



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

MARCO LEGAL PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA ESPACIAL
EN LOS PROYECTOS DEL CENTRO DE ALTA TECNOLOGÍA DE LA FI
EN LA UNAM

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

P R E S E N T A:

MANUEL HERNÁNDEZ GONZÁLEZ



DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS ROMO FUENTES

MÉXICO D.F.

ENERO 2016

Agradecimientos

Le agradezco principalmente a mi familia, que siempre ha estado a mi lado apoyándome y cuidándome, desde el primer día de mi vida, en especial a esas dos grandes mujeres que me criaron, mi abuelita Candelaria Medrano y mi madre Martha González, que sin ellas dos no podría haber llegado a terminar este trabajo y mis estudios. A mi hermano Miguel Ángel, que siempre me apoyo y estuvo conmigo en todo momento, gracias hermano. A mis tías Ana, Lola y Abigail que me apoyaron en todo lo que necesite durante mis estudios universitarios.

Quisiera agradecer a mis amigos que siempre estuvieron conmigo en esos momentos de desesperación y frustración, que me ayudaron a comprender temas y a creer de nuevo en mi mismo, a lo largo de la carrera, en especial a Andrea, Lalo, Esperanza, Ángel, Karely y Xadia. Al igual a mis amigos que conozco de tiempo atrás que siempre me brindaron su ayuda y compañía en especial a Mayra, Alejandra, Ale, Clara, Julián, Eider y Liliana.

A mis profesores y sinodales que me transmitieron sus conocimientos, esfuerzo, dedicación, perseverancia y pasión por esta gran Área de la Ingeniería y en mi carrera la cual es Ingeniería en Telecomunicaciones, ayudándome a ser un buen profesionista y a mejorar en todos los aspectos de mi vida. A mi tutor el Dr. Carlos Romo Fuentes que siempre me apoyo y creyó en mi capacidad de realizar esta tesis, al igual que me dio la oportunidad de formar parte del Centro de Alta Tecnología, del cual aprendí de todos los que conforman al CAT.

Por último, quiero agradecer a una persona muy importante, que ya no está con nosotros pero que me enseñó a nunca rendirme y seguir mis metas, mi padre Manuel Hernández, que sin su ayuda y cariño, tampoco habría logrado haber llegado hasta este momento.

Índice

Lista de Ilustraciones.....	4
Lista de Tablas	4
Problemática	5
Objetivo Principal	5
Delimitación del estudio	6
Introducción	6
CAPITULO I	10
<i>Antecedentes del desarrollo de Tecnología Espacial en México</i>	10
1.1 El comienzo: La historia de la Cohetería en México “Cabo Tuna”	12
1.2 Satélites de telecomunicaciones mexicanos puestos en órbita.....	16
1.3 Microsatélites y Nanosatélites mexicanos puestos en órbita.....	26
CAPITULO II	31
<i>Antecedentes del Marco Legal Espacial</i>	31
2.1 Derecho Espacial	33
2.2 Exégesis de los tratados y convenios en materia de Legislación Espacial	35
2.2.1 Tratado sobre los Principios que deben Regir las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes.	37
2.2.2Acuerdo sobre el Salvamento y la Devolución de Astronautas y la Restitución de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre.	38
2.2.3Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales.	39
2.2.4Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre.....	39
2.2.5Acuerdo que debe Regir las Actividades de los Estados en la Luna y Otros Cuerpos Celestes.	40
2.3 Derecho de las Telecomunicaciones en México	40
CAPITULO III	45
<i>Instancias Regulatorias para uso de Tecnología Espacial</i>	45
3.1 IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones)	49

3.2	SCT (Secretaria de Comunicaciones y Transportes).....	54
3.3.1	Telecomunicaciones de México (Telecomm).....	56
3.3	SE (Secretaria de Economía)	58
3.4	SRE (Secretaria de Relaciones Exteriores).....	60
CAPITULO IV		62
<i>Marco Legal y Normativo en México para uso de Tecnología Espacial enfocado a los Proyectos del CAT.....</i>		62
4.1	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR).....	63
4.1.1	Artículos Relacionados al Desarrollo de Tecnología Espacial para los proyectos del Centro de Alta Tecnología	67
4.2	Reglamento de Comunicación Vía Satélite	74
4.3	Pruebas para CANSAT	76
CAPITULO V		80
<i>Tecnologías Duales.....</i>		80
5.1	Acuerdo de Wassenaar	81
5.2	México en el Acuerdo de Wassenaar.....	83
5.2.1	Acuerdo por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva.	84
5.2.2	Descripción de los trámites a llevar a cabo para tecnologías duales en México.	87
Conclusión		95
Propuesta		96
Bibliografía y Referencias.....		98
Referencias de Imágenes		99

Lista de Ilustraciones

<i>Ilustración 1. Uno de los cohetes que fueron utilizados en las primeras pruebas de Cabo Tuna.</i>	14
<i>Ilustración 2. “Cabo Tuna” 1972 lanzamiento.</i>	16
<i>Ilustración 3.Las diferentes alturas de las orbitas satelitales.</i>	17
<i>Ilustración 4.Uno de los satélites del Sistema Morelos saliendo del transbordador.</i>	20
<i>Ilustración 5.Primer Posicionamiento del Sistema Solidaridad.</i>	22
<i>Ilustración 6.Satélite Satmex.</i>	23
<i>Ilustración 7. QuetzSat-1 at Space Systems/Loral, Palo Alto, California.</i>	25
<i>Ilustración 8. Satélite MEXSAT 3 Bicentenario.</i>	26
<i>Ilustración 9. UNAMSAT-B.</i>	28
<i>Ilustración 10. Características del Nanosatélite Ulises I.</i>	30
<i>Ilustración 11. Logo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).</i>	46
<i>Ilustración 12. Logo de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS).</i>	48
<i>Ilustración 13.Logotipo de la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU).</i>	49
<i>Ilustración 14. Logo del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT).</i>	54
<i>Ilustración 15. Logo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).</i>	55
<i>Ilustración 16. Logotipo de Telecomunicaciones de México (Telecomm).</i>	57
<i>Ilustración 17. Diagrama de las servicios que tiene Telecomm.</i>	58
<i>Ilustración 18. Logotipo de la Secretaria de Economía (SE).</i>	58
<i>Ilustración 19. Logo de la Secretaria de Relaciones Exteriores (SRE).</i>	60
<i>Ilustración 20. Ejemplo de Cuadricoptero.</i>	76
<i>Ilustración 21. Composición de un Sistema de Aeronave no Tripulada.</i>	78
<i>Ilustración 22. Estructura del Acuerdo.</i>	86
<i>Ilustración 23. Diagrama de flujo de el Permiso Previo de Exportación.</i>	89
<i>Ilustración 24. Segunda parte del Diagrama de flujo de el Permiso Previo de Exportación</i>	90
<i>Ilustración 25.Diagrama de flujo sobre el proceso de la solicitud de Usuario Final.</i>	92
<i>Ilustración 26. Segunda parte del Diagrama de flujo sobre el proceso de la solicitud de Usuario Final.</i>	93

Lista de Tablas

<i>Tabla 1. Resumen Capitulo I.</i>	12
<i>Tabla 2. Resumen Capitulo II.</i>	32
<i>Tabla 3. Clasificación de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia.</i>	78

Problemática

En el Centro de Alta Tecnología (CAT) de la FI-UNAM se realizan diversos proyectos en el área de Tecnología Espacial, una de las inquietudes en estos proyectos es la de poder cumplir con el marco legal existente en México para la implementación adecuada de dichos proyectos.

En el CAT se realizan varios proyectos, entre los proyectos actuales en el área de Tecnología Espacial están: diseño, creación y puesta en órbita de microsátélites y Nanosatélite; instalación y manejo de una estación terrena satelital; pruebas para CANSAT. Para cada uno de los proyectos en particular existe una necesidad propia de conocer el marco jurídico, una vez conociendo el marco jurídico se tendrán las bases para definir el adecuado procedimiento legal que soporte la planeación y el desarrollo adecuados para la generación de futuros proyectos, ya que el presente trabajo aporta la planeación y esbozo del procedimiento que debe realizarse para atender las cuestiones del marco legal. Lo anterior es importante para no infringir las leyes o normas establecidas, resultando en una sanción económica, o bien que se interrumpan o cancelen los proyectos en desarrollo, como los que se están realizando en el Centro de Alta Tecnología de la UNAM en el área de desarrollo de tecnología espacial.

Debido a que los proyectos en el Área Espacial que se realizan en el CAT deben de cumplir con la legislación existente, es necesario conocer el marco legal en el área de tecnología espacial. Sin embargo uno de los problemas en México relacionados con el tema del Derecho Espacial es la carencia en la experiencia en la aplicación de las leyes, reglamentos, concesiones, permisos, certificaciones, sobre este Derecho, deslindando la responsabilidad de esta legislación a otras áreas del derecho, por ende, cuando se acude a las instancias correspondientes para cumplir con el Marco Legal Nacional sobre desarrollo de tecnología espacial, no se le da el adecuado manejo; por ejemplo, en la actualidad no se contemplan algunos temas que son necesarios para los proyectos, como lo son microsátélites y los nanosatélites, ya que estos no se encuentran dentro de la legislación actual. Existiendo con ello una deficiencia en las leyes referentes a las nuevas tecnologías

También hay que considerar que en las Instituciones de educación, ya sean públicas o privadas en México, no existe carrera alguna con respecto al tema del Derecho Espacial y su Marco Legal, esto crea un vacío del conocimiento del área, al igual que tampoco existe literatura actualizada sobre Derecho Espacial para saber cómo aplicar el marco legal en tecnología espacial, requerido para el adecuado desarrollo de los proyectos de tecnología espacial del CAT.

Objetivo Principal

La presente tesis tiene como objetivo dar a conocer una descripción general sobre los requisitos, instancias, reglamentos, acuerdos, tratados, circulares y leyes involucradas para lograr un buen cumplimiento con el Marco Legal en el área de Desarrollo de Tecnología Espacial para los proyectos del CAT. Así como proporcionar a los responsables de los proyectos en el CAT, la lista de las Instancias que se encargan de llevar la legislación en México para el desarrollo de tecnología espacial, esto a través de la búsqueda, investigación y acercamiento a los principales representantes en el Derecho y Legislatura Espacial en México.

Lo anterior tienen como propósito que los proyectos realizados en el Centro de Alta Tecnología de la FI-UNAM conozcan, cumplan y se apeguen al Marco Legal actual de México.

Delimitación del estudio

En los siguientes capítulos se hará una descripción de los distintos acuerdos, tratados, leyes, reglamentos y circulares; así como sus debidas instancias, para conocer el marco legal básico y necesario en el desarrollo de la Tecnología Espacial a nivel Nacional, que se necesita para llevar a cabo los proyectos del CAT con conocimiento de las regulaciones en materia de Tecnología Espacial en México.

Introducción

A lo largo de la existencia de la humanidad siempre se ha querido llegar más allá del cielo, ya sea por la curiosidad inherente de las personas o por su espíritu competitivo; lo último sucedió con la carrera espacial, cuando dos potencias mundiales compitiendo por salir de la Tierra y ver que existía más allá de ella, gracias a esto se empezó la investigación y el desarrollo de una nueva rama diferente, la cual es la tecnología espacial que no había surgido hasta los años de 1950 y con esto empezaron a surgir muchas dudas, desde qué tipo de material podía aguantar el ambiente del espacio exterior hasta qué tipo de regulación se podía aplicar para que todo lo que surgiera a partir de esa competencia fuera a favor de la humanidad y no en su contra.

Esta tesis está dividida en 5 capítulos en los cuales podremos encontrar temas como la tecnología espacial, Derecho Espacial, Instancias reguladoras en México para tecnología espacial, Marco Legal a considerar para el desarrollo de tecnología espacial y tecnologías duales.

En el primer capítulo con el nombre de “*Antecedentes del desarrollo de Tecnología Espacial en México*”, conoceremos qué es la tecnología espacial, en qué aplicaciones se puede utilizar, el tipo de tecnología espacial que se puede encontrar en México y cómo inicio su historia en nuestro país hasta hoy en día.

Mientras que en el Capítulo dos “*Antecedentes del Marco Legal Espacial*” entraremos en el ámbito del derecho para saber cómo se formó lo que hoy es el Derecho espacial, unas de sus tantas definiciones, así como su equivalente y encargado en México de esta área que es el Derecho Espacial, que no existe en nuestro país, terminando con los primeros tratados que se crearon para la legislación a nivel mundial sobre el derecho espacial y que aun están vigentes.

En el tercer capítulo nos enfocaremos a revisar las Instancias encargadas de regular las tecnologías espaciales, mencionando de manera general los órganos reguladores más importantes a nivel internacional, para después conocer las instancias Mexicanas encargadas de regular y poner en práctica la ley, reglamentos, acuerdos, tratados y circulares que se necesitan para el desarrollo de tecnología espacial y los cuales se aplicaran a los proyectos del CAT.

En el capítulo cuatro nos concentraremos en la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, reglamentos complementarios y circulares, su descripción y enlace con los proyectos del CAT, con lo cual se complementan los proyectos.

En el capítulo cinco se presentan las tecnologías duales y su importancia en el desarrollo de tecnología espacial, el tratado que las rige a nivel internacional, la instancia encargada en México de llevar a cabo los trámites para tecnologías duales y el acuerdo en México que las rige, así como también del cual surgen los permisos para su exportación e importación del país.

Algo muy importante que debemos conocer para esta tesis es quien es el Centro de Alta Tecnología (CAT) de la UNAM, este fue fundado por la Facultad de Ingeniería como unidad de posgrado y vinculación industrial, para apoyar el desarrollo de las áreas estratégicas para la industria nacional, está a su vez ofrece:

- Proyectos con las empresas que generan prototipos de maquinas, procesos y productos de la tecnología.
- Posgrados en los cuales los estudiantes aprendan a trabajar en proyectos de innovación y tecnológica industrial.

El CAT cuenta con su propio objetivo el cual es:

“Impulsar el desarrollo de la innovación tecnológica industrial, para que se genere riquezas y empleo en el país”.

En el CAT se desarrolla el siguiente programa académico:

- Ingeniería en Diseño
- Ingeniería Automotriz
- Diseño en Productos en Plásticos de Ingeniería
- Ingeniería en Aeronáutica y Espacial

Dentro del Área a la que está enfocada esta tesis es el desarrollo de tecnología espacial en donde el CAT desarrolla varios proyectos los cuales presentaremos a continuación:

Microsatélite Quetzal UNAM MIT

Objetivos

- Desarrollar la primer constelación de microsatélites con ingeniería mexicana para tomar fotografías de la tierra.
- Medición de partículas contaminantes, en la atmosfera, pruebas de sistemas de comunicación para uso científica de impacto social.
- Desarrollo de capacidades tecnológicas en centros de investigación y desarrollo, Universidades y empresas participantes.
- Elaborar una primera plataforma para microsatélite experimental con Ingeniería desarrollada en México.

- Establecer un modelo de trabajo en las instituciones participantes para el desarrollo de misiones espaciales.
- Ofrecer la oportunidad de desarrollar, probar y validar tecnología nacional en una misión espacial completa, para empezar el proceso de independencia tecnológica en el monitoreo del territorio nacional.
- Establecer bases de colaboración con Instituciones líderes en el campo como lo son el MIT, University of Notre Dame, Johns Hopkins, Surrey University y el Instituto de Aeronáutica de Moscú.
- Integrar estudiantes de licenciatura y posgrado en el desarrollo de tecnología satelital en el área de microsátélites, dentro de un programa formal de investigación y desarrollo.

Microsatélite CONDOR UNAM MAI

El proceso logístico para el desarrollo del proyecto satelital “CONDOR UNAM-MAI” busca crear un sistema de trabajo que permita alcanzar objetivos tecnológicos y académicos tangibles, permitiendo que los conocimientos utilizados y generados puedan ser transferidos a México en el área espacial.

Objetivos

- Continuar con la definición de la misión científica y los experimentos a realizar.
- Continuar con el desarrollo de la instrumentación científica para el experimento de prueba del sensor solar y la cámara de percepción remota.
- Presentación en foros internacionales de los avances del proyecto así como aspectos legales que se han tenido que resolver.
- Organización de encuentros con los actores principales en el desarrollo de la instrumentación científica.
- Análisis técnico preliminar de la estación terrena que se instalara en Juriquilla en el estado de Querétaro.

Nanosatélite Ulises 2.0

Es un nanosatélite de tipo TubeSat el cual tendrá una índole artística. El nanosatélite tendrá a la misión de fotografiar un punto del mundo de acuerdo a las instrucciones del artista, el satélite tomara la imagen en las coordenadas indicadas y la transmitirá a la estación terrena. Dada la misión que desempeñara una vez puesto en órbita se estima que este a una altura de 300 y 400[km]. La idea principal del proyecto es que el artista en tierra, interactúe con el satélite vía Internet/estación terrena.

Objetivo

Generar un proyecto nanosatelital que sea puesto exitosamente en órbita en 2 años, que fomente la formación de especialistas en ingeniería espacial, la colaboración entre ingenieros y artistas, y que desarrolle una misión que apoye un nuevo campo de creación artística en donde el satélite es un instrumento que funciona como una interface del artista.

Estación Terrena CAT Juriquilla, Querétaro

La cual recibirá la telemetría de los futuros proyectos de los microsátélites y nanosatélites por parte del CAT, así como tener la capacidad de enviar comandos mediante una antena parabólica que trabajará en las bandas S en los rangos de frecuencia de 2200-2290[MHz] y 2025- 2110[MHz] tanto como la banda X que trabajará en los rangos de frecuencia de 8025-8400[MHz], además de una antena tipo Yagi que trabajara en las bandas UHF con un rango de frecuencias de 432-440[MHz] y VHF con un rango de frecuencias de 144-146[MHz].

Organización de un concurso Universitario de CANSAT

Se pretende motivar la participación de los estudiantes para iniciarse en las actividades de tecnología espacial. Esto despertaría el interés de los estudiantes en la innovación en la ciencia y tecnología aeroespaciales. CanSat - se trata de una competición juvenil en donde se diseñan y crean modelos educativos de satélites de dimensiones pequeñas, su volumen debería ser del orden de los 350 mililitros y la masa, de unos 500 gramos, que nos evoca el tamaño de una lata de refresco, de ahí el nombre de la competencia a partir de dos palabras inglesas CAN - lata y SAT - abreviatura de satélite.

Estos aparatos normalmente deben ser completamente autónomos así como efectuar transmisiones de datos. Los CanSat se usan como introducción a la tecnología espacial debido al bajo costo, corto tiempo de preparación y simplicidad de diseño en comparación con otros proyectos espaciales. Bajo la guía de un tutor-profesor especialista en el tema, los estudiantes son los encargados de definir objetivos primarios y secundarios que va a realizar su misión, diseñar el CanSat, integrar los componentes, comprobar el correcto funcionamiento, preparar el lanzamiento, analizar los datos y organizarse como equipo distribuyendo la carga de trabajo.

Con esto se entiende que el CAT tiene un papel muy importante en el Área Espacial y en el tema de esta tesis que es pertinente y oportuna.

CAPITULO I

Antecedentes del desarrollo de Tecnología Espacial en México

Para lograr el desarrollo de la tecnología espacial existente hoy en día fue necesario crear una Legislación a seguir para lograr regular y unificar las actividades humanas en el espacio ultraterrestre (exterior) y los cuerpos celestes, logrando que los países tuvieran un desarrollo igualitario de tecnología espacial. Con lo anterior surge una nueva época que exige la exploración y uso del espacio exterior, debido a que por medio de su explotación se pueden desarrollar y crear inmensas aplicaciones que facilitarían la vida humana y el crecimiento de esta, un ejemplo de a lo que nos estamos refiriendo son los distintos dispositivos ultraterrestres que existen hoy en día y que se han diseñado con el propósito de que nos ayuden en nuestra vida diaria en la parte de las telecomunicaciones y que se dan en mayor parte por medio de los satélites.

El inicio de la carrera espacial se dio a partir del primer cohete creado por el hombre, así como también por el primer satélite en órbita que el hombre logro colocar en el espacio. De estos dos acontecimientos surgieron numerosas dudas y problemas que resolver, como por ejemplo: el manejo de las orbitas, la puesta en órbita de cualquier tipo de satélite, la utilización del espacio como depósito de desechos al finalizar la vida útil de un satélite, las comunicaciones por vía satelital que crecen día a día y finalmente el estudio de cuerpos celestes y el espacio. Por los motivos anteriores se crea una rama que sigue en constante cambio, la cual necesita tener un marco legal y normativo, entenderlo y aplicarlo, para que se pueda dar el desarrollo de la tecnología espacial, en nuestro caso son los proyectos referentes al CAT para que estos no se queden estancados y cumplan con todo el Marco Legal a nivel Nacional en primera instancia como a nivel Internacional.

En este capítulo podremos ver los avances que México ha logrado obtener dentro de esta nueva Área o rama Espacial, tanto las pérdidas como los nuevo logros y lo que conlleva el desarrollo de tecnología espacial en México. Para darnos una idea de la importancia del desarrollo de esta tecnología, que a su vez necesita del Derecho Espacial y el Marco Legal adecuado para poder seguir creciendo, para así lograr poner a México como un país creciente en todos los aspectos a partir de esta área.

A continuación podremos ver un panorama general del desarrollo de Tecnología Espacial en México conforme han pasado los años desde lo que se podría tomar en cuenta como el comienzo de este.

1957	<i>En la Universidad de San Luís Potosí se lanza el primer cohete con éxito armado y diseñado por alumnos de la carrera de física.</i>
1958	<i>Se lanza un nuevo cohete con el objetivo de probar el mecanismo de paracaídas para la recuperación del mismo.</i>
1959 y 1960	<i>Se realiza el lanzamiento de dos cohetes de combustible líquido alcanzando una altura de 4 km y el segundo una altura de 25 km.</i>
1962	<i>Se crea la Comisión Nacional del Espacio Exterior (CONEE) en México.</i>
1966	<i>México ingresa a la ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE INTELSAT.</i>

1972	<i>Termina los lanzamientos en cabo tuna con los lanzamientos del filoctetes2 un cohete de dos etapas.</i>
1976	<i>Desaparece la CONEE en 1976.</i>
1979	<i>Se inician los trámites para obtener una posición orbital Geoestacionaria mediante la UIT.</i>
1982	<i>Se establece un acuerdo trilateral entre México, Canadá y Estados Unidos sobre las posiciones orbitales 113.5° y 116.5° W.</i>
1982	<i>Se adquirió el Sistema Morelos siendo uno de los primeros sistemas que el gobierno mexicano adquiriría.</i>
1984	<i>Las posiciones orbitales C y Ku fueron notificadas e inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias de la UIT para que México lograra ocuparlas y explotarlas.</i>
1985	<i>Se ponen en órbita los satélites Morelos I y Morelos II en las posiciones orbitales 113.5° y 116.8°W.</i>
1988	<i>Se realizo un segundo acuerdo trilateral entre México, Canadá y EE.UU.A. Para ocupar las bandas C y Ku ocupando las posiciones orbitales 113°W, 114.9°W y 116.8°W.</i>
1989	<i>Se crea Telecomunicaciones de México (Telecomm) con sede en la ciudad de México.</i>
1991	<i>Se inicia la construcción del microsatélite UNAMSAT por parte del PUIDE.</i>
1993	<i>Es puesto en órbita el satélite Solidaridad I en la posición orbital 109.2° Oeste.</i>
1994	<i>Es puesto en órbita el satélite Solidaridad II o también llamado Satmex 4 en la posición orbital 113.5° Oeste.</i>
1995	<i>Es lanzado el microsatélite UNAMSAT A lamentablemente por un fallo en el cohete no llega a ponerse en órbita.</i>
1996	<i>Se firmo el Memorándum de Entendimiento para la coordinación de la banda L entre los países México, Canadá, EE.UU.A., URSS e INMARSAT.</i>
1996	<i>Se pone en órbita de manera exitosa el microsatélite UNAMSAT B.</i>
1998	<i>Es puesto en órbita el satélite Satmex 5 en la posición 116.8°Oeste.</i>
2006	<i>Es lanzado y puesto en órbita el satélite Satmex 6 o también llamado Eutelsat 113 en la posición orbital 113° Oeste.</i>
2011	<i>Es lanzado y puesto en órbita el satélite QuetSat 1 en la posición orbital 77° Oeste.</i>
2012	<i>Es lanzado y puesto en órbita el satélite MEXSAT 3 o también llamado Bicentenario en la posición orbital 114.9° Oeste.</i>
2013	<i>Es lanzado y puesto en órbita el satélite Satmex 8 o también llamado Eutelsat 117 en la posición orbital 116.8° Oeste.</i>
2015	<i>Es lanzado el satélite Centenario lamentablemente por una falla en el cohete no se logra poner en orbita.</i>
2015	<i>Se pretende Lanzar el Nanosatélite Ulises.</i>

Tabla 1. Resumen Capítulo I.

1.1 El comienzo: La historia de la Cohetería en México “Cabo Tuna”

El inicio del desarrollo espacial surge con la Cohetería debido a que gracias a esta tecnología y a los experimentos que se realizaron con esta, el hombre logro diseñar nuevos dispositivos que con el tiempo fueron evolucionando y reinventándose, que mediante ellos, el hombre alcanzaría alturas inimaginables logrando así atravesar las distintas capas de la atmosfera

para finalizar con el espacio y logrando ver las estrellas que existían mas allá de nuestro sistema solar con ayuda de estos mismos.

Primero tenemos que definir que es un cohete y para ello podemos ver los siguientes significados:

- *Nave o dispositivo que tiene las capacidades para llegar al espacio.*
- *Dispositivo o artefacto militar.*
- *Dispositivo utilizado en distintas festividades que genera un gran estruendo a alturas determinadas.¹*

En nuestro caso la definición más correcta para la palabra cohete y que utilizaremos es:

“Cualquier dispositivo propulsado a reacción por la expulsión de los gases generados en una cámara de combustión.”²

Se puede creer que el desarrollo de tecnología espacial en México nunca ha existido o no existe en estos días actuales, pero al contrario de este pensamiento; en la actualidad y desde varios años atrás se han realizado distintos tipos de proyectos e investigaciones por parte de instituciones educativas e instituciones gubernamentales con el objetivo de lograr un desarrollo a la par en el ámbito espacial y así sumarnos como país a esta carrera por la conquista del espacio, teniendo un crecimiento en distintas áreas como lo pueden ser las telecomunicaciones, la geografía, la astronomía, la meteorología, etc.

Definido ya lo anterior, en México en cuestión de coherencia cabe destacar un evento muy importante llamado Cabo Tuna el cual veremos a continuación lo que fue y que aportaciones dejó a México para el desarrollo de una nueva sociedad encaminada a lograr un mejor desarrollo de Tecnología Espacial.

Todo comenzó en la década de 1950 una década en la cual México contaba con muy pocos expertos en el área de la ciencia y la tecnología, si no que apenas y contaba con unos cuantos físicos con el grado de doctor en el área de la física, los cuales habían obtenido su grado en el extranjero, un ejemplo de esto son el Dr. Gustavo del Castillo y Gama junto con Candelario Pérez Rosales los cuales inician sus actividades como maestros el 5 de marzo de 1955 en la naciente Escuela de Física de San Luis Potosí.

Una de las actividades primordiales y con las cuales empezó y que uno de los primeros proyectos en la escuela de física era ver la posibilidad de generar lluvia a través de una técnica que había

tratado de experimentar el Dr. Gustavo del Castillo la cual constaba de lograr llegar a las nubes y detonar cargas explosivas en el núcleo de las mismas para así provocar lluvia, logrando así atraer la curiosidad de los alumnos de aquel entonces a la carrera de física y a sus experimentos en el área, para poder corroborar este proyecto había que averiguar una forma de poder llegar a las nubes y poder transportar las cargas explosivas a lo cual no se tardó en decidir que el dispositivo

¹ *Apuntes de la materia de Radiocomunicaciones II UNAM.*

² *Idem.*

correcto para esto sería un cohete, para el cual se modificó a partir de los cohetes utilizados en celebraciones religiosas Potosinas para así alcanzar la altura necesaria. Después de varios experimentos e intentos fallidos a través de mediciones y cálculos meteorológicos fueron lanzados varios cohetes hasta alcanzar el objetivo que se habían propuesto, logrando ver caer unas pequeñas gotas de agua a partir de esto, gracias a estos resultados eventualmente se empezaron a plantear y desarrollar ahora estudios de Telemetría para lo cual el primer estudio que se realizó por parte de los alumnos y estudiantes fue el tipo de combustible adecuado a utilizar en los cohetes para alcanzar mayores alturas y el cambio del diseño del fuselaje de los mismos para un mayor dinamismo de los mismos.

Con lo anterior ya diseñado y estudiado el 28 de Diciembre del año de 1957 en la Universidad de San Luis Potosí se lanza el primer cohete con éxito armado y diseñado por alumnos de la carrera de física fundada apenas un año antes de este acontecimiento con lo cual da inicio una historia llamada "Cabo Tuna", a semejanza del campo de lanzamiento de los gringos llamados Cabo Kennedy o Cabo Cañaveral, y que gracias a eso da inicio la historia aeroespacial en México. Después de este resultado se vio la necesidad de construir y rediseñar los propulsores para que pudieran ser controlados y a su vez pudieran sobrepasar las nubes para así monitorear las condiciones meteorológicas de San Luis y tener la capacidad de recuperar los cohetes después del lanzamiento, a partir de esto en febrero de 1958 se lanza un nuevo cohete con el objetivo de probar el mecanismo de paracaídas para la recuperación del mismo y mejorar el diseño de estos.

