

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

### **TUTORIAL PARA OBTENER EN ECUADOR TÍTULOS HABILITANTES DE REGISTRO PARA PROVEER EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

**Revisión de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, sus Reglamentos y reformas, y estudio de los requisitos para la obtención en Ecuador del Título Habilitante de Registro para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite; elaboración de un ejemplo para la obtención de este Título Habilitante de Registro y del respectivo Tutorial**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRESENTADO COMO  
REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN  
TELECOMUNICACIONES**

**VANESSA KATHERINE VILLACÍS ALMEIDA**

**vanessa.villacis@epn.edu.ec**

**DOCENTE: ING. LUIS EFRÉN DÍAZ VILLACÍS**

**luis.diaz@epn.edu.ec**

**DMQ, agosto del 2023**

## **CERTIFICACIONES**

Yo, VANESSA KATHERINE VILLACÍS ALMEIDA declaro que el trabajo de integración curricular aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

---

**VANESSA KATHERINE VILLACÍS ALMEIDA**

Certifico que el presente trabajo de integración curricular fue desarrollado por VANESSA KATHERINE VILLACÍS ALMEIDA, bajo mi supervisión.

---

**LUIS EFRÉN DÍAS VILLACÍS**  
**DIRECTOR**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

A través de la presente declaración, afirmamos que el trabajo de integración curricular aquí descrito, así como el (los) producto(s) resultante(s) del mismo, son públicos y estarán a disposición de la comunidad a través del repositorio institucional de la Escuela Politécnica Nacional; sin embargo, la titularidad de los derechos patrimoniales nos corresponde a los autores que hemos contribuido en el desarrollo del presente trabajo; observando para el efecto las disposiciones establecidas por el órgano competente en propiedad intelectual, la normativa interna y demás normas.

VANESSA KATHERINE VILLACÍS ALMEIDA

LUIS EFRÉN DÍAS VILLACÍS

## DEDICATORIA

*A mi querida madre, Sandra, quien ha sido mi mayor ejemplo de vida, brindándome su amor y otorgándome la fortaleza para avanzar incluso en los momentos más desafiantes.*

*A mis adorados abuelitos, María, cuya sabiduría y apoyo nos guían hacia un crecimiento continuo; y Alfonso, quien desde el cielo siempre nos bendice con su amor y protección.*

*En ustedes he encontrado inspiración y valiosas enseñanzas, que han permitido que forme mi camino de vida rodeada de amor, valores y principios.*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por cada día de vida, por el amor y las bendiciones que me rodean, por la maravillosa familia que tengo y por escuchar todas mis plegarias, dándome la fortaleza necesaria para seguir adelante en mi carrera universitaria.

Mi eterno agradecimiento es para mi madre, Sandra. Sus enseñanzas han permitido que me convierta en una persona de bien, y su ejemplo me ha dado la inspiración necesaria para saber que puedo lograr todo lo que me proponga. Su apoyo incondicional durante mi vida universitaria resultó fundamental para hacer posible todo lo que he alcanzado hasta este momento.

Agradezco a mi abuelita, María, quien siempre me recuerda que soy capaz de alcanzar mis objetivos. Su constante cuidado y apoyo en cada etapa de mi vida han sido muy importantes. A mis tíos, Byron y Edisson, ustedes han sido un constante ejemplo en mi vida y me han brindado su apoyo de manera incondicional.

Agradezco a las personas que conocí durante mi etapa universitaria. Juntos compartimos momentos de alegría y tristeza, y cada uno de ustedes ha dejado una huella en mi vida: Verónica Vacacela, Stefano Rodríguez, Alex Guamán, Mateo Yerovi, Alexander Altamirano, Leandro Celorio y Joel Solís.

Agradezco sinceramente a mi tutor, el Ingeniero Efrén Díaz, por haberme proporcionado su valiosa guía y apoyo en la elaboración de este Trabajo de Integración Curricular.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIONES .....	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	V
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT .....	IX
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	2
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
1.3 ALCANCE .....	2
1.4 MARCO TEÓRICO.....	3
1.4.1 TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE.....	3
1.4.2 LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES (LOT) .....	9
1.4.3 REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN POR SUSCRIPCIÓN.....	12
1.4.4 REGLAMENTO PARA OTORGAR TÍTULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO .....	13
1.4.5 AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES – ARCOTEL .....	15
2 METODOLOGÍA .....	16
2.1 SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES SATELITALES.....	17
2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES SATELITALES.....	19
2.1.2 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	21

2.1.3	ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	22
2.1.4	PARÁMETROS DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	25
2.2	DISEÑO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	26
2.2.1	ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA PROPUESTO .....	26
2.3	ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	28
2.3.1	DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y COBERTURA.....	28
2.3.2	PARÁMETROS DE CALIDAD .....	28
2.3.3	INFORMACIÓN DE LA RED SATELITAL.....	29
2.4	ANÁLISIS FINANCIERO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	32
2.4.1	PROYECTO DE REMUNERACIONES.....	32
2.4.2	ESTUDIO DE MERCADO.....	34
2.4.3	PROYECCIÓN DE INGRESOS .....	37
2.4.4	PROYECCIÓN DE COSTOS Y GASTOS.....	39
2.4.5	PLAN DE INVERSIÓN.....	41
2.4.6	FLUJO DE FONDOS.....	50
2.5	ANÁLISIS FODA DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE .....	52
3	RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
3.1	RESULTADOS .....	54
3.2	CONCLUSIONES.....	55
3.3	RECOMENDACIONES .....	56
4	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
5	ANEXOS.....	61

ANEXO I. Proyección de las remuneraciones en un periodo de 5 años .....	61
ANEXO II. Proyección del estudio de mercado.....	62
ANEXO III. Proyección del cálculo de ingresos.....	63
ANEXO IV. Formulario de Solicitud General .....	64
ANEXO V. Formulario del Proyecto Técnico.....	65
ANEXO VI. Formulario de Sostenibilidad Financiera .....	66
ANEXO VII. Formulario de Análisis del Mercado y Competencia .....	67

## RESUMEN

El presente Trabajo de Integración Curricular aborda el proceso que una empresa debe llevar a cabo para obtener el Título Habilitante del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, el cual es proporcionado por la Agencia de Regulación de Telecomunicaciones (ARCOTEL). Se utiliza como ejemplo una empresa ficticia en calidad de solicitante para ilustrar todos los estudios técnicos y financieros requeridos para cumplir con los requisitos necesarios.

Se realiza un análisis de las leyes y regulaciones vigentes en el país con respecto a los Servicios de Telecomunicaciones, además de llevar a cabo un estudio exhaustivo de los requisitos necesarios para la implementación de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Se completan los formularios proporcionados por la ARCOTEL, lo que ofrece al solicitante la oportunidad de respaldar de manera sólida los estudios técnicos, financieros y de mercado.

Por último, se crea un tutorial en formato de video que presenta de manera didáctica y concisa el ejemplo desarrollado junto con el proceso descrito en este trabajo. Este video proporcionará al solicitante una guía para llevar a cabo el proceso obtención del Título Habilitante y completar los formularios de manera adecuada.

**PALABRAS CLAVE:** Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, Otorgamiento, Título Habilitante, Formulario, ARCOTEL.

## **ABSTRACT**

This Curricular Integration Work addresses the process that a company must carry out to obtain the Enabling Title of the Mobile Satellite Telecommunications Service in Ecuador, which is provided by the Telecommunications Regulation Agency (ARCOTEL). A fictitious company as an applicant is used as an example to illustrate all the technical and financial studies required to meet the necessary requirements.

An analysis of the laws and regulations in force in the country regarding Telecommunications Services is carried out, in addition to carrying out an exhaustive study of the necessary requirements for the implementation of a Mobile Satellite Telecommunications System. The forms provided by ARCOTEL are completed, offering the applicant the opportunity to solidly support the technical, financial and market studies.

Finally, a video tutorial is created that presents in a didactic and concise way the example developed together with the process described in this work. This video will provide the applicant with a guide to carry out the process of obtaining the Enabling Title and complete the forms properly.

**KEY WORDS:** Mobile Satellite Telecommunications Service, Grant, Enabling title, Form, ARCOTEL.

# 1 INTRODUCCIÓN

Gracias al avance tecnológico desarrollado en los últimos años, las telecomunicaciones han revolucionado el estilo de vida de las personas, dejando de ser un privilegio para convertirse en una necesidad. En Ecuador las telecomunicaciones son consideradas como un Servicio Público de acuerdo a lo establecido en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones vigente.

Las Telecomunicaciones Móviles por Satélite han permitido a los usuarios tener servicios de voz, datos y videos, incluso en áreas remotas donde la infraestructura terrestre es limitada. La principal ventaja de utilizar satélites para las telecomunicaciones móviles es que el usuario puede enviar mensajes y realizar llamadas a cualquier parte del mundo gracias a la cobertura satelital.

Las Telecomunicaciones Móviles por Satélite se definen como un servicio que proporciona la comunicación para la transmisión y recepción de voz y datos, directamente al consumidor mediante enlaces satelitales [1]. La característica principal de esta tecnología es su cobertura global, debido a que los satélites se encuentran en órbitas que abarcan todo el planeta, lo que permite la comunicación en cualquier parte del mundo sin necesidad de una infraestructura fija.

La importancia de los Servicios de Telecomunicaciones Móviles vía Satélite se fundamenta en las situaciones de emergencia y desastres naturales, donde las comunicaciones terrestres pueden quedar inoperables. En numerosas situaciones críticas, los satélites han demostrado tener la capacidad para proveer comunicaciones de apoyo y coordinación con los equipos de emergencia en tiempo real. Además, se utiliza como un servicio de backup en circunstancias donde se presentan inconvenientes con las conexiones físicas.

El proceso para obtener el Título Habilitante para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite está regulado por el Estado ecuatoriano a través de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL). En su portal web, se pueden encontrar los requisitos y formularios necesarios para obtener el referido Título Habilitante. El objetivo de este trabajo investigativo es desarrollar una guía para que el usuario que desee obtener este Título Habilitante lo pueda hacer sin inconvenientes.

Preliminarmente se realiza el análisis del marco regulatorio vigente en Ecuador para luego realizar un ejemplo práctico y un video tutorial sobre el proceso de obtención de un Título Habilitante para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

La información y datos que se utilicen para desarrollar el proyecto serán de carácter didáctico, pero teniendo en cuenta la correlación entre la persona natural o jurídica solicitante, las leyes vigentes y los requisitos establecidos por el ente Regulador, ARCOTEL.

## **1.1 OBJETIVO GENERAL**

Generar y desarrollar un ejemplo práctico, junto con un video tutorial, mediante el estudio e investigación del proceso para la obtención de un Título Habilitante en Ecuador para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, con el objetivo de facilitar el proceso de solicitud y presentación al ente Regulador de los documentos necesarios para personas naturales o jurídicas interesadas en proveer este Servicio de Telecomunicaciones en el país.

## **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Realizar un análisis exhaustivo de las leyes y regulaciones vigentes en Ecuador, con el fin de aplicarlas en un ejemplo didáctico del proceso para obtener un Título Habilitante que le permita a una persona natural o jurídica proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en el país.
2. Examinar y analizar minuciosamente los formatos expedidos por la entidad encargada de regular y controlar las telecomunicaciones, ARCOTEL, para que las personas interesadas en obtener el Título Habilitante correspondiente puedan hacerlo sin inconvenientes, basándose en el análisis efectuado.
3. Desarrollar y presentar como resultado final un video tutorial junto con un ejemplo didáctico e hipotético para obtener el Título Habilitante necesario para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, con el objetivo de proporcionar una orientación clara y detallada sobre el proceso de obtención del referido Título Habilitante.

## **1.3 ALCANCE**

Se propone la realización de un ejemplo práctico e hipotético para la ejecución del Trabajo de Integración Curricular, en el cual se creará un escenario ficticio de una Empresa o Compañía que tiene la necesidad de brindar el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, para lo cual debe cumplir con todos los requisitos establecidos en la normativa vigente para obtener el Título Habilitante correspondiente. Se realizará una investigación exhaustiva, junto con un análisis del actual marco regulatorio de las telecomunicaciones en Ecuador.

El presente proyecto abarca el proceso y normativa para la obtención del Título Habilitante. Se analizará la Ley Orgánica de Telecomunicaciones [2] que se enfoca en la gestión, control y regulación, estableciendo los principios generales y disposiciones fundamentales de las telecomunicaciones en Ecuador.

Se estudiará el Reglamento General de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones [3], el cual establece los procedimientos y normas específicas para la aplicación efectiva de la referida Ley. Por otro lado, se revisará el Reglamento para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Servicios de Radiodifusión por Suscripción [4], donde se incluyen fichas descriptivas de cada uno de los servicios de telecomunicaciones que se pueden ofertar en el país, particularmente del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

Se analizará el Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico [5], que establece los requisitos y condiciones para obtener un Título Habilitante en Ecuador, así como el Reglamento de Derechos por el Otorgamiento. Finalmente, se investigarán los Formularios establecidos en el Portal Web de la ARCOTEL [6] con el objetivo de completar los formatos de forma correcta y realizar un análisis técnico y financiero para adquirir un Título Habilitante para la prestación del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

A partir del análisis de la normativa previamente mencionada y del ejemplo desarrollado, el resultado final será el presente Trabajo de Integración Curricular junto con un video tutorial referente al proceso de obtención del Título Habilitante para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador.

## **1.4 MARCO TEÓRICO**

### **1.4.1 TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

El Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite proporciona comunicación a través de un sistema satelital donde los dispositivos terminales móviles tienen la capacidad de recibir y transmitir datos [1]. El conjunto de tecnologías que conforman este Servicio ha ido evolucionando con el tiempo ofreciendo mejoras en la transmisión inalámbrica a través de satélites que se encuentran orbitando alrededor de la Tierra.

La importancia de las Telecomunicaciones Móviles por Satélite radica en su amplia cobertura global y en su relevancia en casos de catástrofe, al proporcionar un medio de comunicación fiable. Esto es especialmente crucial dado que la infraestructura terrestre de telecomunicaciones podría volverse inoperable [7].

La primera empresa en ofrecer servicios de Telecomunicaciones Móviles por Satélite fue INMARSAT, la cual se destacó por proporcionar comunicaciones confiables y efectivas [8]. En los primeros días de las comunicaciones móviles vía satélite, uno de los desafíos era el gran peso de los terminales y las largas distancias entre los satélites y la Tierra. Sin embargo, a medida que las tecnologías fueron avanzando, se superaron estas dificultades y se desarrolló una gran competencia en el mercado de las comunicaciones por satélite.

Se ha implementado la generación de satélites LEO definidos para una órbita baja (1.000 Km) y MEO en órbita intermedia (10.000 Km) para reducir las distancias de la tierra hacia los satélites con el fin de disminuir el tamaño de estos. Al utilizar dichos satélites también se tendrá una mejor comunicación debido a que el retardo de transmisión se reducirá y se podrá proveer un mejor servicio [8].

### 1.4.1.1 Principios fundamentales de las Telecomunicaciones Móviles por Satélite

Las comunicaciones móviles por satélite aparecieron en 1960 y han ido evolucionando por generaciones. La primera generación está definida por los sistemas de comunicaciones con estaciones terrenas fijas, la segunda generación a partir del año 1990 con sistemas satelitales móviles y desde el siglo 21 existe la generación de sistemas de comunicaciones personales móviles satelitales [9].

La principal diferencia entre las tres generaciones radica en el tamaño de las antenas y en la movilidad de las personas. La Figura 1.1. expone una comparación y evolución entre las generaciones de los sistemas de comunicaciones móviles por satélite indicando el tamaño de las antenas y satélites.

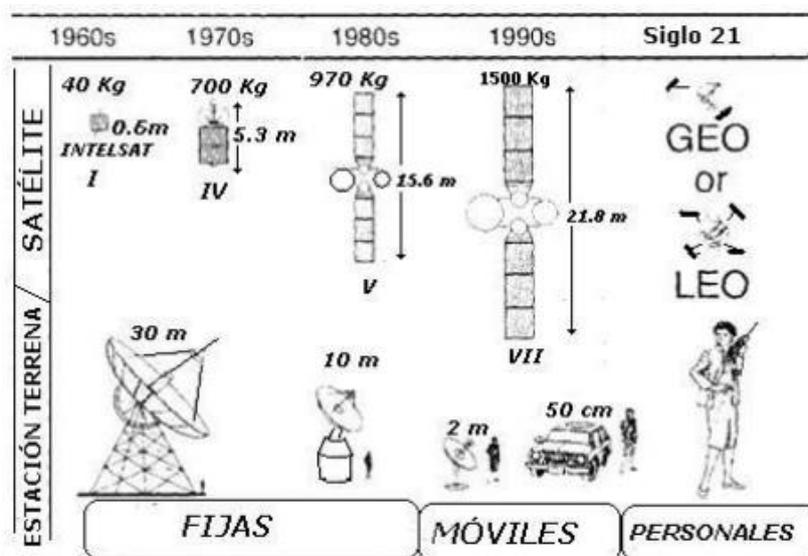


Figura 1.1. Evolución de los Sistemas de Comunicaciones Móviles Satelitales [9]

Las principales características de estas generaciones se resumen a continuación para dar una mayor comprensión de éstas [9].

- Sistema de comunicación con estaciones terrenas fijas satelitales: La primera generación de los sistemas de comunicación por satélite corresponde a una tecnología que permite la transmisión de información entre estaciones terrestres fijas utilizando enlaces vía satélite. Este sistema consta de un satélite que suele operar en órbita geoestacionaria y una estación terrestre central de grandes dimensiones. Un sistema típico de comunicación por satélite fijo es el sistema INTELSAT.
- Sistema de comunicaciones satelitales móviles: La segunda generación de sistemas de comunicación por satélite se enfoca en brindar servicios de telecomunicaciones móviles a través de enlaces satelitales. Este tipo de sistema permite establecer conexiones entre dispositivos móviles y estaciones terrestres fijas. En un sistema típico de comunicación móvil por satélite, se emplea un satélite, una estación terrestre central y dispositivos móviles como aviones, automóviles o barcos. Los satélites utilizados generalmente se encuentran en órbita geoestacionaria y se suelen emplear sistemas como INMARSAT para facilitar la comunicación.
- Sistema de comunicación personales móviles satelitales: Es la tercera generación de telecomunicaciones móviles por satélite que permite el servicio entre terminales de tamaño reducido mediante uno o varios satélites. Este sistema se compone de un satélite y terminales portátiles lo suficientemente pequeños para uso personal. A diferencia de los sistemas de comunicación móvil satelital, el terminal móvil puede establecer una conexión directa con el satélite para brindar comunicación. Además, cuenta con funciones avanzadas de conexión, redes y procesamiento.

#### **1.4.1.2 Parámetros y tipos de órbitas de los satélites**

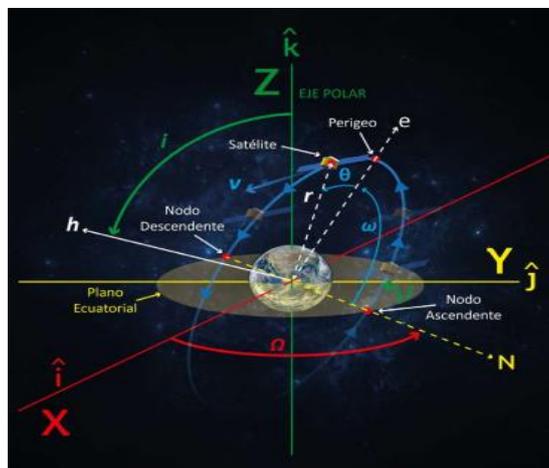
Los elementos orbitales engloban información relativa al tamaño, configuración y alineación de una órbita, junto con la localización precisa de una nave espacial o cuerpo celeste en dicha órbita [10].

- Tamaño de la órbita: se determina utilizando el semieje mayor, que proporciona información sobre su extensión y, al mismo tiempo, permite calcular su periodo.
- Forma de la órbita: La forma de la órbita se define mediante el parámetro de excentricidad. En el caso de las órbitas elípticas, la excentricidad varía entre 0 y 1. A medida que el valor de excentricidad aumenta, la órbita se vuelve más elíptica.

Las órbitas circulares tienen excentricidad cero, mientras que las órbitas con excentricidad iguales o superiores a 1 escapan del campo gravitacional de la Tierra.

