



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTOR

ANDRÉS LENÍN RUÍZ MONTENEGRO

TEMA

**LA OPERATIVIDAD DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA
NACIONAL Y SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DEL TERRITORIO
MARÍTIMO DEL ECUADOR.**

DIRECTOR

CPFG-EM LUIS FELIPE VELASQUEZ GAÓN

SALINAS, DICIEMBRE 2014



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA LICENCIATURA EN CIENCIAS NAVALES

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN
CIENCIAS NAVALES**

AUTOR

ANDRÉS LENÍN RUÍZ MONTENEGRO

TEMA

**LA OPERATIVIDAD DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA
NACIONAL Y SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DEL TERRITORIO
MARÍTIMO DEL ECUADOR.**

DIRECTOR

CPFG-EM LUIS FELIPE VELASQUEZ GAÓN

SALINAS, DICIEMBRE 2014

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo realizado por el estudiante Andrés Lenin Ruíz Montenegro, cumple con las normas metodológicas establecidas por la Universidad de la Fuerzas Armadas – ESPE, y se ha desarrollado bajo mi supervisión, observando el rigor académico y científico que la Institución demanda para trabajos de titulación, por lo cual autorizo se proceda con el trámite legal correspondiente.

Salinas, 8 de Diciembre del 2014

Atentamente

CPFG-EM VELASQUEZ GAÓN, Luis.

Director de Tesis

DECLARACIÓN EXPRESA

El suscrito, Andrés Lenin Ruíz Montenegro, declaro por mis propios y personales derechos, con relación a la responsabilidad de los contenidos teóricos y resultados procesados, que han sido presentados en formato impreso y digital en la presente investigación, cuyo título es: “LA OPERATIVIDAD DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA NACIONAL Y SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO DEL ECUADOR”, son de mi autoría exclusiva, que la propiedad intelectual de los autores consultados, ha sido respetada en su totalidad y, que el patrimonio intelectual de este trabajo le corresponde a la Universidad de la Fuerzas Armadas - ESPE.

Andrés Lenin Ruíz Montenegro
Autor

AUTORIZACIÓN

Yo, Andrés Lenin Ruíz Montenegro

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, la publicación en la biblioteca de la institución de la Tesis titulada: **“LA OPERATIVIDAD DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA NACIONAL Y SU EFICIENCIA EN EL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO DEL ECUADOR”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Salinas, a los 8 días del mes de Diciembre del año 2014

Andrés Lenin Ruíz Montenegro

Autor

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mis padres quienes han sido un soporte de vital importancia para la consecución de este logro, y a todas aquellas personas que estuvieron presentes y que ayudaron y apoyaron a la finalización de este proyecto.

GM4/A Ruíz Montenegro Andrés Lenín

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por darme la fuerza y sabiduría para permitirme avanzar cada día para el cumplimiento de mis objetivos, le agradezco a mi familia quienes han sido mi mayor inspiración y motivación en los momentos difíciles, a personas especiales que siempre me brindaron su apoyo incondicional durante todo este periplo, a la Escuela Naval quien me ha formado como un Caballero de Mar durante mi permanencia en esta noble institución, a los instructores y a mi director de tesis quienes me han impartido conocimientos que serán de utilidad en mi vida profesional.