El siguiente paso y que se convirtió en un hito en el ámbito de la ciencia en el país y más en el desarrollo de la era aeroespacial es el lanzamiento de dos cohetes de combustible líquido en el año de 1959 y 1960 alcanzando una altura de 4 km y el segundo una altura de 25 km, gracias a los laboratorios implementados en la universidad de San Luis Potosí hechos por un grupo junto con el profesor Porfirio Becerril se lograron estos avances en los cohetes.



Ilustración 1. Uno de los cohetes que fueron utilizados en las primeras pruebas de Cabo Tuna.

Debido a todo el auge conseguido por los logros alcanzados por alumnos y maestros en los proyectos y experimento realizados en cabo tuna, lograron conseguir confianza para seguir creciendo y formando nuevos proyectos de nivel internacional, que con el tiempo ayudaran al desarrollo del país ya sea por grupos concretados en el tema o por aficionados que fueron surgiendo en esos años, con esto se da a conocer una propuesta por parte del gobierno de crear una base nacional de lanzamiento con la cual se centraría la infraestructura necesaria para el lanzamiento de cohetes a propulsión química así como la construcción de estos logrando así una semejanza con Cabo Cañaveral con lo cual también se crea la Comisión Nacional del Espacio Exterior(CONEE) en México.

Iniciando los años 60's México ingresa a la ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE INTELSAT y que se intensificó con motivo de los juegos olímpicos en los cuales se rento instalaciones con dicho consorcio y a partir de esto México se conecta con todo el mundo de manera satelital, pero no fue hasta los 80 que comienza con su primer red satelital Solidaridad.

El grupo potosino inicia de nuevo después de una interrupción con la serie Zeus y con lanzamiento de cohetes de 1 y 2 etapas logrando con esto el grupo de física de la universidad de San Luis Potosí en este periodo ser reconocido a nivel internacional. Con esta misma fama se le pidió al grupo de estudiantes y maestros encargados del proyecto de cohetería que lanzara dos cohetes en los 50 años de fundación de la ciudad de san Luis Potosí desde el estadio de beisbol de la misma ciudad, necesitando así tener cálculos precisos para el lanzamiento del cohete, trayectoria y lugar de la caída del mismo para no tener problemas ya que era una zona urbana.

En el año de 1970 se reinicia el proyecto de lanzamiento de cohetes recopilando la información a través de un profesor de la universidad en este momento empieza la serie Filoctetes con la cual termina los lanzamientos en el año de 1972 en cabo tuna con los lanzamientos del filoctetes2 un cohete de dos etapas delgado con respecto a su longitud parecidos a flechas y el filoctetes3 que fue un cohete de 3 etapas y el cual ya no se realizo.



Ilustración 2. "Cabo Tuna" 1972 lanzamiento.

Con lo anterior, es destacable, como surgió un programa para estimular el gusto por la física experimental entre los estudiantes, el programa se desarrolló de tal manera que el objetivo anterior de querer provocar lluvia mediante detonaciones de cargas explosivas en el núcleo de las nubes, cambió a crear vehículos que pudieran analizar y estudiar las altas capas de la atmosfera para enriquecer los estudios de la universidad en la parte del área de la física.

Para cerrar este subtema queda decir que los estudios de la Universidad de San Luis Potosí y de la Escuela de Física no se continuaron como era debido, ya que en parte el gobierno, la burocracia y la gente colocada en puestos los cuales no tiene el conocimiento adecuado del tema relacionados con la materia de Tecnología Espacial, anuló las iniciativas de los proyectos que se tenían en mente, terminando los proyectos sin la planeación requerida y sin una mayor visión a futuro de lo que nos podía ofrecer como país, el seguir el ejemplo de las grandes potencias en el camino en la carrera espacial.

1.2 Satélites de telecomunicaciones mexicanos puestos en órbita.

La tecnología espacial hoy en día es uno de los principales pilares que sustenta la infraestructura de las comunicaciones del país debido a que contribuye a incrementar la infraestructura de telecomunicaciones instalada en el país y es un motor que impulsa la productividad, competitividad, reducción de la brecha digital y desarrollo en el país, a través de ella se puede tener una conectividad en todo el territorio nacional ya sea desde lugares remotos en donde la orografía dificulta el despliegue e instalación de redes terrestres y de forma casi instantánea, permitiendo proveer de servicios fijos y móviles que atienden diversas necesidades.

México se incorporó al uso y era satelital a partir de las Olimpiadas de 1968 que fueron celebradas en nuestro país para poder transmitir las alrededor del mundo rentando a la empresa INTELSAT su satélite ATS-3. A partir de esto es como se empezó a ver que en México necesitaba tener sus propios satélites para telecomunicaciones principalmente, así como para otros servicios variados de telecomunicaciones, así fue como se empezó a plantear la incursión de México en el ámbito satelital y se comenzó a poner en órbita satélites para su propio uso.

Antes de dar a conocer los satélites puestos en órbita por México tenemos que identificar las características de estos mismos y cuál es su definición en el ámbito tecnológico y el cual veremos a continuación. Un satélite artificial como científicamente se le conoce es aquel que:

“Es un aparato fabricado por el hombre lanzado y colocado en el espacio mediante un cohete polietápico (de varias etapas) o desde otro vehículo espacial para girar de forma útil especialmente alrededor de la Tierra o algún otro cuerpo celeste.”

Hoy en día existen muchos tipos de satélites ya que se les puede dar una mayor gama de usos a estos mismos, existen tres clasificaciones muy importantes que tenemos que tomar en cuenta para un satélite las cuales son:

Tipo de Orbita

Estas a su vez se dividen en tres criterios los cuales son:

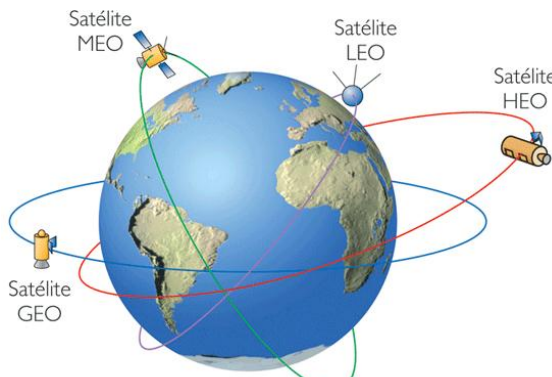


Ilustración 3. Las diferentes alturas de las orbitas satelitales.

- **Forma.** La cual puede ser Elíptica o Circular.

- **Inclinación.** Son de tres formas la primera es Polar con esto se logra una mayor cobertura global en específico para cubrir las partes del mundo más difíciles las cuales son los polos estas tienen una inclinación de 90° aproximadamente y giran con un ángulo entre el plano ecuatorial y el plano de la órbita del satélite. La segunda es Ecuatorial esta

siempre está en la misma posición con respecto a la tierra su periodo orbital es igual al periodo orbital de la tierra y por último la Inclinada esta se encuentra entre las dos antes mencionadas ya que tienen una inclinación que va desde los 0° lo que es la órbita ecuatorial hasta los 90° que es la órbita polar, con estas podemos cubrir un aparte en específico de la tierra que sea de nuestro interés.

- **Altura.** Las cuales son medidas a partir del nivel del mar y son clasificadas como Orbita baja o también llamada LEO que va del nivel del mar hasta los 1000[km], Orbita media o también conocida como MEO que son de los 1000[km] a las 22000[km], Geoestacionaria o también llamadas GEO se encuentran a 36000[km]

y los de Orbita muy alta también llamada HEO la cual esta a una distancia superior a la geoestacionaria.

Tamaño

El tamaño va variando dependiendo de la aplicación que se le vaya a asignar al satélite y por ende de la carga útil que este tenga su clasificación cambiando su peso y su masa los cuales son los siguientes:

- Macrosatélites mayores de 1000[kg].
- Satélites medianos que van de los 55 a los 1000 [kg].
- Minisatélites que van de los 100 a los 500 [kg].
- Micro satélites que van de los 10 a los 100[kg].
- Nanosatélite que van de 1 a 10[kg].
- Femtosatélites que son los más pequeños y deben de ser menores a 100 gramos.

Aplicación

Existe una infinidad de aplicaciones que se les puede dar a los satélites debido a que este tipo de tecnología ah hecho converger a muchas otras áreas de las ciencias para su uso haciéndose necesaria para muchas de ellas. Unas de las principales aplicaciones que tienen los satélites son las siguientes:

- Comunicaciones
- Navegación
- Meteorológicos
- Estudios de recursos terrestres y marinos
- Militares
- Científicos

Algo que también se tiene que saber al estar hablando de satélites es que estos están conformados por varios subsistemas que lo complementan para hacer su función de los cuales les describiré brevemente a continuación.

Subsistema de Estructura. Este es el que delimita el espacio y el tamaño del satélite y que se adaptara para llevar los consecutivos subsistemas del satélite, se busca principalmente que sea de un material lo más ligero posible y a su vez con una gran resistencia ya que este estar bajo presión de varias fuerzas al momento del despegue y si la estructura no tienen la resistencia adecuada terminara desarmándose antes de siquiera estar en órbita.

Subsistema de Energía. Este es un sistema muy importante a mi parecer ya que él se encarga de proporcionar, regular y almacenar la energía necesaria para que funcionen los demás subsistemas del satélite. Principalmente está conformado por los paneles solares que se encargan de transformar la energía solar en energía eléctrica, baterías, los cargadores y reguladores de la batería, cables, conectores, sensores y actuadores.

Subsistema de Control De Posición y Estabilización. Es el encargado de tener en una posición en específica al satélite debido a que este se encuentra influenciado por otras fuerzas gravitacionales y por fuerzas de arrastre o también conocidas como Drag que modifican la posición del satélite. Para esto existen dos distintas formas de control de posición Activa la cual consta de volantes de inercia, magnetorcas pequeños motores de gas a chorro y la Pasiva la cual es mediante la estabilización por gradiente de gravedad y por imanes permanentes colocados dentro del satélite.

Control Térmico. Es el encargado de mantener la temperatura en un rango adecuada para el funcionamiento del satélite, subsistemas y circuitos que lo conforman debido a los cambios bruscos de temperatura que existen en el espacio que rondan los -180°C en la sombra de nuestro planeta hasta los 122°C en la cara iluminada por el sol.

Comando y Telemetría. Este subsistema es una parte muy importante debido a que en este se dan todos los comandos necesarios para el funcionamiento y aplicaciones del satélite como a su vez saber el estado del mismo satélite y de sus subsistemas mediante el Sistema de Telecomunicaciones y sensores integrado en el que mandan todos los datos a una estación terrestre adecuada por medio de ondas electromagnéticas en un intervalo de frecuencias determinado y reservado especialmente para las comunicaciones satelitales.

Computadora Principal. Está conformado por microprocesadores protegidos contra la radiación, memorias con detección y detección de errores para evitar alteraciones de la información. Se encarga de todos los procesamientos y tareas de todos los subsistemas del satélite.

Carga Útil. Este subsistema define todo el satélite debido a que lleva lo necesario para realizar la función principal del satélite que en este caso es su aplicación como ya habíamos mencionado antes hay diferentes aplicaciones dependiendo lo que se requiera.

Con todo lo anterior visto ahora se puede entender de mejor manera que es y para qué sirve un satélite. Ahora, ¿Cuáles fueron los satélites o sistemas satelitales con los que México entro al auge satelital?, son los que veremos a continuación y que unos hasta la fecha siguen funcionando y otros ya finalizo su vida útil.

Sistema Morelos

Al ver el Gobierno Mexicano la importancia de las comunicaciones satelitales que se estaban desarrollando en esa época y en otros países así como el papel fundamental que jugaba este tipo de tecnología, se decide a adquirir con un satélite de comunicaciones propio es por eso que en el año de 1979 se inician los trámites para la obtención de una posición orbital geoestacionaria los cuales se realizaban ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Con lo que se empezaron a realizar acciones en coordinación con diversos países de conformidad con el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Logrando que en el año de 1982 se estableciera un acuerdo trilateral entre México, Canadá y Estados Unidos sobre las posiciones orbitales 113.5° y 116.5° W, teniendo la posibilidad de ocupar estas posiciones con satélites híbridos, es decir,

satélites que operaban en la banda C que es de 4/ 6 [GHz] y en la banda Ku la cual es de 14/12[GHz]³.

Después de lo logrado anteriormente se adquirió el Sistema Morelos en el año de 1982 siendo uno de los primeros sistemas que el gobierno mexicano adquiriría, por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) que a su vez contrató a la empresa Hughes Space and Communications Company que en ese entonces era filial de Hughes Aircraft Company y que posteriormente sería adquirida por Boeing, para la fabricación de los satélites.

Hasta finales del año de 1984 las posiciones orbitales C y Ku fueron notificadas e inscritas en el Registro Internacional de Frecuencias de la UIT, con lo cual México obtuvo el reconocimiento y protección internacional que lo faculta para ocuparlas y explotarlas.

Los satélites llamados Morelos I y Morelos II respectivamente fueron puestos en órbita en el orden siguiente, el primero de estos en el año de 1985 por el transbordador Discovery de la NASA mientras que el segundo el Morelos II fue lanzado y puesto en órbita por el transbordador Atlantis en noviembre del mismo año, ambos con una forma cilíndrica y un sistema de giro para estabilizarse en posiciones geoestacionarias en los 113.5° W y 116.8° W, ambos eran modelos HS-376 y el cual fue modificado para lograr por primera vez manejar de manera híbrida dos bandas de frecuencia diferentes que en este caso era la banda C y Ku de manera simultánea, con un peso de 645.5[kg] y una longitud ya desplegado y en órbita de 6.60[m] aproximadamente.

Su función principal fue brindar servicios de comunicaciones de televisión, telefonía y datos en toda la República Mexicana contando cada uno con una capacidad de 36 canales de televisión y con cerca de 1300[Mhz] de ancho de banda utilizable. También a su vez para el manejo y operación de ambos satélites se mandó a construir con sede en la Ciudad de México y en la delegación Iztapalapa un centro de control terrestre que para Hughes fue el primero en su tipo a nivel Latinoamérica. Teniendo al final un costo de todo el sistema de 92 millones de dólares.



Ilustración 4. Uno de los satélites del Sistema Morelos saliendo del transbordador.

³ Rivera Valdez, Jorge Luis. (Diciembre 2012). Satélites Mexicano. Recuperado de <http://satmex-garcialara.blogspot.mx/>.

Por último los dos satélites contaban con un tiempo estimado de vida de 9 años, pero este tiempo se logro alargar para el satélite Morelos II debido a una estrategia para minimizar las veces de corrección de su órbita disminuyéndolas al mínimo logrando tener una vida útil hasta el año 2004 donde fue sacado de su órbita geoestacionaria y enviado a una órbita de desecho quedando desactivado ese mismo año, mientras que el satélite Morelos I fue desorbitado en el año de 1994.

Sistema Solidaridad

Gracias al gran uso y éxito que tuvo el sistema Morelos en 1989 se crea Telecomunicaciones de México (Telecomm) con sede en la ciudad de México el cual es un organismo descentralizado y que junto con la SCT y el Instituto Mexicano de Comunicaciones (IMC) se adquirió el segundo paquete satelital para sustituir en un futuro al sistema Morelos al termino de su vida útil llamado al nuevo Sistema el Sistema Solidaridad este nombre se les fue asignado debido a la forma en que las telecomunicaciones por satélite podía lograr la unificación de varios sectores y lugares remotos entre ellos, junto con el resto del mundo.

Solidaridad I

El contrato de este sistema de satélites se realizó de nuevo con la empresa Hughes y con un costo de 300 millones de dólares teniendo incluido los servicios de lanzamiento, caracterización y actualización del centro de control de Iztapalapa y un nuevo centro de control que ahora tendría sede en Hermosillo.

Este sistema contaba con dos satélites nuevamente el Solidaridad I y el Solidaridad II que eran versiones del satélite de la empresa Hughes HS-601 y con una vida útil aproximada de 14 años. Los dos satélites contaban con una forma cubica y con una tecnología de estabilización triaxial, contando con unas alas de paneles solares de 21 [m] de largo ya extendidas. Un parecido con el sistema Morelos es que manejan las frecuencias en las bandas C y Ku con un agregado de una banda en frecuencia L. Un punto importante es que en 1996, en el cual este acuerdo multilateral habla sobre la banda asignada para los satélites Solidaridad I y II de 4.4 [MHz], condicionando el uso y ocupación de la banda, de conformidad con el artículo 11.47 a 11.50 del Reglamento de Radiocomunicaciones en materia de la UIT.

Otra diferencia notable en comparación con el Sistema Morelos es que los satélites solidaridad tenían un peso en cuanto a la masa seca de 1, 286.1 [kg] mientras que los Morelos pesaban solo 521 [kg] y llevaban los satélites Solidaridad 389.9 [kg] de combustible que en cambio los Morelos solo contaban 145[kg].

El 19 de Noviembre de 1993 fue puesto en órbita el satélite Solidaridad I en un cohete Ariane-44LP H10+, el cual despegó desde Kourou en la Guyana Francesa, el satélite se colocó en la posición 109.2° latitud oeste. También a este mismo satélite se le conoce con el nombre de Satmex 3. Lamentablemente en el año de 1999 tuvo lugar una falla en los controles de procesamiento la cual

se volvió a repetir en el año 2000 todo esto cumpliéndose antes de terminar con su vida útil dejando de funcionar a causa de ello en el mismo año.

Solidaridad II

Su satélite gemelo el Solidaridad II se logro poner en órbita en octubre de 1994 en un cohete Ariane- 44L H10+ que también despegó desde Kourou en la Guyana Francesa el cual se atrasó ya que se tenía planeado tenerlo funcionando para marzo del mismo año lamentablemente se pospuso debido a la reprogramación de lanzamientos de la compañía Arianespace, este satélite fue posicionado a los 113.5° de longitud oeste en la cual se encontraba el Morelos I. Después de la falla del Solidaridad I los usuarios de este fueron transferidos al Solidaridad II. Además al satélite solidaridad II se le conoce con el nombre de Satmex 4 debido esto a la privatización de 1997 de la empresa Satélites Mexicanos, S.A. de C.V. (Satmex). Con motivos de alargar la vida útil de este mismo se realizó una migración a una órbita inclinada con posición de 114.9° oeste. Para esto en el año de 1988 se había realizado un segundo acuerdo trilateral entre México, Canadá y EE.UU.A que remplazo al acuerdo de 1982 en el cual se determinaba que México ocuparía en las bandas C y Ku, tres posiciones orbitales de las cuales dos eran distintas a las ocupadas anteriormente por el Sistema Morelos quedando de la manera siguiente: 113°W, 114.9°W y 116.8°W⁴.

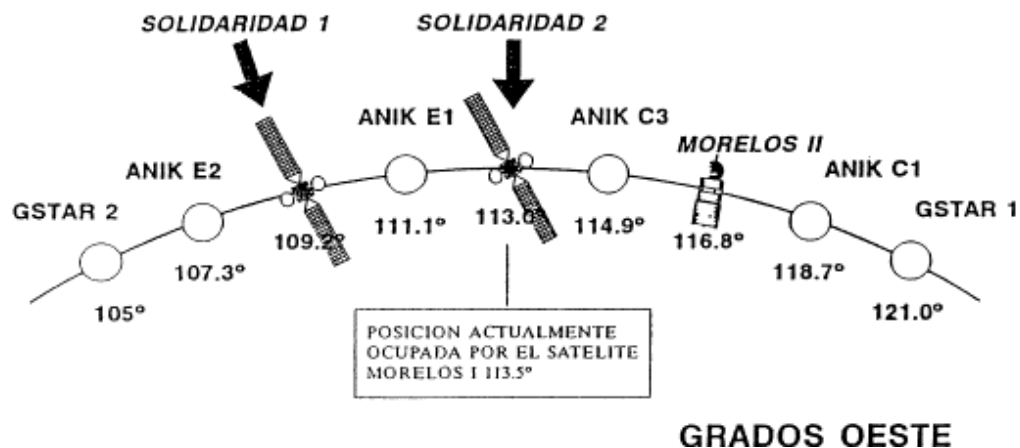


Ilustración 5. Primer Posicionamiento del Sistema Solidaridad.

Sistema Satmex

Este Sistema de satélites conocido al principio como Satmex está conformado por tres satélites. Primero que nada algo que se tiene que tomar en cuenta es que en el año 1995 la empresa encargada de los sistemas anteriores se privatiza constituyendo “Satélites Mexicanos S.A. de C.V.” conocida como SATMEX, a la cual se le otorgan los títulos de concesionario para ocupar las posiciones orbitales 109.2° W y 116.8° W con sus bandas respectivas asociadas la banda C y Ku y la cual se desincorporo en el año de 1997, integrando también a su patrimonio el Sistema Solidaridad

⁴ Ziman, D. Sistema Mexicano de satélites solidaridad. Recuperado de <http://articles.adsabs.harvard.edu/full/1994ESASP.363..267Z/0000267.000.html>.

y dándole apertura a la inversión privada, con participación mayoritaria de la telefónica Autrey y Loral Space and Communications, donde la parte que quedaba libre se le otorgó al gobierno mexicano. Su sistema fue integrado por los siguientes satélites que mencionare a continuación.

Satmex 5 (Eutelsat 115)

En el año de 1996 se vuelve a hacer una compra y solicitud a la empresa Hughes un satélite nuevo el cual se le pone el nombre tentativo de Morelos 2R o Morelos 3 dándole continuidad al sistema Morelos que había quedado atrás antes del Sistema Solidaridad, pero en este tiempo que se empieza a desarrollar el satélite la empresa como habíamos mencionado antes se privatiza y se le cambia el nombre por Satmex 5 iniciando con esto el nuevo Sistema de satélites Satmex los cuales tienen una versión mejorada de los satélites Solidaridad y terminando con este satélite el contrato con la empresa Hughes.

En el año 2014 la empresa Satmex vuelve a cambiar de nombre debido a que paso a formar parte de la empresa satelital Eutelsat cambiando el nombre nuevamente renombrándose y formando parte de la flotilla de satélites “Eutelsat Americas”.

El satélite Satmex 5 está basado en un satélite HS-601HP con una capacidad mucho mayor al Sistema Morelos y con un moderno y mejorado sistema de celdas solares a comparación del Sistema Solidaridad, teniendo una vida aproximada de 15 años y una reducción en el tamaño de sus antenas alcanzando así a cubrir toda América. El encargado de construir este satélite fue la empresa Integrated Satellite Factory de Hughes como lo habíamos mencionado con anterioridad. Trabaja en 24 bandas en la frecuencia C y Ku. Fue puesto en órbita en el año de 1998 en un cohete Ariane-42LH10-3 en una posición a los 116.8° Oeste⁵.



Ilustración 6. Satélite Satmex.

⁵ Eutelsat Americas. (2015). Recuperado de <http://www.eutelsatamericas.com/es/nuestra-flota/cobertura-americas.html>.

Satmex 6 (Eutelsat 113)

El satélite Satmex 6 o como es conocido ahora como el Eutelsat 113 es el siguiente en la línea del sistema Satmex y el cual ya no se mando a realizar por la empresa Hughes cambiando ahora a la empresa Space System Loral(SSL). Este tiene como base el satélite LS-1300X teniendo el doble de potencia que su antecesor el Satmex 5 y a su vez un mayor ancho de banda, tiene un peso de 5700[kg] siendo así el satélite de comunicaciones más grande construido por la empresa Space Systems Loral, trabaja con 36 bandas en la frecuencia C y 24 bandas en la frecuencia Ku convirtiéndose en un satélite de una gran cobertura dentro del continente Americano, teniendo un aproximado de 15 años de vida útil.

El Satmex 6 fue lanzado y puesto en órbita en mayo del año 2006 en un cohete Ariane-5ECA en una posición oficialmente de 113° longitud Oeste en la cual se localizaba el satélite Solidaridad 2 anteriormente y que se reubico en la posición 114.9° longitud Oeste.

Satmex 8 (Eutelsat 117)

El satélite Satmex 8 es el siguiente satélite de este Sistema y que se construyó con el afán de remplazar a lo que es ahora el Satmex 5 por la empresa Space Systems/Loral basado en un SSL-1300E. Este satélite trabaja en las frecuencias C con 24 bandas y Ku con 41.5 bandas para su uso, su capacidad es equivalente a los satélites Satmex 5 y 6 juntos, con un aproximado de 15 años de vida útil y con una cobertura de norte, centro y sur de América Latina.

Su lanzamiento después de varios retrasos se realizo en mayo del 2013 en el cosmódromo de Baikonur en Kazajastán de manera exitosa en un cohete ILS Proton y ocupando la posición que ocupaba originalmente el Satmex 5 de 116.8° grados Oeste.

Por último se tienen planeados 3 satélites mas dentro de este mismo Sistema Satmex o actualmente renombrados como Eutelsat como lo es el Satmex 7(Eutelsat 115B) planeado para su lanzamiento a principios del año 2015⁶ y el Satmex 9(Eutelsat 117B) programado para finales del 2015.

Sistema QuetzSat

Este sistema estaba pensado para realizar una constelación con este tipo de satélites la cual se encuentra a cargo del empresario Clemente Serna y pertenecientes a la empresa mexicana Quetz SATD. De R.L. de C.V. el cual es un consorcio de la empresa británica Satélite Leasing (SES) Y Grupo Medcom/México tienen como objetivo fortalecer la capacidad de servicios de televisión directa al hogar (DTH) de EchoStar a través de la empresa Dish de México.

⁶ Eutelsat Americas. (2015). Recuperado de <http://www.eutelsatamericas.com/es/nuestra-flota/cobertura-americanas/satellites-futuros/EUTELSAT-115WB.html>.



Ilustración 7. QuetzSat-1 at Space Systems/Loral, Palo Alto, California.

QuetzSat 1

El primero de estos este Sistema o constelación es el QuetzSat 1 el cual la empresa Space System Loral (SSL), fue el encargado de su realización basado en un LS-1300 y con un aproximado de 15 años de vida útil. Este trabaja en las bandas de frecuencias tanto C como Ku respectivamente, con una cobertura de todo México y EE.UU.A.

Su lanzamiento fue un éxito y el cual se realizó en Baikonur en Kazajistán, Rusia en un cohete Proton-M en el mes de septiembre del año 2011 y con una posición geoestacionaria de 77° Oeste la cual la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) asigno a México y que a su vez la Secretaria de Comunicaciones y Transportes otorgó la concesión por 20 años a la empresa QuetzSat⁷.

Sistema Satelital Mexicano (MEXSAT)

En uno de los ultimo sistemas existentes hasta ahora y que aun hasta la fecha no se terminan de poner en órbita los tres satélites designados a este sistema con una tentativa de nombre de MEXSAT 1, 2 y 3 los cuales fueron comprados por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes donde su principal objetivo es el diagnostico, conceptualización, planeación, aprobación, diseño, adquisición, desarrollo e inicio de operaciones del Sistema MEXSAT para cobertura social en cuanto a telecomunicaciones, Seguridad Nacional y Competitividad.

La construcción del Sistema MEXSAT se desarrolla principalmente en México y Estados Unidos de América (EE.UU.A.). Sus componentes se han construido en distintos países como Estados, Canadá, Japón, Alemania e Italia. Los lanzamientos de los satélites se llevaran a cabo desde distintos países; el satélite Bicentenario desde Kourou, en la Guyana Francesa, el del satélite Centenario desde Baikonur en Kazajistan y en 2013 se decidirá el lanzamiento del satélite Morelos 3.

Los centros de control del Sistema MEXSAT estarán ubicados en la Ciudad de México y Hermosillo los que serían los dos centros de telemetría y control así como varios telepuertos de interconexión con la red terrestre en todo el territorio nacional, los satélites se colocarán en el espacio ultraterrestre, en posiciones orbitales geoestacionarias, a casi 36 mil kilómetros de la tierra. Conforme a los tratados internacionales estas posiciones no pueden ser consideradas parte del territorio nacional de ningún país.⁸

⁷ Rivera Valde., José Luis. Sistema QuetzSat. Recuperado de <http://satmex-garcialara.blogspot.mx/2012/12/sistema-quetzsat.html>.

⁸ Libro blanco del Sistema Satelital mexicano para seguridad nacional y cobertura social (MEXSAT). Del 2007 al 15 de Octubre del 2012). Recuperado de http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/LB_Sistema_Satelital_Mexicano_Mexsat_01.pdf.

Satélite Bicentenario (MEXSAT 3)

La construcción de este satélite de comunicaciones híbrido está a cargo de la empresa Orbital Sciences Corporation de la compañía Boeing y está basado en la plataforma GEOStar-2 de Orbital, trabajando en las bandas de Frecuencia C y Ku ambas extendidas, con un tiempo aproximado de vida útil de 15 años y un peso de 2,900[kg]. Su lanzamiento se realizó en Kourou en la Guyana Francesa el 19 de Diciembre del 2012 por medio de un cohete Ariane 5 en su versión ECA este colocó al satélite en su posición 114.9° longitud Oeste. Su objetivo será proporcionar servicios fijos, entre los que se incluyen banda ancha para Internet de alta velocidad; telefonía satelital digital de alta calidad, y sistemas de telemedicina y de tele educación, como videoconferencias.

Satélite Centenario y Morelos III

En cuanto a los dos satélites faltantes de este sistema el Centenario y el Morelos III se tiene estimado que se pondrán en órbita en el caso del Centenario en el primer semestre del año 2015 mientras el Morelos III será en la segunda parte del año 2015 mediante dos cohetes Atlas sumándose así al satélite Bicentenario ya en órbita.⁹



Ilustración 8. Satélite MEXSAT 3 Bicentenario.