- Orientación 3D: La orientación de la órbita se describe mediante tres parámetros: la inclinación, la ascensión recta del nodo ascendente y el argumento de perigeo.
  - Inclinación: El parámetro de inclinación ( $i$ ) se define como el ángulo entre el plano ecuatorial de la Tierra y el plano de la órbita del satélite. Este parámetro indica la inclinación de la órbita con respecto al plano de referencia de la Tierra.
  - Ascensión recta del nodo ascendente: La ascensión recta del nodo ascendente ( $\Omega$ ) se refiere al ángulo entre el eje "x" y el nodo ascendente de la órbita. Este ángulo se mide en dirección Este, en relación con la dirección del eje "x" que apunta hacia el primer punto de Aries.
  - Argumento de perigeo: El argumento del perigeo ( $\omega$ ) se refiere al ángulo medido en el plano de la órbita del satélite, en el sentido del movimiento del satélite. Este ángulo se mide desde el nodo ascendente hasta el punto del perigeo de la órbita.
- Rotación plana: La rotación plana de la órbita depende únicamente del argumento del perigeo mencionado anteriormente.
- Dependencia del tiempo: El parámetro que indica el tiempo en el cual un satélite pasa por un punto específico a lo largo de su órbita se conoce como anomalía verdadera. Este parámetro se basa en el perigeo como punto de referencia.

Las órbitas de los satélites de telecomunicaciones están definidas por los parámetros indicados en la Figura 1.2. Se tiene el semieje mayor en  $r$ , excentricidad en  $e$ , inclinación de la órbita en  $i$ , anomalía verdadera en  $\theta$ , ascensión recta del nodo ascendente en  $\Omega$  y argumento del perigeo  $\omega$ .

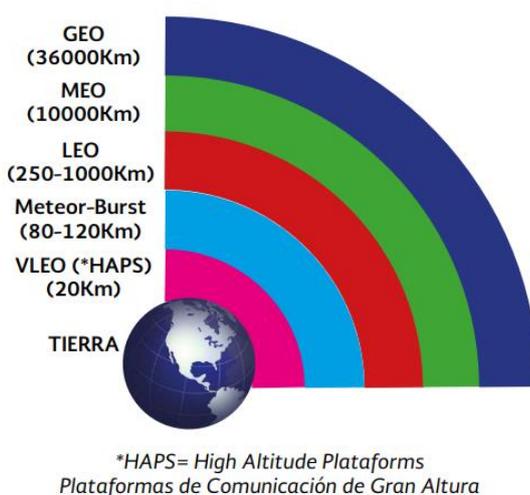


**Figura 1.2.** Parámetros de las órbitas [10]

Un factor importante para conocer la cantidad necesaria de satélites para cubrir la Tierra es la altitud a la cual se encuentran los satélites, por lo cual, existe orbitas para definir la distancia a la que se encuentran del planeta Tierra.

Una altitud baja reduce la pérdida de espacio libre y retardo de propagación, sin embargo, se limita el área de cobertura del satélite, o también llamada huella de satélite; por lo que se requiere un mayor número de satélites, para lograr una cobertura global. Los satélites en altitudes más bajas deben moverse más rápido en relación con la Tierra para mantener sus órbitas [11].

Las orbitas circulares han permitido que los satélites puedan compartir un mismo plano orbital y a su vez, proporcionen cobertura en una franja debajo de ellos o también llamada como calle de cobertura. La mayoría de los satélites utilizan orbitas circulares con el fin de que los tiempos de paso de estos se mantengan constantes [11]. En la Figura 1.3. se muestra la altitud de las órbitas satelitales para telecomunicaciones, teniendo a GEO, MEO y LEO.



**Figura 1.3.** Clasificación de las órbitas por su altura [10]

Las principales órbitas utilizadas por los satélites con sus características se detallan a continuación [11]:

- Órbita GEO (Geostationary Earth Orbit): Se encuentra a una altitud de 35.786 Km sobre el Ecuador. En la órbita GEO, la velocidad de un satélite es igual a la velocidad angular de rotación de la superficie terrestre, lo que hace que parezca estacionario para un observador desde la Tierra. Dicha característica ha permitido que la órbita GEO sea bastante popular teniendo el espaciado entre satélites en los límites de discriminación de antenas terrestres.

- Órbita MEO (Medium Earth Orbit): En altitudes que van desde 9.000 hasta 11.000 Km, se puede lograr una cobertura global con menos satélites, pero de mayor tamaño. Estos satélites tienen una mayor área de cobertura debido a su mayor altitud, pero también experimentan un mayor retraso. El retardo de propagación para las comunicaciones ascendentes o descendentes entre la estación terrestre y el satélite generalmente es inferior a 40 ms.
- Órbita LEO (Low Earth Orbit): El rango de altitud de la órbita se encuentra entre 500 y 2.000 Km, ubicada posteriormente a la atmósfera superior, pero por debajo de los picos del cinturón de radiación de Van Allen interno. Debido a que la altitud es baja, se requiere mayor número de satélites para una cobertura global. La órbita LEO tiene una gran capacidad de sistema debido a que reutiliza frecuencias, al gran número de satélites y por sus áreas pequeñas de cobertura.

#### **1.4.1.3 Ventajas de las Telecomunicaciones Móviles por Satélite**

La principal ventaja de las Telecomunicaciones Móviles por Satélite es su cobertura global, debido a que el satélite tiene la capacidad de observar una gran área geográfica al mismo tiempo [12]. Las comunicaciones satelitales permiten proveer un Servicio de Telecomunicaciones efectivo, y a su vez aprovechar sus fortalezas.

Las Telecomunicaciones Móviles por Satélite proporcionan una comunicación móvil siempre y cuando el usuario se encuentre dentro de su cobertura. Se busca que exista un enlace efectivo entre el satélite y el usuario, y a su vez, éste puede encontrarse en movimiento o fijo. Además, al utilizar satélites se tiene una cobertura de área amplia debido a que no tiene límites nacionales o continentales.

Los satélites tienen disponible todo el espectro de frecuencias, por lo que poseen un amplio ancho de banda. La mayoría de los satélites en GEO utilizan frecuencias de microondas generalmente entre 3.5 y 6.5 GHz (banda C) y entre 10.5 y 14.5 GHz (banda Ku) [12]. Cuando la conectividad terrestre es insuficiente, se utilizan comunicaciones satelitales para proveer el servicio. El satélite crea un enlace microonda independiente especialmente en lugares donde la infraestructura terrestre es deficiente o difícil de utilizar.

La expansión de Internet puede ser impulsada de manera significativa mediante el uso de conexiones satelitales móviles, especialmente cuando se requiere un gran ancho de banda o flexibilidad en la asignación de ancho de banda según la demanda de servicios multimedia. Por lo tanto, en los sistemas globales del futuro, la infraestructura de interconexión estará compuesta por tecnologías como el modo de transferencia asíncrono (ATM), TCP/IP y la tecnología satelital [13].

### **1.4.2 LEY ORGÁNICA DE TELECOMUNICACIONES (LOT)**

La Asamblea Nacional de la República del Ecuador aprobó la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) el 18 de febrero de 2015. El objetivo principal de la LOT es impulsar y regular el desarrollo del sector de las telecomunicaciones en Ecuador y la optimización del uso del espectro radioeléctrico, estableciendo facultades de administración, regulación, control y gestión de las telecomunicaciones en todo el territorio nacional, sobre la base de los principios, obligaciones y derechos dispuestos por la Constitución [2].

La LOT establece una serie de objetivos fundamentales en su artículo 3, que incluye [2]:

- La promoción del desarrollo y fortalecimiento del sector de las telecomunicaciones, fomentar la inversión nacional e internacional en telecomunicaciones, incentivar el desarrollo de la industria de productos y servicios de telecomunicaciones.
- Promover la convergencia de redes, servicios y equipos junto con el despliegue de redes e infraestructura de telecomunicaciones, garantizando normas técnicas y políticas nacionales.
- Asegurar el acceso a servicios de Internet de banda ancha, establecer el marco legal para la provisión de servicios públicos de telecomunicaciones, regular la competencia en el sector, proteger los derechos de los usuarios, y garantizar la asignación equitativa del espectro radioeléctrico.
- Fomentar la neutralidad tecnológica y de red, proteger los derechos de las personas, especialmente de los grupos de atención prioritaria, y facilitar el acceso de los usuarios con discapacidad a los servicios de telecomunicaciones.
- Simplificar los procedimientos administrativos y establecer mecanismos de coordinación en temas de seguridad del Estado y entrega de información para investigaciones judiciales.

#### **1.4.2.1 Redes de Telecomunicaciones y prestación de Servicios de Telecomunicaciones**

Las redes de telecomunicaciones son sistemas y recursos que posibilitan la transmisión, emisión y recepción de señales de voz, vídeo, datos u otras formas de información, utilizando tanto medios físicos como inalámbricos. Estos sistemas permiten la comunicación sin importar el contenido o tipo de información que se transmita [2].

El gobierno central o los gobiernos autónomos descentralizados tienen la autoridad para llevar a cabo las obras necesarias con el fin de garantizar un despliegue ordenado de las redes e infraestructuras de telecomunicaciones.

Además, se establecen tasas o contraprestaciones que los proveedores de Servicios de Telecomunicaciones deberán pagar por el uso de dicha infraestructura. Según la utilización, las Redes de Telecomunicaciones se clasifican en [2]:

- **Redes Públicas de Telecomunicaciones:** Son redes que brindan servicios públicos de telecomunicaciones o que se utilizan para respaldar servicios a terceros. Se consideran redes públicas aquellas que estarán disponibles para los proveedores de servicios de telecomunicaciones que las requieran, siguiendo las disposiciones establecidas en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento General y la normativa emitida por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL.
- **Redes Privadas de Telecomunicaciones:** Son redes utilizadas por individuos o empresas exclusivamente para su propio beneficio, con el objetivo de interconectar diferentes instalaciones de su propiedad o bajo su control. Para operar estas redes, es necesario realizar un registro ante la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL. En caso de que se requiera el uso de frecuencias del espectro radioeléctrico, también se debe obtener el correspondiente Título Habilitante.

#### **1.4.2.2 Títulos Habilitantes de Registro**

Los Títulos Habilitantes de Registro de Servicios de Telecomunicaciones son otorgados por la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, y en términos generales corresponden a servicios portadores, operadores de cable submarino, radioaficionados, valor agregado, de radiocomunicación, redes y actividades de uso privado y reventa [2].

La ARCOTEL tiene la responsabilidad de establecer los montos correspondientes al pago de derechos de concesión y registro, así como los montos por el pago de autorizaciones en el caso de Títulos Habilitantes otorgados a empresas públicas o instituciones estatales que no estén relacionados con la prestación de servicios de telecomunicaciones [2].

Para el otorgamiento y renovación de los Títulos Habilitantes para la prestación de servicios a empresas mixtas, organizaciones de economía popular y solidaria, y empresas privadas, la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones tomará en cuenta diversos factores tales como el desarrollo tecnológico, la evolución de los mercados, el Plan Nacional de Telecomunicaciones, las necesidades para el crecimiento sostenible del sector y del Estado, el acceso universal a las tecnologías de información y comunicación, así como la efectiva satisfacción del interés público o general [2].

La ARCOTEL puede rechazar la concesión o renovación de Títulos en base a las normativas y políticas pertinentes. Al presentar una solicitud inicial de Título Habilitante, se llevará a cabo una evaluación para determinar si una empresa o un conjunto de empresas relacionadas con el solicitante ya ofrece servicios similares, así como los posibles impactos en el mercado debido a la nueva concesión. Para este propósito, se deberá presentar una declaración juramentada que confirme cualquier vínculo entre las partes involucradas [2].

En el artículo 41 de la LOT se detalla el Registro de Servicios que menciona que será concedido a través de un acto administrativo debidamente fundamentado, emitido por el Director Ejecutivo de la ARCOTEL de acuerdo con el procedimiento y los requisitos establecidos en las regulaciones para la concesión de Títulos Habilitantes. Además, en dicho registro se incluirá una declaración por parte del proveedor del servicio, confirmando su cumplimiento con la legislación vigente y las normativas correspondientes [2].

#### **1.4.2.3 Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones**

El propósito del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT) es promover e implementar las disposiciones establecidas en la referida Ley Orgánica, y su cumplimiento es de carácter obligatorio en todo el territorio nacional para personas naturales y jurídicas que se dedican a ofrecer Servicios de Telecomunicaciones. Además, es necesario cumplir con las normativas correspondientes para el adecuado uso y aprovechamiento del espectro radioeléctrico, garantizando así un uso eficiente de este recurso [3].

El Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (MINTEL) junto con la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), son las entidades gubernamentales con la autoridad y competencia para regular y supervisar el régimen general de telecomunicaciones y el uso del espectro radioeléctrico. La ARCOTEL, representada por su Directorio, Director Ejecutivo y organismos desconcentrados, ejercerá sus funciones de acuerdo a las competencias establecidas tanto en la LOT como en su Reglamento General [3].

El artículo 7 enumera las funciones del Directorio de la ARCOTEL, las cuales son: expedir, modificar, reformar, interpretar y aclarar los reglamentos del Régimen General de Telecomunicaciones, tales como las tarifas; otorgar los Títulos Habilitantes del Régimen General de Telecomunicaciones, lo cual incluye el establecimiento de los procedimientos de intervención y terminación de estos; y emitir normas de interpretación, aclaración y extinción de los Títulos Habilitantes [3].

### **1.4.3 REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES Y SERVICIOS DE RADIODIFUSIÓN POR SUSCRIPCIÓN**

El propósito de este Reglamento es establecer normas para la provisión de Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión por Suscripción, tal como se definen en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones (LOT). Este Reglamento tiene validez para empresas de economía mixta en las que el Estado ecuatoriano sea el accionista mayoritario, así como para empresas públicas estatales de países que formen parte de la comunidad internacional. También se aplicará a empresas y entidades públicas, así como a personas naturales o jurídicas que operen en los sectores de la iniciativa privada y de la economía popular y solidaria, y que brinden Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión por Suscripción [4].

El artículo 4 de este Reglamento establece que los Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión por Suscripción deberán ser prestados en el territorio ecuatoriano, cumpliendo con lo establecido en los Títulos Habilitantes que se otorguen de acuerdo con la legislación vigente. El proceso de otorgamiento, duración, modificación y extinción de los Títulos Habilitantes para Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión por Suscripción, así como para el uso del espectro radioeléctrico relacionado con estos Servicios, estará regido por las disposiciones establecidas en el Reglamento para la entrega de Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico [4].

El Reglamento define las obligaciones y derechos para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión por Suscripción. El prestador de estos Servicios debe cumplir con una serie de requisitos y obligaciones, donde se incluyen la instalación, prestación y explotación del Servicio de acuerdo con las regulaciones y normativas aplicables, así como los planes de expansión establecidos en el Título Habilitante correspondiente [4].

Se debe brindar un Servicio eficiente siguiendo los estándares de calidad establecidos por la ARCOTEL. Es necesario notificar a esta Agencia sobre cualquier interrupción del Servicio y permitir el acceso a sus instalaciones para inspecciones y pruebas. También se debe cumplir con los pagos y obligaciones económicas establecidos por la Ley Orgánica de Telecomunicaciones y su Reglamento General, así como las disposiciones ambientales y de seguridad. Finalmente, se deben cumplir con todas las demás obligaciones establecidas en la legislación vigente y la normativa expedida por la ARCOTEL [4].

#### **1.4.4 REGLAMENTO PARA OTORGAR TÍTULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO**

El propósito de este Reglamento es establecer los requisitos, procedimientos, plazos y criterios necesarios para el otorgamiento, modificación, renovación, terminación o extinción de licencias que permitan la prestación de Servicios de Telecomunicaciones y de Radiodifusión, así como la operación de redes privadas y el uso o explotación del espectro radioeléctrico. Además, abarca las normas relacionadas con el Registro Público de Telecomunicaciones, que incluye el Registro Nacional de Licencias para Servicios de Radiodifusión [5].

Este Reglamento se aplica a personas naturales o jurídicas, tanto públicas como privadas, incluyendo aquellas pertenecientes a la economía popular y solidaria o mixtas, ya sean nacionales o extranjeras. Estas personas pueden solicitar o poseer licencias para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Radiodifusión, operar redes privadas y utilizar o explotar el espectro radioeléctrico de acuerdo con lo establecido en el artículo 14 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones [5].

Específicamente y de acuerdo a lo establecido en el artículo 37 de la Reforma y Codificación al Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico (Resolución No. 15-16-ARCOTEL-2019), se requiere un Título Habilitante de Registro para los siguientes Servicios de Telecomunicaciones: Portador, Telecomunicaciones Móviles por Satélite, Cable Submarino, Segmento Espacial, Valor Agregado, Acceso a Internet, Troncalizado, Comunales y otros que determine el Directorio de la ARCOTEL, previo informe de la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL de conformidad con el ordenamiento jurídico vigente.

El capítulo VI menciona el Registro de servicios para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones. El Título Habilitante de Registro de Servicios se otorgará a personas naturales o jurídicas que cumplan con los requisitos establecidos en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, su Reglamento General y los términos técnicos, económicos y legales establecidos en el Reglamento para el Otorgamiento de Títulos Habilitantes [5].

El plazo de duración del Título Habilitante de Registro de Servicios será de quince años renovables, salvo el caso de los prestadores de Cable Submarino que será de hasta veinte años. La descripción del plazo aplicable a cada Servicio sujeto a Registro consta en las fichas anexas al referido Reglamento.

Los requisitos para la obtención del Título Habilitante de Registro son [5]:

1. Solicitud dirigida a la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL.
2. Nombres, apellidos y número de cédulas de ciudadanía o pasaporte, así como el porcentaje de acciones o participaciones según corresponda.
3. Declaración juramentada del solicitante o del representante legal y de los socios.
4. En caso de personas jurídicas la escritura de constitución debidamente inscrita y sus modificaciones de haberlas.
5. Plan de sostenibilidad financiera, a 5 años, que incluya proyección de ingresos.
6. Proyecto técnico para demostrar la viabilidad técnica.
7. Propuesta de plan de expansión, establecida con base al Plan de Servicio Universal.
8. Declaración de responsable, suscrita por el representante legal de la persona jurídica o por la persona natural solicitante.

La Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL dentro del término de hasta cinco días de presentada la solicitud, revisará si la misma se encuentra completa. Si la documentación presentada no estuviera completa, se concederá el término de diez días para que el solicitante la complete. En caso de que en dicho término no exista respuesta o no se complete la información solicitada, se archivará la solicitud.

Una vez verificado que estén completos los requisitos, la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL dará inicio al trámite de otorgamiento del Título Habilitante, para lo cual dentro del término de hasta diez días realizará los dictámenes técnico, jurídico y económico.

En los dictámenes se evaluará si alguna empresa o grupo de empresas vinculadas con el solicitante presta el mismo servicio o servicios semejantes de telecomunicaciones, y los efectos que pudiera tener en el mercado el otorgamiento del nuevo Título Habilitante solicitado. En caso de que en los dictámenes técnico, jurídico y económico se establezca la no procedencia de otorgamiento del Título Habilitante, la ARCOTEL notificará al solicitante sobre este particular en un término de hasta diez días.

El término para emitir los dictámenes señalados podrá suspenderse en caso de que la ARCOTEL requiera información adicional o aclaratoria; la entrega de dicha información por parte del solicitante se realizará en el término de hasta diez días improrrogables contados a partir de la recepción de la notificación de la ARCOTEL. Sobre la base de los dictámenes técnico, jurídico y económico favorables, la Dirección Ejecutiva de la ARCOTEL, dentro del término de hasta cinco días, expedirá la respectiva Resolución para el otorgamiento del respectivo Título Habilitante.

La Resolución emitida será notificada al solicitante a fin de que en el término de hasta quince días, previo el cumplimiento de los requisitos, términos y condiciones, suscriba el documento de sujeción y se proceda a la inscripción del Título Habilitante en el Registro Público de Telecomunicaciones.

#### **1.4.5 AGENCIA DE REGULACION Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES – ARCOTEL**

La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL) se creó el 18 de febrero de 2015 con la aprobación y expedición de la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. La entidad se encarga de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico [13].

La ARCOTEL tiene el objetivo de regular el uso del Espectro Radioeléctrico y los Servicios de Telecomunicaciones. El ente regulador busca garantizar que todas las personas tengan acceso a servicios de comunicación de alta calidad, convergentes y tarifas equitativas. Por otro lado, busca administrar de manera transparente, justa, eficiente y sostenible los recursos relacionados con las telecomunicaciones. Además, supervisa el uso del Espectro Radioeléctrico y la provisión de Servicios de Telecomunicaciones para asegurar que se cumplan los estándares de calidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y seguridad en las comunicaciones, así como proteger los datos personales de los usuarios [13].

##### **1.4.5.1 Otorgamiento de Títulos Habilitantes de Telecomunicaciones Móviles por Satélite**

La ARCOTEL elabora una valoración económica para la asignación y uso del espectro radioeléctrico, estableciendo tarifas y derechos por otorgamiento de Títulos Habilitantes. La autoridad reguladora se encarga de normar, sustanciar y resolver los procedimientos de otorgamiento o renovación, administración y extinción de los Títulos Habilitantes previstos en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones [13].

La ARCOTEL establece los requisitos, contenidos, condiciones, términos y plazos de los Títulos Habilitantes para telecomunicaciones teniendo como resultado manuales y normativas que rigen estos procedimientos. La cadena de valor de la ARCOTEL menciona que una de las actividades primarias es la gestión técnica de Títulos Habilitantes obteniendo un producto o servicio para el usuario. El porcentaje de eficiencia en el otorgamiento de Títulos Habilitantes para el año 2023 es del 85% [13].