GM4/A Ruíz Montenegro Andrés Lenin

TABLA DE CONTENIDO

PRELIMINARES	PÁG.
PORTADA EXTERNA	
PORTADA INTERNA.....	i
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
TABLA DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ABREVIATURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	xvi
 CAPÍTULO I.....	 1
PROBLEMA SITUACIONAL DEL DESCONOCIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA DEL ECUADOR AL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO NACIONAL.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	4
1.5.1 Hipótesis.....	4
1.5.2 Variables.....	4
CAPÍTULO II.....	5
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
2.1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	5
2.1.1 SOBERANÍA NAVAL Y AVANCES TECNOLÓGICOS.....	5
2.1.2 PLATAFORMA NO TRIPULADA.....	5
2.1.3 ARMADA DEL ECUADOR.....	6
2.1.4 CONVEMAR.....	7
2.1.5 LOS ESPACIOS MARÍTIMOS EN LA CONVEMAR.....	8
2.1.6 INTERESES MARÍTIMOS.....	9
2.1.7 ESCUADRÓN AERONAVAL UAV.....	10
2.1.8 TAREAS DE AUTORIDAD MARÍTIMA.....	11
2.1.9 PLAN DE SOBERANÍA ENERGÉTICA.....	11
2.1.10 COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.....	12
2.1.11 ESTACIONES DE CONTROL AGCS.....	16
2.1.12 ANTENAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS UAV-AGCS.....	18
2.1.13 ATOL (AUTOMATIC TAKE OFF AND LANDING).....	19
2.1.14 CARACTERÍSTICAS GENERALES COMPARATIVAS.....	19
2.1.15 VUELO SIMPLE.....	21
2.1.16 VUELO RELAY.....	22
2.1.17 CONCEPTO OPERACIONAL.....	24
2.1.18 VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL SISTEMA UAV.....	25
CAPÍTULO III.....	27
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	28
3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	28
3.4 MÉTODOS UTILIZADOS	29
3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	30
3.5.1 PREGUNTAS REALIZADAS EN LAS ENTREVISTAS, RESUMEN Y ANÁLISIS	31
3.5.2 RESULTADOS OPERATIVOS OBTENIDOS EN SUS AÑOS DE SERVICIO	34
CAPÍTULO IV.....	43
PROPUESTA DE EFICIENCIA DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS QUE TIENE EL ECUADOR PARA EL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO NACIONAL.....	43
4.1 JUSTIFICACIÓN	43
4.2 OBJETIVOS	44
4.3 DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA.....	44
4.4 CONCLUSIONES	67
4.5 RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Horas de vuelo año 2009	47
Gráfico 2 Misiones realizadas año 2009	47
Gráfico 3 Horas de vuelo año 2010	49
Gráfico 4 Misiones realizadas año 2010	49
Gráfico 5 Horas de vuelo año 2011	51
Gráfico 6 Misiones realizadas año 2011	51
Gráfico 7 Horas de vuelo año 2012	53
Gráfico 8 Misiones realizadas año 2012	53
Gráfico 9 Horas de vuelo año 2013	55
Gráfico 10 Misiones realizadas año 2013	55
Gráfico 11 Horas de vuelo año 2014	57
Gráfico 12 Misiones realizadas año 2014	57
Gráfico 13 Horas de vuelo resultados totales	59
Gráfico 14 Misiones realizadas resultados totales	59
Gráfico 15 Unidades identificadas y evaluadas	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Costo Plan de Soberanía Energética	12
Cuadro 2.2 Características generales comparativas UAV	20
Cuadro 2.3 Tiempo de reacción vuelo simple	22
Cuadro 2.4 Tiempo de reacción de vuelo modo Relay	24
Cuadro 4.1 Datos operativos año 2009.....	46
Cuadro 4.2 Datos operativos año 2010.....	48
Cuadro 4.3 Datos operativos año 2011.....	50
Cuadro 4.4 Datos operativos año 2012.....	52
Cuadro 4.5 Datos Operativos año 2013.....	54
Cuadro 4.6 Datos operativos año 2014.....	56
Cuadro 4.7 Resultados totales hasta septiembre del 2014.....	58
Cuadro 4.8 Costo de combustible año 2009	62
Cuadro 4.9 Costo de combustible año 2010	62
Cuadro 4.10 Costo de combustible año 2011	63
Cuadro 4.11 Costo de combustible año 2012	63
Cuadro 4.12 Costo de combustible año 2013	63
Cuadro 4.13 Costo de combustible año 2014	64
Cuadro 4.14 Costo de combustible consumido.....	64
Cuadro 4.15 Embarcaciones identificadas y evaluadas.....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Espacio Marítimo en la Convención.....	8
Figura 2.2 UAV Heron.....	14
Figura 2.3 UAV Searcher.....	16
Figura 2.4 Estación de control vista externa	17
Figura 2.5 Estación de control vista interna	17
Figura 2.6 Antena de transmisión	18
Figura 2.7 Antena de transmisión vista externa	19
Figura 2.8 Vuelo UAV modo simple	21
Figura 2.9 Vuelo UAV modo Relay	23