1.3 Microsatélites y Nanosatélites mexicanos puestos en órbita.

Gracias a la microelectrónica de hoy en día, a su rápida evolución, así como a las nuevas tecnologías emergentes como la nanotecnología y microsistemas electromecánicos se logra poder diseñar y fabricar lo que hoy en día son los microsatélites y nanosatélites con una reducción

⁹ Ruiz Esparza, Gerardo. (Mayo 2015). *El sistema satelital mexicano "Mexsat": pilar fundamental de la reforma de telecomunicaciones*. El Financiero. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/despliega-noticias/article/el-sistema-satelital-mexicano-mexsat-pilar-fundamental-de-la-reforma-de-telecomunicaciones/>.

considerable en cuanto a tamaño, masa y potencia, que hacen que tengan aplicaciones comparables o incluso únicas que los satélites de tamaño normal no realizan.

Un punto importante es que gracias a su reducido tamaño y potencia se pueden hacer lanzamientos múltiples reduciendo los gastos y convirtiéndose en algo favorable para las investigaciones científicas de empresas y Universidades para la medición de parámetros de la magnetosfera o de la ionosfera, percepción remota, experimentación y demostración en órbita de nuevas tecnologías, componentes, dispositivos y teoría.

UNAMSAT

El proyecto surgió dentro de la mayor casa de estudios la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en la cual se creó el Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE) que en ese entonces se encontraba bajo la dirección del Dr. Alfonso Serrano el cual en el año de 1991 desarrollo el proyecto UNAMSAT-1 el cual constaba de crear un microsatélite de unos 10[kg] de peso, de una órbita baja con aplicación científica la cual constaba de un radar rigurosamente calibrado en frecuencia para escuchar el rebote de los pulsos de radio y determinar, por efecto Doppler, la velocidad radial de los meteoritos que inciden sobre la atmosfera terrestre. Este monitorio serviría principalmente para establecer la función de distribución de velocidades heliocéntricas de los meteoritos y con ello poder descubrir la existencia de meteoritos interestelares que aparecieran claramente con velocidades hiperbólicas.¹⁰

UNAMSAT-1

La construcción del UNAMSAT se inicio en el año de 1991 con un presupuesto de \$200, 000 USD e inicia su fabricación en las instalaciones del Centro de Instrumentos de la UNAM lo que hoy en día se conoce como el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológica (CCADET). Al inicio de su construcción participaron estudiantes de la licenciatura principalmente en Ingeniería y en Física y que a partir del año de 1990 forman un grupo de 7 estudiantes de la Facultad de Ingeniería que participara hasta el lanzamiento del satélite.

El UNAMSAT fue concluido en el año de 1993 era de una forma cubica, de 23[cm] por lado con un peso de 10.7 [kg]. Contaba con un sistema de estabilización pasiva provisto por imanes permanentes en cuatro aristas del satélite que provocaban una posición en la que el satélite se alineaba con el campo magnético de la tierra así mismo contaba con un giro foto inducido debido a que sus antenas estaban pintadas de color blanco por un lado y color negro por el otro. Contaba con transmisores de modulación BPSK en UHF y un receptor que contaba con 4 canales den VHF que operaba a 1,200 [bps] con modulación FSK y código Manchester. Contaba con una vida útil de aproximadamente de 4 años y medio.

Finalmente el 28 de marzo de 1995, se planeaba su lanzamiento desde el cosmódromo de Plesetsk en Rusia en un cohete Start de cinco etapas. Lamentablemente se reportó que el cohete había

¹⁰Memorias. "Primer Taller Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial". TUIDE-2009.

fallado el cohete lanzador explotó en su cuarta etapa al salir de la plataforma antes del que satélite llegara a su órbita¹¹.

UNAMSAT-2 o UNAMSAT-B

Tras la pérdida del satélite UNAMSAT-1 por el error en el lanzamiento se toma la decisión de mandar a su satélite gemelo que originalmente se había proyectado para dejarlo en tierra como modelo operativo, así que se adapta para que funcione correctamente y se pone en órbita de manera exitosa el 5 de Septiembre de 1996 de la misma manera en una órbita baja con una inclinación de 82.9° en un cohete Kosmos-3M en Plesetsk, Rusia. Convirtiéndose así en el primer satélite fabricado en México que logra operar desde el Espacio. En Agosto de 1997 se reportó que comenzaron a tenerse problemas en el sistema de alimentación de potencia, con lo que se dio a conocer que el satélite se había dado por perdido.



Ilustración 9. UNAMSAT-B.

Fuera del ámbito académico, el proyecto contó con una importante participación de la Organización Amateur de Satélites (AMSAT), quienes contribuyeron con el modelo Amsat-Na Microsat, para desarrollar el satélite, a cambio de incluir un sistema transponder para uso de radioaficionados; por lo que también se conoce al satélite como Oscar 30 ó UO 30. Su sistema de telecomunicación trabaja bajo el sistema amateur de 0.2-0.3 UHF, con un sistema de protocolo PACSAT que usaron los satélites Oscar 16 y 19.

Ulises

Ulises I

Este dispositivo es un Nanosatélite artificial creado por el Colectivo Espacial Mexicano y surgió por la iniciativa y dirigida por el fotógrafo Juan José Díaz Infante quien estando en busca de algo nuevo

¹¹ *García García, José Luis. "Promoción de la Tecnología Espacial mediante el desarrollo de satélites pequeños en las Universidades".*

para poder expresar lo que era la cultura y el arte en conjunto con la ciencia, con base en las nuevas tecnologías existentes hoy en día, llega a la conclusión de por qué no realizar un proyecto de un nanosatélite con el objetivo de transmitir melodías y canciones regionales de México. Así que en su labor empezó a buscar apoyo en diferentes instituciones y quienes le brindaron su apoyo fueron el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), Centro Multimedia del Centro Nacional de las Artes (CENART), CONACULTA y junto con el Colectivo Espacial Mexicano (CEM).

El nanosatélite llamado Ulises está construido en su totalidad por el INAOE, en el Laboratorio de Radiofrecuencia y fibra Óptica con ayuda de científicos, ingenieros, artistas interdisciplinarios, estudiantes de Ingeniería y músicos liderados por el fotógrafo Díaz Infante y bajo la coordinación del investigador Celso Gutiérrez. Este satélite es muy parecido o es lo más cercano a los satélites cubesat de 10 por 10[cm] la diferencia con ellos es que el Ulises tiene una forma cilíndrica hexadecagonal haciéndolo un tubesat, esta ensamblado a partir de paneles de circuitos impresos, con una coraza exterior conformada por 8 celdas solares de PCBs unidas a 8 tiras de aluminio y el cual cuenta con una antena dipolar. Preparado para recorrer una órbita polar a 300[km] de altitud de la Tierra durante los 4 meses de vida útil con la que cuenta este satélite y transmitir por la banda civil a 433[MHz].

Se pretende lanzar en enero del año 2015 por la Agencia Espacial de Japón desde su modulo en la Estación Espacial Internacional. Lo más interesante de este proyecto es que rompe el paradigma de lo que debía de ser un satélite, dando un mensaje a la sociedad de que debe de aprovechar a su favor los nuevos avances tecnológicos y hacerlos nuestro para tener un mayor desarrollo tanto en la parte tecnológica como social logrando generar misiones espaciales en un futuro ya sean científicas, culturales, académicas, educativas o sociales con un impacto nacional y es como llego a decir en un entrevista fotógrafo Juan José Díaz Infante que lo cito a continuación:

“Lo que queríamos era montar un proyecto artístico sobre la tecnología, pero nos dimos cuenta que esa tecnología no existía, así que tuvimos que hacerla, es como si estuviéramos haciendo el Sputnik mexicano”¹²

12 Piñón, Alida. (30 de julio del 2014). *Ulises I Arte sonoro desde el espacio, El Universal*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com.mx/cultura/2014/ulises-i-arte-sonoro-desde-el-espacio--1026684.html>.

EL NANOSATÉLITE MUSICAL

Ulises I es el primer nanosatélite promovido por el Colectivo Espacial Mexicano, que tiene la misión única en la historia de México de emitir piezas musicales a 300 kilómetros de altura

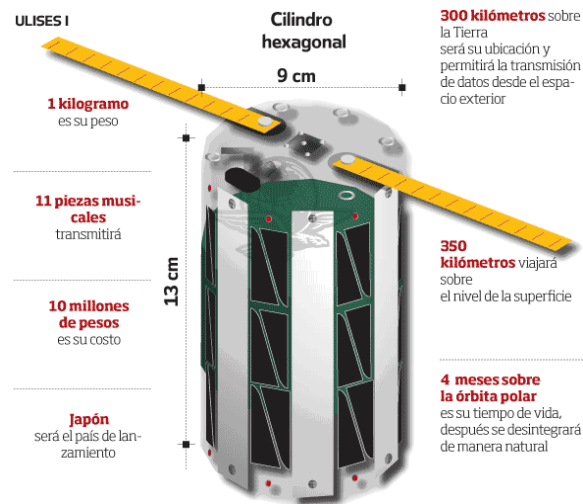


Ilustración 10. Características del Nanosatélite Ulises I.

Para finalizar este capítulo y al tener los conocimientos del panorama general del desarrollo de tecnología espacial en México podemos darnos cuenta de que en el transcurso de los años hasta hoy en día ha faltado una continuidad en los proyectos ya sea por parte de las instituciones de educación o por parte de las instituciones gubernamentales, en cuanto a la parte satelital hasta ahora todos los satélites se han comprado a compañías de otros países; no se han hecho 100% en México más que los micro satélites UNAMSATA Y B.

En mi punto de vista tenemos un campo de conocimientos muy amplio que desarrollar aun con muchas aéreas de oportunidad tanto educativas como para las empresas, un ejemplo de esto, es la parte de aeronáutica que se desarrolla en México, y por qué no expandirnos ahora a la parte aeroespacial conjuntando a las distintas Instituciones de Educación del país en un convenio con las empresas para trabajar en el desarrollo de proyectos de Ingeniería Espacial, así como también incluir a las instituciones de Regulación como el IFT para lograr que estos proyectos sean 100% viables, cumpliendo con la legislación tanto nacional como internacional. Así se podría ir desarrollando un marco jurídico para este tipo de área, que hoy en día falta mucho por desarrollar a comparación de otros países.

Después de saber cómo fue el inicio de la tecnología espacial en México y qué tipo de tecnología se maneja actualmente, ahora debemos de saber cuál es la legislación que se necesita para manejar y desarrollar tecnología espacial, que tipo de área se encarga de dicha legislación y si existe esta misma en nuestro país, lo anterior lo podremos ver en el siguiente capítulo denominado "Antecedentes del Marco Legal Espacial".

CAPITULO II

Antecedentes del Marco Legal Espacial

El Marco Legal es aquel que se debe implementar y cumplir cabalmente al realizar un proyecto de Tecnología Espacial para no llegar a incurrir en una falta legal por infringir las leyes o normas necesarias a cumplir (que veremos más adelante en los siguientes capítulos), logrando llegar a que se nos establezca una sanción económica, retrasando con esto el proyecto o hasta la cancelación del mismo, por lo tanto el marco legal es un punto importante a cubrir y este se encuentra en todas las leyes, tratados, convenios, normas, circulares y acuerdos; que se regulan a través de instancias relacionadas con el área en cuestión y fundamentadas en la Constitución de cada país.

El Marco Legal surgió a partir de que el hombre obtuvo un mayor desarrollo de las ciencias y la tecnología, con lo cual logro poner en órbita el primer satélite artificial, surgiendo nuevos problemas debido a que las actividades espaciales se realizaban de manera remota. Así que para formar el nuevo marco legal que surgía se tuvo que tomar como referencia el derecho internacional y el derecho aeronáutico ya que esta actividad de poner en órbita los satélites se inicia en la atmosfera terrestre; por la construcción de los dispositivos de su lanzamiento y despegue, el control de los mismos dispositivos y satelitales mediante las telecomunicaciones, el regreso de la tripulación o los mismos desechos de los distintos dispositivos puestos en órbita al terminar su vida útil. Todo lo anterior genera una necesidad de nuevos reglamentos, leyes, normas, tratados, concilios y acuerdos que vigilen y regulen estas actividades y nuevas tecnologías a través de una nueva área que surgió como Derecho Espacial.

A continuación veremos una tabla sobre los temas que manejaremos en este capítulo a manera de que se pueda tener un panorama general de lo que es el Marco Legal, sus antecedentes y como está conformado en su base:

Capítulo II	Antecedentes del Marco Legal Espacial
<i>Derecho Espacial</i>	Derecho Internacional
	Derecho Marítimo
	Derecho Aeronáutico
	Derecho Espacial
<i>Exégesis de los tratados y convenios en materia de Legislación Espacial</i>	Tratado, Acuerdo y Convenio
	Tratado sobre los Principios que deben Regir las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes
	Acuerdo sobre el Salvamento y la Devolución de Astronautas y la Restitución de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre
	Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales
	Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre
<i>Derecho de las Telecomunicaciones en México</i>	Acuerdo que debe Regir las Actividades de los Estados en la Luna y Otros Cuerpos Celestes
	Telecomunicaciones
	Vías Generales de Comunicación
	Comunicación por satélite
	Redes de telecomunicaciones
	Espectro radioeléctrico
	Radiocomunicación
	Servicio de Aficionados
Servicio Telefónico	

Tabla 2. Resumen Capítulo II.

2.1 Derecho Espacial

Para poder crear nuevas Leyes y normas que controlaran el tráfico espacial, los dispositivos puestos en órbita, las frecuencias a utilizar para Transmitir o Recibir datos, las posiciones orbitales, etc. Se necesitó crear una nueva rama del Derecho que hasta entonces no se había necesitado, debido a que no se pensaba que el hombre llegara a esos límites de sobrepasar los cielos, el cual fue llamado Derecho Espacial o Derecho ultraterrestre. Con el paso del tiempo se le a conoció con muchos otros nombres o definiciones que se han ido adaptando y corrigiendo a lo que hoy en día es el Derecho Espacial los cuales trataremos a continuación.

Pero para entrar en el contexto definiremos que la palabra Derecho proviene del vocablo latino *directum*, que significa no apartarse del buen camino, seguir el sendero señalado por la ley, lo que se dirige o es bien dirigido. En general se entiende por Derecho, conjunto de normas jurídicas, creadas por el estado para regular la conducta externa de los hombres y en caso de incumplimiento esta prevista de una sanción judicial¹³ teniendo que una definición formal del Derecho es:

“El conjunto de normas que imponen deberes y normas que confieren facultades, que establecen las bases de convivencia social y cuyo fin es dotar a todos los miembros de la sociedad de los mínimos de seguridad, certeza, igualdad, libertad y justicia”¹⁴.

Ya teniendo la definición anterior empezamos que con lo primero que se realizó para conformar la nueva rama fue recurrir a las analogías existentes con otras ramas del derecho y leyes ya existentes dentro del derecho Internacional para esto primero tenemos que entender y definir que es el derecho internacional:

“Este define las responsabilidades legales de los estados respecto a su forma de proceder con otros países y el trato que brindan a las personas dentro de las fronteras estatales, su dominio engloba un ámbito muy grande de temas de interés internacional como lo son los derechos humanos, los programas de desarme, los delitos internacionales, la inmigración, la trata de personas, la guerra entre otros y a su vez regula el patrimonio mundial como el medio ambiente, el desarrollo sustentable, las aguas internacionales, las comunicaciones mundiales, el comercio mundial y el tema de que estamos hablando en este caso el espacio exterior”¹⁵.

Ahora como habíamos mencionado anteriormente se tomaron ramas del mismo derecho internacional para realizar una analogía para crear la nueva rama estas fueron tomadas como base el Derecho Marítimo el cual es:

¹³ Gomes González, F., Carvajal Moreno, F. (1986). *Nociones de Derecho Positivo Mexican*. Editorial Porrúa. Vigésima quinta Edición, México.

¹⁴ Pereznieto y Castro, Leone. Ledesma Mondragón, Abel. *Introducción al estudio de Derecho*. Segunda edición. Editorial Harla.

¹⁵ Naciones Unidas. *Derecho Internacional*. Recuperado de <http://www.un.org/es/globalissues/law/>.

“El conjunto de normas que regulan todos los acontecimientos en el mar y los espacios marinos”.¹⁶

Y como segundo el Derecho Aeronáutico el cual su definición es la siguiente:

“Es el conjunto de normas establecidas por el Estado, para regular la navegación aérea en todas y a cada una de sus formas y manifestaciones”.¹⁷

Teniendo en cuenta los factores similares de la relación física entre el aire, la tierra y las aguas marinas y dando soluciones contemporáneas reflejando así las tendencias de mayor alcance para poder dirigirse hacia un futuro y a la vez tomándose en cuenta los desarrollos más recientes de las ramas del derecho ya mencionadas en ese entonces.

Gracias a estas ramas que mencionamos anteriormente se logró concretar algo por los juristas de aquel entonces que previniendo el crecimiento y auge espacial a partir de que el primer satélite el Sputnik el cual fue puesto en órbita alrededor de la Tierra el 4 de Octubre de 1957 logrando superar la fuerza de la atracción terrestre y a su vez transmitiendo datos científicos desde el espacio ultraterrestre. Surgió lo que ahora conocemos como “Derecho Espacial” ya que es el nombre más usual que se le da a esta rama hoy en día, pero este mismo se le conoció o interpretó con distintos nombres o denominaciones en el transcurso del tiempo como Derecho Astronáutico, Derecho Interplanetario, Derecho Cosmonáutico, Derecho Cósmico, Derecho Eteronáutico, Derecho Sideral (Intersideral o Interastral), Derecho Satelitario, Derecho Extraterrestre, Derecho Ultraterrestre, Derecho Internacional del Espacio y por ultimo como Derecho Universal.

Un ejemplo de lo que se pensaba y piensa con el paso del tiempo lo podemos apreciar con las siguientes definiciones de varios autores dedicados al estudio de esta rama de acuerdo a su criterio personal de lo que podría llegar a ser el Derecho Espacial y que para poder entrar en materia, pondré unas a continuación antes de llegar a la ideal de lo que conocemos ahora como el Derecho Espacial.

El autor Joseph Kroell, dice que el derecho Astronáutico es todo lo relativo a la circulación y transito interplanetario e intersideral; agregando que Derecho Interplanetario, es todo lo referente a la toma de posesión de bienes extraterrestres desprovistos de dueño, a la explotación de los astros y de las energías gaseosas y radioeléctricas, susceptibles de ser captadas.

O lo que es el Derecho Eteronáutico, utilizado por varios autores donde dicho contenido hace referencia a los viajes y circulación por el éter, prescindiendo de la utilización y ocupación de los astros, y de todo aquello que no sea desplazamiento por el éter. También el llamado Derecho Extraterrestre que puede ser referido al conjunto de normas aplicables más allá de la Tierra.

¹⁶ El contenido del Derecho Marítimo en México. Recuperado de <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/4/1916/6.pdf>.

¹⁷ Álvarez Hernández, José Luis. (1978). *Derecho Aéreo y Derecho Espacial*. México.

Para Aldo Armando Cocca donde el nos dice que el Derecho Espacial es el conjunto de principios y normas logrados por consenso universal, que aseguran la paz y la armonía internacionales; y afianza la integración de la humanidad en un Derecho de proyección cósmica.¹⁸

El autor Jaime Merchan lo define como Derecho Internacional del Espacio en el cual es “el cuerpo de normas jurídicas que gobierna las actividades nacionales y de naturaleza espacial que derivan de la exploración y utilización del espacio exterior y cuerpos celestes, así como el impacto de tales actividades sobre los derechos de las personas individuales. Esta es una definición amplia que abarca no sólo la dimensión cósmica propiamente dicha, sino también las actividades del derecho Nacional que tengan que ver, directa o indirectamente, con actividades en el espacio”.¹⁹

El autor mexicano José Luis Álvarez Hernández a mi parecer es el que más ha profundizado en el tema de lo que es el tema del derecho espacial y el cual nos menciona que la mejor denominación es el Derecho Universal, diciendo que este comprende en su totalidad la regulación de las actividades del hombre en el espacio ultra atmosférico y los cuerpos celestes de nuestro Sistema Solar en principio; y de todos los sistemas solares existentes en el Universo, en la medida en que el hombre avance en la conquista de este; lo cual incluye la circulación en el espacio exterior, la ocupación de los cuerpos celestes, los recursos naturales, en fin todo²⁰.

Con todo lo anterior ahora podemos darnos una idea de lo que se trata esta rama del Derecho y que dentro de las Ciencias Jurídicas son muchas las definiciones que se van ajustando al contenido o al pensamiento del autor como al de los hechos y el tiempo en el que se trato de regular o reglamentar; y que hasta hoy en día se mencionan o se utilizan dependiendo el contexto. A punto al que quiero llegar es que a nuestro ámbito que es el desarrollo de tecnología espacial la mejor definición a mi parecer y la cual es la más común , aceptada y usada en nuestros días es el Derecho Espacial y por consiguiente su definición es; el grupo de normas jurídicas que gobierna las relaciones internacionales y de Derecho Internacional, que derivan de la exploración y utilización del espacio exterior y los cuerpos celestes; así como el impacto de tales actividades sobre los derechos de las personas individuales²¹.

2.2 Exégesis de los tratados y convenios en materia de Legislación Espacial

Debido a que esta es una rama completamente nueva comparada con otras ramas como la aeronáutica o la marítima, la forma de regular jurídicamente esta actividad que tiene menos de 70 años de estar activa y en la cual el desarrollo de la misma está en pleno crecimiento, es a través de la comunidad internacional y se han de preguntar en México se tiene una legislación específica para esta rama del Derecho Espacial; la respuesta a esa pregunta es no, debido a que dentro de

¹⁸ Álvarez Hernández, José Luis. (1978). *Derecho Aéreo y Derecho Espacial*. México.

¹⁹ Merchán, Jaime. (1990). *Derecho Internacional del Espacio, Teoría y Política*. Segunda Edición. Madrid.

²⁰ Álvarez Hernández, José Luis. (2006). *Derecho Espacial*. Segunda Edición. Editorial Porrúa México, México.

²¹ Marcha, Jaime. (1987). *Derecho Internacional del Espacio*. Banco Central del Ecuador.

nuestra historia no se le ha dado la importancia a esta rama en México y se piensa que no se necesita de esta especialidad, al contrario en países como E.E.U.A. o Japón que tienen su propia legislación a nivel Nacional para este tema. Debido a esto Dentro de México se sigue la Legislación Internacional que se lleva a cabo y se celebra periódicamente mediante juntas, congresos, acuerdos, convenios, tratados, etc., tanto bilateral como multilateral para lograr regular dicha actividad.

Para continuar debemos distinguir y definir que es un tratado, convenio o acuerdo debido a que estas son el principal vocablo que utilizaremos y forma parte esta regulación para hacer referencia a los diferentes instrumentos internacionales mediante los cuales se establecen derechos y obligaciones entre los estados.

Acuerdos. En término particular los “acuerdos” suelen ser menos formales y tratan una gama más limitada de asuntos que los “tratados”. Existe una tendencia general de aplicar el término “acuerdo” a tratados bilaterales o multilaterales restringidos. Se emplea especialmente para instrumentos de carácter técnico o administrativo firmados por los representantes de los departamentos del gobierno pero que no necesitan ratificación. Los acuerdos más habituales tratan temas económicos, culturales, científicos y de cooperación técnica. Las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales celebran regularmente acuerdos con el país anfitrión de una conferencia internacional, o ante una reunión de un órgano representativo de la Organización. Hoy en día, la gran mayoría de los instrumentos internacionales se designan como acuerdos.²²

Tratados. El término «tratado» se ha venido usando como un término genérico que abarca todos los instrumentos vinculantes en el derecho internacional celebrados entre entidades internacionales, independientemente de su denominación oficial. Un instrumento debe cumplir algunos criterios para poder ser considerado como un “tratado” en primer lugar, tiene que ser un instrumento vinculante, es decir, las partes contratantes están comprometidas a crear derechos y obligaciones legales; en segundo lugar, el instrumento debe ser celebrado por los Estados u organizaciones internacionales con poder de establecer tratados; en tercer lugar, debe estar regido por el derecho internacional; por último, el compromiso debe hacerse por escrito.²³

A su vez podemos también tomar la definición directamente de una de nuestras leyes dándonos la interpretación que se usa en México la cual dice que el “tratado” es ; “el convenio regido por el derecho internacional público, celebrado por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que para su aplicación requiera o no la celebración de acuerdos en materias específicas, cualquiera que sea su denominación, mediante el cual los Estados Unidos Mexicanos asumen compromisos”.²⁴

Convenio. El término “convenio” se ha empleado habitualmente para acuerdos bilaterales, ahora se utiliza principalmente para tratados multilaterales formales con un número elevado de partes.

²² *Propiedad intelectual © Naciones Unidas. (2015). Definiciones de términos fundamentales en la Colección de Tratados de las Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.un.org/es/treaty/untc.shtml>.*

²³ *Idem.*

²⁴ *Ley sobre la celebración de tratados, Art. 2º.*

Los convenios suelen estar abiertos a la participación de la comunidad internacional en su conjunto, o a la de un gran número de estados. Por lo general, se denomina “convenios” a los instrumentos negociados bajo los auspicios de una organización internacional (por ejemplo, el Convenio de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969).²⁵

Los diversos términos de los cuales acabamos de ver su definición se utilizan para dar referencia a los instrumentos internacionales mediante los cuales se establecen derechos y obligaciones entre los estados. Al igual de que son los términos más utilizados en general en esta actualidad y a pesar de esta variedad de significados, no existe una definición exacta ya que estas pueden cambiar dependiendo de su interpretación debido al país, región, la intención de las partes, etc.

Dentro de estos instrumentos de los que hablamos anteriormente se dividen en dos principalmente los Bilaterales y los Multilaterales donde los primeros se realizan a través de dos integrantes (normalmente dos naciones) en donde alcanzan un consenso en referencia de un tema en específico a lo cual el siguiente paso es plasmarlos en un documento vinculante como los que vimos con anterioridad ya sea un acuerdo, tratado o convenio, por ende ambas naciones quedan obligadas a su cumplimiento y tiene como una de sus características dar beneficio a ambos países por lo pactado. Mientras que los Multilaterales son instrumentos vinculantes entre tres o más países en relación a un tema, problema o circunstancia en específico.

Ya entendido lo anterior sabemos que México cuenta hasta el año 2012 con 1,349 tratados vigentes los cuales se publicaron en el Diario Oficial de la Federación, de los cuales 722 son de carácter Bilateral y 627 de orden multilateral. Dentro de estos documentos se encuentran los principales convenios, tratados y acuerdos internacionales vigentes hasta la fecha en materia Espacial de los cuales México forma parte y de los cuales todos son de tipo Multilateral y son los que les mostrare a continuación.

2.2.1 Tratado sobre los Principios que deben Regir las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes.

Firmado en Londres, Moscú y Washington el 27/01/1967.

Este tratado surgió por medio de la necesidad inmediata para la regulación de las actividades del hombre en el espacio exterior y los cuerpos celestes. El cual como lo dice la propia ley está basado y toma en cuenta la Resolución de 1962 titulada “ Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre”, la Resolución de 1884 la cual exhorta a los Estados a no poner en órbita ningún objeto portador de armas nucleares u otra clase de arma de destrucción masiva y por último la resolución 110 aprobada el 3 de noviembre de 1947 por la Asamblea General la cual nos habla de no utilizar el espacio ultraterrestre para incitar o distribuir propaganda que quebrante o amenace la paz.

²⁵ Propiedad intelectual © Naciones Unidas. (2015). Definiciones de términos fundamentales en la Colección de Tratados de las Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.un.org/es/treaty/untc.shtml>.

Este documento nos menciona que el espacio ultraterrestre está abierto para cualquier Estado para el bien de la humanidad ya sea para un mayor desarrollo científico, económico, sin caer en apropiación de él o de sus cuerpos celestes a por medio de una protesta de soberanía, el buen trato de los astronautas así como el de ayudarlos en cualquier tipo de circunstancia e informar a los demás estado sobre los fenómenos observados en el espacio ultraterrestre, aceptar la responsabilidad Internacional de cada Estado de sus actividades realizadas en el espacio ultraterrestre así como sus respectivas organizaciones internacionales, la devolución de artefactos o dispositivos a su respectivo Estado parte donde figure su registro, el cuidado de no contaminar el espacio ultraterrestre ni cambios desfavorables al medio ambiente de la tierra como consultas con los demás Estados que forman el tratado en caso de necesitarse, brindar la oportunidad de observar el vuelo de los dispositivos lanzados por un Estado a otros Estados determinándolo mediante un acuerdo, informar al Secretario de las Naciones Unidas al público y a la comunidad científica internacional de los resultados de sus actividades realizadas por cada estado dentro del tratado, la reciprocidad de usar estaciones, equipo, instalaciones y vehículos situados en la Luna u otros cuerpos celestes mediante una notificación a los representantes de esas tecnologías. A grandes rasgos es de lo que nos habla este tratado y es una de las bases de todo el Derecho Espacial y es también conocida como la Carta Magna del Espacio Exterior o como el tratado de 1967, éste se publicó en México en el Diario Oficial de la Federación el día 10 de Mayo de 1968.

2.2.2 Acuerdo sobre el Salvamento y la Devolución de Astronautas y la Restitución de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre.

Firmado en Londres, Moscú y Washington el 22/04/1968.