En términos generales, los requisitos e instructivos establecidos por la ARCOTEL para el otorgamiento del Título Habilitante de Telecomunicaciones Móviles por Satélite son [14]:

1. Solicitud General: La solicitud busca recopilar información detallada sobre el proyecto, incluyendo aspectos técnicos, financieros y legales, para garantizar que cumpla con los requisitos establecidos.
2. Proyecto Técnico: El propósito principal es asegurar la viabilidad técnica para la instalación, operación y explotación de dichos servicios.
3. Sostenibilidad Financiera: La finalidad es generar un plan o estudio de la sostenibilidad financiera con una proyección de remuneraciones, estudio de mercado y proyecciones de ingresos.
4. Mercado, Competencia y Expansión: El objetivo es realizar un estudio de mercado estableciendo la dimensión del mercado objetivo determinado en las bases de segmentación, demanda esperada y el plan de expansión propuesto.

## **2 METODOLOGÍA**

En el presente documento se describe el procedimiento para la obtención de un Título Habilitante para el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, el cual tiene la finalidad de facilitar al usuario la presentación de la documentación, formularios y anexos necesarios. El ente regulador encargado de otorgar el correspondiente Título Habilitante es la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, entidad encargada de establecer los requisitos obligatorios para su obtención.

Para implementar la metodología, se efectúa previamente un examen de las leyes vigentes en Ecuador relacionadas con las telecomunicaciones, centrándose específicamente en la obtención de Títulos Habilitantes de Registro en el país. Además, se consideran los instructivos y formularios disponibles en el sitio web de la ARCOTEL para la solicitud general, el proyecto técnico, la sostenibilidad financiera y el formato de mercado, competencia y expansión del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

Inicialmente, se efectúa el análisis y estudio general de las características, arquitectura y parámetros de los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. El objetivo de este estudio preliminar es diseñar dicho Sistema para el caso hipotético de una Empresa o Compañía que brindará el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, considerando los requisitos y componentes necesarios para crear una Compañía desde cero.

Es importante tener en cuenta que se contratará el servicio con un proveedor global de Telecomunicaciones Móviles por Satélite llamado INMARSAT, el cual cuenta con varios satélites en diferentes órbitas, así como centros de gestión.

Posteriormente, se lleva a cabo el análisis técnico con un enfoque en la cobertura, los indicadores de calidad y detalles de la infraestructura satelital. Además, se lleva a cabo un análisis financiero de la Empresa que abarca la descripción del proyecto de remuneraciones, el estudio de mercado, el análisis de la competencia y los precios, la previsión de ingresos, los costos y gastos proyectados, el plan de inversión, las depreciaciones y amortizaciones, el estado de resultados y el flujo efectivo.

Finalmente, al contar con el ejemplo didáctico e hipotético para obtener el Título Habilitante y poder brindar el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, junto con los análisis técnicos y financieros realizados, se crea un video tutorial como producto final. El objetivo de dicho video tutorial es proporcionar una orientación clara al usuario sobre el proceso de obtención del mencionado Título Habilitante.

## 2.1 SISTEMA DE COMUNICACIONES MÓVILES SATELITALES

Las Comunicaciones Satelitales Móviles Globales (GMSC) se definen como sistemas satelitales GEO o no GEO, que se refieren a todas las soluciones de comunicación que brindan servicios globales MSC directamente a los usuarios finales desde un segmento satelital, una red satelital terrestre y las infraestructuras terrestres y/o radio del TTN (Red de Telecomunicaciones Terrestres).

El término GMSC no solo se refiere a cobertura global, sino que también incluye soluciones MSS locales o regionales como parte integral de la aldea de telecomunicaciones mundial. Es decir, algunas de las soluciones MSS regionales o locales pueden integrarse posteriormente para establecer una red MSC global [15]. En la Fig. 2.1. se muestra el esquema de las Comunicaciones Satelitales Móviles Globales, indicando la clasificación que tienen las telecomunicaciones basadas en un Sistema Satelital.

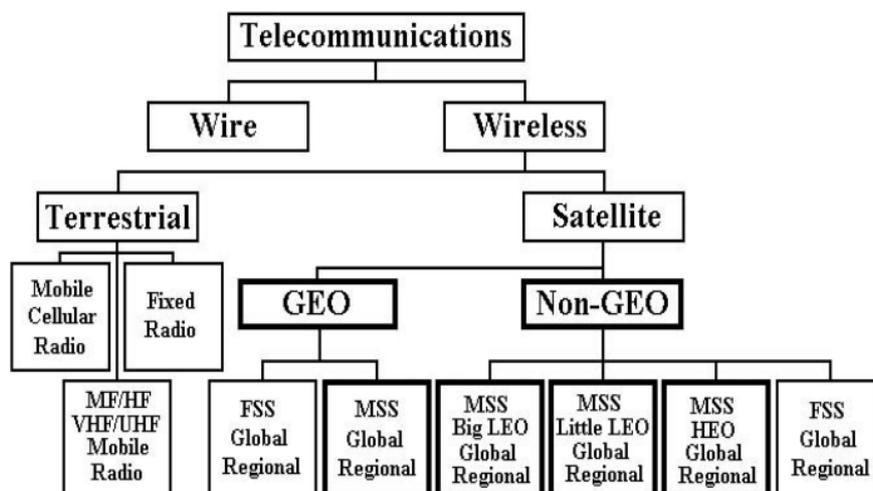


Figura. 2.1. Estructura GMSC en las telecomunicaciones [15]

Al avanzar la tecnología satelital, los terminales móviles por satélite se han vuelto más pequeños, mejores y más económicos. Las redes de comunicación satelitales en cada país deben cumplir con las regulaciones nacionales que garantizan la integridad y seguridad.

Existen siete categorías de actores en la comunidad GMSC [15]:

1. **Autoridades Reguladoras Nacionales:** La comunidad internacional debe respetar la autonomía de cada país para establecer sus regulaciones de telecomunicaciones. Las Autoridades Reguladoras Nacionales son responsables de otorgar la autorización requerida para permitir los Servicios Móviles Satelitales en un país, cumpliendo con las leyes y políticas nacionales.
2. **Operadores de Sistemas GMSC:** Son los responsables de la operación del segmento espacial y asumen todos los riesgos financieros, técnicos y comerciales relacionados con el desarrollo de las aplicaciones de un sistema GMSC.
3. **Operadores de Puertas de Enlace GMSC/LES:** Las puertas de enlace se establecen como enlaces LES entre el segmento espacial y la red TTN, y son el punto principal de origen del tráfico de terminales GMSC.
4. **Operadores de PSTN:** Los proveedores tradicionales de PSTN (Red Telefónica Pública Conmutada) son responsables de brindar la mayoría de los servicios y redes de telecomunicaciones, tanto cableados como inalámbricos, en un país específico. Además, desempeñan un papel fundamental como socios comerciales y son responsables de la conexión entre las redes terrestres de telecomunicaciones.
5. **Proveedores de Servicios Locales y/o Regionales:** Los proveedores de servicios locales tienen la responsabilidad de ofrecer servicios GMSC a nivel local o regional, así como de distribuir terminales GMSC y facturar a los clientes GMSC.
6. **Fabricantes de Terminales GMSC:** Estas empresas se dedican a la fabricación de terminales MSC y semifijos para dispositivos móviles, abarcando tanto redes satelitales GEO como no GEO.
7. **Usuarios de Terminales GMSC:** Estos clientes son la razón por la cual todos los demás actores en la industria deben trabajar. Se espera que reciban un servicio de alta calidad al mejor precio disponible, siempre dentro de los límites legales y regulaciones establecidas por los países donde se brinda este Servicio de Telecomunicaciones.

## 2.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES MÓVILES SATÉLITALES

Según su objetivo, las comunicaciones a través de satélites se pueden categorizar en varios Servicios de Telecomunicaciones, tales como radiocomunicación, radionavegación, radio determinación, radiodifusión, meteorología, frecuencia estándar y señal horaria, así como radioaficionado. Estos servicios, junto con los términos y las bandas de frecuencia asignadas, han sido establecidos por el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) [9].

Las prestaciones típicas de Comunicaciones Móviles mediante Satélite incluyen telefonía vía satélite, mensajería satelital, transferencia de datos vía satélite, rastreo de ubicación y servicios de asistencia en casos de emergencia. Los servicios satelitales relacionados con las Comunicaciones Móviles por Satélite se detallan en la Tabla 2.1. Dichos servicios móviles por satélite se dividen en Servicio Móvil Marítimo por Satélite (MMSS), Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS) y Servicio Móvil Terrestre por Satélite (LMSS).

**Tabla 2.1.** Clasificación de los Servicios Relacionados a Comunicaciones Móviles por Satélite [8]

<b>CLASIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS RELACIONADOS A COMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE</b>
Servicio Satelital Fijo (FSS)
Servicio Satelital Móvil (MSS) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servicio Móvil Marítimo por Satélite (MMSS)</li> <li>▪ Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS)</li> <li>▪ Servicio Móvil Terrestre por Satélite (LMSS)</li> </ul>
Servicio de Radiodeterminación por Satélite (RDSS)
Servicio de Radionavegación por Satélite (RNSS) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servicio de Radionavegación Aeronáutica</li> <li>▪ Servicio de Radionavegación Marítima por Satélite</li> </ul>
Servicio de Radiodifusión por Satélite (BSS)

### 2.1.1.1 Designación de Frecuencias

Los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles por Satélite utilizan frecuencias específicas en la banda de microondas para transmitir las señales de comunicación. Estas señales se transmiten desde el dispositivo móvil a través de una antena hacia el satélite, que las recibe y las retransmite hacia una estación terrestre. La estación terrestre se encarga de enrutar las señales a su destino final, ya sea a otro dispositivo móvil o a una red terrestre [15].

En la Tabla 2.2. se muestra una clasificación de las bandas de frecuencia utilizadas en los servicios satelitales. Se puede apreciar que a medida que las frecuencias aumentan, también lo hace el ancho de banda disponible. Sin embargo, es importante tener en cuenta que a medida que se utilizan frecuencias más altas, se experimenta una mayor degradación en la calidad de la transmisión.

**Tabla 2.2.** Bandas de Frecuencias para Servicios Satelitales [16]

<b>BANDAS DE FRECUENCIA PARA SERVICIOS SATELITÁLES</b>			
<b>Banda</b>	<b>Ancho de Banda</b>	<b>Rango de Frecuencia</b>	<b>Aplicación</b>
<b>L</b>	1 GHz	1 a 2 GHz	Servicio Satelital Móvil
<b>S</b>	2 GHz	2 a 4 GHz	Servicio Satelital Móvil NASA
<b>C</b>	4 GHz	4 a 8 GHz	Servicio Satelital Fijo
<b>X</b>	4.5 GHz	8 a 12.5 GHz	Servicio Satelital Fijo Servicios Militares
<b>Ka</b>	5.5 GHz	12.5 a 18 GHz	Servicio de Radiodifusión por Satélite Servicio Satelital Fijo
<b>K</b>	8.5 GHz	18 a 26.5 GHz	Servicio de Radiodifusión por Satélite Servicio Satelital Fijo
<b>Ka</b>	13.5 GHz	26.5 a 40 GHz	Servicio Satelital Fijo

### **2.1.1.2 Servicio Móvil por Satélite (MSS)**

El Servicio Móvil Satelital (MSS) comenzó a surgir a fines de la década de 1970 con el lanzamiento del satélite Marisat por parte de COMSAT en Estados Unidos y el exitoso avance de la tecnología. La formación posterior de la Organización Internacional de Satélites Marítimos (INMARSAT) bajo el auspicio de la Organización Marítima Internacional (IMO) marcó el comienzo de la era de los servicios móviles satelitales públicos [17].

INMARSAT se destacó como el pionero a nivel global en cuanto a proveedores independientes de ámbito internacional en el sector de comunicaciones móviles por satélite, brindando una amplia diversidad de servicios de comunicación contemporáneos a usuarios en movimiento o semipermanentes en contextos terrestres, marítimos y aeronáuticos.

Desde los primeros equipos portátiles marítimos que pesaban cientos de kilogramos y solo podían admitir un canal telefónico, la tecnología ha evolucionado hasta llegar a los terminales MSS más pequeños de la actualidad, que tienen una capacidad similar a un teléfono celular. La capacidad de transmisión de datos ha aumentado de unos pocos kilobits por segundo a medio megabit por segundo, y los servicios se extienden a los sectores aeronáutico y terrestre.

Actualmente están disponibles servicios de audio/video en tiempo real y de Internet MSS en vuelo a través de sistemas en bandas L o Ku. Los sistemas en banda Ku (14/12 GHz) tienen una ventaja en términos de capacidad de transmisión debido a una mayor asignación de espectro, mientras que los sistemas en banda L (1,6/1,5 GHz) lideran en términos de cobertura más amplia y robusta, y costos de migración de terminales y servicios más bajos.

También se han realizado pruebas que demuestran la viabilidad de utilizar teléfonos celulares durante un vuelo, donde la aeronave actúa como una microcelda móvil conectada a los sistemas terrestres a través de una terminal satelital, lo que ha llevado a la introducción de sistemas comerciales [17].

### **2.1.2 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

Preliminarmente es necesario señalar la diferencia entre un Sistema de Telecomunicaciones y un Servicio de Telecomunicaciones. Un Sistema de Telecomunicaciones es el conjunto de recursos tales como equipos, routers, terminales, medios de transmisión, enlaces físicos o radioeléctricos destinados al procesamiento de todo tipo de información (voz, sonidos, imágenes, textos, datos) para su entrega a uno o varios destinos. En la práctica los términos Sistema y Red se utilizan como sinónimos [12].

Un Servicio de Telecomunicaciones constituye la operación llevada a cabo bajo la dirección de una entidad específica, ya sea Compañía o Empresa, con el propósito de brindar a sus usuarios una variedad o categoría de telecomunicaciones, cuyo uso resulta relevante para el mencionado usuario. La prestación de un Servicio de Telecomunicaciones se sustenta en un Sistema de Telecomunicaciones. Un Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite se define como una red de comunicaciones que utiliza satélites artificiales en órbita con el fin de proporcionar conectividad de voz y datos a usuarios móviles en cualquier parte del mundo [12].

La función principal de este Sistema reside en su capacidad para facilitar la comunicación en zonas donde no existen redes terrestres disponibles o resultan inapropiadas. La comunicación móvil a través de satélites se fundamenta en el principio de enlace ascendente y enlace descendente. El enlace ascendente implica la transferencia de datos desde el dispositivo móvil del usuario hacia el satélite en órbita, mientras que el enlace descendente se refiere a la transmisión de datos desde el satélite hacia el dispositivo móvil [12].

Una de las principales ventajas de los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles por Satélite es su capacidad para proporcionar cobertura global. Debido a que los satélites están ubicados en el espacio y se mueven en órbita alrededor de la Tierra, pueden cubrir áreas remotas y proporcionar conectividad en lugares donde las infraestructuras terrestres son limitadas o inexistentes, especialmente en los océanos o áreas rurales remotas [12].

Los Sistemas de Telecomunicaciones Móviles por Satélite se caracterizan por operar en orbitas específicas según la distancia a la que se encuentre el satélite de la Tierra. Estas órbitas se encuentran especificadas en la Sección 1.4.1.2. del Marco Teórico.

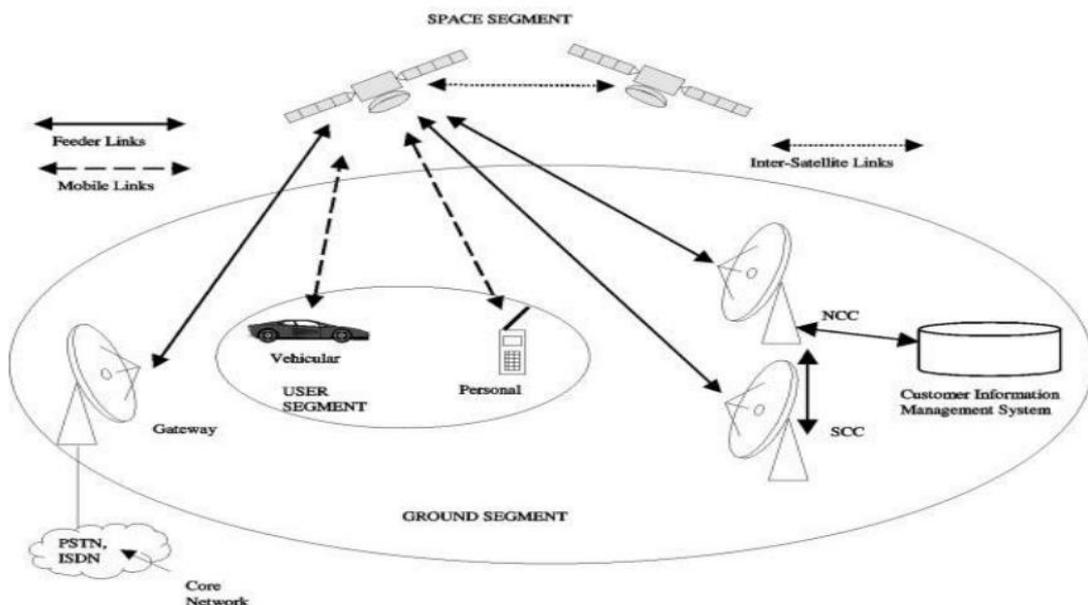
### **2.1.3 ARQUITECTURA DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

En el ámbito terrestre, se encuentran dos elementos fundamentales en la red: los terminales móviles o portátiles utilizados por los usuarios y las estaciones de soporte terrestre. La red de usuarios se divide en cuatro categorías principales de terminales, cuyas características están estrechamente vinculadas a sus aplicaciones y entornos operativos específicos [17]:

- a) Las Estaciones Terrestres Móviles (MES): Son terminales diseñados para su uso en grupos y su instalación en sistemas de transporte colectivo, como las Estaciones Terrestres en Barcos (SES), las Estaciones Terrestres en Vehículos (VES) y las Estaciones Terrestres en Aeronaves (AES).

- b) Las Estaciones Terrestres Personales (PES): Se refieren generalmente a dispositivos portátiles de mano o de bolsillo diseñados para uso personal y fácil transporte en la mano, bolsillo o bolso. Estos dispositivos integran el transceptor y la antena en una sola unidad, y también cuentan con una antena adicional para la itinerancia celular. Las PES pueden encontrarse en plataformas móviles como pequeñas embarcaciones, automóviles y aviones.
- c) Las Estaciones Terrestres Transportables (TES): Son terminales de dimensiones similares a las de un maletín o una computadora portátil. Como su nombre indica, estos terminales pueden ser transportados de un sitio remoto a otro, aunque normalmente no se admitirá su funcionamiento mientras están en movimiento. Cada TES incluye un módem transceptor y unidades de antena, y también puede funcionar como equipo interior.
- d) Las Estaciones Terrestres Fijas (FES): Son similares a las cabinas telefónicas urbanas públicas o a las unidades de oficina fijas. Estas unidades, en conjunto con su antena, pueden ser colocadas en áreas rurales con el propósito de proporcionar servicios públicos, mientras que las unidades de oficina pueden ser instaladas en ubicaciones remotas como hogares o negocios.

La Red Terrestre Satelital está conformada por seis elementos principales de red, los cuales brindan soporte, mantenimiento y control tanto al segmento espacial como a la red de usuarios. La Figura 2.2. indica la arquitectura de una red de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.



**Figura 2.2.** Arquitectura de Red de Telecomunicaciones Móviles por Satélite [18]

El Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite está formado por [17]:

1. Estaciones Terrestres de Tierra (LES): La infraestructura de las LES es una estación de puerta de enlace para el servicio MSC que proporciona una interfaz a la red de acceso satelital y a las TTN existentes, como PSTN/PLMN/ISDN a través de intercambios locales. Una LES individual puede estar asociada a un haz puntual o global específico o tener acceso a la red FSS. Del mismo modo, las LES pueden brindar acceso a varios haces puntuales o globales cuando hay superposición de cobertura. La estructura principal de las LES incluye un sistema de antena externa y conjuntos internos de componentes RF/IF, Equipamiento de Canal de Tráfico (TCE) y subsistemas de puerta de enlace. El término LES se utiliza comúnmente en el contexto del sistema MSS de INMARSAT para diversos tipos de puertas de enlace. Las Estaciones Terrestres Costeras (CES) son utilizadas para aplicaciones marítimas y terrestres de INMARSAT, mientras que las Estaciones Terrestres de Tierra (LES) son exclusivas para aplicaciones aeronáuticas.
2. Centros de Control de la Red (NCC): El NCC, también conocido como Estación de Gestión de la Red (NMS), se conecta al Sistema de Gestión de Información del Cliente (CIMS) para coordinar el acceso al recurso satelital y llevar a cabo funciones lógicas asociadas con la Gestión de la Red (NMF) y las Funciones de Control (NCF). La NMF abarca el desarrollo de perfiles de tráfico de llamadas, control de congestión, gestión de recursos del sistema, sincronización de la red, soporte en la puesta en marcha de terminales de usuario, funciones de Operación y Mantenimiento (OAM) y gestión de enlaces de señalización. El NCF brinda funciones de señalización de canal común, define configuraciones de puertas de enlace y selecciona una puerta de enlace para el origen de una estación móvil. El CIMS es responsable de mantener los datos de configuración de la puerta de enlace, realizar la facturación y contabilidad del sistema, y procesar registros de detalles de llamadas. Por lo tanto, el tercer elemento de toda la red GMSC es el segmento de control, que consta de NCC, SCC y CIMS.
3. Centros de Control de Satélites (SCC): Los SCC supervisan el rendimiento actual de un segmento espacial específico y controlan la posición orbital del satélite. Las funciones de control de la nave espacial incluyen la generación y distribución de efemérides satelitales, la generación y transmisión de comandos para operaciones de órbita inclinada, carga útil y bus, la recepción y procesamiento de telemetría, la transmisión de comandos de apuntamiento de haz y la realización de calibración de rango. La función de control de llamadas está asociada a los SCC e implica proporcionar conmutación en tiempo real para llamadas de móvil a móvil.