ABREVIATURAS

CAM: Control de Área Marítima

COGUAR: Comando de Guardacostas

CONVEMAR: Convenio Marítimo Internacional

DIGEIM: Dirección General Intereses Marítimos

DRINEA: Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos

EAM: Exploración aeromarítima

ESCUAV: Escuadrón de Aviones no Tripulados

ESPE: Escuela Superior Politécnica del Ejército

IAI: Israel Aerospace Industries

MPR: Maritime Patrol Radar System

OCTI: Operaciones de control de tráfico ilícito

SAR: Búsqueda y rescate

SIGMA: Sistema de Gestión Marítimo Portuario

SIMACO: Sistema de Mando y Control

UAV - VANT: Vehículo aéreo no tripulado

VMS: Dispositivo satelital de monitoreo

RESUMEN

Este trabajo de investigación está enfocado en presentar a los miembros de las Fuerzas Armadas, las ventajas y beneficios con los que cuenta el país al poder utilizar al Escuadrón de Aviones no Tripulados pertenecientes a la Aviación Naval de la Armada del Ecuador en el cuidado de los espacios marítimos, además de analizar y presentar los resultados y la contribución hecha por los Aviones no tripulados en el control del territorio marítimo del Ecuador al hacer presencia de exploración aeromarítima evitando de esta manera actos ilícitos que se puedan suscitar en el mar, tales como el narcotráfico, la piratería, la inmigración y la pesca ilegal, y el tráfico ilegal de combustible, así como también ayudar y prevenir a la seguridad de la vida humana en el mar, demostrando de esta manera que al determinar la operatividad y el grado de eficiencia de los aviones no tripulados, basado en los resultados obtenidos, estos han sido de gran ayuda y han logrado contribuir en el control del espacio marítimo nacional y en los intereses marítimos del Ecuador.

Palabras clave: UAV, Vehículo aéreo no tripulado, Resultados UAV.

ABSTRACT

This research is focused on present to the Armed Forces members, the advantages and benefits that brings the Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Squadron to the country, which belongs to the Naval Aviation of the Ecuadorian Navy in order to protect the maritime spaces by analyzing and presenting the results and contribution made by the Unmanned Aerial Vehicles in the Ecuadorian maritime territory control, making in this way presence In the aero-maritime exploration followed to combat sea crime like the drug trafficking, piracy, immigration, illegal fishing and illegal fuel traffic. Showing in this way that by determining the effectiveness and level of efficiency of the Unmanned Aerial Vehicles based on the obtained results these have turned into great help and had success in the contribution of the aero-maritime space control and the national maritime interests.

Keywords: UAV, Unmanned Aerial Vehicle, UAV results.

INTRODUCCIÓN

La Armada del Ecuador en su labor de mantener la soberanía de nuestros espacios acuáticos ha ido creciendo de tal manera que ha mejorado el nivel de operatividad, tanto en unidades de superficie, submarinas, lanchas rápidas y aéreas, para de esta manera ir frenando las nuevas amenazas que tiene el Ecuador como lo son la pesca ilícita, el contrabando de combustibles, el narcotráfico, la inmigración ilegal, además de también ayudar a prevenir la seguridad de la vida humana en el mar.