En este acuerdo está escrito que se les debe dar la prestación y ayuda posible a los astronautas en caso de accidente, peligro o aterrizaje forzoso, la devolución de los astronautas con seguridad y sin demora así como la restitución de los objetos lanzados al espacio ultraterrestre, está escrito en los artículos que conforman el tratado que; la notificación a las autoridades de lanzamiento como al Secretario General de las Naciones Unidas sobre cualquier accidente o peligro con respecto a la tripulación de una nave espacial, brindar el apoyo a la tripulación de la Aeronave Espacial en caso de un accidente o peligro siendo una de las partes contratantes así como cooperar con la autoridad de lanzamiento si es posible hacerlo, la puesta a salvo de la tripulación de a bordo por parte de algún estado en las condiciones de hacerlo en caso de caer en altamar en u otro lugar fuera de la jurisdicción de algún estado e informar del mismo evento a las autoridades correspondientes y devolverlos con seguridad y sin demora, la notificación y recuperación de darse el caso de encontrar algún objeto espacial o parte de él a la autoridad de lanzamiento y al Secretario de las Naciones Unidas así como adoptar medidas eficaces para la seguridad del estado en estar en posición de peligro por el objeto encontrado junto con la autoridad de lanzamiento. En general este acuerdo se podría ver como una expansión de los artículos 5° y 8° del Tratado de 1967 dando más énfasis al tema, el Acuerdo fue publicado en el Diario Oficial el 20 de septiembre de 1969.

2.2.3 Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales.

Firmado en Londres, Moscú y Washington el 29/03/1972.

Este Convenio se hizo con el fin de elaborar normas y procedimientos internacionales eficaces sobre la responsabilidad por daños causados por objetos espaciales y, en particular de asegurar el pago rápido, con arreglo a las disposiciones en el presente Convenio, de una indemnización plena y equitativa a las víctimas de tales daños.

El convenio trata a grandes rasgos de; los términos utilizados para esta norma y las anteriores como son palabras clave para el buen entendimiento del mismo convenio, el cómo se repartirán las responsabilidades en los distintos casos de que llegue a existir un daño ya sea fuera de la superficie terrestre o dentro de la superficie terrestre, también que se podrá hacer una reclamación de daños al estado de lanzamiento por cualquier persona física o moral, la forma de pedir la indemnización por los daños así como el tiempo en que se debe presentar y los pasos a seguir según sea el caso. Este convenio es un complemento de los artículos 6° y 7° del Tratado de 1967 para definir bien las posibilidades de los daños y sus formas de indemnización, el Convenio fue publicado en el Diario Oficial el 8 de Agosto de 1974 en México.

2.2.4 Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre.

Firmado en Nueva York el 12/11/1974.

Este Convenio surge con el tratado de 1967 donde se hace referencia al estado en cuyo registro se inscriba un objeto lanzado al espacio ultraterrestre, al igual que el Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre se pueden pedir los datos de identificación del objeto lanzado al espacio para su restitución y por ultimo en el convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causado por objetos espaciales se pide la información del objeto lanzado al espacio para deslindar responsabilidades, logrando así que se forme este convenio para que se ponga en acción un sistema obligatorio de registro de los objetos lanzados al espacio ultraterrestre para su identificación.

El Convenio menciona que cualquier objeto que se pretenda poner en órbita debe de estar registrado en un registro apropiado a nombre del Estado de lanzamiento y se fueran dos los estados de lanzamiento solo se debe registrar a nombre de uno mediante un previo acuerdo entre los estados, la información del registro será de uso pleno y libre, los datos necesarios para el registro del objeto a ser lanzado, que las referencias que se hacen a los estados se aplican también a cualquier organización intergubernamental internacional que se dedique a actividades espaciales. Este Convenio fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de Marzo de 1977 en México.

2.2.5 Acuerdo que debe Regir las Actividades de los Estados en la Luna y Otros Cuerpos Celestes.

Firmado en Nueva York el 05/12/1979.

Este acuerdo se realizó tomando en cuenta los anteriores tratados, convenios y acuerdos que hemos visto, además de que se formó deseando evitar que la Luna se convirtiera en una zona de conflictos para los demás países y el mundo, teniendo en cuenta todos los beneficios que se podrían derivar de la exploración de los recursos naturales de la Luna o de otros cuerpos celestes.

Este acuerdo trata principalmente sobre la exploración y utilización del espacio ultraterrestre poniendo como principal enfoque a la Luna y mencionando también a los demás cuerpos celestes, de cómo debe de ser las actividades de los Estados y de los organismos tanto gubernamentales como no gubernamentales, sobre los recursos naturales que puedan existir en la Luna y como deben de utilizarse. Este acuerdo fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Diciembre de 1991.

2.3 Derecho de las Telecomunicaciones en México

Las telecomunicaciones juegan un papel primordial y significativo en el desarrollo de tecnología espacial desde que se colocó en órbita el primer satélite artificial creado por el hombre, primero para mantenernos informado del estado de los satélites, el envío de comandos y proporcionarnos la información valiosa de la carga útil de ellos las cuales han servido también para el desarrollo científico, que después con el tiempo los satélites se adaptaron para las telecomunicaciones logrando mantenernos en contacto sin importar el lugar en el que estemos, obteniendo así variadas utilidades para este ámbito a partir de los satélites como programas de alfabetización, pronósticos del tiempo, telemedicina, educación a distancia, etc.

Para todo lo mencionado anteriormente se necesita una reglamentación y normalización de las actividades que se realicen a través de estos nuevos descubrimientos tecnológicos. De esto se encarga principalmente el Derecho Internacional y el Derecho Espacial como lo hemos visto en el primer subtema de este capítulo. Los cuales a nivel Internacional se han ido regulando mediante los convenios o tratados que se han ido creando a través de los años y los diferentes problemas que se han ido encontrados en las telecomunicaciones estos tratados o convenios son expedidos a través de órganos e instituciones como lo son la UIT como agencia especializada de la organización de las naciones Unidas, la COPUOS la cual es la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos junto con su dos subcomisiones o la OMC que es la Organización Mundial del Comercio.

Solo que en este trabajo de tesis nos enfocaremos al marco legal Nacional que rige el desarrollo de tecnología espacial en México el cual no cuenta con una institución regulatoria que abarque el tema del Derecho Espacial si no que se ha dejado a cargo al Derecho de las Telecomunicaciones para su aplicación. Claro que no podemos dejar a un lado lo que es el marco legal a nivel Internacional para lo cual se sabe que hay otras tesis en desarrollo que se enfocan a esa parte en

específico, además de que primero que nada debemos cumplir con la normativa y legislación mexicana para que se pueda aprobar el uso adecuado y adaptabilidad al entorno nacional de nuestros proyectos, ya que si nos saltáramos esa parte nuestro proyecto no podría ser utilizado a o llevado a cabo por tal motivo nos enfocaremos a México en este trabajo de tesis.

El derecho de las telecomunicaciones comprende un régimen legal autónomo de normas jurídicas propias derivadas de la especialidad del sector, de gran importancia principalmente porque el derecho de las telecomunicaciones es la base fundamental para el desarrollo de la sociedad, y para la creación y consolidación de la sociedad de la información.²⁶

Por los motivos anteriores para México con cerca de una población de 120 millones de mexicanos el uso de las telecomunicaciones se ha convertido en algo primordial, debido a esto se ha empezado a trabajar en reducir la brecha digital por medio de las TIC con el apoyo de las telecomunicaciones y el desarrollo de la tecnología espacial, para que lleguen a todos los lugares más recónditos y remotos del país, para que se cumpla lo mencionado en el párrafo anterior y se tenga un mejor desarrollo en el país.

Se puede considerar que las telecomunicaciones en México tienen una política e implementación reciente, debido a que se acaba de hacer una reforma en las leyes de las telecomunicaciones para tratar de impulsarlas y hacer crecer el área de las telecomunicaciones para así darles una prioridad, lo cual se puede apreciar en los diferentes Planes de Desarrollo de cada inicio de sexenio y en los cuales se puede ver un poco el cambio y la importancia que se le ha dado a las telecomunicaciones y que aun así falta resaltar mas.

En este marco legal se encuentran rubros importantes que debemos destacar los cuales son los siguientes.

Telecomunicaciones. Primero que nada la definición de la palabra telecomunicaciones fue ideada por el Ingeniero Edouard Estaunié y la cual significa Comunicación a Distancia, ahora la definición de esta palabra ha sido ampliada y mencionada dentro de la Ley Federal de Telecomunicaciones para su uso y el cual es “Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, datos, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos, sin incluir la radiodifusión”²⁷. En este rubro se encuentran las diferentes disposiciones jurídicas que dan atribuciones a la SCT y al Instituto Federal de Telecomunicaciones, las resoluciones de estas y su funcionamiento de ambas, los tratados con la Unión Internacional de Telecomunicaciones(UIT), los convenios, los reglamentos y por último la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión.

Vías Generales de Comunicación. Durante 1931 se publicó la Ley sobre Vías Generales de Comunicación y Medios de Transporte, misma que fue expedida por el presidente Pascual Ortiz

²⁶ Revista Centro de Estudios en derecho de las Telecomunicaciones, pag.5.

²⁷ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, Art. 3.

Rubio con fundamento en la facultad que le confirió el Congreso de la Unión. Esta ley integra las distintas modalidades de comunicación y transportes en un solo cuerpo normativo para regir las comunicaciones terrestres, por agua, las aéreas, las eléctricas y las postales.

Donde en las cuales se les considera vías generales de comunicación a las líneas telefónicas, las instalaciones radiotelegráficas y radiotelefónicas y cualquier otro sistema eléctrico de transmisión y recepción de sonidos, signos, imágenes (excepto líneas telefónicas locales dentro de los límites de un Estado que no se conecten con la otra entidad federativa, con líneas federales o con las de un país extranjero)²⁸.

Comunicación por satélite. Como lo habíamos mencionado en el capítulo anterior este tipo de comunicaciones se empezaron a utilizar en México cuando se adquirieron los derechos de un satélite de telecomunicaciones por parte de INTELSAT el famoso “pájaro madrugador” (Early Bird), con el objetivo de transmitir los Juegos Olímpicos de 1968 logrando ser el primer enlace de telecomunicaciones vía satélite desde la estación terrena de Tulancingo, Hidalgo.

Las comunicaciones vía satélite se han considerado uno de los principales cimientos que sustenta el desarrollo de las telecomunicaciones en el país, ya que estas comunicaciones se dan sus servicios con una gran tecnología que crece apresuradamente y con la cual apoyan el desarrollo y productividad económica que crea una mayor competitividad de las empresas y los servicios que pueden ofrecer en el país, además de que se utilizan para proveer servicios ya sean de carácter social y seguridad nacional.

Los servicios que comúnmente se ofrecen a los usuarios a través de este medio son de voz, datos, video, radiodifusión, internet y servicios de banda ancha, una variedad de diferentes tipos de aplicaciones como lo son monitoreo del clima, comunicaciones entre pueblos de difícil acceso o rurales, educación a distancia, tele salud, etc.

Redes de telecomunicaciones. Las cuales están definidas por la LFTR como: “Sistema integrado por medios de transmisión, tales como canales o circuitos que utilicen bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico, enlaces satelitales, cableados, redes de transmisión eléctrica o cualquier otro medio de transmisión, así como, en su caso, centrales, dispositivos de conmutación o cualquier equipo necesario.”²⁹

Espectro radioeléctrico. El espectro radioeléctrico permite la propagación de ondas electromagnéticas las cuales son comúnmente utilizadas como medio de transmisión para distintos servicios de telecomunicaciones, también comprende las ondas emitidas al hablar, la luz visible, los rayos cósmicos, en lo que a nosotros respecta la LFTR lo define como “el espacio que permite la propagación, sin guía artificial, de ondas electromagnéticas cuyas bandas de frecuencias se fijan convencionalmente por debajo de los 3,000 Gigahertz”³⁰. Para el cual existe un

²⁸ Ley sobre Vías Generales de Comunicación y Medios de transporte, Art.1.

²⁹ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, Art. 3.

³⁰ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, Art. 3.

Cuadro nacional de atribuciones de frecuencias el cual también lo define la LFTR como una “disposición administrativa que indica el servicio o servicios de radiocomunicaciones a los que se encuentra atribuida una determinada banda de frecuencias del espectro radioeléctrico, así como la información adicional sobre el uso y planificación de determinadas bandas de frecuencias”³¹.

Radiocomunicación. Esta está definida en la LFTR como “Toda telecomunicación o radiodifusión que es transmitida por ondas del espectro radioeléctrico”.¹⁰ Donde también una parte que la conforma y es muy importante es la Radiodifusión que también la encontramos en la LFTR como la “propagación de ondas electromagnéticas de señales de audio y video asociado, haciendo uso, aprovechamiento o explotación de las bandas de radiofrecuencia del espectro radioeléctrico, incluidas las asociadas a recursos orbitales, atribuidas por el Instituto a tal servicio, con cual la población puede recibir de manera directa y gratuita las señales de su emisor utilizando los dispositivos idóneos para ello”³².

Servicio de Aficionados. En este apartado podemos decir que existe un gran número de radioaficionados en México y es una parte que aún le falta más atención y permisos para que se desarrolle de una manera más eficaz y una mejora en la normatividad de ahora, además de revisar bien los cambios que se le han realizado a esta área debido a la reforma que se le dio a la LFTR y al nuevo IFT. Se rige principalmente por la LFTR y por el Reglamento del Estatuto de la Federación Mexicana de Radioexperimentadores.

Servicio Telefónico. Su importancia deriva del hecho de que es un medio para conducir no sólo voz sino también datos, texto e imagen. Desde 1995 el mercado del servicio telefónico requirió de nuevas reglas y las cuales se implementaron al crear la Ley Federal de Telecomunicaciones y que hasta la actualidad se siguen modificando como lo podemos ver en la actual LFTR, para tener un mayor control de la Telefonía y así lograr un mejor y eficaz marco legal.

Para establecerlas y hacerlas funcionales fueron necesarios varios años en los cuales se han emitido regulaciones trascendentes como son las relativas a la interconexión de los variados servicios prestados por diferentes empresas, particularmente la señalización y la numeración; la reglamentación de los servicios de larga distancia nacional e internacional, local y de telefonía pública; la supervisión y control de las operaciones de Teléfonos de México SA, bajo el supuesto de que opera en condiciones de prácticas monopólicas; y las normas oficiales mexicanas para el uso eficiente del espectro radioeléctrico, los equipos telefónicos y los servicios conexos.

El primer enlace telefónico se efectuó el 13 de marzo de 1878 entre las oficinas de correos de la ciudad de México y la de la población de Tlalpan. La primera línea telefónica fue instalada entre el Castillo de Chapultepec y el Palacio Nacional el 16 de septiembre de ese mismo año. A partir de ese evento en México se desenvuelve una competencia para establecer el servicio [telefónico].

³¹ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, Art. 3.

³² Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, Art. 3.

Para todos los rubros anteriores existe esta parte del derecho que nos ayuda a supervisar y regular el mercado de las telecomunicaciones en todos sus aspectos y rubros, mediante leyes y reglamentos que son los que han puesto en marcha y se utilizan en México; dentro de los cuales en los que nos vamos a enfocar y trataremos en temas en capítulos posteriores son la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión como el Reglamento de Comunicaciones Vía Satélite donde con cada uno de estos documentos ayuda para garantizar el buen uso de las telecomunicaciones y que estas lleguen al usuario final.

En el desarrollo de este capítulo el Marco Legal Espacial engloba muchos temas que han ido convergiendo con el tiempo esto lo podemos ver en cómo surgió el derecho espacial, al igual de que no solo es el derecho espacial solamente al que se le debe poner atención al realizar nuestro proyecto si no que también abarca temas como lo son las telecomunicaciones un punto clave a mi parecer, por ultimo ahora podemos diferenciar y entender todo lo que engloba el Marco Legal y que se plasma en distintas leyes a nivel internacional o nacional ya sea por medio de tratados, acuerdos, leyes, convenios o reglamentos.

A México le falta una mayor regularización del Derecho Espacial y de las mismas leyes ya existentes en cuanto a telecomunicaciones, esto debe ir desarrollándose conforme las nuevas tecnologías surjan.

Ahora que conocemos que es el Derecho Espacial, como está conformado y como se maneja aquí en México. En el siguiente capítulo conoceremos las Instancias regulatorias que se encargan del marco legal existente en México en cuestión a tecnología espacial y como están formadas estas instituciones, con esto lograremos tener una visión para saber a qué instancia acudir para cualquiera de los proyectos desarrollados por el CAT, al igual de una pequeña vista de las instancias reguladoras a nivel internacional sobre desarrollo de tecnología espacial y telecomunicaciones.

CAPITULO III

Instancias Regulatorias para uso de Tecnología Espacial

En este capítulo veremos cuáles son las Instancias u órganos competentes que regulan a través de Leyes, Reglamentos, Permisos, Normas, Circulares, etc. Para esto hay que identificar el tipo de instancia a la que tenemos que acudir para que estas nos ayuden al buen funcionamiento y desarrollo de la tecnología espacial que estamos construyendo, para que así no se genere ningún problema con nuestro proyecto, logrando que nuestro proyecto este en las condiciones correctas tanto de seguridad como de homologación y en lineamiento respecto al marco legal Nacional.

Ahora hay que saber que es un órgano regulador, su objetivo es el fomentar y mantener la competencia en el mercado como un mecanismo para que los usuarios puedan tener más y mejores servicios, a menores precios. Hay distintos tipos de reguladores ya que pueden tener distintas facultades y no únicamente en un solo sector estos pueden ser:

Regulador Sectorial – Bisectorial; esto quiere decir que son órganos contiguos, un ejemplo de esto es, que puede regular la parte de los Medios masivos y la parte de Telecomunicaciones.

Regulador Multisectorial; se encargan de regular Órganos de distintos sectores.

Regulador de Convergencia; se conforma cuando varios sectores ligados entre sí convergen en un sector ampliado ya sea mediante tecnología o servicios.

Regulador Facultado en Competencia Económica; es aquel que entre sus funciones promueve la competencia a favor de las empresas que están entre el mercado para un mejor resultado para el usuario final.

Las decisiones regulatorias del órgano correspondiente pueden estar a cargo de una sola persona o de varias que actúen de manera conjunta. Los órganos reguladores se han incrementado con el paso del tiempo llegando a existir 140 órganos reguladores hasta el año 2005.

Una de las principales características que se deben tener para un órgano regulador es que tenga independencia y autonomía para que no haya conflicto de intereses o se perjudique la libre competencia en el sector a regular.

De los organismos internacionales que se dedican al estudio de la investigación y exploración del espacio ultraterrestre con el fin de obtener una regulación y reglamentación adecuada y eficaz para todos los países, son los que veremos a continuación.



Ilustración 11. Logo de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

Unos de los órganos Reguladores a nivel Internacional y que debemos conocer y que existen e influyen para la creación y desarrollo de tecnología espacial es la Unión Internacional de Telecomunicaciones la cual surge como resultado de la fusión del Convenio Telegráfico Internacional (1865, Unión Telegráfica Internacional) y el Convenio Internacional de Radiotelegrafía (1906, Unión Radiotelegráfica

Internacional) acordada en las Conferencias de Madrid de 1932, pero fue hasta Enero de 1934 que se comienza a utilizar el nombre de Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

Hoy en día la UIT es una organización autónoma que trabaja con la Organización de Naciones Unidas como agencia especializada para tecnologías de la información y comunicaciones. La UIT tiene por objeto la cooperación internacional para el mejoramiento de las telecomunicaciones, la asistencia técnica en telecomunicaciones para países en desarrollo y la promoción de beneficios de las nuevas tecnologías a todos los habitantes de la Tierra. Para esto entre sus principales funciones están las de:

- Atribuir las bandas de frecuencia.
- Registrar las asignaciones de las posiciones orbitales geoestacionarias y las características de satélites en otras orbitas, buscando evitar interferencia perjudicial.
- Facilitar la normalización de las telecomunicaciones.
- Coordinar esfuerzos para armonizar el desarrollo de medios de telecomunicación.
- Fomentar la solidaridad internacional para proveer asistencia técnica a los países en desarrollo.

La UIT está dividida en tres sectores de acuerdo con sus funciones las cuales son:

El sector de Radiocomunicaciones(UIT-R), éste es responsable principalmente de garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los que se utilizan la órbita de los satélites geoestacionarios u otras orbitas.

El sector de Normalización (UIT-T), está encargado de realizar estudios a fin de proponer estándares tecnológicos (recomendaciones) que permitan la compatibilidad entre equipos y sistemas, la interconectividad de las redes para que las telecomunicaciones puedan proporcionarse a nivel mundial con calidad de servicio satisfactoria.

El Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones (UIT-D), tiene como mandato el promover y brindar asistencia técnica para el desarrollo de los servicios y redes de telecomunicaciones.³³

Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS)

En 1959, la Asamblea General estableció la COPUOS como órgano permanente, con 24 miembros, y reafirmó su mandato en la resolución 1472 (XIV). Desde entonces, la COPUOS ha estado sirviendo como punto focal para la cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, manteniendo estrechos contactos con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales interesadas en las actividades espaciales, que prevé el

³³ Álvarez González de Castilla, Clara Luz. (2008). *Derecho de las Telecomunicaciones*. Miguel Ángel Porrúa, México.

intercambio de información relativa a las actividades espaciales y ayudar en el estudio de las medidas para la promoción de la cooperación internacional en esas actividades.



Ilustración 12. Logo de la Comisión para la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS).

El trabajo de la COPUOS está a cargo por dos subcomités, la Subcomisión de Asuntos Jurídicos y la Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos. Se reunió por primera vez en Ginebra en 1962 y luego periódicamente cada año, contando actualmente con 77 miembros que lo conforman además de Estados varias series de organizaciones internacionales lo que incluye las organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales. Hasta ahora la COPUOS es el único Foro Internacional para el desarrollo del Derecho Espacial, durante este tiempo realizó 5 tratados internacionales junto con 5 declaraciones y principios los cuales son:

Tratados:

- Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes.
- Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre.
- Convenio sobre la responsabilidad internacional por los daños causados por objetos espaciales.
- Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre.
- Acuerdo que rige las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes.

Declaraciones y Principios:

- Declaración de los principios jurídicos que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre,
- Principios que han de regir la utilización por los Estados de satélites artificiales de la Tierra para las transmisiones internacionales directas por televisión,
- Principios relativos a la teleobservación de la Tierra desde el espacio,
- Principios pertinentes a la utilización de fuentes de energía nuclear en el espacio ultraterrestre,
- Declaración sobre la cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre en beneficio e interés de todos los Estados, teniendo especialmente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

Unión Internacional de Radioaficionados (IARU)

La IARU (Unión Internacional de Radioaficionados), es una organización creada en París, Francia y ha sido la mejor portavoz de los radioaficionados en el mundo desde 1925. La IARU al igual que la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) dividió las frecuencias en tres regiones dependiendo de la zona geográfica (región 1, contempla Europa, África, medio oriente y partes de Asia, Región 2 lo componen norte, sur y centro América y Región 3 es el resto de Asia y el Pacífico).

La IARU, está constituida por más de 160 sociedades miembros alrededor del mundo. Dentro de la IARU, no existen miembros individuales lo que significa que para estar dentro de esta organización es necesario pertenecer a una sociedad de radioaficionados que sea miembro de la IARU.



Ilustración 13. Logotipo de la Unión Internacional de Radioaficionados (IARU).

Ahora después de haber conocido las entidades de Regulación a nivel Internacional también se tienen que tener en cuenta y principalmente las Instancias Nacionales ya que si no se cumple con ellas como con las Instancias Internacionales nuestro proyecto no se podrá completar y llevar a cabo de manera correcta. Es por esa razón que a continuación presentaremos las principales Instancias de Regulación que tienen relación con el desarrollo de Tecnología Espacial.³⁴

3.1 IFT (Instituto Federal de Telecomunicaciones)

Es un órgano autónomo con personalidad jurídica, cuyo objeto es el desarrollo eficiente de la radiodifusión y las telecomunicaciones conforme a lo dispuesto en la propia Constitución y en los términos que fijen las leyes. Regula, promueve y supervisa el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, la infraestructura, las redes y la prestación de los servicios tanto de telecomunicaciones como de radiodifusión y los recursos orbitales, también es una autoridad en materia de competencia económica en dichos sectores.

El instituto se empezó a conformar el 11 de Junio del año 2013 cuando se publica en el Diario Oficial de la Federación el “Decreto” por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de

³⁴ Guerra Zamora, Esperanza. (2015). *PROPUESTA TÉCNICA DE UNA ESTACIÓN TERRENA (VHF/UHF) PARA LA OPERACIÓN DE SATÉLITES EN ÓRBITA BAJA DESDE EL LABORATORIO NACIONAL (CAT – FI – UNAM)*. México.

los artículos: 6o., 7o., 27, 28, 73, 78, 94 y 105 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, por lo anterior se creó el Instituto Federal de Telecomunicaciones.

Como acabamos de ver anteriormente el IFT es un nuevo Instituto y solo han pasado 2 años aproximadamente de su formación la cual se logró complementar a partir del 2014 con la publicación y aplicación de la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión publicada en el Diario Oficial de la Federación. Con lo anterior se logro una autonomía del Instituto al igual que en la regulación en su área respectiva lo que antes cuando existía la COFETEL no se tenía y en la siguiente tabla podemos observar las principales diferencias de lo que era la extinta COFETEL con lo que ahora es nuestro órgano regulador el IFT.

Factor	Definición	COFETEL	IFETEL
Mandato	Objetivo de política pública subyacente.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explícito aunque difuso, a nivel de ley. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Claro y explícito, a nivel Constitucional.
Atribuciones	Potestades concedidas por disposición jurídica.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plenas en materia de Radiodifusión. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fraccionadas en materia de telecomunicaciones (incapacidad de sanción y otorgamiento de concesiones y permisos). ▪ Poder de regulación asimétrica inoperante. ▪ Ausencia de herramientas Regulatorias especiales, como la desagregación del bucle local y la partición de empresas. ▪ Esquema sancionatorio débil. ▪ Emite disposiciones administrativas de carácter general en temas específicos, donde exista habilitación legal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plenas en materia de radiodifusión y telecomunicaciones, incluyendo poderes de competencia ex ante y ex post. ▪ Poder de regulación asimétrica pleno. ▪ Poderes especiales, incluyendo la desagregación del bucle local y la partición de empresas. ▪ Esquema sancionatorio fuerte y disuasivo (por definirse en legislación secundaria). ▪ Emite disposiciones administrativas de carácter general en cualquier tema, siempre que corresponda a su esfera de competencia. ▪ Mayores facultades por definirse en la legislación secundaria.
Autonomía Funcional	Arreglos e institucionales (jurídicos e organizacionales) Que permiten al regulador mantener una sana distancia respecto del Gobierno y grupos de interés, de manera tal que pueda tomar decisiones únicamente con base en el interés público.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Órgano desconcentrado de la SCT, con autonomía técnica, operativa, de gasto y de gestión. ▪ El Ejecutivo emite Reglamento <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interior. ▪ Depende presupuestariamente de las partidas asignadas a la SCT. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cinco Comisionados. ▪ Nombramientos fijos, escalonados y e inamovibles salvo por causa grave (por el Ejecutivo), sujetos a un débil régimen de elegibilidad sin contrapesos. ▪ Sus actuaciones se rigen por la LFPA. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Órgano constitucionalmente autónomo, con personalidad jurídica y patrimonio propios. ▪ Emite su propio estatuto orgánico. ▪ Ejerce su presupuesto de manera autónoma. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siete Comisionados. ▪ Nombramientos fijos, escalonados e inamovibles, salvo por causa grave (por las dos terceras partes del Senado), sujetos a un robusto régimen de elegibilidad con contrapesos. ▪ Algunas de sus actuaciones se registrarán provisionalmente por la LFPA; la legislación secundaria deberá establecer formas y procedimientos.
Transparencia	Exposición de la conducta del regulador frente a terceros.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las que resulten de las leyes en materia de transparencia y mejora regulatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sesiones, acuerdos y resoluciones públicas, con las excepciones que determine la ley. ▪ Transparencia gubernamental bajo principios de gobierno digital y datos abiertos (por definirse en legislación secundaria). ▪ Mecanismos adicionales por definirse en la legislación

			Secundaria.
<i>Rendición de Cuentas</i>	Obligación de informar, justificar, y someter ante el imperio de la ley y la razón la toma de decisiones.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de un informe anual de desempeño. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparecencias del Titular (Presidente) en términos del artículo 93 Constitucional. ▪ La Secretaría de la Función Pública investiga y sanciona conductas en términos de la legislación en materia de responsabilidades administrativas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de programa de trabajo y trimestralmente un informe de actividades al Ejecutivo y Legislativo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparecencias del Titular (Presidente) en términos del artículo 93 Constitucional. ▪ El Ejecutivo puede solicitar a cualquiera de las Cámaras la comparecencia del Titular. ▪ La Contraloría Interna investigaría y sancionaría conductas en términos de la legislación en materia de responsabilidades administrativas. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mecanismos adicionales por definirse en la legislación secundaria.
<i>Recursos</i>	Humanos y económicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modestos frente a la práctica internacional. ▪ Incapacidad de obtener recursos por actividad propia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Por definirse. ▪ Por definirse la posibilidad de obtener recursos por actividad propia.
<i>Resolución de Controversias</i>	Control jurisdiccional de las decisiones del regulador.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procede juicio de nulidad ante el Tribunal Federal de Justicia Fiscal y Administrativa y, contra la resolución de éste, amparo directo ante ▪ Tribunales Colegiados de Circuito. Tribunales Colegiados de Circuito de competencia mixta. ▪ Procede suspensión en amparo según cada caso. ▪ No existen reglas especiales para la atención expedita y prioritaria de los casos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procede amparo indirecto ante Juzgados de Distrito y recurso de revisión ante Tribunales Colegiados de Circuito. ▪ Juzgados y Tribunales especializado en competencia, radiodifusión y telecomunicaciones. ▪ No procede suspensión en amparo en ningún caso. ▪ Por definirse si existirían reglas especiales para la atención expedita y prioritaria de los casos.