4. Estaciones de Coordinación de Red (NCS): Las NCS se encargan de establecer llamadas entre las MES y las LES, y evaluar el canal al que ambas deben sintonizar. Estas estaciones se comunican con las LES de su región oceánica utilizando enlaces de señalización especiales, así como con otras NCS y con el NCC ubicado en la sede de Inmarsat.
5. Terminal de Usuario Local (LUT): El LUT es una estación receptora terrestre especial que recibe datos de alerta de los satélites de las constelaciones Cospas-Sarsat, como LEOSAT y GEOSAT. Su función principal es determinar la posición de las balizas (EPIRB, PLB y ELT), recuperar y verificar la información codificada, y enviar la información resultante al CCM.
6. Centro de Control de Misión (MCC): El MCC es la infraestructura principal en tierra del sistema Cospas-Sarsat. Recibe los datos de alerta de las estaciones LUT y distribuye esa información a los puntos de contacto de búsqueda y rescate afiliados o la reenvía a otros MCC, y viceversa.
7. Centros de Coordinación de Rescate (RCC): Los RCC operan un sistema encargado de promover la organización eficiente del servicio de búsqueda y rescate dentro del sistema Cospas-Sarsat. Además, coordinan las operaciones de socorro y búsqueda con otras MES dentro de una región determinada en el lugar de los hechos.
8. Red de Telecomunicaciones Terrestres (TTN): La TTN es un servicio de intercambio terrestre que proporciona una interfaz entre los suscriptores en tierra y las Puertas de enlace, que son los usuarios móviles. Su función es facilitar la comunicación y la transferencia de datos entre los suscriptores y las Puertas de enlace.

#### **2.1.4 PARÁMETROS DE UN SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

Existen tres marcos de referencia para un Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite [17]:

- Tiempo del sistema: Cada satélite cuenta con una serie de relojes atómicos para proporcionar una sincronización precisa del transmisor. En el segmento de control terrestre del sistema de navegación, se utilizan varios relojes atómicos para formar el tiempo del sistema de navegación (tiempo de referencia). El tiempo del receptor del usuario se sincroniza con este tiempo del sistema, que generalmente es un promedio estadístico de varios relojes atómicos ajustados gradualmente para seguir el Tiempo Atómico Internacional (TAI).

- Referencia geodésica: Todas las determinaciones de posición se realizan con respecto a algún sistema de coordenadas de localización. El sistema de referencia geodésica comprende un modelo de la superficie equipotencial gravitacional y un marco de coordenadas estándar. Es común utilizar un elipsoide de referencia oblongo (aplanado), caracterizado por dos parámetros: el semieje mayor (radio) y el achatamiento inverso. El origen de las coordenadas es el centro de masa de la Tierra. El Sistema de Posicionamiento Global utiliza el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84), que es el sistema geodésico más frecuente y empleado en este contexto.
- Mensaje de datos de navegación: Para indicar el período de tiempo del código de Número Pseudoaleatorio (PRN) del transmisor, también se transmite un mensaje de navegación de baja tasa de datos junto con el código PRN. El mensaje de navegación incluye otros datos que se utilizan para calcular la posición del usuario y el tiempo del sistema que son:
  - Tiempo del sistema: necesario para calcular el tiempo transmitido.
  - Efemérides del satélite: datos utilizados para determinar la ubicación de cada satélite en un momento dado.
  - Errores de los relojes del satélite: diferencias entre los relojes del satélite y el tiempo del sistema.

## **2.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

Se realiza el diseño del Sistema de Telecomunicaciones creando una Empresa ficticia llamada ComSat Móvil S.A. que tendrá la finalidad de proveer Servicios de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. La Compañía se enfoca en brindar el servicio de voz, video y datos a los usuarios finales del Ecuador, por ello, la obtención del Título Habilitante es importante y necesaria; además, se analizan los requerimientos y elementos del referido Sistema.

### **2.2.1 ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS PARA EL SISTEMA PROPUESTO**

El ejemplo hipotético propuesto se basa en una Empresa totalmente nueva que desea proveer en Ecuador el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

Existen catorce requerimientos que establece la ARCOTEL para la obtención del Título Habilitante de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Sin embargo, estos requerimientos se resumen en cuatro formularios que provee el sitio web de la Agencia Reguladora [14]:

1. **Solicitud General:** El formulario consta de un campo en el que la persona solicitante (un individuo o una entidad legal) debe señalar que el propósito de la solicitud es conseguir el "Otorgamiento de Título Habilitante" para la prestación de Servicios de Telecomunicaciones en Ecuador. Es necesario proporcionar los datos generales del solicitante, incluyendo la designación del representante legal, los detalles concernientes a la entidad legal, información de contacto y la información relativa al profesional técnico responsable.
2. **Proyecto Técnico:** Se encuentra detallado en un formulario compuesto por siete secciones identificadas con su respectivo código, que tienen como objetivo describir la implementación de una red satelital. Estas secciones incluyen la descripción técnica del servicio propuesto y su cobertura (FO-CTDS-08), la descripción de los centros de gestión (FO-CTDS-09), los requerimientos de interconexión de acceso (FO-CTDS-10), los parámetros de calidad (FO-CTDS-11), la información de las antenas (FO-CTDE-02), la información del equipamiento (FO-CTDE-03) y la información de la red satelital (FO-CTDE-04).
3. **Sostenibilidad Financiera:** El formulario se compone de diez secciones identificadas con su respectivo código, destinadas a permitir a la entidad reguladora evaluar la viabilidad económica del proyecto. Estas secciones incluyen: información del solicitante (FO-CTDS-58), proyección de remuneraciones (FO-CTDS-59), estudio de mercado (FO-CTDS-60), competencias y precios (FO-CTDS-61), proyección de ingresos (FO-CTDS-62), proyección de costos y gastos (FO-CTDS-63), plan de inversión (FO-CTDS-64), depreciaciones y amortizaciones (FO-CTDS-65), estado de resultados (FO-CTDS-66) y flujo de caja (FO-CTDS-67). Estas secciones brindarán a la entidad reguladora una visión integral de la sostenibilidad financiera del proyecto.
4. **Mercado, Competencia y Expansión:** El formulario de registro de servicios de telecomunicaciones (FO-DRS-40) se presenta como un único formulario que se utiliza para registrar los servicios de telecomunicaciones. En este formulario se especifica el servicio objetivo como "Telecomunicaciones por Satélite" con un alcance geográfico de "Nacional". Además, se incluye la segmentación demográfica de la población a la que se va a servir, información sobre los socios/accionistas de la Compañía o Empresa solicitante, análisis de la demanda esperada y un plan de expansión. Es importante completar este formulario de manera precisa, ya que servirá como base para el registro de los servicios de telecomunicaciones.

## **2.3 ANÁLISIS TÉCNICO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE**

El análisis técnico del Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite incluye una evaluación exhaustiva de los aspectos técnicos involucrados en la implementación y funcionamiento de dicho Sistema. Se presenta un enfoque de la arquitectura, frecuencias, cobertura, parámetros de calidad, infraestructura y equipos.

### **2.3.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA Y COBERTURA**

El Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite propuesto se basa en una arquitectura de red que viabiliza la transferencia y la recepción de comunicaciones móviles a través de satélites. El Sistema planteado utiliza tecnologías avanzadas de comunicación para suministrar a los usuarios servicios de voz, video y datos, particularmente en zonas donde la infraestructura en tierra presenta limitaciones o es inexistente.

Para proveer el Servicio de Acceso a Internet (SAI) a los usuarios mediante el Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite propuesto, se debe contar con una licencia previa para la prestación de dicho Servicio. La autorización para la prestación del SAI debe estar inscrita en el Registro Público de Telecomunicaciones de la ARCOTEL, especificando su respectivo tomo y foja.

La cobertura del Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite abarca una amplia área geográfica, incluyendo regiones remotas, rurales o en desarrollo, así como áreas marítimas y zonas sin acceso a redes terrestres. El Sistema propuesto se enfoca en la cobertura Nacional, lo cual permite la conectividad y comunicación en lugares donde otras formas de comunicación son difíciles de implementar.

### **2.3.2 PARÁMETROS DE CALIDAD**

Los estándares de calidad necesarios para ofrecer el Servicio se encuentran establecidos con su definición, valor objetivo y metodología, según lo establecido por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). En base a la UIT-T G.100 - Marco y definiciones para la calidad de servicio en las comunicaciones [19] y UIT-T E.802 - Marco y enfoque para la determinación y aplicación de parámetros de calidad de servicio [20].

#### **2.3.2.1 Retardo**

El retardo mide el tiempo que tarda una señal en viajar desde la fuente hasta el destino. Su valor objetivo será menor a 150 milisegundos (ms) y se contabiliza el retardo máximo en la transmisión satelital para proveer calidad de servicio al usuario.

### **2.3.2.2 Pérdida de paquetes**

La pérdida de paquetes es la cantidad de datos que se pierden durante la transmisión. Su valor objetivo será menor al 1% de paquetes y la metodología de observación será mediante el porcentaje de paquetes perdidos en la transmisión satelital, sobre el total del tiempo de un año.

### **2.3.2.3 Ancho de banda**

El ancho de banda es la capacidad de la red para transmitir datos en un tiempo determinado. Su valor objetivo será mayor a 70 kilobits por segundo (Kbps) y se contabiliza el ancho de banda mínimo para proveer calidad de servicio al usuario.

### **2.3.2.4 Disponibilidad**

La disponibilidad es la capacidad de que el Servicio de Telecomunicaciones se encuentre operativo y accesible. Su valor objetivo será mayor al 99,6% y la metodología de observación será mediante el porcentaje del tiempo en el que el servicio estuvo disponible, sobre el total del tiempo de un año.

### **2.3.2.5 Soporte técnico**

El soporte técnico es el tiempo de respuesta frente a problemas en la red con presencia de personal técnico. El valor objetivo será menor a 48 horas y se contabiliza el tiempo utilizado para la solución de un reclamo técnico precedente.

## **2.3.3 INFORMACIÓN DE LA RED SATELITAL**

Para la implementación de la Red se cuenta con el proveedor global de Servicios de Telecomunicaciones por Satélite INMARSAT. El centro de gestión y la interconexión de comunicaciones serán gestionados por el proveedor. La arquitectura en Ecuador estará basada en 2 antenas satelitales móviles y de los equipos terminales que tendrán los usuarios.

### **2.3.3.1 Antena INTELLIAN FB250**

El equipo de usuario Intellian FB250 / FB500 es una solución compacta y especializada diseñada específicamente para cumplir con los servicios de FleetBroadband (FBB) en el entorno marítimo. Proporciona una cobertura completa en los océanos desde los 76° Norte hasta los 76° Sur [21].

FBB es la versión marina exitosa de la red de área global de banda ancha (BGAN) de INMARSAT. A través de una antena marítima BGAN, este equipo ofrece un acceso constante y simultáneo a voz y datos de alta velocidad en un diseño compacto.

Permite a los usuarios utilizar sistemas operativos en línea y mantener acceso a correo electrónico, intranet y llamadas de voz, lo cual aumenta la eficiencia operativa y reduce significativamente los costos tanto de las comunicaciones empresariales como de las comunicaciones de la tripulación [21]. En la Figura 2.3. se indica la antena INTELLAN FB250.

Las características técnicas de la antena INTELLAN FB250 son [21]:

- Banda de transmisión: 1626,5 MHz - 1675 MHz
- Banda de recepción: 1518 MHz - 1559 MHz
- Ganancia: 13,15 dBi
- Potencia: 52,5 W



**Figura 2.3.** Antena INTELLIAN FB250 con unidad de control [21]

### **2.3.3.2 Modems Satelitales INMARSAT IsatHub**

Los módems satelitales INMARSAT IsatHub son dispositivos diseñados específicamente para establecer comunicaciones de datos a través de la red satelital de INMARSAT, brindando una conectividad confiable y de alta velocidad en áreas remotas donde las redes terrestres son limitadas o poco confiables [22].

Estos módems son compatibles con una amplia gama de dispositivos, como teléfonos inteligentes, tabletas y computadoras portátiles, lo que permite a los usuarios acceder a Internet, enviar y recibir correos electrónicos, realizar llamadas de voz y utilizar aplicaciones de mensajería en cualquier lugar cubierto por la red satelital de INMARSAT [22].

Es importante tener en cuenta que el uso de los módems satelitales INMARSAT IsatHub requiere una suscripción y una tarjeta SIM específica para acceder a los servicios de comunicación satelital [22]. El modem INMARSAT IsatHub se indica en la Figura 2.4.



**Figura 2.4.** INMARSAT IsatHub [22]

### **2.3.3.3 Teléfono Satelital INMARSAT IsatPhone 2**

INMARSAT IsatPhone 2 es un teléfono satelital diseñado para su uso en áreas remotas y sin cobertura terrestre, aprovechando la red de satélites de INMARSAT para proporcionar servicios de voz y mensajería de texto en todo el mundo. Este teléfono asegura una comunicación confiable y de alta calidad, incluso en entornos desafiantes y condiciones climáticas adversas. Su antena integrada garantiza una recepción de señal óptima, permitiendo una conexión estable en áreas sin acceso a redes terrestres [23].

Con una interfaz intuitiva, botones grandes y una pantalla clara, el teléfono INMARSAT IsatPhone 2 se indica en la Figura 2.5. El celular es especialmente adecuado para situaciones de emergencia y entornos difíciles. Además de las funciones básicas de comunicación, el teléfono también cuenta con características adicionales, como el seguimiento GPS, que permite enviar mensajes de ubicación y solicitar ayuda en caso de emergencia. Sin embargo, es importante tener en cuenta que se requiere una tarjeta SIM específica de INMARSAT y una suscripción para acceder a los servicios de comunicación satelital [23].



**Figura 2.5.** INMARSAT IsatPhone 2 [23]

## 2.4 ANÁLISIS FINANCIERO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE

El análisis financiero de un Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite implica estudiar la viabilidad financiera y determinar la rentabilidad de la implementación del mencionado Sistema. Se realiza un estudio y evaluación del mercado potencial en Ecuador para obtener proyecciones más precisas y realistas. Además, se lleva a cabo una proyección de costos operacionales y gastos de administración.

También se realiza la proyección de los ingresos, el plan de inversión, el análisis de precios y el estudio de mercado. De manera análoga, se consideran las depreciaciones y amortizaciones con la finalidad de obtener el estado de resultados financieros y el flujo de caja de la Compañía o Empresa encargada de administrar el Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Para evaluar la rentabilidad del negocio, se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

### 2.4.1 PROYECTO DE REMUNERACIONES

El proyecto de remuneraciones de la Empresa tiene como objetivo organizar y gestionar la estructura de los puestos de trabajo. En el ejemplo hipotético propuesto, la Empresa Comsat Móvil S.A. cuenta con una planificación estratégica para establecer políticas y prácticas salariales que cumplen con todos los lineamientos legales y requisitos existentes en el país.

En la Figura 2.6. se muestra el organigrama funcional en el cual se basa la Empresa, con sus respectivas áreas de trabajo y funciones. Por lo tanto, la Empresa cuenta con una gerencia, técnicos especializados en telecomunicaciones, un administrador y un supervisor de ventas.

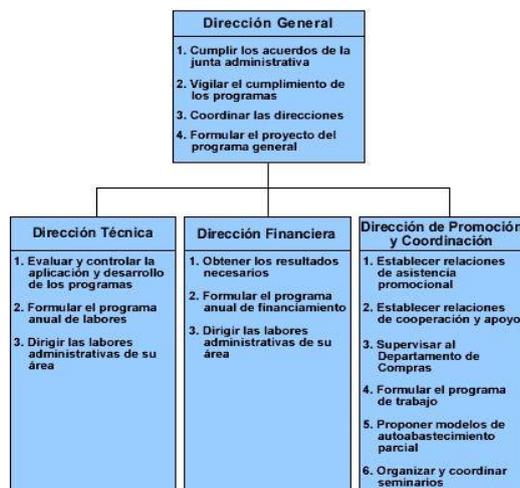


Figura 2.6. Organigrama de la Empresa [24]

En la Tabla 2.3. se detalla la proyección anual de remuneraciones para los empleados de la Empresa. Comsat Móvil S.A. comenzará como una Empresa pequeña, pero contará con todas las áreas necesarias para un buen desempeño; esto incluye un Gerente General, un Administrador de Finanzas, un Ingeniero en Telecomunicaciones, dos Técnicos de Soporte y un Supervisor de Ventas.

Se tomará en cuenta el sueldo básico actual en el año 2023, el cual es de USD 450,00, y la afiliación al IESS (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) con un porcentaje del 11,15% por parte del empleador [25]. Además, se considerarán el decimotercer sueldo, el decimocuarto sueldo y los fondos de reserva. En el Anexo I se indica la proyección de las remuneraciones en un periodo de 5 años.

**Tabla 2.3.** Detalle de proyección de remuneraciones del personal de la Empresa

<b>DETALLE DE PROYECCIÓN DE REMUNERACIONES</b>							
<b>Cargo Empresarial</b>	<b>Sueldo Mensual</b>	<b>Sueldo Anual</b>	<b>Aportes al IESS</b>	<b>Décimo Tercer Sueldo</b>	<b>Décimo Cuarto Sueldo</b>	<b>Fondos de Reserva</b>	<b>Total al año</b>
Gerente General	USD 700,00	USD 8.400,00	USD 936,60	USD 700,00	USD 450,00	USD 700,00	USD 11.186,60
Administrador de Finanzas	USD 450,00	USD 5.400,00	USD 602,10	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 7.352,10
Ingeniero en Telecomunicaciones	USD 600,00	USD 7.200,00	USD 802,80	USD 600,00	USD 450,00	USD 600,00	USD 9.652,80
Técnico de Soporte 1	USD 450,00	USD 5.400,00	USD 602,10	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 7.352,10
Técnico de Soporte 2	USD 450,00	USD 5.400,00	USD 602,10	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 7.352,10
Supervisor de Ventas	USD 450,00	USD 5.400,00	USD 602,10	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 7.352,10
<b>TOTAL DE REMUNERACIONES AL AÑO</b>							<b>USD 50.247,80</b>

## 2.4.2 ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado del Sistema de Telecomunicaciones propuesto se fundamenta en una investigación sistemática y estructurada del sector con el fin de recolectar e interpretar los datos sobre el mercado. La finalidad de este estudio es obtener información relevante y verídica sobre las necesidades y preferencias de los consumidores, así como conocer la competencia y las tendencias del mercado.

La principal fuente en el estudio de mercado es la ARCOTEL, debido a que esta Agencia Reguladora realiza estadísticas de telecomunicaciones y publica periódicamente reportes estadísticos del sector. Las estadísticas del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite llevan un registro detallado de abonados y terminales por trimestre, mostrando las empresas con su respectivo porcentaje de participación en el mercado [26].

Se debe considerar que los reportes estadísticos son generales, ya que abarcan todos los Servicios de Telecomunicaciones del Ecuador de forma mensual [27]. El reporte estadístico mensual del mes de marzo de 2023 especifica que los Servicios Finales por Satélite tienen un número de abonados de 1.351 y un número de terminales de 1.958. En este reporte se incluye la participación en el mercado de las cuatro Empresas con mayor presencia: Carseg, Comsatel, Nettel y Artechnologies, como se indica en la Figura 2.7.