Entre los muchos avances tecnológicos que han ido surgiendo en el mundo el campo aeroespacial es uno de los de mayor crecimiento, por tal motivo la Armada Nacional adquirió por medio del Gobierno Nacional un Escuadrón Aeronaval de Aviones no Tripulados (UAV por sus siglas en inglés) el cual se encuentra operando en la ciudad de Manta en la Provincia de Manabí, estos aviones tienen un gran campo operacional y tienen múltiples usos, por lo que se han transformado en una gran ayuda para el control de las actividades marítimas en el territorio marítimo, de esta manera en la presente investigación se procederá a detallar términos, temas y resultados acerca del proyecto a tratar para que sea comprendido de una mejor manera para los miembros de las Fuerzas Armadas y la ciudadanía en general, y de esta manera determinar la eficiencia y el rol operativo que cumplen los Aviones no Tripulados.

CAPÍTULO I

PROBLEMA SITUACIONAL DEL DESCONOCIMIENTO DE LA EFICIENCIA DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS DE LA ARMADA DEL ECUADOR AL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO NACIONAL.

1.1 ANTECEDENTES

Desde la creación del termino soberanía, el inicio de los imperios y reinos, y el nacimiento de las naciones, los hombres han buscado la forma de proteger su territorio, de manera que no sea tomado, invadido, utilizado o explotado por alguien a quien no le pertenece, con este concepto nacieron los ejércitos, las armadas y la aviación, los campos de batalla se fueron ampliando con el pasar del tiempo, desde solo producirse en el campo terrestre hasta llegar a desarrollarse complejas batallas en el mar y en el aire, ya que no solo se quería obtener territorio terrestre sino también espacios marítimos y controlar espacios aéreos, es por ello que cada nación tiene en la actualidad entidades que se encargan de proteger y cuidar dicho territorio y que además también se prestan para la protección de los ciudadanos por la existencia de nuevas amenazas como la delincuencia, el tráfico ilegal de combustible, estupefacientes, y personas, con ello se han creado nuevos métodos para dar seguridad gracias al avance de la tecnología, el mar ha sido y será un importante recurso económico para una nación, pero de la misma manera será un espacio de extensa dimensión que cuidar ya que en la mayoría de países que poseen salida al mar los espacios acuáticos son de igual o mayor extensión que su territorio terrestre, por ello para su control se han venido tomando nuevos avances de la tecnología, empezando por lanchas rápidas hasta grandes buques que custodian el territorio marítimo de una nación, y desde hace no muchos años y con el gran avance de la tecnología se creó un nuevo concepto, la exploración aeromarítima.

Desde hace algún tiempo atrás los sistemas aéreos no tripulados, han tomado con fuerza el mercado internacional debido a los distintos usos y campos de acción en los que pueden ser utilizados, esto le ha dado una inmensa acogida, estos aviones son una alternativa segura y confiable en

cualquier tipo de misión, su campo de aplicación ha ido creciendo y aumentando con el paso de los años y el avance de esta tecnología, y además de ello por su confiabilidad actualmente posee grandes ventajas frente a las plataformas tripuladas debido a que no pone al recurso humano en peligro, como exposición a ambientes hostiles, la permanencia en el aire por demasiadas horas continuas, entre otros.

Por la crisis en la que actualmente está inmersa la mayor parte del mundo los sistemas costosos de aeronáutica han sido relegados, los presupuestos de defensa por parte de los gobiernos han ido disminuyendo con el tiempo ya que se han firmado convenios de paz y trabajo conjunto entre naciones, y por ello los aviones no tripulados ahora son una viable solución al problema.

Por las características que poseen estos aviones, la función o la aplicación más común es para apoyo y misiones de mando, control, comunicaciones, inteligencia, vigilancia y reconocimiento, todo esto en ayuda de los intereses que tenga el Estado que hace la adquisición, por ello se le dan las competencias en la lucha contra actividades ilícitas tales como la inmigración ilegal, el narcotráfico, el tráfico de combustible, la piratería, además de prestar ayuda a las misiones humanitarias.