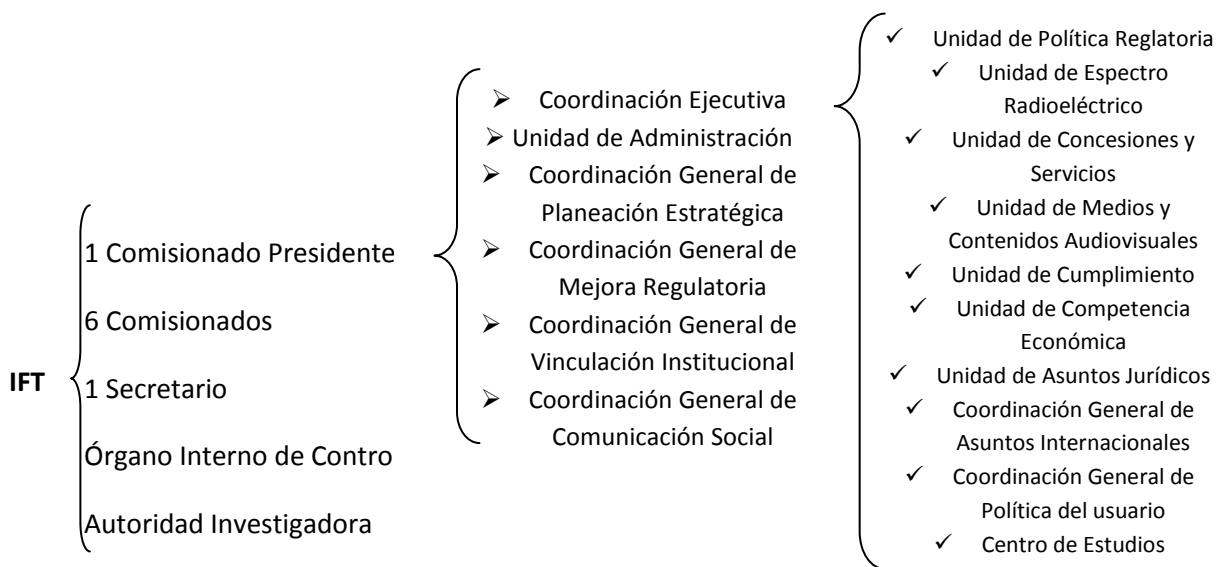
Tabla 3. Comparación entre COFETEL e IFT³⁵

Los objetivos institucionales del IFT son recuperados de los principios establecidos en el Decreto de Reforma Constitucional, de los cuales el IFT se ha planteado seis objetivos principales:

1. Contribuir a la libertad de expresión y el acceso universal a la información, impulsando la pluralidad y diversidad en los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión.
2. Garantizar la competencia y la libre concurrencia, así como eliminar las restricciones a la convergencia e innovación de los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión.
3. Promover el acceso universal a los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión en condiciones de calidad, precios competitivos y seguridad.
4. Regular y supervisar en forma eficaz y oportuna el uso y aprovechamiento del espectro radioeléctrico, las redes y los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión.
5. Proteger los derechos de los usuarios y las audiencias en lo referente a los servicios de las telecomunicaciones y la radiodifusión.

³⁵ Faya Rodríguez, Alejandro. (2013). *De la COFETEL AL IFETEL: LA HISTORIA DE UN VIOLENTO PENDULO. México.*

Después de haber conocido los objetivos institucionales debemos pasar a una parte importante de esta institución y es como está conformada parte a parte para esto a continuación veremos un organigrama de su estructura.



De este organigrama las áreas que nos interesan son tres la Unidad de Concesiones y Servicios, la Unidad de Espectro Radioeléctrico y la Coordinación General de Asuntos Internacionales, esto es debido a que cada una de ellas son las que autorizan, analizan y dan las distintas concesiones, certificaciones, licencias y permisos en gran parte para nuestros proyectos de desarrollo de tecnología espacial en cuestión de telecomunicaciones y radiodifusión, ahora veremos un poco más a fondo de que se encarga cada una de ellas.

Unidad de concesiones y servicios

Elabora los proyectos que serán decididos por el Pleno respecto a las convocatorias, bases y actas de fallo de las licitaciones de bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico que lleva a cabo el Instituto, tomando en consideración las medidas protectoras del proceso de competencia. Además recibe, analiza y desahoga las solicitudes de concesiones en materia de telecomunicaciones, prórrogas de vigencia, solicitudes de servicios adicionales, cesiones de derechos, entre otros. Por otro lado y como actividades de la mayor importancia, administra los planes de numeración y señalización, y comprueba y certifica que los productos, procesos, métodos, instalaciones, servicios o actividades de telecomunicaciones cumplan con las normas oficiales mexicanas, además de aplicar procedimientos de homologación de sistemas y equipos de telecomunicaciones.

Unidad de Espectro Radioeléctrico

Tiene entre sus atribuciones coordinar la elaboración de proyectos regulatorios en materia de gestión del espectro radioeléctrico y recursos orbitales, en consistencia con la normatividad aplicable, así como coadyuvar en los procedimientos internacionales de coordinación satelital. Es el encargado de la elaboración de modelos de valuación económica y de fijación de contraprestaciones por el uso y explotación del espectro y de recursos orbitales, así como del diseño y la ejecución de las licitaciones de bandas de frecuencias y de recursos orbitales. Asimismo, define la atribución de bandas de frecuencias, ejecuta las acciones para la administración y optimización de bandas y canales de frecuencia, realiza la coordinación de bandas y canales de frecuencia derivada de acuerdos y disposiciones internacionales, y establece las condiciones y parámetros técnicos para el uso eficiente del espectro, así como la emisión de los dictámenes para la validación técnica de los trámites asociados al uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico.

Coordinación General de Asuntos Internacionales

Propone al Pleno del Instituto la Estrategia Internacional y -- a partir de ésta y siguiendo las directrices dadas por el Comisionado Presidente -- articula las actividades internacionales de las distintas coordinaciones y unidades, así como de los integrantes del Pleno, a fin de cumplir con las atribuciones encomendadas por el estatuto, entre las que destacan:

- Posicionar al Instituto en el ámbito global como un regulador y una autoridad de competencia eficaz, imparcial y transparente.
- Participar, en coordinación con la Unidad de Asuntos Jurídicos, en la integración y seguimiento a los proyectos de instrumentos y de acuerdos de colaboración internacional del Instituto.
- En coordinación con la Unidad de Espectro Radioeléctrico, colaborar con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en las gestiones que realice ante los organismos internacionales para la obtención de recursos orbitales a favor del Estado.
- Coordinar, previo acuerdo con el Presidente, la participación de servidores públicos del Instituto en foros y negociaciones con organismos internacionales y gobiernos extranjeros.
- Dar continuidad a los compromisos internacionales adquiridos por el Instituto y coadyuvar con instancias del Ejecutivo Federal, en el seguimiento a los compromisos adquiridos por México ante organismos internacionales.³⁶

³⁶ Instituto Federal de Telecomunicaciones. Recuperado de <http://www.ift.org.mx/>, 2015 Instituto Federal de Telecomunicaciones.



Ilustración 14. Logo del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT)

3.2 SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes)

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) se crea el 1 de enero de 1959 al desaparecer la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas dando lugar a las nuevas Secretarías de Comunicaciones y Transportes y a la de Obras Públicas, a partir de esto se ha renovado las funciones y atribuciones que llegaba a tener la SCT en ese entonces dependiendo de las necesidades de la sociedad con respecto a la época. Siendo su última modificación al crearse el IFT modificando así sus atribuciones según la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en su artículo 36 inciso I se agrega el inciso I Bis el cual menciona lo siguiente.

“Elaborar y conducir las políticas de telecomunicaciones y radiodifusión del Gobierno Federal”.³⁷

Y se deroga el inciso III el cual observamos a continuación.

“Otorgar concesiones y permisos previa opinión de la Secretaría de Gobernación, para establecer y explotar sistemas y servicios telegráficos, telefónicos, sistemas y servicios de comunicación inalámbrica por telecomunicaciones y satélites, de servicio público de procesamiento remoto de datos, estaciones radio experimentales, culturales y de aficionados y estaciones de radiodifusión comerciales y culturales; así como vigilar el aspecto técnico del funcionamiento de tales sistemas, servicios y estaciones”.³⁸

Una de las atribuciones más importantes que tenemos que tener en cuenta es que la SCT es la encargada de realizar la gestión o emitir la solicitud de uso de frecuencias ante los Organismos Internacionales correspondientes. Con esto podemos observar que la regulación primordial que influye a las telecomunicaciones queda a cargo del IFT como lo habíamos comentado en el subtema anterior.

³⁷ Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Artículo 36, Inciso I Bis.

³⁸ Manual de Organización General de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Inciso III. Atribuciones.



Ilustración 15. Logo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

La SCT está conformada por varias subsecretarías, direcciones y unidades, las que veremos a continuación son las que más nos interesan y destacan dentro del tema de desarrollo de tecnología espacial:

- Subsecretaría de Comunicaciones
- Dirección General de Política de Telecomunicaciones y de Radiodifusión
- Unidad de la Red Privada del Gobierno Federal
- Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones

La SCT se basa en un Marco Jurídico que está conformado por leyes, reglamentos, tratados, convenios, decretos, acuerdos, normas y otras disposiciones diversas, para esto debemos conocer también las que entran dentro de nuestro rubro o que nos puede hacer falta conocerlas y analizarlas, las cuales son las siguientes:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, D.O.F. 05-02-1917 y sus reformas.
- Ley Federal de Radio y Televisión, D.O.F. 19-01-1960 y sus reformas.
- Ley Federal de Telecomunicaciones, D.O.F. 07-06-1995 y sus reformas.
- Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana, D.O.F. 30-07-2010.
- Reglamento de las Estaciones Radiodifusoras Comerciales, Culturales, de Experimentación Científica y de Aficionados, D.O.F. 20-05-1942.
- Reglamento de los Certificados de Aptitud para el Manejo de Estaciones Radioeléctricas Civiles y su Anexo, D.O.F. 05-10-1953.
- Reglamento para Instalar y operar estaciones Radioeléctricas del Servicio de Aficionados, D.O.F. 28-11-1988.
- Reglamento de Telecomunicaciones, D.O.F. 29-10-1990 y sus reformas.
- Reglamento de Comunicación Vía Satélite, D.O.F. 01-08-1997.
- Reglamento del Servicio de Televisión y Audio Restringidos, D.O.F. 29-02-2000.
- Convenio Internacional de Telecomunicaciones, D.O.F. 29-06-1984.
- Decreto promulgatorio del Reglamento de las Telecomunicaciones Internacionales, D.O.F. 12-08-1991.
- Decreto por el que se expide la Ley que crea la Agencia Espacial Mexicana, D.O.F. 30-07-2010.
- Anexos al Reglamento para Instalar y Operar Estaciones Radioeléctricas del Servicio de Aficionados publicado el 28 de noviembre de 1988, D.O.F. 8-12-1998.

La SCT cuenta con 2 órganos descentralizados importantes los cuales son:

- ✓ La Agencia Espacial Mexicana (AEM)
- ✓ Telecomunicaciones de México (Telecomm)

Por último explicaré que un órgano descentralizado es aquella entidad pública que cuenta con personalidad jurídica y patrimonio propio, esto quiere decir que son autónomos y que estos mismos se encuentran sectorizados a una dependencia en particular para fines de estructura orgánica, que como vemos la AEM y Telecomm se encuentran sectorizados a la SCT.

3.3.1 Telecomunicaciones de México (Telecomm)

TELECOMM se creó en el año de 1986 como Telégrafos Nacionales, cuyo origen data desde 1851. Al integrarle las actividades de la entonces Dirección General de Telecomunicaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, se modificó a Telecomunicaciones de México el 17 de noviembre de 1989. A partir de ese momento TELECOMM se consolidó como organismo público descentralizado, creado para auxiliar al Ejecutivo Federal en la prestación de los servicios públicos de telégrafos y de radiotelegrafía, considerados estratégicos, así como para la comunicación vía satélite, desempeñando un papel muy importante en la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Después de que las comunicaciones vías satélites se establecieran en la Constitución como un área reservada solo del Estado, durado así hasta el año de 1995, donde se vio a las comunicaciones satelitales como una actividad importante y con miras hacia el sector privado. Con esto el Estado empieza a asegurar capacidad satelital para los servicios sociales y de seguridad nacional. Hasta que en el año de 1997 se desincorpora el sistema satelital de servicio fijo que estaba a cargo de Telecomm el cual solo conservó los telepuertos y el servicio móvil y rural satelital para la banda L y con la cual se empiezan a crear proyectos nuevos para tener mayor contacto en lugares de difícil alcance y así ampliar la cobertura de los servicios de telecomunicaciones contribuyendo a disminuir la brecha digital en las zonas rurales y suburbanas del país.

Ahora lo que es Telecomunicaciones de México (TELECOMM) actualmente y como lo podemos encontrar en su página web es que es un organismo público descentralizado que forma parte del sector de las Comunicaciones y Transportes que ofrece servicios modernos, eficaces y seguros para atender las necesidades de comunicación y financieros dirigidos a las personas, privadas y entidades gubernamentales a través del rendimiento de los procesos de calidad, tecnología de punta y precios razonables.³⁹

³⁹ TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Recuperado de http://www.telecomm.net.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=181&Itemid=217.



Ilustración 16. Logotipo de Telecomunicaciones de México (Telecomm).

En Telecomunicaciones de México se proporcionan servicios integrales de telecomunicación, telegráficos y financieros para la población, dependencias gubernamentales y empresas en todo el país a través de sucursales telegráficas y una red de telecomunicaciones con cobertura satelital, fibra óptica e informática.

Por último el 14 de abril de 2011, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversos artículos del Decreto de Creación de TELECOMM. Con esto aparte de los servicios que ya proporcionaba se agregan los siguientes:

- a) Instalar, operar y explotar, estaciones terrenas transmisoras y receptoras, así como sistemas de radiocomunicación satelital;
- b) Ocupar y explotar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, con sus respectivas bandas de frecuencias y derechos de emisión y recepción de señales;
- c) Usar, aprovechar y explotar, bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico;
- d) Instalar, operar y explotar redes públicas de telecomunicaciones;
- e) Prestar por sí, o por medio de terceros, servicios de telecomunicaciones, y
- f) Comercializar los servicios y capacidad de las redes públicas de telecomunicaciones de concesionarios, así como permitir que éstos y los permisionarios comercialicen los servicios y capacidad adquirida de sus redes públicas de telecomunicaciones.

Con esto y en el siguiente diagrama podemos ver los servicios que tiene Telecomm a la actualidad.

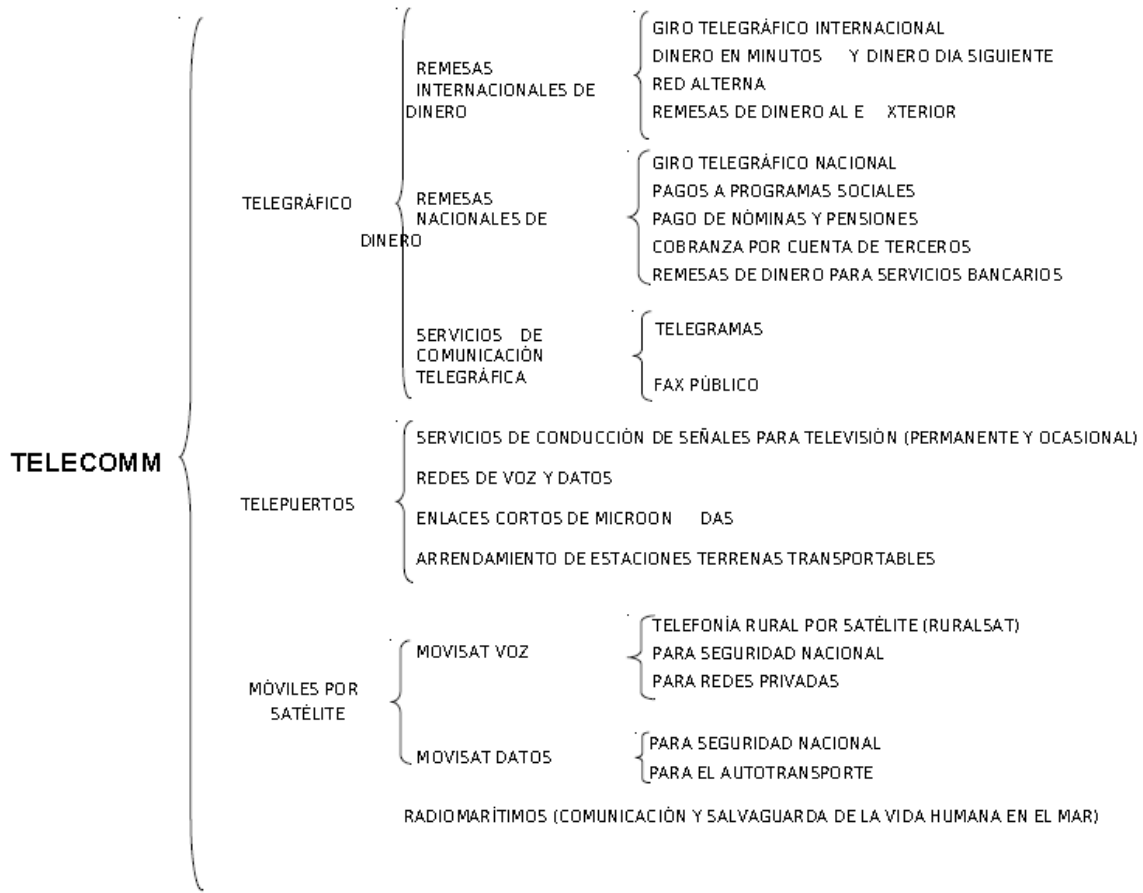


Ilustración 17. Diagrama de los servicios que tiene Telecomm.

3.3 SE (Secretaría de Economía)

Uno podría pensar que la Secretaría de Economía no tiene que ver en cuanto a las Instituciones que deberíamos tomar en cuenta para algún permiso para llevar a cabo nuestro proyecto pero al contrario de esto la Secretaría de Economía tiene uno de los acuerdos más importantes a seguir antes de empezar con cualquier proyecto de tecnología espacial ya que tiene a su cargo el Acuerdo de Wassenaar del cual hablaremos de el a rasgos generales y como se encarga la Secretaría de Economía de llevarlo cabo y en el Capítulo 5 veremos más a fondo de que trata este acuerdo.



Ilustración 18. Logotipo de la Secretaría de Economía (SE).

Este tema entra en lo que es los Regímenes de Control de Exportación que son medidas de seguridad y control que tienen como objetivo:

- Regular la exportación, tránsito, transbordo y reexportación de materiales susceptibles de desvío para ser utilizados con fines terroristas.
- Controlar las transferencias de tecnología de última generación, susceptible de desvío.
- Disminuir el riesgo de proliferación de Armas de Destrucción en Masa (ADM): Químicas, biológicas, radiológicas, nucleares y explosivas, armas convencionales, así como sus sistemas vectores.⁴⁰

Existen 4 grandes acuerdos (“regímenes”) en los que los países miembros se comprometen a regular las exportaciones y transferencias de materiales, equipos y alta tecnología, inclusive de uso dual, susceptibles de desvío para la fabricación de *Armas de Destrucción Masiva (ADM)*. Los cuales son:

- ✓ Grupo Suministradores Nucleares
- ✓ Grupo de Australia
- ✓ Régimen de Control de Tecnología de Misiles
- ✓ Acuerdo de Wassenaar

Para esto México solicitó su ingreso a estos regímenes lo cual en este caso el que nos importa es el de Wassenaar para lo cual México en el año 2010 el Consejo Nacional acordó que México se incorporaría al acuerdo y que este proceso se coordinaría por la SE. Con los objetivos de que el régimen jurídico adoptara los estándares internacionales en materia de control de exportaciones para prevenir la proliferación de armas y para que México incrementara su competitividad en la producción de bienes de alta tecnología y mayor valor agregado cumpliendo con los requisitos internacionales para considerarse un destino seguro para este tipo de inversiones.

Dentro de este tratado principalmente lo que se busca regular en cuanto a nuestro tema son los beneficios de Uso dual o también conocidas como Tecnologías Duales dentro de las cuales entran en el Anexo I de Bienes de Uso Dual lo que son; Aleaciones, fibras de carbono, equipos de protección y polímeros, robots, maquinaria de corte, revestimiento, prensas y control, circuitos integrados y materiales de recubrimiento orgánico e inorgánico, computadoras, equipos de telecomunicaciones, sensores, equipos láser, radares, sistemas de navegación y radiolocalización, entre otros. Además del Anexo VI el cual nos dice que la lista de equipos, materiales y programas informáticos de uso dual del ámbito nuclear y tecnología relacionada, están sujetos a permiso previo de exportación en términos de las listas desarrolladas en el grupo de suministradores nucleares.

Todo lo anterior se encuentra plasmado en el *“Acuerdo por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y*

⁴⁰ Guerra Morales, Pedro Francisco. *Sistema Mexicano de Control de Exportaciones. Secretaria de Economía.*

componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva”.

Finalmente para poder Exportar dicha tecnología u complementos de la misma así como sus materiales se necesita hacer el trámite de Manifestación de uso y usuario final el cual también en el capítulo V hablaremos más a fondo de él.

3.4 SRE (Secretaria de Relaciones Exteriores)

Su función principal de la Secretaria de Relaciones Exteriores es como en su misión esta descrita y la cual la podemos ver a continuación:

*“Conducir la política exterior de México mediante el diálogo, la cooperación, la promoción del país y la atención a los mexicanos en el extranjero, así como coordinar la actuación internacional del Gobierno de la República”.*⁴¹

Así como también es importante y complementa a su misión es la Visión la cual es:

*“Hacer de México un país con una presencia constructiva en el mundo, a través de una política exterior responsable y activa que promueva el cumplimiento de las Metas Nacionales desde una institución fortalecida e innovadora”.*⁴²



Ilustración 19. Logo de la Secretaria de Relaciones Exteriores (SRE).

Mediante estos conceptos e ideas la SRE tiene los tratados, acuerdos y convenios multilaterales que se han creado para la humanidad por medio de la ONU, los cuales ya habíamos tratado en el capítulo 2, los cuales que se deben cumplir y respetar a nivel mundial, recordando cuales son los pondré a continuación:

- Tratado sobre los Principios que deben Regir las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre incluso la Luna y otros Cuerpos Celestes.
- Acuerdo sobre el Salvamento y la Devolución de Astronautas y la Restitución de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre
- Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños Causados por Objetos Espaciales.

⁴¹ Secretaria de Relaciones Exteriores. Recuperado de <http://sre.gob.mx/cancilleria/mision-y-vision>.

⁴² Ídem.

- Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre.
- Acuerdo que debe Regir las Actividades de los Estados en la Luna y Otros Cuerpos Celestes.

Además de los textos emitidos por la Comisión y Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Asamblea General de las Naciones Unidas los son:

- Los principios que rigen la utilización por los Estados de satélites artificiales de la tierra para las transmisiones internacionales directas de televisión (1982).
- Los principios relativos a la teleobservación de la Tierra desde el espacio (1986).
- La declaración sobre la cooperación internacional en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre en beneficio e interés de todos los Estados, teniendo especialmente en cuenta las necesidades de los países en desarrollo (1996).

Con esta información podemos tener un mayor panorama o idea sobre a qué Instancia debemos acudir, dependiendo del proyecto en el que se esté trabajando del CAT y que sea con respecto al desarrollo de tecnología espacial. Como también tener un conocimiento sobre cada área que maneja cada instancia y acudir a ella en particular, ahorrándonos el tiempo de investigar desde cero para futuros proyectos del CAT relacionados con Desarrollo de Tecnología Espacial.

Lo que veremos en el capítulo siguiente será la parte primordial de lo que hemos venido explicando y entendiendo, debido a que veremos las principales leyes, reglamentos y circulares que debemos conocer para poder cumplir al 100% el marco legal para los proyectos que se tienen en el CAT.

CAPITULO IV

Marco Legal y Normativo en México para uso de Tecnología Espacial enfocado a los Proyectos del CAT

Este capítulo está enfocado en saber que leyes son las que nos rigen y nos legislan en cuestión para realizar nuestros proyectos sobre desarrollo de tecnología espacial a nivel Nacional. Poder ver en que leyes, reglamentos, acuerdos y circulares les tenemos que poner especial atención para que nuestro proyecto no se estanque o sea cancelado por no cumplir con estas mismas.

En cuestión de proyectos por parte del CAT están los siguientes:

- La construcción, diseño y puesta en órbita de Microsatélites, dos en específico en estos momentos llamados CONDOR UNAM-MAI y QUETZAL.
- En cuanto a Nanosatélites se está desarrollando el Ulises 2.0
- La Estación Terrena que ya está instalada en Juriquilla Querétaro para recibir la telemetría y tener la capacidad de enviar comandos mediante una antena parabólica que trabajará en las bandas S en los rangos de frecuencia de 2200-2290[MHz] y 2025- 2110[MHz] tanto como la banda X que trabajará en los rangos de frecuencia de 8025-8400[MHz], además de una antena tipo Yagi que trabajara en las bandas UHF con un rango de frecuencias de 432-440[MHz] y VHF con un rango de frecuencias de 144-146[MHz].
- Pruebas para CANSAT.

Ya conociendo los proyectos nos enfocaremos en que leyes y reglamentos tenemos que seguir, junto con los artículos más importantes de cada uno que se deben cumplir y llevar a cabo, para la realización de este tipo de proyectos de desarrollo de Tecnología Espacial.

4.1 Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR)

Con la nueva Reforma Constitucional que se llevó a cabo el 11 de Junio del 2013 una de las principales Leyes que rige el tema principal que son las telecomunicaciones y que tienen gran influencia en todo tipo de desarrollo de tecnología espacial, como mencionábamos en el capítulo 2 de esta tesis las telecomunicaciones son las que se encargan de legislar aquí en México la parte del Derecho Espacial, en falta de una legislación y normativa en cuanto al Derecho Espacial. La reforma ha cambiado a las instituciones que regulan esta área creando así al Instituto Federal de Telecomunicaciones el cual es el encargado principal de ver que se cumpla con la mayoría de esta Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión⁴³, junto con la Comisión Federal de Competencia Económica y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Con esto el 14 de Julio del año 2014 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (LFTR) y la cual entró en vigor el 13 de Agosto de ese mismo año, en donde las disposiciones más relevantes son las siguientes:

⁴³ La ley se puede descargar de este link:
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5352323&fecha=14/07/2014

1. La LFTR tiene por objeto regular: el uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico; las redes públicas de telecomunicaciones; el acceso a infraestructura activa y pasiva; los recursos orbitales; la comunicación vía satélite; la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión, y la convergencia entre éstos; los derechos de los usuarios y las audiencias, y el proceso de competencia y libre concurrencia de dichos sectores.
2. El IFT es el encargado de la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del: (I) espectro radioeléctrico; (II) recursos orbitales; (III) servicios satelitales; (IV) redes públicas de telecomunicaciones; (V) acceso a la infraestructura activa y pasiva, y (VI) otros insumos esenciales.
3. Por su lado, la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (“SCT”) podrá: (I) emitir opinión técnica no vinculante al IFT para el otorgamiento, prórroga, revocación, autorización de cesiones o cambios de control accionario; (II) garantizar la continuidad de la prestación de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión por causas de terminación por revocación o rescate de concesiones, disolución o quiebra de concesionarios, y (III) planear las políticas de cobertura universal y cobertura social.
4. Se establecen las facultades y funcionamiento del IFT, así como de los siguientes órganos del IFT: el Pleno, el Presidente, los Comisionados, el Secretario Técnico del Pleno, la Autoridad Investigadora, el Consejo Consultivo y la Contraloría Interna.
5. Las bandas de frecuencia del espectro radioeléctrico se clasifican en espectro: (I) determinado; (II) libre; (III) protegido, y (IV) reservado.
6. Se prevé que la atribución de las bandas de frecuencias pueda ser en dos categorías: (I) a título primario (con protección contra interferencias perjudiciales), y (II) a título secundario (no deben causar interferencias y no cuentan con protección).
7. Se crea a la concesión única para prestar todo tipo de servicios de telecomunicaciones y radiodifusión, bajo la clasificación por uso comercial, público, privado y social.
8. Asimismo se prevén las concesiones sobre el espectro y recursos orbitales, las cuales también se dividen en función a su uso comercial, público, privado y social.
9. Las concesiones sobre el espectro y recursos orbitales sólo se otorgarán a través de un procedimiento de licitación pública, previo pago de una contraprestación, la cual no será el factor determinante para su otorgamiento.
10. Se permite el arrendamiento del espectro radioeléctrico de uso comercial o privado, previa autorización del IFT.

11. Se establecen la regulación de diversos aspectos en cuanto a la operación de redes públicas de telecomunicaciones y prestación de servicios, como: (I) interconexión; (II) numeración; (III) compartición de infraestructura; (IV) redes de telecomunicaciones con participación pública; (V) de la neutralidad de la red, y (VI) aprovechamiento de los bienes del Estado para el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones.