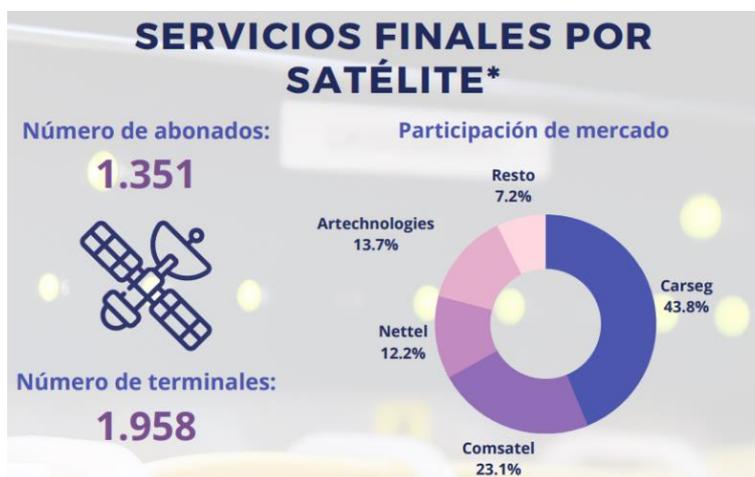


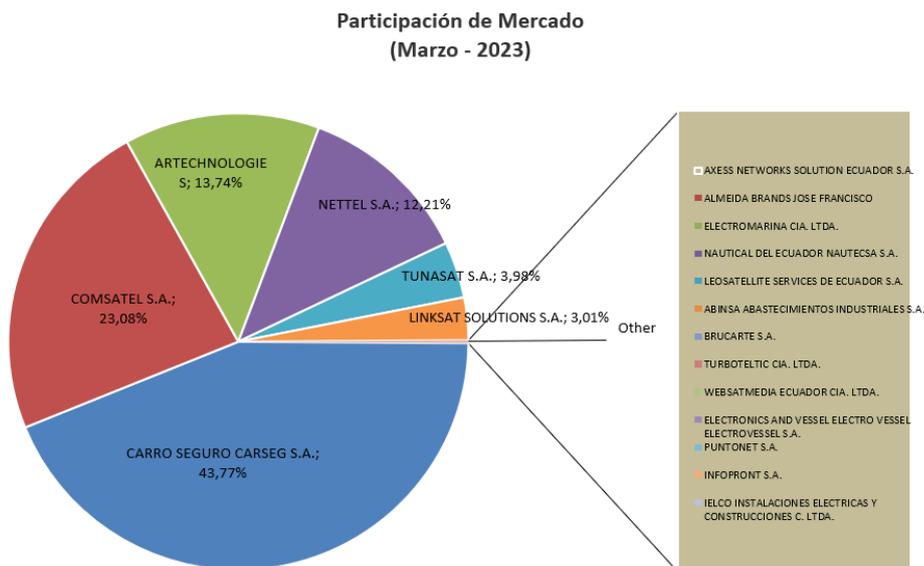
Figura 2.7. Servicios Finales por Satélite [27]

Las estadísticas del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite durante el primer trimestre de 2023 registran un total de 1.958 terminales, distribuidos entre las siguientes empresas: Carro Seguro Carseg S.A. con 857 terminales, Comsatel S.A. con 452 terminales, Artechnologies con 269 terminales, Tunasat S.A. con 78 terminales, Linksat Solution S.A. con 59 terminales y Axess Networks Solution Ecuador S.A. con 4 terminales, como se detalla en la Tabla 2.4.

**Tabla 2.4.** Servicios Finales de Telecomunicaciones por Satélite [26]

SERVICIOS FINALES DE TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE PRIMER TRIMESTRE 2023			
No.	Prestador	Número de terminales	Participación del mercado en marzo del 2023
1	CARRO SEGURO CARSEG S.A.	857	43,77%
2	COMSATEL S.A.	452	23,08%
4	ARTECHNOLOGIES	269	13,74%
3	NETTEL S.A.	239	12,21%
5	TUNASAT S.A.	78	3,98%
6	LINKSAT SOLUTIONS S.A.	59	3,01%
7	AXESS NETWORKS SOLUTION ECUADOR S.A.	4	0,20%

Para tener una representación de la distribución proporcional de las diferentes Empresas que brindan el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, se presenta un diagrama de pastel en la Figura 2.8. Se visualizan los porcentajes y una comparación de las proporciones que tiene cada Empresa, siendo CARRO SEGURO CARSEG S.A. la empresa con mayor número de terminales activos.



**Figura 2.8.** Diagrama de pastel de la participación de mercado del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite [26]

El estudio de mercado se basa en la demanda del servicio que se obtiene a partir de la proyección en la zona de cobertura y el porcentaje de demanda potencial, es decir, las posibles zonas que pueden necesitar el servicio y el porcentaje de personas que utilizan el celular y tienen acceso a Internet. Luego se calcula la demanda satisfecha en Ecuador en función del total de los terminales activos, que son 1.958, considerando una tasa de crecimiento del 3%. De esta manera, se obtiene la proyección para los próximos 5 años.

Se procede a calcular la demanda insatisfecha, que es la resta entre la demanda del mercado y la demanda satisfecha. Luego, se debe fijar un porcentaje del objetivo de mercado para así obtener el valor de la demanda objetivo, que será un porcentaje de la demanda insatisfecha. En otras palabras, se realiza el enfoque en una cantidad específica del mercado que requiere el servicio pero que todavía no lo ha contratado.

En la Tabla 2.5. se presentan las proyecciones del estudio de mercado del Servicio de Telefonía, mientras que en la Tabla 2.6. se indican las proyecciones del estudio de mercado del Servicio de Datos. Ambas tablas muestran los datos de los primeros 5 años, enfocándose en la demanda de cobertura, la demanda satisfecha en la cobertura, la demanda insatisfecha en la cobertura, el porcentaje del objetivo de mercado y la demanda objetivo. En el Anexo II se detallan los aspectos relacionados con las proyecciones del estudio de mercado.

**Tabla 2.5.** Proyecciones del estudio de mercado del Servicio de Telefonía mediante Telecomunicaciones Móviles por Satélite

<b>PROYECCIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA MEDIANTE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Demanda en la cobertura del servicio	1.771,00	1.799,00	1.828,00	1.857,00	1.887,00
Demanda satisfecha en la cobertura del servicio	937,00	952,00	967,00	983,00	998,00
Demanda insatisfecha en la cobertura del servicio	834	847	861	875	889
Objetivo de mercado (%)	5,00%	8,00%	11,00%	14,00%	17,00%
Demanda objetivo del Servicio de Telefonía	42	68	95	122	151

A partir del estudio de mercado del Servicio de Telefonía realizado, se ha determinado una demanda objetivo de 42 terminales para el primer año, 68 terminales para el segundo año, 95 terminales para el tercer año, 122 terminales para el cuarto año y 151 terminales para el último año de la proyección.

**Tabla 2.6.** Proyecciones del estudio de mercado del Servicio de Datos mediante Telecomunicaciones Móviles por Satélite

<b>PROYECCIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO DEL SERVICIO DE DATOS MEDIANTE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Demanda en la cobertura del servicio	2.185,00	2.220,00	2.255,00	2.291,00	2.328,00
Demanda satisfecha en la cobertura del servicio	1.156,00	1.175,00	1.193,00	1.212,00	1.232,00
Demanda insatisfecha en la cobertura del servicio	1.029	1.045	1.062	1.079	1.096
Objetivo de mercado (%)	5,00%	8,00%	11,00%	14,00%	17,00%
Demanda objetivo del Servicio de Datos	51	84	117	151	186

A partir del estudio de mercado del Servicio de Datos realizado, se ha determinado una demanda objetivo de 51 terminales para el primer año, 84 terminales para el segundo año, 117 terminales para el tercer año, 151 terminales para el cuarto año y 186 terminales para el último año de la proyección. La finalidad de realizar el estudio de mercado es establecer un mercado objetivo alcanzable y realista para la Empresa Comsat Móvil S.A., con el objetivo de enfocar los recursos de forma efectiva y cumplir con las expectativas de los usuarios, brindando un buen Servicio de Telecomunicaciones.

### **2.4.3 PROYECCIÓN DE INGRESOS**

La proyección de ingresos del Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite propuesto para la Empresa Comsat Móvil S.A. permitirá tener una estimación de los ingresos financieros futuros. Se realiza la proyección en base al análisis de mercado y las tendencias económicas que puedan influir en los ingresos.

Se recopila información a partir de los informes presentados por la ARCOTEL y se realiza un análisis de las tendencias que ha tenido el Servicio Móvil Satelital. A partir de la información recopilada y del estudio de mercado realizado, se obtiene el número aproximado de clientes que tendrá la Empresa, lo que permitirá calcular el ingreso anual.

En la Tabla 2.7. se presenta el detalle de la proyección de ingresos anuales hasta los 5 años de operación. El Servicio de Telefonía está representado por el Servicio 1 y el Servicio de Datos está representado por el Servicio 2. Se tiene una tarifa mensual del Servicio de Telefonía de USD 45,00 y del Servicio de Datos de USD 65,00. El detalle de ingresos se presenta en el Anexo III, en donde, se indica la tarifa única de instalación de USD 25,00 y el costo del equipo terminal depende del Servicio, para Telefonía se tiene el teléfono satelital que cuesta USD 1400,00 y para Datos se tiene el modem satelital que cuesta USD 1200,00.

**Tabla 2.7.** Resumen del Cálculo de Ingresos

RESUMEN CÁLCULO DE INGRESOS						
Indicador	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Número de suscriptores Servicio 1	Suscriptores	42	68	95	122	151
Tarifa mensual Servicio 1 (USD)	Tarifa mensual	USD 45,00				
Ingresos anuales por suscriptores Servicio 1	Ingreso anual	USD 22.680,00	USD 36.720,00	USD 51.300,00	USD 65.880,00	USD 81.540,00
Ingresos anuales por nuevas instalaciones Servicio 1		USD 59.850,00	USD 37.050,00	USD 38.475,00	USD 38.475,00	USD 41.325,00
Total de ingresos Servicio 1		USD 82.530,00	USD 73.770,00	USD 89.775,00	USD 104.355,00	USD 122.865,00
Número de suscriptores Servicio 2	Suscriptores	51	84	117	151	186
Tarifa mensual Servicio 2 (USD)	Tarifa mensual	USD 65,00				
Ingresos anuales por suscriptores Servicio 2	Ingreso anual	USD 39.780,00	USD 65.520,00	USD 91.260,00	USD 117.780,00	USD 145.080,00
Ingresos anuales por nuevas instalaciones Servicio 2		USD 62.475,00	USD 40.425,00	USD 40.425,00	USD 41.650,00	USD 42.875,00
Total de ingresos Servicio 2		USD 102.255,00	USD 105.945,00	USD 131.685,00	USD 159.430,00	USD 187.955,00
TOTAL INGRESOS (SERVICIO 1 Y 2)		USD 184.785,00	USD 179.715,00	USD 221.460,00	USD 263.785,00	USD 310.820,00

## 2.4.4 PROYECCIÓN DE COSTOS Y GASTOS

La proyección financiera de la Compañía posibilitará una evaluación anticipada de los desembolsos y gastos, facilitando la planificación de las retribuciones y erogaciones monetarias a lo largo del período de funcionamiento. Esta proyección engloba la estimación de los costos operativos, costos de ventas y gastos administrativos.

Los costos de operación se presentan en la Tabla 2.8., refiriéndose a los gastos necesarios para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Se toma en cuenta el costo de mantenimiento de equipos, la instalación de equipos, las tarifas mensuales y el pago a proveedores. Finalmente, se consideran las remuneraciones para el equipo técnico y así se obtiene el total de costos de producción.

**Tabla 2.8.** Detalle de Costos de Operación

COSTOS DE PRODUCCIÓN O DE OPERACIÓN					
Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total número de suscriptores	93	152	212	273	337
Tasa máxima de inflación anual estimada	2,00%				
Operación y Mantenimiento de Equipos	USD 800,00	USD 880,00	USD 968,00	USD 1.064,80	USD 1.171,28
Instalación de Equipos	USD 1.860,00	USD 3.040,00	USD 4.240,00	USD 5.460,00	USD 6.740,00
Tarifas mensuales	USD 1.847,85	USD 1.797,15	USD 2.214,60	USD 2.637,85	USD 3.108,20
Pago proveedores Internacionales	USD 4.650,00	USD 7.600,00	USD 10.600,00	USD 13.650,00	USD 16.850,00
Total costos de operación	USD 9.157,85	USD 13.317,15	USD 18.022,60	USD 22.812,65	USD 27.869,48
Ingeniero y Técnicos de mantenimiento	USD 24.357,00	USD 25.818,42	USD 27.367,53	USD 29.009,58	USD 30.750,15
Total costos de operación con remuneraciones	USD 33.514,85	USD 39.135,57	USD 45.390,13	USD 51.822,23	USD 58.619,63

Los costos de ventas permiten conocer el valor de la comercialización del Servicio de Telecomunicaciones que se desea proveer. En la Tabla 2.9. se indican los costos de ventas, en donde se incluyen los costos de marketing y publicidad. Además, se considera la remuneración del supervisor de ventas, con lo cual se obtiene el total de costos de remuneraciones en un periodo de 5 años.

**Tabla 2.9.** Detalle de Costos de Ventas

<b>COSTOS DE VENTAS</b>					
Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Marketing y Publicidad	USD 3.000,00	USD 3.060,00	USD 3.121,20	USD 3.183,62	USD 3.247,30
Total costos de Ventas	USD 3.000,00	USD 3.060,00	USD 3.121,20	USD 3.183,62	USD 3.247,30
Supervisor de Ventas	USD 7.352,10	USD 7.793,23	USD 8.260,82	USD 8.756,47	USD 9.281,86
Total costos de Ventas con remuneraciones	USD 10.352,10	USD 10.853,23	USD 11.382,02	USD 11.940,09	USD 12.529,15

Se consideran los gastos administrativos debido a que son costos relacionados con las funciones de gestión y dirección de la Empresa. Se incluyen los salarios del personal administrativo, los gastos del despacho, el mantenimiento de la oficina, los servicios básicos, las tasas y las contribuciones. En la Tabla 2.10. se indica el detalle de los gastos administrativos.

**Tabla 2.10.** Detalle de Gastos Administrativos

<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>					
Indicador	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Administrativos (Operación, servicios básicos, servicio al cliente)	USD 1.500,00	USD 1.530,00	USD 1.560,60	USD 1.591,81	USD 1.623,65
Total costos de Administrativos	USD 1.500,00	USD 1.530,00	USD 1.560,60	USD 1.591,81	USD 1.623,65
Gerente General	USD 11.186,60	USD 11.857,80	USD 12.569,26	USD 13.323,42	USD 14.122,82
Administrador de Finanzas	USD 7.352,10	USD 7.793,23	USD 8.260,82	USD 8.756,47	USD 9.281,86
Total costos de Administrativos con remuneraciones	USD 20.038,70	USD 21.181,02	USD 22.390,68	USD 23.671,70	USD 25.028,33

La Tabla 2.11 expone el desglose de los costos del proyecto, mostrando los montos anuales acumulados hasta el quinto año de actividad. Los costos de la Compañía juegan un papel esencial en la provisión y el funcionamiento del Servicio. Esta evaluación abarca los costos de operación, costos de ventas, gastos administrativos y los salarios de los empleados de la empresa.

**Tabla 2.11.** Detalle de los Costos del Proyecto

<b>COSTOS DEL PROYECTO</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Total costos de Operación	USD 9.157,85	USD 13.317,15	USD 18.022,60	USD 22.812,65	USD 27.869,48
Total costos de Operación con remuneraciones	USD 33.514,85	USD 39.135,57	USD 45.390,13	USD 51.822,23	USD 58.619,63
Total costos de Ventas	USD 3.000,00	USD 3.060,00	USD 3.121,20	USD 3.183,62	USD 3.247,30
Total costos de Ventas con remuneraciones	USD 10.352,10	USD 10.853,23	USD 11.382,02	USD 11.940,09	USD 12.529,15
Total costos de Administrativos	USD 1.500,00	USD 1.530,00	USD 1.560,60	USD 1.591,81	USD 1.623,65
Total costos de Administrativos con remuneraciones	USD 20.038,70	USD 21.181,02	USD 22.390,68	USD 23.671,70	USD 25.028,33
<b>Total sin remuneraciones</b>	<b>USD 13.657,85</b>	<b>USD 17.907,15</b>	<b>USD 22.704,40</b>	<b>USD 27.588,09</b>	<b>USD 32.740,42</b>
<b>Total con remuneraciones</b>	<b>USD 63.905,65</b>	<b>USD 71.169,82</b>	<b>USD 79.162,83</b>	<b>USD 87.434,02</b>	<b>USD 96.177,11</b>

## **2.4.5 PLAN DE INVERSIÓN**

El plan de inversión de la Empresa que desea proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite está conformado por activos fijos, corrientes y nominales. El plan de inversión describe cómo la Empresa Comsatel Móvil S.A. tiene la predisposición de asignar los recursos financieros y establecer una estrategia para optimizar el crecimiento de los fondos invertidos.

El objetivo principal de la inversión es crear una Empresa que se posicione en el mercado de las Telecomunicaciones Satelitales en Ecuador. Con la implementación de la Empresa, se busca lograr un crecimiento del capital a lo largo del tiempo a partir de los activos adquiridos y obtener una rentabilidad positiva sobre la inversión. Además, se pretende que la Empresa esté en constante crecimiento y desarrollo, con potencial de expansión.

### **2.4.5.1 ACTIVOS FIJOS Y CORRIENTES**

Los activos representan las propiedades de una empresa, relacionados con el avance de su operación empresarial. Los activos comprenden los recursos y derechos materiales e inmateriales de propiedad de la entidad económica, de los cuales se esperan ventajas actuales o futuras [28].

Dentro de los activos, se encuentran los activos fijos, que son recursos y bienes tangibles utilizados en las operaciones comerciales de forma continua, con el propósito de generar

ingresos [29]. Por otro lado, los activos corrientes son aquellos representados en dinero disponible o que pueden convertirse en efectivo en un período menor o igual a un año [28].

En la Tabla 2.12. se presentan los activos fijos la empresa. Se consideran como activos fijos, las antenas satelitales, los equipos de la red interna de la empresa con un enrutador y conmutador, y las laptops del personal de la Compañía. Por otro lado, en la Tabla 2.13. se presentan los activos corrientes, donde se incluyen los teléfonos, los módems satelitales y las tarjetas SIM.

**Tabla 2.12.** Detalle de Activos Fijos

<b>ACTIVOS FIJOS</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Marca - Modelo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Antena satelital FB250	INTELLIAN FB250	1	USD 7.625,00	USD 7.625,00
Enrutador	CISCO C881-K9	1	USD 350,00	USD 350,00
Conmutador	CISCO Catalyst 2960	1	USD 750,00	USD 750,00
Laptops	DELL Core i7 5ta, 256bg ssd, 8gb, 14pulg, w10 pro	5	USD 450,00	USD 2.250,00
<b>TOTAL</b>				<b>USD 10.975,00</b>

**Tabla 2.13.** Detalle de Activos Corrientes

<b>ACTIVOS CORRIENTES</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Marca - Modelo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo total</b>
Teléfonos Satelitales	Inmarsat IsatPhone 2	50	USD 900,00	USD 45.000,00
Modems Satelitales	Inmarsat Isathub modem / wifi hotspot	50	USD 1.000,00	USD 50.000,00
Tarjetas SIM	Inmarsat IsatPhone 2	50	USD 8,00	USD 400,00
Tarjetas SIM	Inmarsat Isathub	50	USD 8,00	USD 400,00
<b>TOTAL</b>				<b>USD 95.800,00</b>

### 2.4.5.2 ACTIVOS NOMINALES

Los activos en términos nominales se refieren a los pagos efectuados en activos intangibles esenciales para la ejecución y lanzamiento del proyecto, tales como patentes, licencias, inversiones en capacitación y procesos organizativos [30]. Para el caso particular del Servicio Móvil por Satélite se toma en cuenta el Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante, el Derecho de Otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico, y la Tarifa mensual por uso de espectro radioeléctrico.

A partir del Reglamento de Derechos por el Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones, Audio y Video por Suscripción y Operación de Redes Privadas; de Derechos por Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes para el Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico, y de Tarifas por su Uso y Explotación [31] se calculan los valores establecidos en Ecuador para la tarifa mensual del Servicio Móvil por Satélite y los derechos de concesión para los Servicios que requieran del respectivo Título Habilitante.

La tarifa semestral del Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante del Servicio Móvil por Satélite está descrita por el Artículo 5 “Los poseedores de títulos habilitantes para la prestación de los servicios que se listan a continuación, deberán pagar semestralmente por el tiempo de duración del título habilitante, los valores que resulten de aplicar la siguiente fórmula” y está dada por la Ecuación 2.1.

$$D_{th}(USD) = x\% * I_T (USD)$$

**Ecuación 2.1.** Tarifa semestral del Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante [31]

Donde:

$x\%$ : Porcentaje aplicado sobre los ingresos totales facturados y percibidos semestrales

$I_T$ : Ingresos totales facturados y percibidos semestrales (Tabla 2.7.)

Los servicios a los que se aplicará la fórmula anterior son:

1. Servicio de Cable Submarino
2. Servicio de Acceso a Internet
3. Servicio de Segmento Espacial
4. Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite
5. Servicio de Telefonía Fija
6. Servicios de Audio y Video por Suscripción
7. Servicios de Valor Agregado

A los poseedores de Títulos Habilitantes para la prestación de los servicios anteriormente señalados, se les aplicará el 0,48% sobre los ingresos totales facturados y percibidos semestrales de los servicios prestados. Por lo tanto, reemplazando en la Ecuación 2.1.

$$D_{th} (USD) = x(\%) * I_T$$

$$D_{th} (USD) = 0,48\% * 92.392,50$$

$$D_{th} (USD) = USD 443,48$$

El Derecho de Otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico está descrito en el Artículo 8 “Los Derechos de Concesión para los Servicios y Sistemas contemplados en el presente Reglamento, y que requieran del respectivo Título Habilitante, a excepción de aquellos que se autoricen mediante Registro, deberán pagar por una sola vez por el tiempo de duración de la concesión” los valores que resulten de aplicar la Ecuación 2.2.

$$D_{thERE}(USD) = x\% * f_u * I_T (USD)$$

**Ecuación 2.2.** Tarifa semestral del Derecho de Otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico [31]

Donde:

$x\%$ : Porcentajes sobre ingresos totales facturados y percibidos semestrales, según el rango de frecuencias de operación [MHz] (Tabla 2.14.)

$f_u$ : Factor de Uso y Explotación del Espectro (Tabla 2.15.)

$I_T$ : Ingresos totales facturados y percibidos semestrales [USD] (Tabla 2.7.)

**Tabla 2.14.** Porcentaje aplicado sobre los Ingresos totales facturados y percibidos semestrales [31]

Rango de frecuencias de operación [MHz]	Porcentajes sobre Ingresos Facturados y Percibidos semestrales
$0 < f \leq 500$	0,09%
$500 < f \leq 600$	0,72%
$600 < f \leq 1000$	1,36%
$1000 < f \leq 2200$	0,86%
$2200 < f \leq 3000$	0,17%
$3000 < f \leq 3300$	0,09%
$3300 < f \leq 3600$	0,68%
$f > 3600$	0,02%

La Tabla 2.14. se utiliza para calcular el porcentaje sobre los ingresos totales facturados y percibidos. Esto se logra mediante la suma de los productos entre el ancho de banda asignado en cada rango de frecuencias asignado y el porcentaje correspondiente a dicho rango. Luego, este resultado se divide por el total del ancho de banda asignado en todos los rangos [32]. Teniendo así la Ecuación 2.3.

$$x\% = \frac{A_1\%}{AB[MHz]}$$

**Ecuación 2.3.** Porcentajes sobre ingresos totales facturados y percibidos semestrales [31]

Donde:

$A_1\%$ : Producto entre el ancho de banda asignado en el rango de frecuencias asignado de la antena 1

$AB[MHz]$ : Ancho de banda total asignado del rango de la antena 1

Por lo tanto, como se indicó en el análisis técnico, la topología satelital contará principalmente con una antena parabólica satelital que proveerá el Servicio. La antena INTELLIAN FB50 opera en la banda de transmisión de 1626,5 MHz hasta 1675 MHz y la banda de recepción es de 1518 MHz hasta 1559 MHz, es decir, tiene un ancho de banda de 89,5 MHz.

A partir de la Tabla 2.14. se procede a multiplicar el ancho de banda con el porcentaje sobre los ingresos totales facturados y percibidos correspondientes al rango de frecuencia.

$$A_1 = 48,50 \text{ MHz} (0,86\%) = 41,71\%$$

Calculando el porcentaje sobre los ingresos totales facturados y percibidos con la Ecuación 2.3:

$$x\% = \frac{A_1\%}{AB[MHz]}$$

$$x\% = \frac{41,71\%}{89,50 \text{ MHz}}$$

$$x\% = 0,47\%$$

En la Tabla 2.15. se indican los factores de uso y explotación por el servicio (fu); en el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite se tiene el valor de 1.

**Tabla 2.15.** Factores de uso y explotación del espectro por servicio (fu) [31]

Servicios	Factor de uso y explotación [fu]
Servicios Troncalizados	1
Servicios Comunales	1
Servicios de Telecomunicaciones Móviles por Satélite	1

Reemplazando en la Ecuación 2.2.

$$D_{thERE}(USD) = x\% * f_u * I_T$$

$$D_{thERE}(USD) = 0,47\% * 1 * 92.392,50$$

$$D_{thERE}(USD) = USD 434,24$$

La tarifa mensual por uso de espectro radioeléctrico se encuentra descrita en el Artículo 14. De los Servicios Móviles por Satélite. La tarifa mensual por uso de frecuencias para los Servicios Móviles por Satélite se determinará de acuerdo a la Ecuación 2.4.

$$T_u = f_{c_{sat}} * \alpha_6 * A (USD)$$

**Ecuación 2.4.** Tarifa mensual por Uso de Espectro Radioeléctrico [31]

Donde:

$f_{c_{sat}}$ : Factor de cobertura satelital en función de la pisada satelital para el servicio móvil por satélite; y, en función del área de cobertura autorizada para el servicio de radiodifusión por suscripción en televisión codificada satelital (Tabla 2.16.)

$\alpha_6$ : Coeficiente de valoración del espectro radioeléctrico para los Servicios señalados en el presente artículo (Tabla 2.17.)

A: Ancho de Banda [kHz] (Ecuación 2.5.)

**Tabla 2.16.** Factor de cobertura satelital [31]

Territorio Ecuatoriano	Factor de cobertura satelital
Continental	0,97
Insular (Galápagos)	0,03
Continental e Insular	1,00

**Tabla 2.17.** Coeficiente de valoración del espectro radioeléctrico [31]

Servicios	Coeficiente de valoración del espectro radioeléctrico $\alpha_6$
Servicios Móviles por Satélite	0,012

El cálculo de la tarifa mensual por el uso de frecuencias en los Servicios Móviles por Satélite se determinará mediante el Ancho de Banda (A) [kHz] descrito en la Ecuación 2.5., tomando en cuenta los rangos de frecuencias concesionados o autorizados para cada satélite o constelación satelital por el titular de la licencia.

$$A = [(R_{1E-T} + R_{1T-E})] * f_{rsmsat}$$

**Ecuación 2.5.** Ancho de banda [31]

El Ancho de Banda abarcará los rangos de frecuencias de espacio-tierra y tierra-espacio, y se multiplicará por el factor de red del Servicio Móvil (frsmsat), el cual se calcula utilizando la Ecuación 2.6 [31].

$$f_{rsmsat} = \frac{Ncs}{Nsms}$$

**Ecuación 2.6.** Factor de red del Servicio Móvil [31]

Donde:

*Ncs*: Número de constelaciones satelitales que proveen el Servicio Móvil por Satélite en el país.

*Nsms*: Número de operadores que proveen el servicio móvil por satélite.

Según los registros administrativos de la ARCOTEL, en el primer trimestre del 2023 existen 19 operadores con 4 constelaciones satelitales que proveen el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite [27]. Por lo tanto, reemplazando en la Ecuación 2.6.

$$f_{rsmsat} = \frac{Ncs}{Nsms}$$

$$f_{rsmsat} = \frac{4}{19} = 0,21$$

A partir de la obtención del factor de red del Servicio Móvil, se procede a calcular el ancho de banda con la Ecuación 2.5.

$$A = [(R_{1E-T} + R_{1T-E})] * f_{rsmsat}$$

$$A = [(41000 + 48500)] * 0,21$$

$$A = 18.795[KHz]$$

Se calcula la tarifa mensual por uso de espectro radioeléctrico con la Ecuación 2.4, reemplazando el factor de cobertura satelital continental e insular, coeficiente de valoración del espectro radioeléctrico y el ancho de banda calculado previamente.

$$T_u = f c_{sat} * \alpha_6 * A$$

$$T_u = 1 * 0,012 * 18.795$$

$$T_u = USD 225,54$$

En base a los cálculos realizados, se presenta la Tabla 2.18. de activos nominales, que incluye el Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante, el Derecho de Otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico, y la Tarifa mensual por uso de espectro radioeléctrico del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Se efectúa el cálculo de los activos nominales para un año, es decir, se toma en cuenta la cantidad de 2 para los pagos semestrales y la cantidad de 12 para los pagos mensuales.

**Tabla 2.18.** Activos nominales

<b>ACTIVOS NOMINALES</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
1	Pago semestral por Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante.	2	USD 443,48	USD 886,96
2	Pago semestral por Derecho de otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico	2	USD 434,24	USD 868,48
3	Tarifa mensual por uso de espectro radioeléctrico del Servicio	12	USD 225,54	USD 2.706,48
<b>TOTAL</b>				<b>USD 4.461,92</b>

### 2.4.5.3 INVERSIONISTAS

El plan de inversiones estará financiado la mayor parte por dos inversionistas que destinarán los recursos financieros y activos en la Empresa Comsatel Móvil S.A. La finalidad de tener el proyecto financiado es conseguir los fondos necesarios para las operaciones diarias, inversiones en activos y para expandir la Empresa.

Es importante que la Empresa tenga una flexibilidad financiera en la diversificación de fuentes de financiamiento, teniendo así el mayor porcentaje de la Empresa respaldado por inversionistas y no depender tanto de préstamos bancarios.

Además, los inversionistas aportarán con experiencia en la industria y en desarrollo del negocio. En la Tabla 2.19. se indica el detalle de los inversionistas de la Empresa con un capital de USD 80.000,00.

**Tabla 2.19.** Inversionistas de la empresa

<b>CAPITAL DE TRABAJO (ACCIONISTAS)</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>% Acciones</b>
Accionista 1	USD 50.000,00	62,50%
Accionista 2	USD 30.000,00	37,50%
Capital TOTAL a corto plazo	USD 80.000,00	100,00%

#### 2.4.5.4 AMORTIZACIONES

La Empresa Comsatel Móvil S.A. contará con un préstamo para poder en cubrir los costos de inversión y operación, mismo que se tendrá que pagar periódicamente en los 5 primeros años. Se toma en cuenta que cada pago periódico incluye el préstamo y los intereses acumulados sobre el saldo pendiente.

En la Tabla 2.20. se presentan las consideraciones para la Amortización tomando en cuenta la Tasa nominal y efectiva de 10,66% según el Banco Central del Ecuador en el año 2023 [32]. El valor de la inversión es de USD 111.236,92 y el valor a ser financiado será de USD 31.236,92.

**Tabla 2.20.** Consideraciones para la Amortización

<b>Consideraciones para la Amortización</b>	
Tasa nominal	10,66%
Tasa efectiva	10,66%
Nro. Periodos en años	5
Costo de Inversión	USD 111.236,92
Aporte de capital	USD 80.000,00
Valor a financiar	USD 31.236,92
Porcentaje a financiar	28%

A partir de las consideraciones de la Tabla 2.20. para la Amortización se conoce que el porcentaje a ser financiado será del 28% equivalente a un saldo inicial de la deuda de USD 31.236,92 y en la Tabla 2.21. se presenta el detalle la Amortización teniendo una cuota fija anual de USD 8.379,662.

**Tabla 2.21.** Tabla de Amortización

<b>Tabla de Amortización</b>					
Periodo años	Saldo inicial	Pago capital	Pago interés	Pago total	Saldo final
1	USD 31.236,92	USD 5.049,76	USD 3.329,86	USD 8.379,62	USD 26.187,16
2	USD 26.187,16	USD 5.588,07	USD 2.791,55	USD 8.379,62	USD 20.599,09
3	USD 20.599,09	USD 6.183,75	USD 2.195,86	USD 8.379,62	USD 14.415,34
4	USD 14.415,34	USD 6.842,94	USD 1.536,68	USD 8.379,62	USD 7.572,40
5	USD 7.572,40	USD 7.572,40	USD 807,22	USD 8.379,62	USD 0,00

## **2.4.6 FLUJO DE FONDOS**

El flujo de fondos de la Empresa es la parte más importante y crítica del proyecto debido a que, según los resultados que se obtengan, se puede conocer la viabilidad del mismo. Todos los temas mencionados anteriormente: remuneraciones, estudio de mercado, ingresos, egresos, plan de inversión y amortizaciones, permitirán realizar la proyección del flujo de fondos.

El flujo de fondos se puede basar en una estructura general para buscar la rentabilidad de la inversión, tomando en cuenta como positivos los ingresos, beneficios y ajustes por gastos no reembolsables, y como negativos los egresos, gastos no desembolsables e impuestos [33]. Existen criterios que permiten conocer la productividad de la Empresa como es el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Tiempo de Recuperación del Capital y Relación Costo Beneficio.

### **2.4.6.1 Valor Actual Neto (VAN)**

El proyecto obtendría una viabilidad si su Valor Actual Neto (VAN) es igual o superior a cero. El cálculo del VAN implica la contrastación entre la totalidad de los ingresos y egresos del proyecto, presentados en términos de moneda actual. En resumen, si el proyecto resulta en un saldo positivo después de deducir los flujos de efectivo futuros y la inversión inicial, sería considerado aceptable conforme a este criterio [33].

### **2.4.6.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)**

El enfoque de la Tasa Interna de Retorno (TIR) implica la evaluación del proyecto mediante una única tasa de rendimiento por periodo, de manera que el valor actualizado de todos los rendimientos generados coincida precisamente con los desembolsos en términos de moneda actual. [33].

### 2.4.6.3 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

El Intervalo de Recuperación de la Inversión, también conocido como el Plazo de Recuperación del Capital, es un indicador financiero empleado para analizar el lapso necesario para recuperar la inversión inicial efectuada en un proyecto o empresa. [33].

### 2.4.6.4 Relación Costo Beneficio (RCB)

La Relación Costo Beneficio posibilita un análisis económico del proyecto con el propósito de establecer la sustentabilidad financiera de la inversión, llevando a cabo una comparativa entre los costos y los beneficios. Para calcular la Relación Costo Beneficio se divide el costo total de la inversión entre el valor total de los beneficios netos esperados del proyecto [33].

### 2.4.6.5 Resultados del Flujo de Fondos

Para realizar el Flujo de Fondos de la empresa se toma en cuenta que la tasa de interés será del 15%, el impuesto a la renta del 22%, costo de la deuda 10,66% y la tasa de inversionistas de 15%. Con lo cual se tiene la Tabla 2.22. para calcular el promedio ponderado de la deuda y la inversión que se presenta en la Tabla 2.23.

**Tabla 2.22.** Tasas utilizadas para el Flujo de Fondos

<b>TASA DE INTERES</b>	15,00%
<b>IMPUESTO A LA RENTA</b>	22,00%
<b>COSTO DE LA DEUDA</b>	10,66%
<b>TASA INVERSIONISTAS</b>	15,00%

**Tabla 2.23.** Detalle del Costo Promedio Ponderado

<b>TASA DE DESCUENTO</b>				
	<b>VALOR</b>	<b>% PARTICIPACION</b>	<b>COSTO</b>	<b>PROMEDIO PONDERADO</b>
<b>DEUDA</b>	31.236,92	28,08%	10,66%	2,99%
<b>ACCIONISTAS</b>	80.000,00	71,92%	15,00%	10,79%
<b>TOTAL</b>	111.236,92	100,00%		<b>13,78%</b>

La Tabla 2.24. resume los criterios para evaluar la productividad y rentabilidad de la Empresa que planea ofrecer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Se ha determinado que el Costo de Capital Promedio Ponderado (WACC) es del 13,78%, y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es del 34%. Al comparar estos valores, se observa que el TIR es mayor que el WACC, lo que indica que el proyecto es rentable.

Además, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es de USD 126.237,44 y dado que este valor es mayor a cero, se puede concluir nuevamente que el proyecto es rentable. Por último, el Valor Presente Neto (VPN) es de USD 771.937,86, y los costos de operación se estiman en USD 409.108,65. Al calcular la relación entre los costos y los ingresos, obtenemos un valor de 0,530. Al ser este valor menor a 1, se concluye que el proyecto es rentable.

**Tabla 2.24.** Resultados del Flujo de Fondos

RESULTADOS DEL FLUJO DE FONDOS		
TOP	13,78%	
TIR	34%	TIR > TOP Rentable
VAN	USD 126.237,44	VAN > 0 Rentable
TRC	3 años	
Ingresos VPN (Año 0)	USD 771.937,86	
Costos de operación VPN (Año 0) + Costo de Inversión	USD 409.108,65	
C/B	0,530	C/B < 1 Rentable
CONCLUSIÓN: El proyecto es rentable porque cumple TIR > TOP, VAN > 0 y C/B < 1		

En resumen, todas las métricas financieras analizadas, incluyendo el TIR, el VAN y la Relación Costo Beneficio, indican que el proyecto para ofrecer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite es rentable y muestra un potencial adecuado para generar beneficios financieros para la Empresa propuesta. La Empresa Comsatel Móvil S.A. tiene un alto potencial para generar ingresos significativos, y al estar en el sector tecnológico, particularmente en el de telecomunicaciones, es muy probable que la demanda aumente debido al crecimiento poblacional y la expansión de la conectividad en todo el mundo.

## 2.5 ANÁLISIS FODA DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE

Se realiza el análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) de la empresa con el objetivo principal de tomar decisiones estratégicas y evaluar tanto las circunstancias internas como externas. Esto proporcionará una comprensión integral de la empresa que tiene la intención de ofrecer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, tal como se describe en detalle en la Tabla 2.25.

**Tabla 2.25.** Análisis FODA del Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite

<b>ANÁLISIS FODA DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
1. Amplia cobertura geográfica debido a que el satélite ofrece cobertura global.	1. En Ecuador, la demanda de Servicios de Telecomunicaciones en áreas remotas está en aumento.
2. Alta flexibilidad, ya que puede operar tanto de manera independiente como formando parte de un sistema o red más amplia.	2. Los avances tecnológicos y la conectividad global han creado oportunidades en el mercado para los Sistemas de Telecomunicaciones por Satélite.
3. Gran ancho de banda, lo cual permite la transmisión de voz, video y datos.	3. La necesidad de comunicarse en el ámbito marítimo y aeroespacial es crucial para las industrias y los servicios remotos.
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
1. La inversión inicial en un Sistema de Telecomunicaciones por Satélite es considerablemente alta debido a los costos de los equipos de operación.	1. La competencia en servicios de telecomunicaciones en Ecuador está en aumento, por la presencia de servicios que utilizan redes terrestres y redes inalámbricas.
2. Existen limitaciones en los Sistemas Satelitales al compararlos con las redes terrestres de alta velocidad.	2. El avance de la tecnología en redes terrestres y la expansión de las redes 5G ofreciendo altas velocidades en áreas remotas.
3. Un Sistema Satelital puede experimentar retrasos en la transmisión debido a la distancia entre el satélite y la Tierra, lo cual puede afectar la calidad de la comunicación y, por ende, la calidad del Servicio de Telecomunicaciones ofrecido.	3. La actual situación en Ecuador, debido al cambio de autoridades, dificulta la garantía de estabilidad jurídica para el otorgamiento de Títulos Habilitantes para Servicios de Telecomunicaciones, ya que la normativa y regulación de las telecomunicaciones dependen de las autoridades gubernamentales del país.

## **3 RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3.1 RESULTADOS**

El resultado o producto final del presente proyecto consiste en un video tutorial destinado a guiar a los interesados en obtener el Título Habilitante para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador. En este tutorial se presenta un ejemplo práctico que explica de manera detallada el proceso y la documentación necesaria para la obtención del referido Título Habilitante, explicando la manera en que se deben llenar los formularios requeridos por la ARCOTEL.

La solicitud general para el "Otorgamiento de Título Habilitante" debe contener los datos generales del solicitante, incluyendo el nombramiento del representante legal, información de la razón social, que en este caso es la Empresa Comsatel Móvil S.A., detalles de contacto para recibir información sobre el proceso de solicitud y los datos del profesional técnico responsable. La solicitud general se encuentra en el Anexo IV.

El proyecto técnico describe el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite propuesto, con una cobertura nacional en Ecuador. Se proveerá el servicio en colaboración con el proveedor mundial INMARSAT, utilizando una antena satelital parabólica que brindará servicios de telefonía, mensajería y datos. Los detalles del formulario del proyecto técnico se encuentran en el Anexo V.

La sostenibilidad financiera expone el plan de remuneraciones para el personal técnico y administrativo. Se definen los dos servicios que la Empresa Comsatel Móvil S.A. va a proveer: el Servicio de Telefonía y el Servicio de Datos. Se realiza un estudio de las empresas que proveen el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador, lo que permite definir la demanda objetivo.

Se detallan los ingresos y los costos de inversión, incluyendo los activos fijos, corrientes y nominales, así como la depreciación de los activos y la amortización con una cuota fija. Finalmente, se presentan los resultados financieros del flujo de caja, y se realiza un análisis de los criterios financieros utilizados, como TIR, VAN y Costo-Beneficio. La sostenibilidad financiera se presenta en el Anexo VI.

Dentro del análisis del mercado y la competencia, se delinea con precisión el servicio objetivo: Telecomunicaciones por Satélite. Asimismo, se define el alcance geográfico de este Servicio, que en esta instancia abarca el ámbito Nacional.