12. (I) instalar equipos de transmisión que crucen las fronteras del país; (II) explotar los derechos de emisión y recepción de señales y bandas de frecuencias asociadas a satélites extranjeros, y (III) utilizar temporalmente bandas del espectro para visitas diplomáticas.

13. Se crea el Registro Público de Telecomunicaciones integrado por el Registro Público de Concesiones (donde se inscribirán los títulos de concesión, autorizaciones, ofertas públicas, convenios, tarifas, entre otros) y el Sistema Nacional de Información de Infraestructura (incluyendo la infraestructura activa y pasiva).

14. Los concesionarios y autorizados deberán colaborar con la justicia de la siguiente manera: (I) en la localización geográfica de equipos de comunicación móvil; (II) conservar un registro y control de comunicaciones que identifique datos como el nombre y domicilio del suscriptor; (III) atender en cualquier momento requerimientos de información, localización geográfica e intervención de comunicaciones privadas; (IV) suspender servicios de equipos móviles reportados como robados o extraviados, y (V) cancelar o anular permanentemente las señales de telefonía celular dentro de los centros de readaptación social, penitenciarias o centros de menores.

15. Se reconocen diversos derechos de los usuarios de servicios de telecomunicaciones, como los siguientes: (I) recibir el saldo de manera gratuita; (II) protección de datos personales; (III) portabilidad; (IV) elegir libremente proveedor de servicios; (V) rescindir el contrato dentro 60 días naturales siguientes, sin penalización; (VI) desbloqueo del equipo terminal móvil, y (VII) los usuarios con discapacidad tendrán acceso a los servicios de telecomunicaciones en igual de condiciones con los demás usuarios.

16. La SCT elaborará cada año un programa de cobertura social y de conectividad en sitios públicos para la consecución de la cobertura universal.

17. En materia de radiodifusión y televisión y audio restringidos, se regulan los siguientes temas: (I) multiprogramación; (II) las obligaciones de Must Carry y Must Offer; (III) contenidos; (IV) publicidad; (V) tiempos del Estado, y (vi) boletines y cadenas nacionales.

18. Se prevé la obligación de los concesionarios de radiodifusión de contar con una defensoría de la audiencia.

19. Se establecen diversos derechos de las audiencias, como por ejemplo: (I) recibir contenidos que reflejen pluralismo ideológico, político, social, cultural y lingüístico; (II) diferenciar con claridad la información noticiosa de la opinión de quien la presenta, y (III) respeto de los derechos humanos, el interés superior de la niñez, la igualdad de género y la no discriminación, entre otros.

20. Se contempla la regulación asimétrica a tres figuras: (I) cuando un agente económico cuente con una participación nacional mayor al 50%, será declarado como agente económico preponderante en los sectores de radiodifusión o telecomunicaciones; (II) conforme al procedimiento establecido en la Ley Federal de Competencia Económica y en términos de la LFTR, el IFT podrá determinar la existencia de agentes con poder sustancial en los mercados de radiodifusión y telecomunicaciones, y (III) cuando los concesionarios de telecomunicaciones y radiodifusión que sirvan en un mismo mercado o zona de cobertura geográfica, que impidan o limiten el acceso a información plural, el IFT podrá instruir la inclusión de información plural y oportuna y de tres canales cuyo contenido sea producción propia de programadores nacionales independientes, con financiamiento mayoritariamente mexicano.

21. Los productos, equipos, dispositivos o aparatos de telecomunicaciones conectados a una red de telecomunicaciones o que hagan uso del espectro radioeléctrico deberán ser homologados.

22. EL IFT llevará a cabo las labores de verificación y supervisión y los agentes económicos tienen la obligación de permitir el acceso a los inspectores del IFT en las visitas de verificación.

23. Se establece un nuevo régimen de sanciones basadas en porcentajes de los ingresos del infractor, salvo que no se cuente con dicha información en cuyo caso las sanciones se determinarán con base en salarios mínimos.

24. Únicamente mediante amparo indirecto se podrán impugnar las normas generales, actos u omisiones del IFT y no hay suspensión. La resoluciones emanadas de un procedimiento seguido en forma de juicio sólo podrá impugnarse la que ponga fin al mismo por violaciones cometidas en la resolución o durante el procedimiento. Los amparos se resuelven ante los jueces y los tribunales especializados.⁴⁴

Con esto nos podemos ver las modificaciones que se han tenido para la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión y de lo que trata toda la ley a continuación veremos que artículos de de esta misma Ley influyen en la creación de tecnología espacial enfocada a los proyectos ya antes mencionados para el CAT.

⁴⁴ *Lic. Federico Hernández Arroyo. Nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Asociación Nacional de Abogados de Empresa, Colegio de Abogados.*

4.1.1 Artículos Relacionados al Desarrollo de Tecnología Espacial para los proyectos del Centro de Alta Tecnología

Ahora dentro de todas estas disposiciones de las cuales hablamos anteriormente de la LFTR los artículos que nos interesan y afectan a la parte de desarrollo de tecnología espacial para los proyectos que tiene en desarrollo el CAT son los siguientes con sus respectivas categorías:

Capítulo II

Sección I Del Instituto

En el artículo 7 nos menciona que las labores del nuevo Instituto Federal de Telecomunicaciones las cuales son:

El Instituto es un órgano público autónomo, independiente en sus decisiones y funcionamiento, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que tiene por objeto regular y promover la competencia el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y la radiodifusión en el ámbito de las atribuciones que le confieren la Constitución y en los términos que fijan esta Ley y demás disposiciones legales aplicables. El Instituto tiene a su cargo la regulación, promoción y supervisión del uso, aprovechamiento y explotación del espectro radioeléctrico, los recursos orbitales, los servicios satelitales, las redes públicas de telecomunicaciones y la prestación de los servicios de radiodifusión y de telecomunicaciones, así como del acceso a la infraestructura activa y pasiva y otros insumos esenciales, sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a otras autoridades en los términos de la legislación correspondiente. El Instituto es la autoridad en materia de lineamientos técnicos relativos a la infraestructura y los equipos que se conecten a las redes de telecomunicaciones, así como en materia de homologación y evaluación de la conformidad de dicha infraestructura y equipos.⁴⁵

Con lo anterior nos podemos dar cuenta que la mayoría de los permisos, que manejaremos en los proyectos del CAT se tendrán que obtener a través del IFT.

Sección II De la Secretaria

En el artículo 9 inciso VII y IX se hace mención de que a la Secretaria le corresponderá responder ante Instituciones Internacionales como dice a continuación:

VIII. Llevar a cabo con la colaboración del Instituto, de oficio, a petición de parte interesada o a petición del Instituto, las gestiones necesarias ante los organismos internacionales competentes, para la obtención de recursos orbitales a favor del Estado Mexicano, a fin de que sean concesionados para sí o para terceros;

⁴⁵ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 9.

IX. Llevar a cabo los procedimientos de coordinación de los recursos orbitales ante los organismos internacionales competentes, con las entidades de otros países y con los concesionarios nacionales u operadores extranjeros;

Por ende se tendrá que acudir a la SCT para hacer las gestiones necesarias para obtener los trámites necesarios en cuestión de los Microsatélites y Nanosatélites con la ONU en la parte internacional de la COPUOS.

Capítulo VI De la colaboración con el Instituto

Título Tercero el espectro Radioeléctrico y Recursos Orbitales

En este caso los artículos más importantes son el 54 y 55 donde en el 54 se nos indica que la administración del Espectro Radioeléctrico queda a Cargo del IFT y que para la atribución de una banda de frecuencias y la concesión del espectro y recursos orbitales, el Instituto se basará en criterios objetivos, transparentes, no discriminatorios y proporcionales. Mientras que el artículo 55 nos da a conocer la cosificación que tiene el espectro radioeléctrico el cual vemos a continuación:

I. Espectro determinado: Son aquellas bandas de frecuencia que pueden ser utilizadas para los servicios atribuidos en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias; a través de concesiones para uso comercial, social, privado y público, definidas en el artículo 67;

II. Espectro libre: Son aquellas bandas de frecuencia de acceso libre, que pueden ser utilizadas por el público en general, bajo los lineamientos o especificaciones que establezca el Instituto, sin necesidad de concesión o autorización;

III. Espectro protegido: Son aquellas bandas de frecuencia atribuidas a nivel mundial y regional a los servicios de radionavegación y de aquellos relacionados con la seguridad de la vida humana, así como cualquier otro que deba ser protegido conforme a los tratados y acuerdos internacionales. El Instituto llevará a cabo las acciones necesarias para garantizar la operación de dichas bandas de frecuencia en condiciones de seguridad y libre de interferencias perjudiciales, y

IV. Espectro reservado: Es aquel cuyo uso se encuentre en proceso de planeación y, por tanto, es distinto al determinado, libre o protegido.⁴⁶

En este caso las divisiones que nos interesan más son las de Espectro determinado o libre debido a que en ellas nos ubicaremos para poder utilizarlas en nuestro proyecto dependiendo de la categoría del servicio que veremos más adelante.

Sección II De la Administración del Espectro Radioeléctrico

En esta parte nos interesa el Artículo 57, donde se nos da a conocer los tipos de categorías que tendrá el espectro radioeléctrico, el cual se dividirá en dos principalmente y que podremos ver en el cuadro nacional de atribución de frecuencias, las cuales son:

⁴⁶ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 34.

I. A título primario: El uso de bandas de frecuencia contarán con protección contra interferencias perjudiciales, y

II. A título secundario: El uso de las bandas de frecuencia no debe causar interferencias perjudiciales a los servicios que se prestan mediante bandas de frecuencia otorgadas a título primario, ni podrán reclamar protección contra interferencias perjudiciales causadas por estas últimas.⁴⁷

Titulo Cuarto Régimen de Concesiones

Capítulo I De la Concesión Única

En esta parte los artículos sobresalientes son el 66, 67, 68 y 69, donde se incluye como se tratara la Concesión Única en caso de requerirla ya que se necesitara en todo tipo de servicios públicos de telecomunicaciones y radiodifusión, estos se dividirán de acuerdo a sus fines siguientes:

I. Para uso comercial: Confiere el derecho a personas físicas o morales para prestar servicios públicos de telecomunicaciones y de radiodifusión, con fines de lucro a través de una red pública de telecomunicaciones;

II. Para uso público: Confiere el derecho a los Poderes de la Unión, de los Estados, los órganos de Gobierno del Distrito Federal, los Municipios, los órganos constitucionales autónomos y las instituciones de educación superior de carácter público para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión para el cumplimiento de sus fines y atribuciones. En este tipo de concesiones no se podrán explotar o prestar con fines de lucro servicios de telecomunicaciones, de radiodifusión o capacidad de red, de lo contrario, deberán obtener una concesión para uso comercial;

III. Para uso privado: Confiere el derecho para servicios de telecomunicaciones con propósitos de comunicación privada, experimentación, comprobación de viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo o pruebas temporales de equipos sin fines de explotación comercial, y

IV. Para uso social: Confiere el derecho de prestar servicios de telecomunicaciones y radiodifusión con propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad, sin fines de lucro. Quedan comprendidas en esta categoría las concesiones comunitarias y las indígenas; así como las que se otorguen a instituciones de educación superior de carácter privado.⁴⁸

Nuestro caso entraría dentro de una concesión para uso público en específico lo que antes se conocía como una concesión experimental que era las que se les daba a Instituciones de Educación pública para el bien del desarrollo tecnológico del país, la cual utilizaríamos para lo que es la Telemetría de los microsátélites y Nanosátélites de órbita baja en específico para lo que es VHF/UHF y el envío de comandos a los mismos.

⁴⁷ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 36.

⁴⁸ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 37.

Capítulo II Del Otorgamiento de la Concesión Única

Se nos da a conocer en los artículos 72 y 73 la manera de obtener la concesión única y la cual tendrá un plazo de hasta 30 años, además de los datos que necesitamos presentar ante el IFT los cuales son los siguientes:

- I. Nombre y domicilio del solicitante;
- II. Las características generales del proyecto de que se trate, y
- III. La documentación e información que acredite su capacidad técnica, económica, jurídica y administrativa.⁴⁹

Estos documentos se analizarán hasta por un plazo de 60 días naturales durante los cuales la institución podrá solicitar información adicional del proyecto después de estos días mencionados y cumplidos todos los requisitos se hará entrega de la concesión.

Capítulo III De las Concesiones sobre el Espectro Radioeléctrico y los Recursos Orbitales

Sección I Disposiciones Generales

En los artículos 75 y 76 se menciona sobre las concesiones para usar en cuanto a espectro radioeléctrico de uso determinado, ocupación y explotación de los recursos orbitales las cuales a comparación de las anteriores tendrán un plazo menor de hasta 20 años y en donde estas mismas están divididas también en 4 categorías las cuales mostramos a continuación:

I. Para uso comercial: Confiere el derecho a personas físicas o morales para usar, aprovechar y explotar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado y para la ocupación y explotación de recursos orbitales, con fines de lucro;

II. Para uso público: Confiere el derecho a los Poderes de la Unión, de los Estados, los órganos de Gobierno del Distrito Federal, los Municipios, los órganos constitucionales autónomos y las instituciones de educación superior de carácter público para proveer servicios de telecomunicaciones y radiodifusión para el cumplimiento de sus fines y atribuciones. Bajo este tipo de concesiones se incluyen a los concesionarios o permisionarios de servicios públicos, distintos a los de telecomunicaciones o de radiodifusión, cuando éstas sean necesarias para la operación y seguridad del servicio de que se trate. En este tipo de concesiones no se podrán usar, aprovechar o explotar con fines de lucro, bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o para la ocupación o explotación de recursos orbitales, de lo contrario deberán obtener una concesión para uso comercial;

III. Para uso privado: Confiere el derecho para usar y aprovechar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o para la ocupación y explotación de recursos orbitales, con propósitos de:

- a) Comunicación privada, o

⁴⁹ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 38.

b) Experimentación, comprobación de viabilidad técnica y económica de tecnologías en desarrollo, pruebas temporales de equipo o radioaficionados, así como para satisfacer necesidades de comunicación para embajadas o misiones diplomáticas que visiten el país.

En este tipo de concesiones no se confiere el derecho de usar, aprovechar y explotar comercialmente bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado ni de ocupar y explotar recursos orbitales, y

IV. Para uso social: Confiere el derecho de usar y aprovechar bandas de frecuencias del espectro radioeléctrico de uso determinado o recursos orbitales para prestar servicios de telecomunicaciones o radiodifusión con propósitos culturales, científicos, educativos o a la comunidad, sin fines de lucro. Quedan comprendidos en esta categoría los medios comunitarios e indígenas referidos en el artículo 67, fracción IV, así como las instituciones de educación superior de carácter privado.⁵⁰

En este caso volvemos a entrar en la categoría para uso público para la telemetría y envío de comandos para los microsátélites en órbita baja también en especial lo que es la banda X y S.

Sección III De las Concesiones sobre el Espectro Radioeléctrico para uso Público o Social

Como hemos visto las concesiones en las que entramos son para uso público, por ende nos interesan de esta parte el artículo 83 en el cual está escrito que la concesión sobre el espectro radioeléctrico se otorga mediante asignación directa de hasta por 15 años con una prórroga de la misma cantidad de años, además de que no se pueden usar con fines de lucro ni compartirlo con terceros.

Y el artículo 86 donde está escrito que los documentos que debemos presentar para que se nos de la concesión los cuales son los siguientes:

- I. Nombre y domicilio del solicitante;
- II. Los servicios que desea prestar;
- III. Justificación del uso público o social de la concesión;
- IV. Las especificaciones técnicas del proyecto;
- V. Los programas y compromisos de cobertura y calidad;
- VI. El proyecto a desarrollar, acorde a las características de la concesión que se pretende obtener;
- VII. La documentación que acredite su capacidad técnica, económica, jurídica y administrativa, atendiendo la naturaleza del solicitante, así como la fuente de sus recursos financieros para el desarrollo y operación del proyecto.⁵¹

⁵⁰ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 39.

⁵¹ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág. 43.

A parte también se debe comprobar que el solicitante de la concesión es de una asociación civil sin fines de lucro, con esto a continuación el IFT resolverá con un plazo de 120 días hábiles la presentación de la solicitud.

Sección VI De las Concesiones para la Ocupación y Explotación de Recursos Orbitales que se obtengan a solicitud de parte interesada

En esta parte nos interesan los artículos 96 y 97 en donde se nos menciona que para obtener los recursos orbitales a favor del Estado Mexicano debemos presentar lo siguiente:

- I. Presentar solicitud en la que manifieste su interés, respaldada con un proyecto de inversión;
- II. Proporcionar la siguiente información técnica:
 - a) La banda o bandas de frecuencias;
 - b) La cobertura geográfica;
 - c) La posición orbital geostacionaria que se pretende ocupar o, en su caso, la descripción detallada de la órbita u órbitas satelitales, así como la del sistema satelital correspondiente;
 - d) Las especificaciones técnicas del proyecto, incluyendo la descripción del o los satélites que pretenden hacer uso de los recursos orbitales, y
 - e) Toda la información técnica adicional que el solicitante considere relevante;
- III. Los servicios de radiocomunicaciones que se pretenden ofrecer en cada una de las bandas a coordinar;
- IV. La documentación que acredite la capacidad técnica, financiera, jurídica y administrativa del solicitante;
- V. Carta compromiso de participar y coadyuvar con el Gobierno Federal en todas las gestiones, requisitos y coordinación necesarios para la obtención o registro de recursos orbitales a favor del país.

Para lo cual el IFT analizará y evaluará la documentación correspondiente dentro del plazo de treinta días hábiles, donde admitirá a trámite la solicitud. Integrado el expediente a satisfacción del Instituto, se remitirá a la Secretaría en compañía de la estimación de los gastos en los que el Instituto llegue a incurrir. Lo anterior, para que la Secretaría determine la procedencia de la solicitud.

Una vez otorgada la fianza, la Secretaría realizará la gestión ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones a efecto de iniciar el procedimiento de coordinación correspondiente. La Secretaría, con la colaboración del Instituto, llevará a cabo el procedimiento de coordinación ante los organismos internacionales competentes, con las entidades de otros países y con los concesionarios u operadores nacionales o extranjeros.

El interesado deberá cubrir, sin reembolso, todos los gastos que se generen ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones. Si como consecuencia de la gestión se hubiere obtenido a favor del país la prioridad ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones para ocupar los recursos orbitales objeto de la solicitud, el Instituto deberá otorgar la concesión respectiva al interesado de manera directa, previo pago de la contraprestación correspondiente en términos de lo previsto en la Sección VII, del Capítulo Tercero del presente Título. En estos casos, el Instituto deducirá de la contraprestación respectiva los gastos que previamente haya erogado el particular y que hubieran sido contemplados desde un inicio para tales fines.⁵²

Título Tercero Capítulo Único De las Autorizaciones

En esta parte nos interesa el Artículo 170 en el cual está escrito que para instalar, operar u explotar estaciones terrenas para transmitir señales satelitales se necesita autorización por parte del IFT.

Titulo decimo tercero Capítulo Único de la Homologación

Para poder utilizar dispositivos que se trajeron del extranjero para ser utilizados en México ya sea para la construcción de un microsatélite, nanosatélite o estación terrena, principalmente para productos, equipos, dispositivos o aparatos destinados a telecomunicaciones o radiodifusión o hacer uso del espectro radioeléctrico antes que nada debe pasar por una homologación del equipo conforme a las normas Mexicanas o disposiciones técnicas conforme lo indica la Ley Federal sobre Metrología y Normalización de esto nos habla el artículo 289.

En el artículo 290 nos menciona que en especial los lineamientos deberán contemplar una jerarquía de aplicación de normas o disposiciones técnicas en el siguiente orden:

- I. Normas oficiales mexicanas;
- II. Disposiciones técnicas expedidas por el Instituto;
- III. Normas Mexicanas;
- IV. Normas y disposiciones técnicas referenciadas en tratados internacionales suscritos y ratificados por nuestro país;
- V. Normas y disposiciones técnicas emitidas por organismos internacionales de normalización;
- VI. Normas y disposiciones técnicas emitidas por entidades reguladoras o de normalización de otros países.⁵³

⁵² *Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág.48, 49.*

⁵³ *Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág.116.*

Con esto terminaríamos una descripción de los artículos más relevantes que contiene la LFTR con respecto a los proyectos en los que se encuentra en desarrollo el CAT. Ahora veremos a continuación los complementos de esta Ley con los Reglamentos que se aplican en cuanto a lo que es el desarrollo de tecnología espacial, teniendo en cuenta el Tercer Transitorio de la LFTR donde nos dice que “las disposiciones reglamentarias y administrativas y las normas oficiales mexicanas en vigor, continuarán aplicándose hasta en tanto se expidan los nuevos ordenamientos que los sustituyan, salvo en lo que se opongan a la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión que se expide por virtud del presente Decreto”⁵⁴.

4.2 Reglamento de Comunicación Vía Satélite

Este reglamento⁵⁵ tiene como objetivo las Comunicaciones Vía Satélite, el único problema que se tiene con él es que aun no se ha actualizado con respecto a la nueva Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pero mientras no se expidan un nuevo reglamento, este continúa aplicándose mientras no se oponga a la actual Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Por lo tanto igual como lo hicimos en el tema anterior, veremos los artículos más importantes que debemos seguir de este reglamento sin olvidar que cuando se refiere a la Ley vendría siendo la nueva LFTR y al hablar de la Comisión Federal de Telecomunicaciones en este caso se tendría que relacionar ahora con el nuevo IFT.

Capítulo II de las concesiones

Sección primera de las concesiones para satélites nacionales

Este capítulo es muy importante ya que, nos menciona sobre las concesiones para ocupar las posiciones orbitales geoestacionarias y orbitas satelitales asignadas al país, las bases para las convocatorias de las licitaciones a estas mismas, los requisitos para obtenerla y lo que contendrá el título de la concesión.

Esta parte se ha cambiado por su respectiva área en la nueva LFTR, donde por parte del IFT se realiza el trámite para este tipo de concesión.

Capítulo III De los permisos para establecer estaciones terrenas transmisoras

Este capítulo en el Artículo 17 se escribe sobre el contenido de la solicitud que se entregara a la SCT para obtener el permiso para instalar y operar estaciones Terrenas transmisoras el cual debe contener lo siguiente:

⁵⁴ Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión, pág.126.

⁵⁵ Se puede descargar el Reglamento desde el siguiente link:

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/_migrated/content_uploads/80_Reglamento_de_Comunicacion_Via_Satelite_01.pdf

- I. Nombre del solicitante;
- II. Proyecto técnico y programa de instalación e inversión, incluyendo las estaciones terrenas transreceptoras que se enlazarán a uno o más satélites;
- III. Capacidad del segmento espacial y el tipo de señal que pretenda utilizar, y
- IV. Área de cobertura y el tipo de servicios que se pretendan ofrecer.⁵⁶

En el artículo 18 se nos menciona que el permiso deberá llevar como mínimo los siguientes datos:

- I. El nombre del permisionario;
- II. Tratándose de inmuebles, la ubicación del inmueble donde se encuentre instalada la estación y sus coordenadas geográficas;
- III. Las bandas de frecuencias asociadas en las que se realizarán las transmisiones;
- IV. La posición orbital del satélite o satélites a utilizar o trayectoria orbital cubierta por la estación terrena, según corresponda;
- V. Los servicios que podrá operar el permisionario;
- VI. Las especificaciones técnicas de la o las estaciones;
- VII. La forma de garantizar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del permisionario;
- VIII. Los demás derechos y obligaciones del permisionario.⁵⁷

Los permisos sobre estaciones terrenas transmisoras se mantendrán vigentes mientras sus características técnicas y de operación no cambien de las que se haya especificado en el permiso, ahora el cambio es que en lugar de hacer este trámite con la SCT, el encargado paso a ser el IFT y en su página web podemos encontrar el documento a entregar con el nombre de “Formato de Solicitud de Autorización para instalar, operar u explotar estaciones terrenas para transmitir señales satelitales”⁵⁸.

Capítulo VI De la coordinación de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales, y sus bandas de frecuencias asociadas

En esta sección el Artículo que nos interesa es el 44 en donde se nos menciona “Los equipos que conforman las estaciones terrenas receptoras o transmisoras que se comercialicen, instalen y operen en el territorio nacional, deberán contar con el certificado de homologación correspondiente que expida la Comisión”⁵⁹.

En este caso que se encarga ahora de la parte de homologación de equipos es ahora el IFT indicado por a LFTR.

⁵⁶ Reglamento de Telecomunicaciones Vía Satélite pag.17.

⁵⁷ Reglamento de Telecomunicaciones Vía Satélite pag.8.

⁵⁸ Este documento lo podemos encontrar en el siguiente link:

http://www.ift.org.mx/sites/default/files/contenidogeneral/industria/formatoift-autorizacion-b_0.pdf

⁵⁹ Reglamento de Telecomunicaciones Vía Satélite pag.14.

Capítulo VII De las infracciones y sanciones

Este último Capítulo también lo maneja ahora el IFT indicado a través de la nueva LFTR cambiando las infracciones e indicando el por qué de ellas mismas.

4.3 Pruebas para CANSAT

Dentro de los proyectos del CAT se encuentra la creación y pruebas de CANSAT para esto daré un pequeña introducción sobre que es un CANSAT y el por qué se llega a necesitar diversos permisos para sus respectivas pruebas de campo.

Primero que nada un CANSAT es una simulación en menor escala de un satélite real y parte de los subsistemas que lo conforman, como por ejemplo, sistemas de comunicación, computadora de a bordo, generador de potencia, carga útil, todo esto integrado dentro de una lata de refresco, para un aprendizaje más pragmático que el que solo se puede obtener en la teoría, además de que ayuda a que se desarrolle más el interés por la educación espacial que hoy en día está tomando fuerza.

Ahora para poder hacer las simulaciones de la carga útil y los dispositivos que llevan instalados los CANSAT como sensores, cámaras, acelerómetros, GPS, etc. Es recomendable lanzarlos de una altura considerable de varios cientos de metros para que se puedan obtener mejores datos y se pueda obtener una buena telemetría de todos los dispositivos dentro del CANSAT que ya hemos mencionado, para lograr llegar a la altura adecuada y soltar el CANSAT lo más factible es por medio de un DRON o Cuadricoptero ya que con la tecnología de hoy en día se puede tener acceso a uno de ellos con mayor facilidad, ya solo es cuestión de modificarlo para agregarle un brazo mecánico que es el que sostendría y soltaría nuestro CANSAT al llegar a la altura deseada .

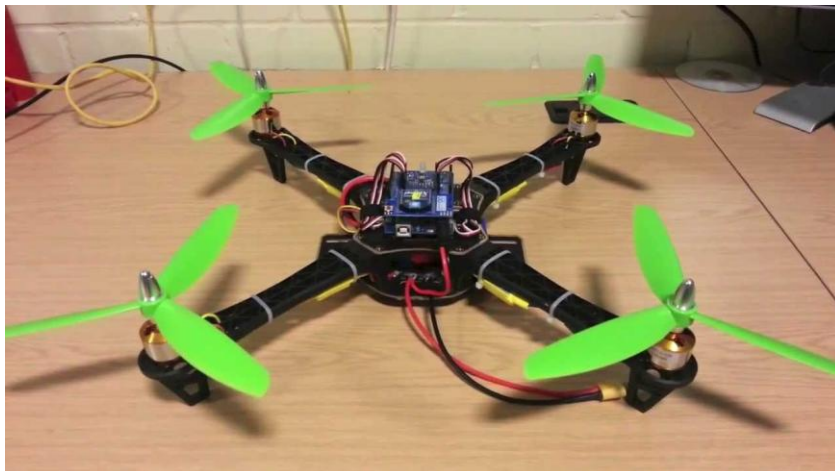


Ilustración 20. Ejemplo de Cuadricoptero.

El marco legal en este tipo de pruebas se debe a que; la forma más rápida y sencilla en nuestra actualidad de llevar el CANSAT a una altura de varios cientos de metros y luego soltarlo es mediante los llamados Cuadricopteros o Drones, estos mismos entran dentro de la clasificación de RPAS que es la abreviatura de “Remotely Piloted Aircraft System” o en español que significa “Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia” o de forma remota.

Los RPAS se encuentran legislados por la Dirección General de Aeronáutica Civil mediante una circular, la cual podemos entender como una comunicación dirigida por una autoridad superior a una inferior sobre un tema y con el mismo propósito. Este es el procedimiento empleado por las autoridades superiores para transmitir a las inferiores, sus instrucciones y decisiones. Las circulares tienen el carácter de abstractas, obligatorias para los subordinados, sin tener las características del reglamento. Para los particulares tienen valor, si ellas se ajustan a la ley o a su correcta interpretación y siempre que de alguna manera no les afecte, ocasionándoles un perjuicio. Las circulares son avisos iguales, dirigidos a personas o instituciones, para darles conocimiento de alguna determinación relacionada con la acción gubernamental.⁶⁰

Los RPAS se encuentra dentro de la legislación aeronáutica, debido a que el objetivo de todo tipo de operación por medio de la aviación debe ser segura para el usuario y los terceros, por lo tanto las aeronaves no tripuladas deben estar sometida a pruebas o procesos de certificación los cuales se realizan mediante leyes, reglamentos, circulares, anexos, etc. Para esto el marco regulatorio está concentrado en la circular obligatoria CO AV-23/10 R2 con el nombre, “Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS)”, con una última actualización reciente el 8 de abril de 2015. El cual establece los requerimientos para operar un Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia (RPAS), y en su caso, obtener la aprobación de tipo del diseño de un RPAS y/o su autorización de operación.⁶¹

Para conocer más la aplicación de esta normalización técnica debemos entender como está conformado el sistema de los RPAS y su subdivisión de la misma para esto citando la definición de la circular un “RPAS debe estar compuesto de una Aeronave Pilotada a Distancia (RPA) y todo lo asociado con el equipo de soporte para operar la RPA, tales como, estación de control, datos de enlace, telemetría, equipo de navegación y comunicación, mecanismo de lanzamiento y recuperación, entre otros. La RPA debe ser ejecutora del vuelo del sistema, controlada por una persona que se le debe denominar piloto en tierra, mediante un sistema de control en tierra, y cuando aplique, con apoyo de una computadora a bordo, enlaces de comunicación y equipo adicional que sea necesario para operar la RPA en forma segura”. Todo esto lo podemos ver en la imagen a continuación.

⁶⁰ Serra Rojas, Andrés. *Derecho Administrativo-Circular*. Recuperado de <http://www.diccionariojuridico.mx/?pag=vertermino&id=1680>.

⁶¹ Circular Obligatoria CO AV-23/10R2.

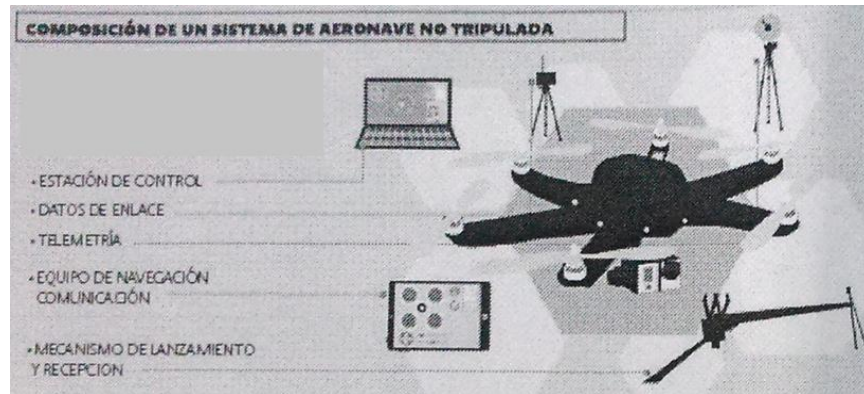


Ilustración 21. Composición de un Sistema de Aeronave no Tripulada.

Su clasificación de las Aeronaves pilotadas a distancia la autoridad Aeronáutica las clasifica por su peso máximo de despegue y por su uso como se muestra en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA		
PESO MÁXIMO DE DESPEGUE	DENOMINACIÓN	USO
2 kg o menos	RPAS Micro	Recreativo
		Comercial
Más de 2 kg hasta 25 Kg	RPAS Ligero	Recreativo
		Comercial
Más de 25 kg	RPAS Pesado	Recreativo
		Comercial

Tabla 3. Clasificación de Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia.

Las de más especificaciones que se tienen que cumplir para los RPAS se encuentran en la circular CO AV-23/10 R2⁶² la cual está también dividida de la siguiente forma:

- ✓ Objetivo.
- ✓ Fundamento Legal.
- ✓ Justificación.
- ✓ Aplicabilidad.
- ✓ Antecedentes.
- ✓ Descripción General del Sistema de Aeronave Pilotada a Distancia.
- ✓ Clasificación de los Sistemas RPAS Y Requerimientos y Limitaciones Generales.
- ✓ Requerimientos y limitaciones del RPAS Micro.
- ✓ Requerimientos y limitaciones del RPAS Ligero.

⁶² La circular se puede encontrar en el siguiente link:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC/00%20Aeronautica/CO_AV_23_10_R2.pdf.

- ✓ Requerimientos y limitaciones del RPAS Pesado.
- ✓ Apéndice A Normativo. Información General.
- ✓ Apéndice B Normativo. Aseguramiento de la Aeronavegabilidad.
- ✓ Apéndice C Normativo. Capacitación del personal operativo piloto/observador de la RPA y requerimientos para obtener licencia de RPAS.
- ✓ Apéndice D Normativo. Contenido de un plan de aprobación.
- ✓ Apéndice E Informativo. Inspección de prevuelo y acciones previas para operación de RPAS.
- ✓ Apéndice F Normativo. Guía del contenido mínimo de un manual de operación para RPAS.

Un punto importante que se debe cumplir para la utilización de un RPAS es que sin importar que clase de RPAS sea siempre debe de ser aeronavegable, lo cual se define como: “la condición en la que una aeronave, sus componentes y/o accesorios cumplen con las especificaciones de diseño del certificado de tipo, suplementos y otras aprobaciones de modificaciones menores y que opera de una manera segura para cumplir con el propósito para el cual fueron diseñadas”⁶³.

Por último para este tipo de misión en donde se usaran los RPAS aparte de seguir la circular ya mencionada se tiene que pedir un permiso especializado debida a que dentro de la circular que ya mencionamos, en el punto “7. Clasificación de los Sistemas RPAS Y Requerimientos y Limitaciones Generales “en el subíndice “7.2 Requerimientos y Limitaciones Generales para todas las categorías y tipos de uso de RPAS”, citando el punto menciona lo siguiente:

“a) Ningún operador puede dejar caer y/o aventar (aunque tenga paracaídas) desde el RPA cualquier objeto o material que pueda causar daño a cualquier persona o propiedad”

Por el anterior motivo se tiene que obtener el Certificado de aprobación tipo (Cat). Documento formal, firmado por un representante (Director de Ingeniería Normas y Certificación) de la DGAC, quien es el que autorizara la prueba, y en la aprobación es en donde se dará el motivo de el por qué se va a lanzar un objeto desde el RPAS, al ser una actividad científica se toma como un permiso experimental a la Institución Educativa y se pide el lugar con las coordenadas exactas de donde caerá el objeto a lanzar, que en nuestro caso sería un CANSAT y a su vez se pide que sea un lugar donde no exista ningún daño a terceros. Con esto finalizaríamos los trámites que tenemos que realizar para hacer pruebas para CANSAT mediante cuadricopteros.

Nuestro siguiente capítulo cinco es con el que terminaremos esta tesis, con el tema Tecnologías Duales, el cual es importante ya que se tiene que realizar en conjunto con el cumplimiento de las leyes y reglamentos que mencionamos en este capítulo cuatro, debido a que varios componentes que se utilizan en la construcción de los microsátélites, nanosatélites y estación terrena se consideran de uso dual teniendo que cumplir con la legislación nacional para poder importarlos o exportarlos del país.

⁶³ Circular CO AV 21.2/07 R1. “Para el otorgamiento, renovación y reposición del certificado de aeronavegabilidad”.

CAPITULO V

Tecnologías Duales

Dentro de lo que es el desarrollo de tecnología espacial hay un tema que causa revuelo, las tecnologías duales, debido a que la tecnología espacial ya sean productos o servicios se pueden utilizar con dos fines distintos uno es el militar y otro es civil; un ejemplo claro de esto son los misiles ya que estos se pueden utilizar para colocar satélites en órbita pero a su vez también se pueden usar en la creación de misiles con gran poder de destrucción. A pesar de eso las tecnologías duales son bastantes comunes y hay muchos ejemplos de ella como lo son: el Internet que surgió con la finalidad crear una red global de computadoras entre varios centros de investigación por parte de EE.UU.A. y el cual en un comienzo fue nombrado ARPANET , el GPS que hoy en día nos proporciona nuestra posición global u dirección de algún lugar y el cual surgió con el propósito de ser un sistema de inteligencia militar, otro ejemplo son los hornos de microondas que surgieron a partir de la tecnología de los radares y existen muchos ejemplos más de este tipo de tecnologías duales.

Con lo anterior podemos ver la importancia de este tipo de tecnología dual y su gran similitud entre los sistemas civiles y militares como explicábamos anteriormente, con esto nos damos cuenta que las tecnologías duales pueden llegar a adaptarse o rediseñarse para las necesidades de un sistema o servicio civil abriendo a nuevas e interesantes posibilidades, pero también a su vez puede representar un riesgo por lo cual se debe de detallar y regular rigurosamente para evitar cualquier mal uso de ellas en especial por el tema de la fabricación de armas.

También las tecnologías duales existen en el ámbito espacial, debido a que los diseños de tecnologías espaciales son más complejos para acoplarse a las condiciones extremas del espacio, es por esta razón que fácilmente se pueden adaptar para simplificar y facilitar la vida cotidiana; esto lo podemos observar en los miles de inventos que se han creado o rediseñado a partir de la tecnología espacial, ya sean materiales como lo son vidrios y plásticos con la cualidad de que son mayor reforzados, dispositivos en el área médica, objetos comunes y corrientes que no pensamos que surgieron a partir de el desarrollo de esta tecnología como lo son los mismos pañales, filtros para purificar el agua, o la comida y fruta deshidratada han sido inventos que han surgido de la investigación y desarrollo de la tecnología espacial con un doble fin o uso.

Debido a que la tecnología dual puede llegar a utilizarse de una manera incorrecta, sobre todo en el desarrollo de armas, se tiene que reforzar la parte regulatoria por medio de acuerdos, tratados o convenios internacionales sobre el uso de este tipo de tecnologías de doble uso. Para lo cual se realizo un tratado muy importante del cual hablaremos a continuación y tiene por nombre “Acuerdo de Wassenaar”.

5.1 Acuerdo de Wassenaar

Este acuerdo internacional se realizó con el fin de evitar el mal uso de las tecnologías duales y así no tener tan fácil acceso a las tecnologías que son destinadas a armamento, ya que estas mismas son las causantes del mayor número de víctimas civiles a nivel mundial. Su objetivo principal de este acuerdo es una cooperación en información eficaz a nivel internacional haciendo

que con este tratado y junto a otros instrumentos internacionales, se utilicen con el objeto de crear un marco global que limite el aumento de stocks de municiones y equipamientos militares con el objetivo de alcanzar estabilidad global y una mayor responsabilidad entre sus miembros respecto de estas exportaciones sensibles así los Estados que lo conforman se convierten en Estados de origen seguros. Como en otros acuerdos de similares características, como por ejemplo el Grupo de Proveedores Nucleares, Grupo Australia, Régimen de Control de Tecnología de Misiles, éste tratado se basa en los controles nacionales a través de sus leyes y reglamentaciones que estarán monitorizadas por una autoridad central.

Este acuerdo tiene origen el 19 de Diciembre de año de 1995 el cual se denominó Acuerdo o Arreglo de Wassenaar sobre el control de exportaciones de armas convencionales y mercancías, tecnologías de doble uso y material informático, el acuerdo se da de alta con este nombre debido a que la reunión se celebro en la localidad holandesa de Wassenaar, cuenta con 41 miembros y creciendo aun, este acuerdo se pone en vigor en el año de 1996.

El criterio de aceptación de este acuerdo a una nación se toma por consenso a nivel plenario teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Si el estado es fabricante o exportador de armas o equipos industriales de doble uso.
- Si ha tomado en cuenta las listas de control del Acuerdo de Wassenaar en su control de exportación del país.
- Que se tengan las políticas adecuadas sobre la no proliferación de armas además de políticas adaptables con un control de exportación confiable y un sistema de aduanas incorruptible.

En el acuerdo existen dos listas de control de exportaciones, en el cual la segunda lista cuenta con sus respectivos anexos:

- La lista Militar de Municiones
- La lista de Tecnologías de Doble Uso: Productos y tecnologías sensibles (SL; lista sensible), y la segunda Productos y tecnologías muy sensibles (VSL; lista muy sensible).

La decisión de transferir o denegar la transferencia de cualquier artículo es responsabilidad exclusiva de cada Estado participante. Se toman todas las medidas con respecto a la disposición de conformidad con la legislación y las políticas nacionales y se aplican sobre la base de la discreción nacional.

Un punto importante es que en un plazo de 60 días, los Estados miembros deben notificar a la Secretaria Wassenaar de toda petición de licencia de exportación denegada a los Países que no están en el tratado de Wassenaar. Dos veces al año, los Estados miembros intercambiarán información sobre las licencias de exportación concedidas o transferidas a Países que no están dentro del tratado de Wassenaar. En un plazo de 60 días, los Estados están obligados a notificar al

Secretariado toda aprobación de licencia de exportación de transacciones que resultan “esencialmente idénticas” a aquellas que otro Estado miembro haya denegado en los últimos tres años, aunque no existe obligación de rechazar una exportación que previamente ha sido rechazada por otros Estados.

Para la categoría de Productos muy sensibles como materiales con tecnología silenciosa y de radar, a los Estados miembros se les exige que ejerciten “una extrema vigilancia” de las exportaciones.⁶⁴

Este acuerdo es el único con el que se cuenta a nivel internacional en cuanto a un régimen y control multilateral de exportaciones sobre la venta y transferencia de municiones y tecnologías duales o de doble uso para así lograr y garantizar la paz y el buen uso de ellas.

Tanto los productos como los servicios que son considerados como tecnologías duales o de doble uso tienen una categorización a nivel internacional del control de las exportaciones, transferencia y tránsito de los mismos. El fin de esta categorización o lista básica es lograr una mayor regulación en la aplicación del tratado de Wassenaar, el Régimen de Control de Tecnología de Misiles, el grupo de suministradores Nucleares, el grupo Australia y la Convención de Armas Químicas con lo cual la categorizaron contiene nueve categorías las cuales son las siguientes:

- Categoría 0. Materiales, instalaciones y equipos nucleares.
- Categoría 1. Materiales, sustancias químicas, microorganismos y toxinas.
- Categoría 2. Tratamiento de los materiales.
- Categoría 3. Electrónica.
- Categoría 4. Ordenadores.
- Categoría 5. Telecomunicaciones y seguridad de la información.
- Categoría 6. Sensores y láseres.
- Categoría 7. Navegación aviónica.
- Categoría 8. Marina.

Después de ver lo que es el acuerdo de Wassenaar, ver cómo está constituido y saber lo que conlleva, ahora veremos cómo es aplicado el acuerdo en nuestro país para saber cómo se utiliza, adapta y lleva a cabo a nuestro entorno, con eso sabremos qué es lo que necesitamos nosotros para aplicarlo a nuestros proyectos y no tengamos ningún problema o retraso debido al desconocimiento de esta importante información.

5.2 México en el Acuerdo de Wassenaar

México se incorpora al tratado de Wassenaar finalmente en el año 2012, esto se completa al entregar la solicitud formal en Viena, Austria, de incorporación al tratado mediante la subsecretaría de Industria y Comercio de la Secretaría de Economía, con esto y su complemento

⁶⁴The Wassenaar arrangement. Recuperado de <http://www.wassenaar.org>

publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Junio del año 2011 el Acuerdo por el que la Secretaría de Economía sujeta a regulación mediante un permiso previo la Exportación de bienes de uso dual contenidos en los listados del tratado de Wassenaar, armas convencionales sus partes y componentes, software y por ultimo tecnologías susceptibles para la fabricación y proliferación de armas convencionales de sustracción masiva. Debido a que muchos de estos compones o software de este tipo de tecnologías son muy utilizadas en los sectores aeroespacial, aéreo, automotriz y electrónico.

El acuerdo se realizó principalmente para lograr un alza y mejoramiento en el comercio en países que utilicen las tecnologías duales y bienes o servicios de uso dual, como también un acceso más rápido a los mercados internacionales y a los materiales o componentes que hasta ahora estaban restringidos o eran de muy difícil acceso, ya que son de vanguardia en la industria de la seguridad y la defensa por decir un ejemplo, principalmente con los países como Estados Unidos, Japón y naciones de la Unión Europea ya que se tiene una mayor perspectiva con los países firmantes del tratado, asegurando así la no proliferación de armas convencionales y de tecnologías duales.

Este acuerdo es necesario debido a que México tiene el cuarto lugar a nivel mundial en el mercado aeroespacial y además de uno de los sectores más avanzado en la inversión de la manufactura aeronáutica, por lo cual necesita cumplir con este acuerdo para poder seguir teniendo ese mercado abierto tanto a nivel nacional e internacional llevando la debida legislación sobre tecnologías duales.⁶⁵ Con esto las empresas mexicanas tienen una mayor facilidad de conseguir contratos para proyectos de ese rubro o como en el caso del CAT adquirir materiales para los proyectos que se están realizando y así adquirir desde las antenas parabólicas para recibir la telemetría de los satélites en proceso hasta las pilas espacialmente diseñadas para los módulos de energía de los Nanosatélites.

5.2.1 Acuerdo por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva.

Este Acuerdo⁶⁶ está conformado por 7 Anexos con sus respectivas categorías o subdivisiones que se han agregado a través de las distintas reformas que se le han hecho desde el acuerdo original que comenzó con solo 4 anexos quedando de la siguiente manera:

Anexo 1. Bienes de uso dual.

Categoría 1. Materiales especiales y equipos relacionados.

Categoría 2. Materiales procesados.

Categoría 3. Electrónica.

⁶⁵ CNN EXPANSION. México se integra al acuerdo de Wassenaar. Recuperado de <http://www.cnnexpansion.com/economia/2012/01/20/mexico-se-integra-al-acuerdo-wassenaar>

⁶⁶ El acuerdo se puede encontrar en el siguiente link: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5196224.

Categoría 4. Computadoras.

Categoría 5. Parte 1 Telecomunicaciones.

Parte 2 Seguridad de la Información.

Categoría 6. Sensores y láseres.

Categoría 7. Navegación y Aviónica.

Categoría 8. Marina.

Categoría 9. Aeroespacial y propulsión.

9. A. Sistemas, equipos y componentes.

9. B. Equipo de Producción, Prueba e Inspección.

Anexo 2. Lista de municiones.

Anexo 3. Software y Tecnología.

Anexo 4. Listado de estados participantes en los regímenes de control de exportaciones a los que les aplica lo dispuesto en el punto 7, b).

Anexo 5. Definiciones Técnicas.

Anexo 6. Bienes de Uso Dual Nuclear.

Anexo 7. Lista de control de equipo biológicos de uso dual y tecnología y sistemas informáticos asociados.

Dentro del acuerdo se mencionan mercancías comprendidas dentro de 372 fracciones arancelarias⁶⁷, para esto no todas las mercancías están sujetas a la regulación del ACUERDO aunque se encuentren comprendidas bajo estas fracciones únicamente aquellas mercancías específicamente señaladas en los Anexos I, II, III y VI del Acuerdo están sujetas a permiso.

Para identificar como está conformado el acuerdo y sus partes y así entender de una mejor manera el acuerdo, vamos a analizarlo en la siguiente imagen:

⁶⁷ La fracción arancelaria es la forma universal de identificar el producto, con ella se identifica el arancel (impuesto) que debe pagar su producto al ingresar al extranjero, así como para conocer las regulaciones no arancelarias que impone México y el país importador al producto.

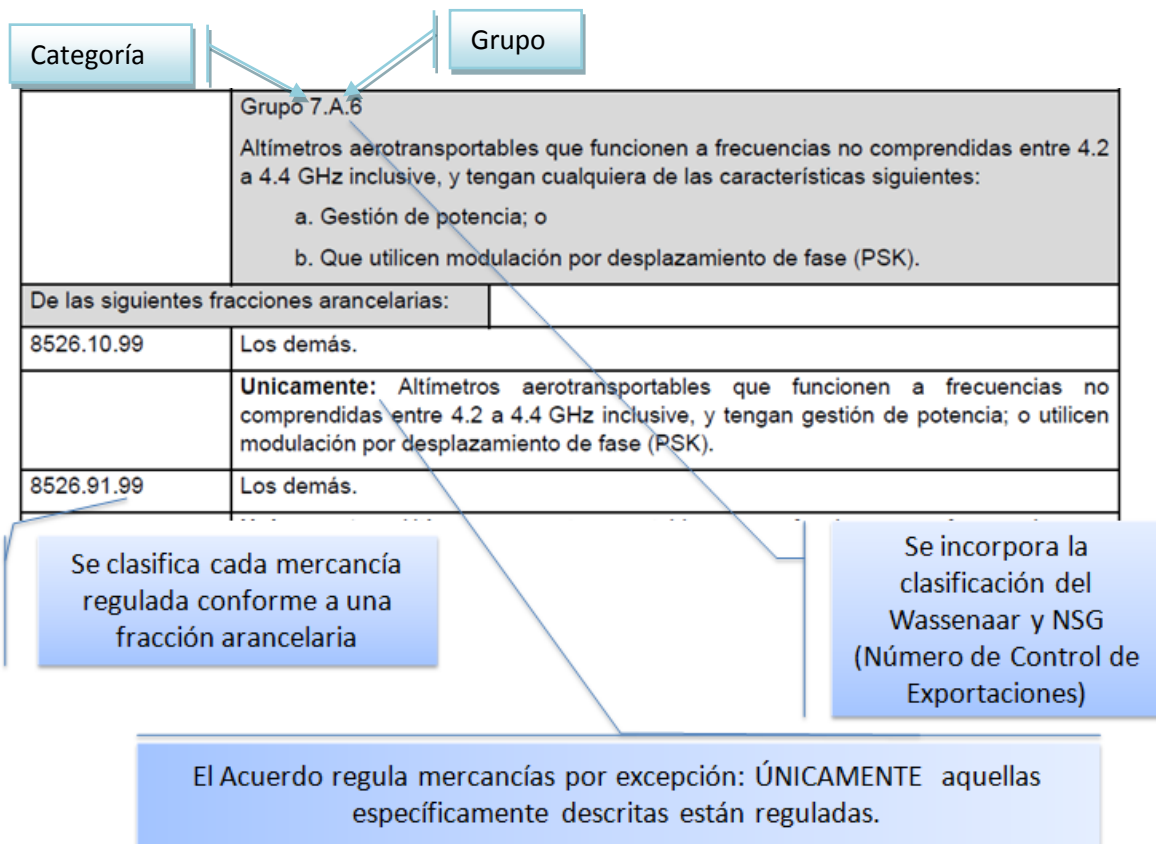


Ilustración 22. Estructura del Acuerdo.

Con estas medidas de control que se implementaron en México para toda clase de armas de fuego, municiones, explosivos, sustancias químicas relacionadas con explosivos, material estratégico, artículo y tecnologías duales se tiene que seguir ciertos pasos y permisos para lograr conseguir nuestro objetivo el cual es importar o exportar dispositivos de uso dual que entran dentro de la regulación del acuerdo, que en nuestro caso está enfocado principalmente a la parte espacial por lo tanto caeríamos en lo que es el Anexo I Bienes de Uso dual en mayor parte por las subcategorías 5) Telecomunicaciones y 9) Aeroespacial y propulsión.

Lo primero que se tiene que hacer es entregar dos solicitudes a la Secretaría de Economía que es la que se encarga y expide este trámite en específico las cuales las podemos encontrar en su página en línea⁶⁸, los cuales han sido actualizados el 31 de julio del año presente 2015 estas solicitudes son dos:

- Solicitud de Permiso Previo de Exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva (SSP).
- Manifestación de Uso y Usuario Final (MUF).

Estas mismas las veremos y explicaremos a continuación.

⁶⁸ Secretaría de Economía. Recuperado de <http://www.siicex.gob.mx/portalsiicex/>.

5.2.2 Descripción de los trámites a llevar a cabo para tecnologías duales en México.

Solicitud de Permiso Previo de Exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva (SSP).

Con esta solicitud se entrega una resolución respecto a la solicitud que ingresa el exportador en caso de que sus mercancías o bienes estén regulados al marco del Sistema de Control de Exportaciones. Esta se aplica cuando la fracción arancelaria de una mercancía esta “llamada” (esto quiere decir que se encuentra listada en el Acuerdo del 16 de Junio del 2015 de la Secretaria de Economía), además de que la mercancía cumpla con la descripción y las características técnicas dichas en el acuerdo.

Para esto antes de llenar esta solicitud se tiene que consultar todas las modificaciones hechas al Acuerdo ya que el tema de control de exportaciones se actualiza de manera formal a través de sus publicaciones en el Diario Oficial de la Federación con esto podremos corroborar si está incluido la mercancía o dispositivos con el cual estemos trabajando y necesitamos exportar o importar, estas modificaciones se han hecho en las siguientes fechas:

- 13 de Diciembre de 2011
- 7 de Junio de 2012
- 22 de Octubre de 2012
- 8 de Febrero de 2013
- 13 de marzo de 2014

Las siguientes declaraciones que se encuentran en el documento de la solicitud nos pueden dar una idea más a fondo sobre el contexto de este mismo y su fin el cual es el siguiente:

Esta solicitud se presenta con el fin de que el suscriptor de la presente declare que no habrá desvío de los bienes a exportar para la utilización o manufactura de armas convencionales, sus partes o componentes, bienes de uso dual, software y tecnología por el usuario final o para un uso final distinto a los señalados en esta Manifestación a los autorizados en el permiso previo de exportación, con fundamento en los artículos del 1 al 11 del “Acuerdo por el que se sujeta al requisito de permiso previo por parte de la Secretaría de Economía la exportación de armas convencionales, sus partes y componentes, bienes de uso dual, software y tecnologías susceptibles de desvío para la fabricación y proliferación de armas convencionales y de destrucción masiva”.

El suscriptor manifestará que la información asentada y entregada en la solicitud es verídica y que los bienes que serán exportados se destinarán al uso, usuario y lugar declarados. El suscriptor manifiesta su conformidad para que le sean realizadas a él o a su representada, visitas de inspección conforme al artículo 20 de la Ley Aduanera; de verificación de mercancías en transporte en términos del artículo 180 del Reglamento de la Ley Aduanera y domiciliaria conforme al artículo 182 del mismo ordenamiento legal; así como visitas de verificación en atención a los artículos 62 al 69 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, en cualquier momento. Además, a que se le practiquen todo tipo de notificaciones, citatorios, emplazamientos, requerimientos y solicitud de informes o documentos por medio de correo electrónico o cualquier otro medio de comunicación que proporcioné en este formato.⁶⁹ A continuación podremos ver un diagrama de flujo sobre el proceso que toma la solicitud para llevarse a cabo y cada una de sus discrepancias.⁷⁰

⁶⁹ *Diario Oficial de la Federación. ACUERDO que modifica el diverso por el que se aprueban los formatos que deberán utilizarse para realizar trámites ante la Secretaría de Economía, el Centro Nacional de Metrología, el Servicio Geológico Mexicano, el Fideicomiso de Fomento Minero y la Procuraduría Federal del Consumidor.*

⁷⁰ *Dr. Cesar Emiliano Hernández Ochoa. Nuevo Sistema Mexicano de Control de Exportaciones. Dirección General de Comercio Exterior.*

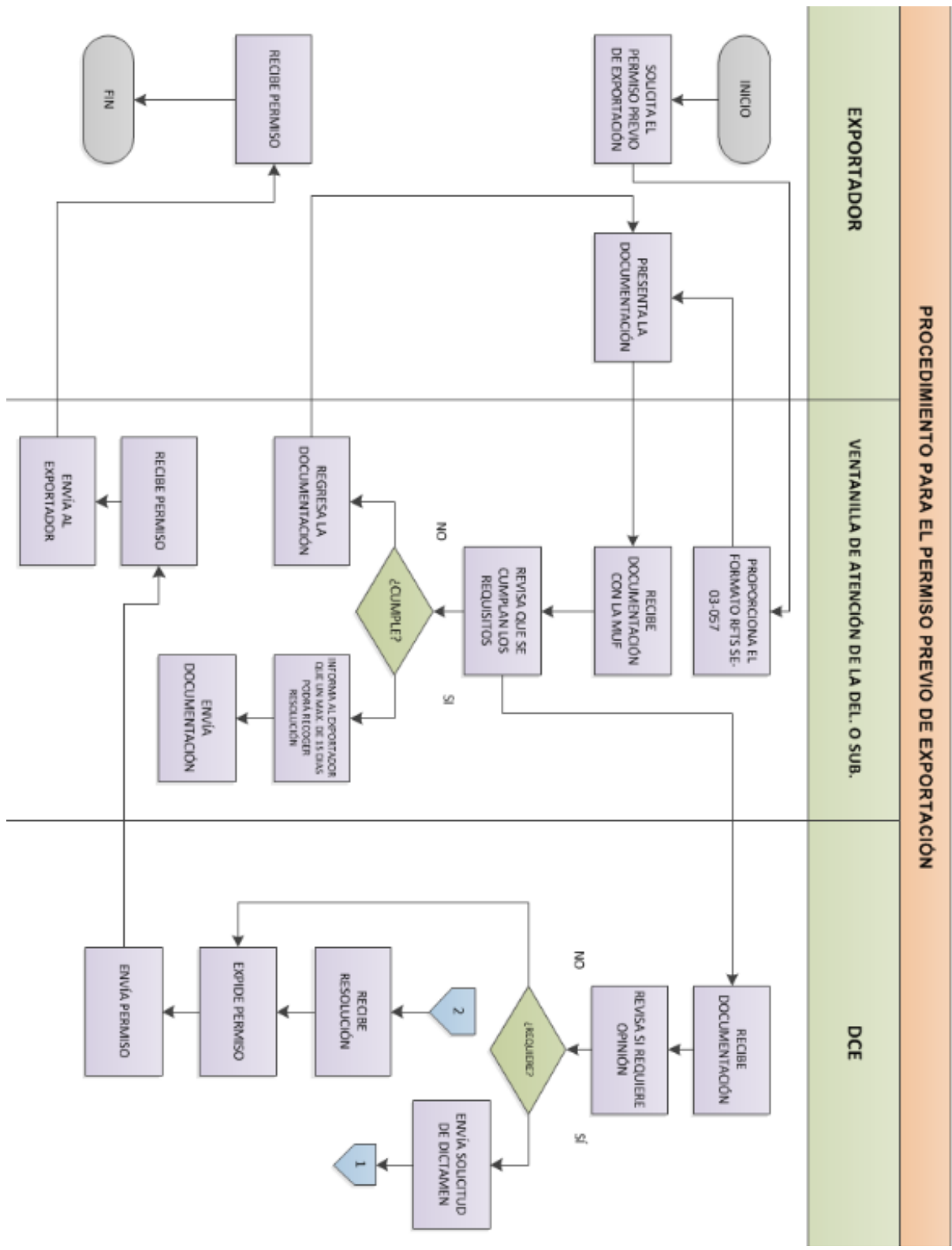


Ilustración 23. Diagrama de flujo de el Permiso Previo de Exportación.