Se define la población a la cual va dirigido el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, que incluirá tanto a grandes compañías como a clientes particulares. Se presenta la demanda esperada para los Servicios de Telefonía y Datos, detallando las respectivas tarifas mensuales. Por último, se expone el plan de expansión. El análisis del mercado se incluye en el Anexo VII.

## **3.2 CONCLUSIONES**

El proceso de obtención del Título Habilitante de Registro del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador implica realizar varios estudios y consideraciones. En primer lugar, se lleva a cabo un exhaustivo análisis técnico de la red satelital a implementar, evaluando los requerimientos del espectro radioeléctrico necesario para su operatividad, así como la elección del proveedor de servicios satelitales y la ubicación estratégica de los centros de gestión. Además, es fundamental realizar un estudio financiero que considere los ingresos proyectados, los costos asociados, la amortización de la inversión, el plan de inversión con activos fijos, corrientes y nominales, y el análisis del flujo de fondos para asegurar la sostenibilidad económica a lo largo del tiempo.

Los formularios que un solicitante debe presentar a la ARCOTEL para el Otorgamiento de un Título Habilitante están disponibles en el Portal Web de la referida Agencia de Regulación y Control. Estos formularios se encuentran en formato Excel y algunas de sus tablas se encuentran automatizadas y concatenadas, por lo que es importante ingresar correctamente la información recopilada, ya que se debe asegurar un adecuado emparejamiento entre los valores arrojados por los formularios preestablecidos por la ARCOTEL y los valores resultantes obtenidos de los estudios técnicos y financieros realizados.

La Compañía o Empresa que desea proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite debe garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad, lo cual implica contar con tecnología e infraestructura eficiente y con personal técnico capacitado. El objetivo es lograr la satisfacción de los clientes y asegurar el posicionamiento de una nueva Compañía de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador. Estos Sistemas experimentan un notable crecimiento y su implementación es crucial para el desarrollo socioeconómico y la inclusión tecnológica a nivel global. Por lo tanto, las Telecomunicaciones Móviles por Satélite representan una herramienta para la conectividad en el futuro que aún no ha sido completamente explotada en Ecuador.

Obtener el Título Habilitante de Telecomunicaciones Móviles por Satélite implica la responsabilidad de cumplir con las regulaciones establecidas en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones, en la Reforma y Codificación al Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico expedida mediante Resolución 15-16-ARCOTEL-2019, y en la Resolución 06-08-ARCOTEL-2022 correspondiente al Reglamento de Derechos por el Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones; esto incluye el pago semestral por el Derecho de Otorgamiento del Título Habilitante, el pago semestral por el Derecho de Otorgamiento para Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico, y la determinación de la Tarifa mensual a pagarse por el uso de espectro radioeléctrico.

### **3.3 RECOMENDACIONES**

Realizar un estudio previo de la normativa y regulaciones vigentes en Ecuador es crucial para obtener el Título Habilitante de Otorgamiento del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador. El solicitante debe asegurarse de completar el proceso de solicitud y presentar toda la documentación necesaria a la ARCOTEL. La formación y capacitación académica en el campo de las Telecomunicaciones Móviles por Satélite son importantes para adquirir las habilidades y conocimientos necesarios para realizar el proceso de solicitud y la implementación de la Empresa.

Considerando que los formularios que proporciona la ARCOTEL en su Portal Web están parcialmente automatizados, es necesario tomar en cuenta la versión de Excel sobre la cual han sido desarrollados, por lo que se recomienda utilizar un software compatible con la finalidad de evitar conflictos en las fórmulas contenidas dentro de estos formatos que permitan realizar en forma adecuada y correcta los cálculos en base a la información ingresada por el solicitante.

Al momento de implementar el proyecto de Telecomunicaciones Móviles por Satélite, es imprescindible llevar a cabo un análisis exhaustivo para evaluar su factibilidad y rentabilidad. Esto implica examinar detalladamente las proyecciones financieras y realizar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) que permita determinar si el proyecto es viable y sostenible a largo plazo, identificando las ventajas competitivas y las posibles barreras o riesgos que puedan surgir en el mercado. Un análisis riguroso permitirá tomar decisiones informadas y asegurar el éxito del proyecto de Telecomunicaciones Móviles por Satélite.

Para asegurar una solicitud exitosa para la obtención del Título Habilitante, es esencial cumplir rigurosamente con los plazos establecidos. Respetar los tiempos requeridos garantiza que el proceso sea eficiente, por lo que es recomendable organizar y planificar con antelación los trámites que deben realizarse, asegurándose de reunir todos los documentos necesarios y presentarlos a la ARCOTEL dentro del tiempo estipulado.

En el Portal Web de la ARCOTEL se proporcionan varios instructivos en formato PDF correspondientes a guías de llenado de los formularios establecidos para el otorgamiento de un Título Habilitante. Considerando que estos instructivos pueden resultar confusos o ambiguos para personas con conocimientos técnicos, jurídicos o administrativos elementales, es recomendable solicitar el asesoramiento de un experto o especialista durante el proceso de tramitación del respectivo Título Habilitante, para evitar que la solicitud sea rechazada desde un inicio. De allí la importancia de revisar el video tutorial desarrollado en el presente Trabajo de Integración Curricular, a través del cual se explica el proceso a seguir para obtener un Título Habilitante de Registro para proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite en Ecuador.

## 4 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), «Requisitos para servicios móviles por satélite». Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/requisitos-telecomunicaciones-moviles-por-satelite3/>
- [2] Asamblea Nacional de la República del Ecuador, «Ley Orgánica de Telecomunicaciones», 2016. Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/05/Ley-Org%C3%A1nica-de-Telecomunicaciones.pdf>
- [3] ARCOTEL, «Reglamento General a la Ley Orgánica de Telecomunicaciones», 2016. Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/Reglamento-General-a-la-Ley-Org%C3%A1nica-de-Telecomunicaciones.pdf>
- [4] ARCOTEL, «Reglamento para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones y Servicios de Radiodifusión por Suscripción», 2016. Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/RESOLUCI%C3%93N%2005-03-ARCOTEL-2016%20%281%29.pdf>
- [5] ARCOTEL, «Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y frecuencias del espectro radioeléctrico», 17 May. 2016. Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-01/Documento-Registro-Oficial-REFORMA-CODIFICACI%C3%93N-REGLAMENTO-PARA-OTORGAR-T%C3%8DTULOS-HABILITANTES-PARA-SERVICIOS-R%C3%89GIMEN-GENERAL-TELECOMUNICACIONES.pdf>
- [6] ARCOTEL, «Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones». Accedido: 03 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/>
- [7] ITU, «SERVICIOS MÓVILES POR SATÉLITE», 2023. Accedido: 20 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.itu.int/itu-news/manager/display.asp?lang=es&year=2007&issue=10&ipage=mobileSatServices02&ext=html>
- [8] R.A. Comes, «Sistemas de comunicaciones móviles», 1996.
- [9] O. Shingo y W. Hiromitsu, «MOBILE SATELLITE COMMUNICATIONS». *Artech Publisher*, 1998.
- [10] «Introducción a los Sistemas Espaciales». Accedido: 21 de mayo de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.educacionespacial.aem.gob.mx/images/normateca/pdf/CURSO\\_ISE/Modulo\\_2.pdf](https://www.educacionespacial.aem.gob.mx/images/normateca/pdf/CURSO_ISE/Modulo_2.pdf)
- [11] L. Wood, G. Pavlou y B. Evans, «Effects on TCP of routing strategies in satellite constellations», *IEEE Communications Magazine*, vol. 39, no. 3, pp. 172–181, Mar. 2001, doi: <https://doi.org/10.1109/35.910605>.
- [12] B.R. Elbert, «Introduction to Satellite Communication», 2008. Accedido: 01 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://sedighy.ir/wp-content/uploads/2014/10/ebooksclub.org\\_\\_Introduction\\_to\\_Satellite\\_Communication\\_\\_Artech\\_House\\_Space\\_Applications\\_.pdf](https://sedighy.ir/wp-content/uploads/2014/10/ebooksclub.org__Introduction_to_Satellite_Communication__Artech_House_Space_Applications_.pdf)

- [13] ARCOTEL, «Plan Estratégico Institucional», 2021. Accedido: 01 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/PEI\\_ARCOTEL\\_2021-2025\\_.pdf](https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/PEI_ARCOTEL_2021-2025_.pdf)
- [14] ARCOTEL, «TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE INSTRUCTIVOS – Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones», 2023. Accedido: 01 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://www.arcotel.gob.ec/telecomunicaciones-moviles-por-satelite-instructivos2/>
- [15] S. Dimov, «Global Mobile Satellite Communications». *University of Durban Westville, South Africa*, 2005. Accedido: 01 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <http://pws.npru.ac.th/sarthong/data/files/Springer%20-%20Global%20Mobile%20Satellite%20Communications%20For%20Maritime,%20Land%20and%20Aeronautical%20Application.pdf>
- [16] W. Stallings. «Wireless Communications and Networks», *third Indian Reprint. Pearson Education Ltd., India*, 2003. ISBN 81-7808-560-7. Accedido: 01 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:833592/FULLTEXT01.pdf>
- [17] M. Richharia and L. David, «SATELLITE SYSTEMS FOR PERSONAL APPLICATIONS CONCEPTS AND TECHNOLOGY» Accedido: 09 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-577301-5ea46234c5.pdf>
- [18] R. Sherriff y F. Hu, «Mobile Satellite Communication Networks», John Wiley & Sons Ltd. ISBNs: 0-471-72047-X (Hardback); 0-470-845562 (Electronic).
- [19] Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), «UIT-T G.1000 Calidad de servicio en las comunicaciones: Marco y definiciones».
- [20] Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), «UIT-T E.802 Marco y metodología para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio».
- [21] Intellian Datasheet, «FB250/FB500 Installation and Operation User Manual».
- [22] «Smart connectivity anywhere Powered by Inmarsat’s global 3G satellite network», Accedido: 09 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://satellitephonestore.com/uploads/documentation/398/INM\\_IsatHub\\_Broch\\_AW10.pdf](https://satellitephonestore.com/uploads/documentation/398/INM_IsatHub_Broch_AW10.pdf)
- [23] «IsatPhone: Ready Reliable Robust Accedido: 09 de junio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://satellitephonestore.com/uploads/documentation/322/IsatPhone\\_2\\_Brochure.pdf](https://satellitephonestore.com/uploads/documentation/322/IsatPhone_2_Brochure.pdf)
- [24] E. Benjamín. «Organización de Empresas» *Tercera edición*. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://instipp.edu.ec/Libreria/libro/Organizaci%C3%B3n%20de%20empresas%20-%20Benjamin%20\\_%20Fincowsky%20-%203ed.pdf](https://instipp.edu.ec/Libreria/libro/Organizaci%C3%B3n%20de%20empresas%20-%20Benjamin%20_%20Fincowsky%20-%203ed.pdf)
- [25] IESS, «Afiliado - IESS», 2014. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.iess.gob.ec/en/web/afiliado/servicios-y-prestaciones>
- [26] ARCOTEL, «Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones -Abonados y terminales», 01 May. 2023. Accedido: 19 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/abonados-y-terminales/>

- [27] ARCOTEL, «Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones - Reportes Estadísticos Mensuales», 17 May. 2023. Accedido: 21 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.arcotel.gob.ec/reportes-estadisticos-mensuales/>
- [28] S. Paternina, «MÓDULO DE ACTIVOS». Accedido: 21 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://www.unilibre.edu.co/cartagena/pdf/investigacion/libros/ceac/MODULO\\_DE\\_ACTIVOS.pdf](https://www.unilibre.edu.co/cartagena/pdf/investigacion/libros/ceac/MODULO_DE_ACTIVOS.pdf)
- [29] «CAPÍTULO 1: ACTIVOS FIJOS 1.1 Definiciones». Accedido: 21 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3340/1/UPS-QT01713%20pdf>.
- [30] «FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS UNIDAD No II EVALUACIÓN Y ANÁLISIS PARA LA TOMA DE DECISIONES», Accedido: 23 de Julio de 2023. [En línea]. Disponible en: [https://cursos.iplacex.cl/CED/FEP4004/S3/ME\\_3.pdf](https://cursos.iplacex.cl/CED/FEP4004/S3/ME_3.pdf)
- [31] ARCOTEL, «RESOLUCIÓN 06-08-ARCOTEL-2022: Reglamento de Derechos por el Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes para la Prestación de Servicios de Telecomunicaciones, Audio y Video por Suscripción y Operación de Redes Privadas; de Derechos por Otorgamiento y Renovación de Títulos Habilitantes para el Uso y Explotación del Espectro Radioeléctrico, y de Tarifas por su Uso y Explotación», 2022.
- [32] Banco Central del Ecuador, «Tasas de interés activas efectivas referenciales», Julio, 2023. Accedido: 25 de julio de 2023. [En línea]. Disponible en: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/Estadisticas/SectorMonFin/TasasInteres/Indice.htm>
- [33] N. Sapag, «Preparación y evaluación de proyectos», *5ta. Edición. Mac Graw Hill. México*, 2008.

## 5 ANEXOS

### ANEXO I. Proyección de las remuneraciones en un periodo de 5 años

DETALLE DE PROYECCIÓN DE REMUNERACIONES						
Remuneraciones	Gerente General	Administrador de Finanzas	Ingeniero en Telecomunicaciones	Técnico de Soporte 1	Técnico de Soporte 2	Supervisor de Ventas
Sueldo Mensual	USD 700,00	USD 450,00	USD 600,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00
Ingresos Anuales Sueldo	USD 8.400,00	USD 5.400,00	USD 7.200,00	USD 5.400,00	USD 5.400,00	USD 5.400,00
Aportes al IESS	USD 936,60	USD 602,10	USD 802,80	USD 602,10	USD 602,10	USD 602,10
Decimo Tercer Sueldo	USD 700,00	USD 450,00	USD 600,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00
Decimo Cuartos Sueldo	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00
Fondos de Reserva Segundo año	USD 700,00	USD 450,00	USD 600,00	USD 450,00	USD 450,00	USD 450,00
<b>Total al año</b>	<b>USD 11.186,60</b>	<b>USD 7.352,10</b>	<b>USD 9.652,80</b>	<b>USD 7.352,10</b>	<b>USD 7.352,10</b>	<b>USD 7.352,10</b>

PERSONAL OPERATIVO Descripción	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	No.	Costos USD								
Gerente General	1	\$ 11.186,60	1	\$ 11.857,80	1	\$ 12.569,26	1	\$ 13.323,42	1	\$ 14.122,82
Administrador de Finanzas	1	\$ 7.352,10	1	\$ 7.793,23	1	\$ 8.260,82	1	\$ 8.756,47	1	\$ 9.281,86
Ingeniero en Telecomunicaciones	1	\$ 9.652,80	1	\$ 10.231,97	1	\$ 10.845,89	1	\$ 11.496,64	1	\$ 12.186,44
Técnico de Soporte	2	\$ 14.704,20	2	\$ 15.586,45	2	\$ 16.521,64	2	\$ 17.512,94	2	\$ 18.563,71
Supervisor de Ventas	1	\$ 7.352,10	1	\$ 7.793,23	1	\$ 8.260,82	1	\$ 8.756,47	1	\$ 9.281,86
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>\$ 50.247,80</b>	<b>7</b>	<b>\$ 53.262,67</b>	<b>7</b>	<b>\$ 56.458,43</b>	<b>7</b>	<b>\$ 59.845,93</b>	<b>7</b>	<b>\$ 63.436,69</b>

## ANEXO II. Proyección del estudio de mercado

<b>DETALLE DE ESTUDIO DE MERCADO</b>															
AÑO		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
HABITANTES EN EL ECUADOR POSIBLES CONSUMIDORES	11.000														
HABITANTES PROYECCION		11.176	11.355	11.536	11.721	11.909	12.099	12.293	12.489	12.689	12.892	13.099	13.308	13.521	13.737
TASA CRECIMIENTO INEC	1,60%														
PROYECCION EN ZONA DE COBERTURA		2.941	2.988	3.036	3.084	3.134	3.184	3.235	3.287	3.339	3.393	3.447	3.502	3.558	3.615
% DEMANDA POTENCIAL (TELEFONO INTELIGENTE CENSO TICS)	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%	52,20%
DEMANDA DE MERCADO (Suscriptores)											1771	1799	1828	1857	1887
DEMANDA SATISFECHA EN ECUADOR											937	952	967	983	998
TOTAL TERMINALES											1.958				
CARRO SEGURO CARSEG S.A.											857				
COMSATEL											452				
ARTECHNOLOGIES											269				
NETTEL S.A.											239				
TUNASAT S.A.											78				
LINKSAT SOLUTION S.A.											69				
TASA CRECIMIENTO DEMANDA SATISFECHA	2,00%										2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
DEMANDA SATISFECHA (COMPETIDORES)											\$ 937	\$ 952	\$ 967	\$ 983	\$ 998
DEMANDA INSATISFECHA											834	847	861	875	889
% PEA INEC ECUADOR	46,00%														
%NBI INEC ECUADOR	31,40%														
(1-NBI)% INEC	68,60%														
OBJETIVO DE MERCADO (%)	12,00%										5,00%	8,00%	11,00%	14,00%	17,00%
TASA CRECIMIENTO OBJETIVO DE MERCADO	2,0%										3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
DEMANDA OBJETIVO: Servicio de Telefonía y Mensajería											42	68	95	122	151
HABITANTES EN EL ECUADOR POSIBLES CONSUMIDORES	11.000														
HABITANTES PROYECCION		11.176	11.355	11.536	11.721	11.909	12.099	12.293	12.489	12.689	12.892	13.099	13.308	13.521	13.737
TASA CRECIMIENTO INEC	1,60%														
HOGARES PROYECCION EN ZONA DE COBERTURA		2.941	2.988	3.036	3.084	3.134	3.184	3.235	3.287	3.339	3.393	3.447	3.502	3.558	3.615
% DEMANDA POTENCIAL (ACCESO A INTERNET CENSO TICS)	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%	64,40%
DEMANDA DE MERCADO (Suscriptores)											2185	2220	2255	2291	2328
DEMANDA SATISFECHA EN ECUADOR											1156	1175	1193	1212	1232
TOTAL TERMINALES											1.958				
CARRO SEGURO CARSEG S.A.											857				
COMSATEL											452				
ARTECHNOLOGIES											269				
NETTEL S.A.											239				
TUNASAT S.A.											78				
LINKSAT SOLUTION S.A.											69				
TASA CRECIMIENTO DEMANDA SATISFECHA	2,00%										2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
DEMANDA SATISFECHA (COMPETIDORES)											\$ 1.156	\$ 1.175	\$ 1.193	\$ 1.212	\$ 1.232
DEMANDA INSATISFECHA											1.029	1.045	1.062	1.079	1.096
% PEA INEC ECUADOR	46,00%														
%NBI INEC ECUADOR	31,40%														
(1-NBI)% INEC	68,60%														
OBJETIVO DE MERCADO (%)	12,00%										5,00%	8,00%	11,00%	14,00%	17,00%
TASA CRECIMIENTO OBJETIVO DE MERCADO	2,0%										3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
DEMANDA OBJETIVO: Servicio de Datos											51	84	117	151	186

### ANEXO III. Proyección del cálculo de ingresos

<b>PROYECCIÓN DEL CÁLCULO DE INGRESOS</b>						
<b>INDICADOR</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Número de suscriptores Servicio 1	Suscriptores	42	68	95	122	151
Tarifa mensual Servicio 1 (USD)	Tarifa mensual	USD 45,00				
Tarifa anual por suscriptor Servicio 1	Tarifa anual	USD 540,00				
Ingresos anuales por suscriptores Servicio 1	Ingreso anual	USD 22.680,00	USD 36.720,00	USD 51.300,00	USD 65.880,00	USD 81.540,00
Costo instalación por cliente Servicio 1 (chip e impuestos)	Tarifa única vez	USD 25,00				
Costo de nuevos equipos usuario final Servicio 1	Tarifa única vez	USD 58.800,00	USD 36.400,00	USD 37.800,00	USD 37.800,00	USD 40.600,00
Clientes nuevos en el año Servicio 1	Clientes nuevos	42	26	27	27	29
Ingresos anuales por nuevas instalaciones Servicio 1	Ingreso anual	USD 59.850,00	USD 37.050,00	USD 38.475,00	USD 38.475,00	USD 41.325,00
<b>Total de ingresos Servicio 1</b>		<b>USD 82.530,00</b>	<b>USD 73.770,00</b>	<b>USD 89.775,00</b>	<b>USD 104.355,00</b>	<b>USD 122.865,00</b>
Número de suscriptores Servicio 2	Suscriptores	51	84	117	151	186
Tarifa mensual Servicio 2 (USD)	Tarifa mensual	USD 65,00				
Tarifa anual por suscriptor Servicio 2	Tarifa anual	USD 780,00				
Ingresos anuales por suscriptores Servicio 2	Ingreso anual	USD 39.780,00	USD 65.520,00	USD 91.260,00	USD 117.780,00	USD 145.080,00
Costo instalación por cliente Servicio 2 (servicio e impuestos)	Tarifa única vez	USD 25,00				
Costo de nuevos equipos usuario final Servicio 2	Tarifa única vez	USD 61.200,00	USD 39.600,00	USD 39.600,00	USD 40.800,00	USD 42.000,00
Clientes nuevos en el año Servicio 2	Clientes nuevos	51	33	33	34	35
Ingresos anuales por nuevas instalaciones Servicio 2	Ingreso anual	USD 62.475,00	USD 40.425,00	USD 40.425,00	USD 41.650,00	USD 42.875,00
<b>Total de ingresos Servicio 2</b>		<b>USD 102.255,00</b>	<b>USD 105.945,00</b>	<b>USD 131.685,00</b>	<b>USD 159.430,00</b>	<b>USD 187.955,00</b>
<b>TOTAL DE OTROS INGRESOS (SERVICIO 1 Y 2)</b>		<b>USD 122.325,00</b>	<b>USD 77.475,00</b>	<b>USD 78.900,00</b>	<b>USD 80.125,00</b>	<b>USD 84.200,00</b>
<b>TOTAL INGRESOS (SERVICIO 1 Y 2)</b>		<b>USD 184.785,00</b>	<b>USD 179.715,00</b>	<b>USD 221.460,00</b>	<b>USD 263.785,00</b>	<b>USD 310.820,00</b>

# ANEXO IV. Formulario de Solicitud General

Código: FO-CTHB-12	COORDINACIÓN TÉCNICA DE TÍTULOS HABILITANTES	AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES	
Versión: 1.0	FORMULARIO: SOLICITUD PARA EL OTORGAMIENTO DE TÍTULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO		

**Fecha de presentación:** Quito, 22 de Junio del 2023.

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

De mi consideración:

Por medio del presente, me permito solicitarle el otorgamiento del Título Habilitante para la operación del Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite con infraestructura inalámbrica, para lo cual describo la siguiente información conforme a los requisitos establecidos en la Reforma y Codificación al Reglamento para Otorgar Títulos Habilitantes para Servicios del Régimen General de Telecomunicaciones y Frecuencias del Espectro Radioeléctrico.