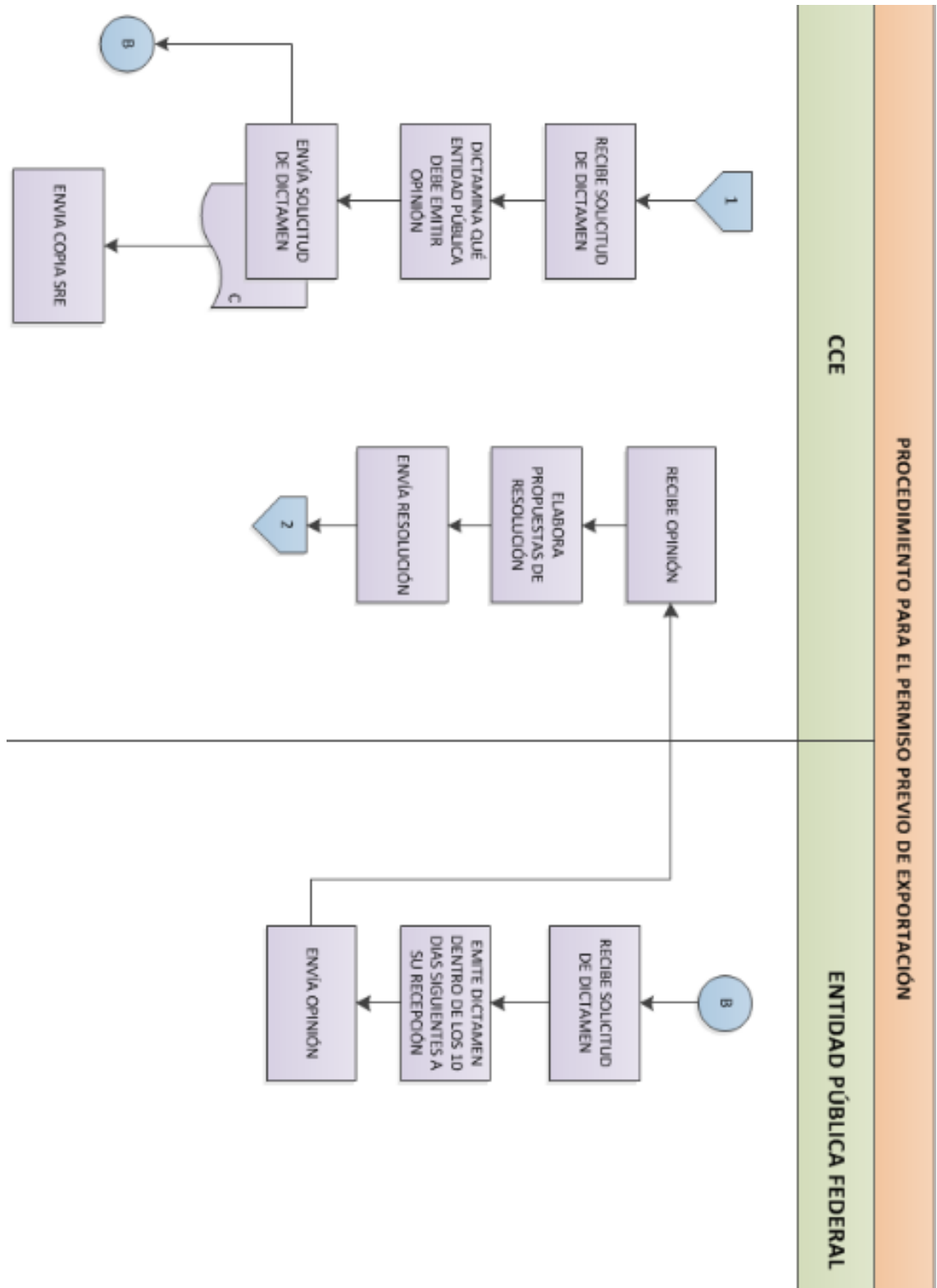


Ilustración 24. Segunda parte del Diagrama de flujo de el Permiso Previo de Exportación

Ahora veremos nuestra siguiente solicitud ya que ambas se tienen que tramitar para algún permiso o exportación como lo habíamos mencionada con anterioridad.

Manifestación de Uso y Usuario Final (MUF).

Esta solicitud es fundamental para que el exportador pueda relacionar la mercancía, producto o servicio con su destino final, usuario final y uso de esta misma, con esto se podrá hacer un análisis de riesgo sin ningún inconveniente o retraso en el proceso de validación como lo podría ser requerimientos de información.

Las siguientes declaraciones que se encuentran en el documento de la solicitud nos pueden dar una idea más a fondo sobre el contexto de este mismo y su fin el cual es el siguiente:

El suscriptor declarará que no habrá desvío de los bienes a exportar para la utilización o manufactura de armas convencionales, sus partes o componentes, bienes de uso dual, software y tecnología por el usuario final o para un uso final distinto a los señalados en esta Manifestación de Uso y Usuario Final y a los autorizados en el permiso previo de exportación. El suscriptor manifiesta que la información asentada y entregada es verídica y que los bienes que serán exportados se destinarán al uso, usuario y lugar declarados. Asimismo, el suscriptor de la actual manifestación declara conocer las penas en las que incurren quienes informan con falsedad a la autoridad administrativa.

El suscriptor manifiesta su conformidad para que le sean realizadas a él o a su representada, visitas de inspección, de verificación de mercancías en transporte, así como visitas de verificación en cualquier momento. Además, a que se le practiquen todo tipo de notificaciones, citatorios, emplazamientos, requerimientos y solicitud de informes o documentos por medio de correo electrónico o cualquier otro medio de comunicación que proporcioné en este formato los cuales surtirán efecto como si hubieran sido realizados por medio documental.⁷¹

A continuación podremos ver un diagrama de flujo sobre el proceso que toma la solicitud para llevarse a cabo y cada una de sus discrepancias.⁷²

⁷¹ *Diario Oficial de la Federación. ACUERDO que modifica el diverso por el que se aprueban los formatos que deberán utilizarse para realizar trámites ante la Secretaría de Economía, el Centro Nacional de Metrología, el Servicio Geológico Mexicano, el Fideicomiso de Fomento Minero y la Procuraduría Federal del Consumidor.*

⁷² *Dr. Cesar Emiliano Hernández Ochoa. Nuevo Sistema Mexicano de Control de Exportaciones. Dirección General de Comercio Exterior.*

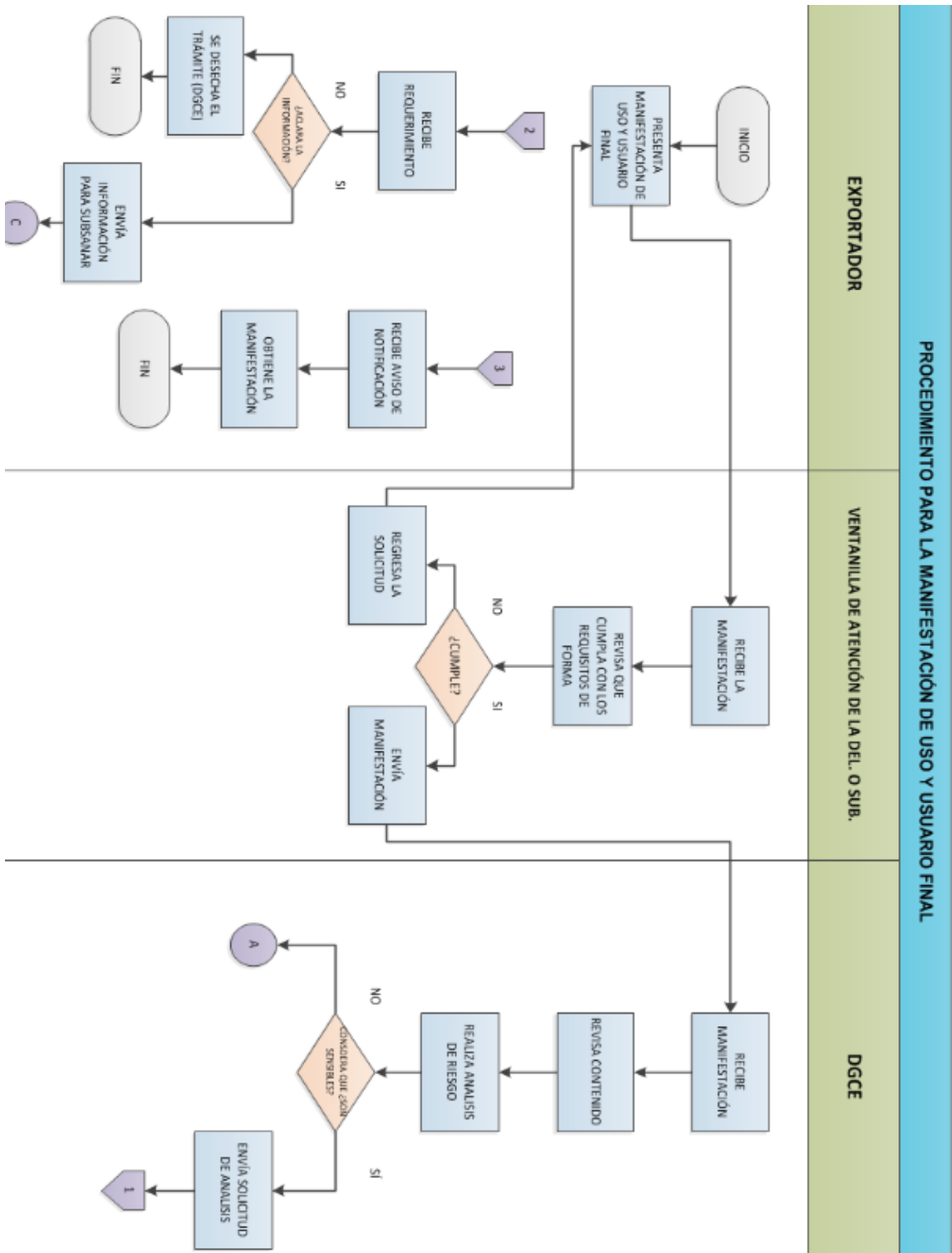


Ilustración 25. Diagrama de flujo sobre el proceso de la solicitud de Usuario Final.

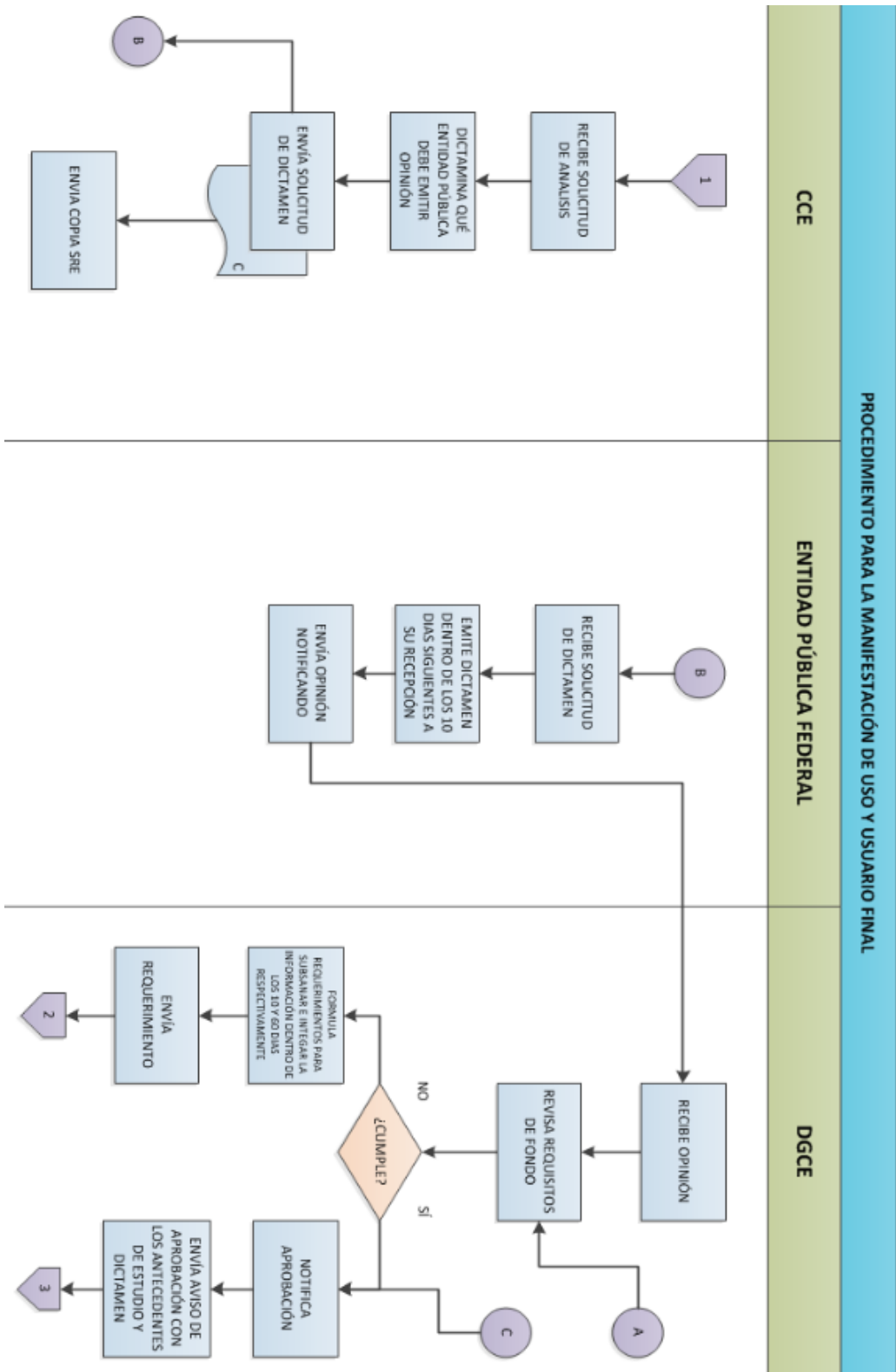


Ilustración 26. Segunda parte del Diagrama de flujo sobre el proceso de la solicitud de Usuario Final

El tiempo máximo de resolución de ambas solicitudes son de 15 días hábiles si no existe ningún impedimento, en caso de que la resolución sea un permiso otorgado la Secretaria de Economía lo transmitirá al sistema de aduanas para que esté disponible para la validación, en ese momento la Secretaria de Economía da por concluido el tramite.

Conocer todo este tipo de información nos ayudará a llevar a cabo nuestros proyectos relacionados con tecnologías o bienes duales de una forma correcta y sin ningún retraso, además de que se debe llevar a cabo debido a que es un acuerdo a nivel internacional y una ley a nivel nacional, ya sea para exportar o para importar se debe de hacer el trámite con las solicitudes correspondientes que ya vinos por parte de la Secretaria de Economía. Con esto podemos ver que estamos dando un paso más para poder desarrollar tecnología espacial en nuestro propio país.

Conclusión

Considerando lo expuesto en esta tesis donde se explica el desarrollo de la tecnología espacial, desde su comienzo hasta los satélites en los que se trabaja actualmente en México, la importancia sobre el tema del desarrollo en tecnología espacial; que está en constante cambio y se puede decir que ha evolucionado de una manera rápida. La Tecnología Espacial ha asumido una función importante a nivel Nacional e Internacional, de manera perceptible en muchos campos de la vida humana y su desarrollo, partiendo de dispositivos o servicios que solo se creían de uso espacial, y mejorando otros, como en el estudio de predicciones meteorológicas, protección del medio ambiente, recursos humanos, GPS, reducción de toda la electrónica y descubrimiento de nuevos materiales para su uso en la tierra, las telecomunicaciones, radiodifusión, etc.

Esto genera la necesidad de establecer un marco legal en conjunto a nivel Internacional, evitando conflictos futuros entre las distintas naciones, que dan origen con esto a distintos tratados, acuerdos y convenios.

Para la obtención de los permisos y concesiones necesarios para cumplir con la regulación de la tecnología espacial aquí en México para llevar a cabo los proyectos del CAT , se tiene que acudir a las diferentes instancias reguladoras que se encargan del Derecho Espacial en México, regulada a partir del Derecho en las Telecomunicaciones, por parte del Instituto Federal de Telecomunicaciones, la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, en conjunto con la Secretaria de Economía y la Secretaria de Relaciones Exteriores.

Se realizó las descripciones de las distintas Leyes, reglamentos, acuerdos y circulares que mencionamos en los capítulos cuatro y cinco; los cuales se tienen que seguir, para poder desarrollar los distintos proyectos del CAT basados en el desarrollo de Tecnología Espacial, y así no infringir ninguna parte de la regulación en México ni en una falta legal que nos llevaría a una sanción económica indicada en la ley o en la interrupción o cancelación del proyecto.

En México hace falta una mayor especialización del área Espacial, debido a que es inexistente el marco legal enfocado al Derecho Espacial, deslindando la responsabilidad a que esta área sea aplicada por parte del Derecho en las telecomunicaciones.

Se cumplió con el objetivo de hacer una tesis que ayude al CAT a conocer los esfuerzos que se tiene que realizar en cuanto a regulación, como el apoyo para saber a qué instancias correctas acudir para el desarrollo de proyectos de tecnología espacial del Centro de Alta Tecnología y así en un futuro esta información sirva como guía y una base para los proyectos en curso y los proyectos futuros, acortando los tiempos de llevar una investigación desde cero de todos los procedimientos tratados en esta tesis. Logrando con esto cumplir con la legislación correcta y cumpliendo con las distintas leyes, normas, acuerdos, tratados, concilios y circulares ya existentes en México para este tipo de tecnologías.

Propuesta

Es necesario definir el Marco Legal del derecho espacial, para después crear una ley que se pueda complementar con reglamentos enfocados en el Derecho Espacial, se pueden tomar como referencia las leyes, reglamentos y normas realizadas por las instancias reguladoras en otros países, y así como las recomendaciones de los órganos Internacionales como: la ITU y la COPUOS.

Los documentos que se tomen como referencia, deberán ser traducidos y después interpretados, para ser correctamente adaptados a las características y necesidades actuales y futuras de nuestro país. Al realizar las adaptaciones de las leyes, es necesario analizar que no exista sobrerregulación esto es; no aplicar directamente las normas de otro país en el nuestro, sin considerar las particularidades de México. Si llegara a darse una sobrerregulación, esto podría ocasionar que se detuvieran algunos proyectos que se desarrollan en las instituciones educativas de nuestro país, como los realizados en el Centro de Alta Tecnología. Todo este proceso de creación del Marco Legal es complicado, saber en qué plazo de tiempo podría realizarse se tomaría como una meta a largo plazo, pero que es necesaria llevarla a cabo, ya que se tiene que hacer un estudio en conjunto con las autoridades correspondientes, las instituciones educativas que desarrollan este tipo de tecnologías y las empresas que manejan el área, para poder lograr una mejor adaptación a este Marco Legal.

Yo propongo, crear una institución que se encargue de integrar los procedimientos que ahora están fragmentados en varias instituciones como la SCT, IFT, la Secretaria de Economía y la Secretaria de Relaciones Exteriores, para conformar un marco legal en Derecho Espacial en una sola instancia, que sea reconocida a nivel Nacional e Internacional, facilitando así los trámites. Se tendría que analizar si al tener un Marco Legal en Derecho Espacial, se le podría dar la obligación de la regulación de esta área a la Agencia Espacial Mexicana o se tendría que crear una nueva instancia para esta regulación, así como cambiar la representación diplomática acreditada por la ONU que actualmente es la SCT, para realizar los trámites internacionales que se dan por parte de la COPUOS y la ITU.

En cuanto a nivel de Institución académica, la UNAM podría comenzar con una vinculación entre la Facultad de Derecho y la Facultad de Ingeniería, para llevar a cabo en conjunto una mayor preparación sobre los temas de Derecho Espacial, legislación en tecnología espacial y Derecho de las telecomunicaciones, analizando la creación de una nueva carrera, posgrado o una especialización, donde la última se podría dar en un semestre extra en la carrera de Derecho o en la de Ingeniería, analizando dentro de la FI las carreras que se relacionan con el tema de Tecnología Espacial, una de ellas es la de Ingeniería en Telecomunicaciones; esto se podría dar a largo plazo debido a las aprobaciones en la creación de un plan de estudios, materias adecuadas y su viabilidad. Lo que sí se podría hacer en un corto plazo es crear una mayor colaboración en los proyectos en la parte de Ingeniería en el Desarrollo de Tecnología Espacial, dando asesorías o preparando a los alumnos de la facultad de ingeniería para trabajar en los proyectos del área enfocados al marco legal.

En cuanto al CAT, se debe integrar dentro de cada uno de los proyectos de Desarrollo de Tecnología Espacial a una persona que se encargue del Marco Legal, proporcionando los elementos básicos y necesarios para llevar a cabo todos los procesos legales a cumplir dentro de los proyectos y que son el cumplimiento de la ley, reglamentos, homologación del equipo y circulares necesarias en cada caso particular; con lo cual se podría tomar este tesis para proporcionar a los responsables de los proyectos en el CAT una guía para el Marco Legal a cumplir.

Bibliografía y Referencias

1. Maureen Williams, Silvia. Telecomunicaciones por satélite. Abeledo Perrot, Buenos Aires.
2. González Luna Bueno F., Soria Gutiérrez G, Tejado Donde J. La regulación de las telecomunicaciones. Miguel Ángel Porrúa, México.
3. Álvarez Hernández, José Luis. (1978). Derecho aéreo y Derecho espacial, Jornadas Iberoamericanas de derecho aeronáutico y del espacio, México.
4. Álvarez Hernández, José Luis. (2006). Derecho Espacial. Segunda Edición. Editorial Porrúa México, México.
5. Álvarez Hernández, José Luis. (2001). Legislación Espacial y Exégesis del Tratado de 1967, Editorial Porrúa México, México.
6. Orozco Gómez, Javier. Constitución y Telecomunicaciones. Miguel Ángel Porrúa, México.
7. Hernández Emiliano, Cesar. El Derecho Débil. Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM, México.
8. Álvarez González de Castilla, Clara Luz. (2008).Derecho de las Telecomunicaciones. Miguel Ángel Porrúa, México.
9. Bauza Araujo, Álvaro. (1985). Nuevos conceptos en derecho aeronáutico y espacial. Editorial y Librería Jurídica A.M. Fernández, Montevideo.
10. Martínez Mendoza, Jose Refugio. (2010). Cabo Tuna una aventura espacial en San Luis Potosi. Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosi. San Luis Potosi.
11. Marchán, Jaime. (1990). Derecho Internacional del Espacio. Editorial Civitas, Madrid.
12. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/nrm/1/351/default.htm?s=IS>
13. <http://www.observatel.org/search-list.php?menu=telecomunicaciones&url=http://www.observatel.org/cgi-bin/es/search.cgi?action=search&page=3&perpage=5&template=articleLists/search-list.php&includeSubcats=1&categoryNum=26>
14. <http://www.unoosa.org/oosa/en/timeline/index.html>
15. http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5196224
16. <http://www.cnnexpansion.com/economia/2012/01/20/mexico-se-integra-al-acuerdo-wassenaar>
17. <http://www.gob.mx/se/>
18. <http://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/siicex-sistema-de-control-de-exportaciones>
19. <http://www.unoosa.org/>
20. <http://embamex.sre.gob.mx/austria/index.php/mismex/copuos>
21. <http://pnogueron.8k.com/espacial1-1.htm>
22. <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/derecho-espacial/derecho-espacial.htm>
23. http://vuelamex.com/blog_81195_En-2018--lista-la-regulacion-para-drones--DGAC-Mexico.html
24. <http://derechoultraatmosferico.blogspot.mx/2014/07/ibibliografia-derecho-ultraterrestre.html>
25. <http://www.ift.org.mx/>
26. <http://www.ift.org.mx/conocenos/estructura/organigrama>

27. <http://www.ift.org.mx/tramites-requisitos-y-formatos/tramites-requisitos-y-formatos>
28. <http://www.ift.org.mx/concesiones-permisos-y-autorizaciones/concesiones-permisos-y-autorizaciones>
29. www.ift.org.mx/transparencia/marco-normativo-categorias
30. <http://www.ift.org.mx/transparencia/convenios>
31. <http://www.gob.mx/sct>
32. <http://www.sct.gob.mx/comunicaciones/>
33. <http://www.sct.gob.mx/comunicaciones/ley-federal-de-telecomunicaciones-y-radiodifusion/>
34. <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/inicio/>
35. <http://www.gob.mx/sre>
36. <http://www.gob.mx/sre/que-hacemos>
37. <http://tratados.sre.gob.mx/>
38. <http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/HechosyDerechos/cont/20/art16.htm>
39. <http://www.mediatelecom.com.mx/index.php/agencia-informativa/colaboradores/item/39126-las-telecomunicaciones-y-el-derecho-a-la-informacion>
40. [http://www.observatel.org/telecomunicaciones/Marco Jur dico de las Telecomunicaciones.php](http://www.observatel.org/telecomunicaciones/Marco%20Juridico%20de%20las%20Telecomunicaciones.php)
41. <http://www.imemexico.com/estudios/telecom/resumen.htm>
42. http://www.idet.org.mx/?option=com_content&view=category&id=63&Itemid=142
43. www.gob.mx/se/acciones-y-programas/siicex-sistema-de-control-de-exportaciones
44. <http://www.ustream.tv/channel/hacia-el-espacio>
45. http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5201727&fecha=21/07/2011
46. http://www.redcyte.org.mx/proyectos_2013.html
47. http://www.redcyte.org.mx/proyectos_2015.html
48. <http://www.redcyte.org.mx/>

Referencias de Imágenes

Ilustración 1. Martínez Mendoza, Jose Refugio. (2010). Cabo Tuna una aventura espacial en San Luis Potosí. Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosí. San Luis Potosí.

Ilustración 2. Martínez Mendoza, Jose Refugio. (2010). Cabo Tuna una aventura espacial en San Luis Potosí. Museo de Historia de la Ciencia de San Luis Potosí. San Luis Potosí.

Ilustración 3. Hamid, Erwid. (2012). Satélites. Slide Share. Recuperado de: <http://es.slideshare.net/ErwinPQ/satelites-13447983>.

Ilustración 4. Recuperado de: http://www.spacefacts.de/graph/drawing/large/english/sts-51g_morelos-1.htm.

Ilustración 5. Zimand, D. (1994). Sistema Mexicano de satélites solidaridad. Recuperado de: <http://articles.adsabs.harvard.edu//full/1994ESASP.363..267Z/0000273.000.html>.

Ilustración 6 . Recuperado de: http://www.prensario.net/Multimedios/imgs/1254_468.jpg.

Ilustración 7 . Recuperado de: <http://sslmda.com/images/pressrel/quetzsat1.jpg>.

Ilustración 8 . Onofre Sanchez, Julio. (2012). El Economista. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/infografias/2012/11/27/como-funciona-nuevo-sistema-satelital-mexico>.

Ilustración 9 . Recuperado de: http://www.info7.mx/foto/270000/276317_unam.jpg.

Ilustración 10 . Piñon, Alida. (2014). El Universal. Recuperado de: <http://archivo.eluniversal.com.mx/cultura/2014/ulises-i-arte-sonoro-desde-el-espacio-1026684.html>.

Ilustración 11. Recuperado de: <http://www.indotel.gob.do/uploads/cgblog/id2165/uit.png>.

Ilustración 12 . Recuperado de: <http://www.un-spider.org/sites/default/files/UNOOSA.jpg>.

Ilustración 13. Guerra Zamora, Esperanza. (2015). propuesta técnica de una estación terrena (VHF/UHF) para la operación de satélites en órbita baja desde el laboratorio nacional (CAT – FI – UNAM). México.

Ilustración 14. Recuperado de: <http://www.pot.gob.mx/pot/imagenServlet?archivo=00043>.

Ilustración 15. Recuperado de: <http://elfederalista.mx/hotlink.gif/>.

Ilustración 16. Recuperado de: <http://sobre-t.com/wp-content/uploads/2014/05/Logotipo-SCT-Telecomm.png>.

Ilustración 17. Recuperado de: <http://www.telecomm.net.mx/>.

Ilustración 18. Recuperado de: http://www.e5cinco.economia.gob.mx/swb/work/models/e5cinco/Template/images/logoSE_hoz.png.

Ilustración 19. Recuperado de: http://iebem.morelos.gob.mx/sites/iebem.edu.mx/files/images/estructura_organica/binacional/logo%20SRE.png.

Ilustración 20. Recuperado de: <https://i.ytimg.com/vi/U4eyFEekMco/maxresdefault.jpg>.

Ilustración 21. Martinez, Amiel. (2015). Requisitos para operar un dron. Direccion General de Aeronautica(DGAC).

Ilustración 22 . Del propio Autor.

Ilustración 23 . Dirección General de Comercio Exterior. Nuevo Sistema Mexicano de Control de Exportaciones. Recuperado de: http://www.claa.org.mx/cir_pdf/2011/AnexoCirClaa092.pdf.

Ilustración 24 . Idem.

Ilustración 25 . Idem.

Ilustración 26 . Idem.