**Declaración de Responsable:**  
En cumplimiento de requisitos para la obtención de títulos habilitantes establecidos en la Resolución 15-16-ARCOTEL-2019, publicada en la edición especial del R. O. No. 144 el 29 de noviembre del 2019, declaro bajo mi responsabilidad, que cumplo con los requisitos exigidos por la normativa vigente, para la obtención del título habilitante y para la ejecución del mismo; así como también que la información y documentos que presento son verdaderos; y que además conozco que de verificarse por la ARCOTEL lo contrario, el trámite y resultado final podrán ser negados.

Además, acepto y ratifico que estoy de acuerdo en recibir cualquier comunicación que me notifique la ARCOTEL, a través del correo electrónico que dejo señalado en el presente documento, o de ser el caso, en la dirección física que también consigno.

<b>OBJETO DE LA SOLICITUD:</b>	Otorgamiento Título Habilitante		
<b>ASOCIADA A:</b>	Prestación de Servicio de Telecomunicaciones	<b>TIPO DE RED:</b>	Inalámbrica
<b>REGISTRO DE SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES:</b>	Telecomunicaciones Móviles por Satélite	<b>CONCESIÓN DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES:</b>	Servicio Móvil Avanzado,
<b>SISTEMAS DE RADIOCOMUNICACION:</b>	Enlaces Radioeléctricos / Registro Radiobases	<b>TOMA-FOJAS</b>	No aplica

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

<b>APELLIDOS:</b>	Villacis Almeida		
<b>NOMBRES:</b>	Vanessa Katherine		
<b>N°. CÉDULA DE CIUDADANÍA / PASAPORTE:</b>	172737095	<b>N°. CERTIFICADO DE VOTACIÓN:</b>	50183839
<b>N°. DE RUC:</b>	Número de RUC	<b>FECHA PROCESO ELECTORAL:</b>	5 de Febrero de 2023

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

<b>CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL:</b>	Gerente General		
<b>FECHA DE NOMBRAMIENTO:</b>	02 de Enero del 2023	<b>PERÍODO DEL CARGO:</b>	seis meses
<b>FECHA DE REGISTRO:</b>	15 de Enero del 2023		

**3. DATOS DE LA PERSONA JURÍDICA:**

<b>RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN OBJETIVA:</b>	ComSat Movil S.A.		
<b>OBJETO O FINALIDAD DE LA PERSONA JURÍDICA:</b>	Proveer el Servicio de Telecomunicaciones Móviles por Satélite		
<b>FECHA DE CONSTITUCIÓN:</b>	02 de Enero del 2023	<b>FECHA DE INSCRIPCIÓN:</b>	05 de Enero del 2023
<b>PLAZO DE DURACIÓN:</b>	50 años	<b>N°. DE RUC:</b>	Número de RUC

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

<b>CALLE PRINCIPAL:</b>	Mañosca		
<b>CALLE SECUNDARIA:</b>	10 de Agosto		
<b>OTRAS REFERENCIAS:</b>	Computón	<b>CÓDIGO POSTAL:</b>	170506
<b>PROVINCIA:</b>	Pichincha	<b>PARROQUIA:</b>	Rumipamba
<b>CASERIO, BARRIO O RECINTO:</b>	Rumipamba	<b>CIUDAD:</b>	Quito
<b>E-mail:</b>	vanessa@hotmail.com	<b>CASILLA POSTAL:</b>	Servientrega 170506
<b>N° TELÉFONO FIJO:</b>	02-222222	<b>N° TELÉFONO MÓVIL:</b>	099999999

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

INFORMACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO TÉCNICO	
<b>NOMBRE DEL PROFESIONAL TÉCNICO:</b>	Emilio Almeida
<b>TELÉFONO:</b>	02-333333
<b>CORREO ELECTRÓNICO:</b>	emilio@hotmail.com
<b>NÚMERO DE REGISTRO EN LA SENESCYT:</b>	1040-2022-2444573

**Notas:**  
- Para el otorgamiento, renovación y suscripción de los respectivos títulos habilitantes, deberá estar al día con las obligaciones económicas que tenga con la ARCOTEL, por lo que, de estar incursado en mora, sus peticiones no podrán ser tramitadas; salvo el caso de que los valores adeudados que impliquen mora, hayan sido impugnados y se encuentre pendiente de resolución, conforme a lo que disponga el ordenamiento jurídico vigente  
- El Proyecto Técnico deberá elaborar un Ingeniero en Electrónica y/o Telecomunicaciones

# ANEXO V. Formulario del Proyecto Técnico

<b>Código:</b> FO-CTDS-08 <b>Versión:</b> 1.0	<b>DESCRIPCIÓN TÉCNICA DETALLADA DEL SERVICIO PROPUESTO Y COBERTURA</b>	
<b>1. SOLICITANTE</b>		
Vanessa Katherine Villacis Almeida		
<b>2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO PROPUESTO</b>		
Es aquel servicio que permite al usuario final del servicio, mediante un equipo terminal móvil, disponer de comunicación para la transmisión y recepción de voz, datos o información de cualquier naturaleza, que lleguen al usuario final de manera directa mediante enlaces satelitales; comprenden las comunicaciones que se establezcan a través del sistema satelital, entre los terminales de los usuarios, así como las comunicaciones entre estos y otros equipos de comunicaciones terrestres utilizando dicho sistema satelital.		
<b>3. CARACTERÍSTICAS DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b>		
<b>3.1. TIPO DE INFORMACIÓN A SER TRANSMITIDA</b>		
(Marque con una X donde corresponda).		
Voz	<input checked="" type="checkbox"/>	
Datos	<input checked="" type="checkbox"/>	
Otro tipo de información	<input checked="" type="checkbox"/>	
Descripción de la información a ser transmitida (Aplica al ítem "Otro tipo de información"):		
Se desea proveer el Servicio de Acceso a Internet a los usuarios mediante el Sistema de Telecomunicaciones Móviles por Satélite. Se debe tomar en cuenta que la empresa que desee proveer el Servicio de Internet mediante Telecomunicaciones Móviles por Satélite debe contar con la licencia para la prestación de dicho servicio.		
<b>4. ÁREA GEOGRÁFICA A ASIGNARSE PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b>		
De acuerdo al REGLAMENTO PARA OTORGAR TÍTULOS HABILITANTES PARA SERVICIOS DEL RÉGIMEN GENERAL DE TELECOMUNICACIONES Y FRECUENCIAS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO el área geográfica a asignarse para la prestación del servicio es NACIONAL.		
<b>INFORMACIÓN DEL PROFESIONAL TÉCNICO RESPONSABLE DEL PROYECTO TÉCNICO</b>		
Ing. Emilio Almeida		
<b>NÚMERO DE REGISTRO EN LA SENESCYT</b>	1040-2022-2444573	

<b>Código:</b> FO-CTDS-09 <b>Versión:</b> 1.0	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS CENTROS DE GESTIÓN</b>	
<b>1. CENTROS DE GESTIÓN A SER IMPLEMENTADOS EN EL ECUADOR</b>		
(Marque con una X donde corresponda).		
Inicialmente no requiere	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Observaciones:</b> Indicar la ubicación de los centros de gestión implementados fuera de territorio ecuatoriano del sistema satelital o el proveedor global del servicio. Indicar adicionalmente si está planificado implementar en territorio ecuatoriano un centro de gestión en un plazo posterior a 5 años contados a partir de la obtención del título habilitante, y el año en que se implementaría el mismo		
No se requiere la implementación de una estación terrena en el territorio Ecuatoriano. El proveedor global de Telecomunicaciones Móviles por Satélite que se contratará es INMARSAT. Los centros de gestión del proveedor (NOC) se ubican en: Londres, Reino Unido; Singapur y Miami, Estados Unidos.		

<b>Código:</b> FO-CTDS-11 <b>Versión:</b> 1.0	<b>PARÁMETROS DE CALIDAD</b>		
<b>1. PARÁMETROS DE CALIDAD</b>			
Especificar los parámetros de calidad de servicio a ser acordado con los abonados, indicando el valor objetivo de calidad a ser cumplido. Nota: Se adjunta la normativa utilizada para los parámetros de calidad. - UIT-T G.1000 Calidad de servicio en las comunicaciones: Marco y definiciones - UIT-T E.802 Marco y metodología para la determinación y la aplicación de parámetros de calidad de servicio			
PARÁMETRO	DEFINICIÓN	VALOR OBJETIVO	METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y OBSERVACIONES
Retardo	Mide el tiempo que tarda una señal en viajar desde la fuente hasta el destino a través de la red satelital.	Menor a 150 milisegundos (ms)	Se contabiliza el retardo máximo en la transmisión satelital para proveer calidad de servicio al usuario.
Pérdida de Paquetes	Cantidad de datos que se pierden durante la transmisión.	Menor al 1% de paquetes	Porcentaje de paquetes perdidos en la transmisión satelital, sobre el total del tiempo de un año.
Ancho de Banda	Capacidad de la red para transmitir datos en un tiempo determinado.	Mayor a 70 kilobits por segundo (Kbps)	Se contabiliza el ancho de banda mínimo para proveer calidad de servicio al usuario.
Disponibilidad	Capacidad de que el servicio se encuentre operativo y accesible.	Mayor al 99,6%	Porcentaje del tiempo en el que el servicio estuvo disponible, sobre el total del tiempo de un año.
Soporte técnico	Tiempo de respuesta frente a problemas en la red con presencia de personal técnico.	Menor a 48 horas	Se contabiliza el tiempo utilizado para la resolución de un reclamo técnico procedente.

<b>Código:</b> FO-CTDE-04 <b>Versión:</b> 1.0	<b>INFORMACIÓN DE LA RED SATELITAL</b>								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
No	TIPO DE COMUNICACIÓN	RED SATELITAL	BANDA DE TRANSMISIÓN (MHz)	BANDA DE RECEPCIÓN (MHz)	CÓDIGO DE ANTENA ASOCIADA	GANANCIA (dBi)	CÓDIGO DE EQUIPO UTILIZADO	POTENCIA (W)	
1	Voz, Datos y Acceso a Internet	INMARSAT	1626,5 MHz - 1675 MHz	1518 MHz - 1559 MHz	A1	13,15 dBi	E1	52,5 W	

## ANEXO VI. Formulario de Sostenibilidad Financiera

PLAN DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA PARA PRESTAR EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE		FECHA DE PRESENTACIÓN: 22/6/2023	AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES			
<b>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:</b>		Vanessa Katherine Villacis Almeida				
ESTADO DE RESULTADOS (EXPRESADO EN USD)						
DESCRIPCIÓN	Parámetros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos</b>		<b>184.904,00</b>	<b>179.273,40</b>	<b>221.163,00</b>	<b>264.026,20</b>	<b>311.139,80</b>
Costos Operacionales		33.514,85	39.135,57	45.390,13	51.822,23	58.619,63
Costo Terminales/ Equipos		-	-	-	-	-
Gastos Administrativos		27.090,80	28.668,25	30.339,38	32.109,81	33.985,46
Gastos de Mercadeo y Ventas		3.300,00	3.366,00	3.433,32	3.501,98	3.572,03
<b>Costos y Gastos</b>		<b>63.905,65</b>	<b>71.169,82</b>	<b>79.162,83</b>	<b>87.434,02</b>	<b>96.177,12</b>
EBITDA Utilidad antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones		<b>120.998,35</b>	<b>108.103,58</b>	<b>142.000,17</b>	<b>176.592,18</b>	<b>214.962,68</b>
Depreciaciones		10.677,50	10.677,50	10.677,50	10.677,50	10.677,50
Amortizaciones		297,46	297,46	297,46	297,46	297,46
<b>Depreciaciones y Amortizaciones</b>		<b>10.974,96</b>	<b>10.974,96</b>	<b>10.974,96</b>	<b>10.974,96</b>	<b>10.974,96</b>
EBIT-Utilidad antes de Intereses e Impuestos		<b>110.023,39</b>	<b>97.128,62</b>	<b>131.025,21</b>	<b>165.617,22</b>	<b>203.987,72</b>
Gastos Financieros y Amortizaciones		3.329,86	2.791,55	2.195,86	1.536,68	807,22
<b>Utilidad Antes de Impuestos</b>		<b>106.693,53</b>	<b>94.337,07</b>	<b>128.829,35</b>	<b>164.080,55</b>	<b>203.180,50</b>
Participación Utilidad Trabajadores	15%	16.004,03	14.150,56	19.324,40	24.612,08	30.477,08
Impuesto a la Renta	22%	19.951,69	17.641,03	24.091,09	30.683,06	37.994,75
<b>Utilidad Neta</b>		<b>70.737,81</b>	<b>62.545,48</b>	<b>85.413,86</b>	<b>108.785,40</b>	<b>134.708,67</b>

PLAN DE SOSTENIBILIDAD FINANCIERA PARA PRESTAR EL SERVICIO DE TELECOMUNICACIONES MÓVILES POR SATÉLITE		FECHA DE PRESENTACIÓN: 22/6/2023	AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LAS TELECOMUNICACIONES			
<b>NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL SOLICITANTE:</b>		Vanessa Katherine Villacis Almeida				
FLUJO DE CAJA (EXPRESADO EN USD)						
ÍTEM	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos		184.904,00	179.273,40	221.163,00	264.026,20	311.139,80
Costos Operacionales		33.514,85	39.135,57	45.390,13	51.822,23	58.619,63
Costos de Ventas		3.300,00	3.366,00	3.433,32	3.501,98	3.572,03
Gastos Administrativos		27.090,80	28.668,25	30.339,38	32.109,81	33.985,46
Terminales/Equipo		-	-	-	-	-
EBITDA Utilidad antes de Intereses, Impuestos, Depreciaciones y Amortizaciones		<b>120.998,35</b>	<b>108.103,58</b>	<b>142.000,17</b>	<b>176.592,18</b>	<b>214.962,68</b>
Total Depreciación Anual		10.677,50	10.677,50	10.677,50	10.677,50	10.677,50
Total Amortización Anual		297,46	297,46	297,46	297,46	297,46
EBIT-Utilidad antes de Intereses e Impuestos		<b>110.023,39</b>	<b>97.128,62</b>	<b>131.025,21</b>	<b>165.617,22</b>	<b>203.987,72</b>
Gastos Financieros		3.329,86	2.791,55	2.195,86	1.536,68	807,22
Participación Utilidad Trabajadores		16.004,03	14.150,56	19.324,40	24.612,08	30.477,08
Impuesto a la Renta		19.951,69	17.641,03	24.091,09	30.683,06	37.994,75
<b>Margen Neto</b>		<b>70.737,81</b>	<b>62.545,48</b>	<b>85.413,86</b>	<b>108.785,40</b>	<b>134.708,67</b>
Saldo Inicial de Caja		80.000,00	186.702,31	253.975,36	344.116,80	457.629,78
Inversiones Totales		111.236,92	-	-	-	-
Créditos / Préstamos /Aportes socios		31.236,92	31.236,92			
Años de Amortización Capital	=== >	5,00				
Amortización Capital (Línea Recta)	=== >	6.247,38	6.247,38	6.247,38	6.247,38	6.247,38
Amortización Intereses	=== >	3.329,86	2.791,55	2.195,86	1.536,68	807,22
<b>Flujo de Caja Anual</b>	<b>(80.000,00)</b>	<b>106.702,31</b>	<b>67.273,05</b>	<b>90.141,43</b>	<b>113.512,98</b>	<b>139.436,25</b>
<b>Flujo de Caja Acumulado</b>		<b>186.702,31</b>	<b>253.975,36</b>	<b>344.116,80</b>	<b>457.629,78</b>	<b>597.066,03</b>
<b>Tasa de Descuento</b>	<b>15,00%</b>					

## ANEXO VII. Formulario de Análisis del Mercado y Competencia

FORMULARIO DE ESTUDIO DE MERCADO, COMPETENCIA Y PLAN DE EXPANSIÓN PARA REGISTRO DE SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES						 Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones				
					Fecha:	22 de junio de 2023				
NOMBRE DEL SOLICITANTE:		Vanessa Katherine Villacis Almeida								
NÚMERO DE RUC:		Número de RUC								
<b>1. ESTUDIO DE DEMANDA:</b>										
El solicitante deberá llenar todos los campos de la tabla que consta a continuación:										
PERFIL	SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES				OBSERVACIONES					
(1) SERVICIO OBJETIVO	TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE				Servicios de Telecomunicaciones Móviles por Satélite					
ALCANCE GEOGRÁFICO			NACIONAL							
(6) SEGMENTACIÓN DEMOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN A SERVIR										
(7) GÉNERO	(8) EDADES	(9) OCUPACIÓN	(10) ESTADO CIVIL	(11) NIVEL DE INGRESOS PROMEDIO	(12) OBSERVACIONES					
Masculino /Femenino	18 - 60	Ingenieros de Operación	Solteros - Casados	\$1000 (Sueldo promedio)						
Masculino /Femenino	18 - 60	Indistinta	Solteros - Casados	\$450 (Sueldo básico en adelante)						
(13) Socios / Accionistas / Empresas Vinculadas										
		Nombre Completo		Cédula/R.U.C						
Socios										
Accionistas		Nombre Accionista 1		Número de cédula accionista 1						
		Nombre Accionista 2		Número de cédula accionista 2						
Empresas Vinculadas		ComSat Movil S.A.		Número de RUC de la empresa						
<b>3. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ESPERADA:</b>										
Perfil	Orientación					OBSERVACIONES (SERVICIO)				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5					
(14) DEMANDA ESPERADA POR SERVICIO	42	68	95	122	151	La demanda esta determinada por el porcentaje actual de personas que utilizan el Servicio de Telefonía.				
	51	84	117	151	186	La demanda esta determinada por el porcentaje actual de personas que utilizan el Servicio de Datos.				
(15) TARIFA MENSUAL PROMEDIO POR SERVICIO	\$ 45,00	\$ 45,00	\$ 45,00	\$ 45,00	\$ 45,00	Tarifa minima de Plan de llamadas y mensajes dentro del mismo sistema. Se provee 250 unidades que equivalen 150 min de llamadas al año.				
	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	\$ 65,00	Tarifa minima de Plan de Internet. Se provee 5 Mbps al mes como valor mínimo.				
<b>(16) 4. PLAN DE EXPANSIÓN:</b>										
					OBSERVACIONES					
(17) ORIENTACIÓN DEL PLAN DE EXPANSIÓN:			(39a) Lineas/Subscripciones		Según la demanda, se irá incrementando el número de líneas.					
(18) SERVICIOS	ÁREA DE NECESIDAD PRIORITARIA ESCOGIDA				AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	OBSERVACIONES
	CÓDIGO CANTÓN	(19) CANTÓN	CÓDIGO PARROQUIA	(20) PARROQUIA						
TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE					5%	8%	11%	14%	17%	Según la demanda, se irá incrementando el número de líneas.