El entorno de la defensa, ha sido el de mayor demanda, debido a que ahora se lo considera como un complemento de la plataforma tripulada, ya que tiene una fácil maniobrabilidad y reduce los riesgos de la vida humana además del inmenso potencial que se observa en las aplicaciones que pueden tener, y en el uso que se les pueda dar, se ve en esta tecnología una oportunidad única de obtener la información que se requiera a un costo más bajo, y con mayor seguridad.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Al estudiar, analizar y presentar los resultados obtenidos y la contribución hecha por los aviones no tripulados en el control del territorio marítimo del Ecuador se logrará presentar a los miembros de las Fuerzas Armadas el aporte de los UAV a los intereses marítimos del país al hacer presencia de exploración aeromarítima y evitando de esta manera actos ilícitos que se

puedan suscitar en el mar, tales como el narcotráfico, la piratería, la inmigración y la pesca ilegal, y el tráfico ilegal de combustible, además de ayudar y prevenir la seguridad de la vida humana en el mar, también se presentará el rol operativo que cumplen los UAV y los beneficios obtenidos gracias a su empleo desde el año 2009 hasta la actualidad para de esta manera visualizar la contribución que ha tenido la Aviación Naval, específicamente el Escuadrón de Aviones no tripulados en el aporte y el cumplimiento de los objetivos para los que fueron adquiridos por parte del Estado Ecuatoriano.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Sin un estudio anterior actualizado pertinente de la operatividad y la eficiencia que han tenido los aviones no tripulados desde su empleo en el 2009 hasta la actualidad no se puede percibir, visualizar y presentar a los miembros de las Fuerzas Armadas y los ciudadanos de la nación, el beneficio y el aporte de los UAV a los Intereses Marítimos del Ecuador, el rol operativo que cumplen para el país y la institución, su contribución en el control del territorio marítimo evitando actos ilícitos que se susciten en el mar y al beneficio producido por el aumento de la capacidad de exploración aeromarítima además del cumplimiento de los objetivos para los que fueron adquiridos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 GENERAL

Determinar cómo y cuánto, la operatividad y el grado de eficiencia de los aviones no tripulados han contribuido en el control del espacio marítimo nacional y en los intereses marítimos del Ecuador.

1.4.2 ESPECÍFICOS

- Presentar los resultados obtenidos de los aviones no tripulados en su labor de controlar el espacio marítimo nacional desde su empleo en el año 2009.
- Determinar las ventajas y establecer los beneficios con los que cuenta la Armada Nacional con la participación de los aviones no tripulados en el control marítimo del Ecuador.
- Analizar la contribución de los aviones no tripulados en el control del territorio marítimo del Ecuador estudiando los logros obtenidos en los patrullajes realizados a través de sus años de servicio.

1.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

1.5.1 HIPÓTESIS

El empleo de los aviones no tripulados ha contribuido de gran manera al control del espacio marítimo nacional, evitando actos ilícitos que se puedan suscitar en el mar, como el tráfico ilegal de combustible, estupefacientes, la inmigración ilegal, entre otros.

1.5.2 VARIABLES

Independiente: La operatividad de los Aviones no Tripulados de la Armada Nacional.

Dependiente: Eficiencia en el control del territorio marítimo del Ecuador.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1.1 SOBERANÍA NAVAL Y AVANCES TECNOLÓGICOS

La Armada del Ecuador en su labor de mantener la soberanía de nuestro territorio marítimo ha ido creciendo de tal manera que ha mejorado el nivel de operatividad, tanto en unidades de superficie, submarinas, lanchas rápidas y aéreas, para de esta manera ir frenando las nuevas amenazas que tiene el Ecuador como los son la pesca ilícita, el contrabando de combustibles, el narcotráfico, la inmigración ilegal, además de también ayudar a prevenir la seguridad de la vida humana en el mar.

Entre los muchos avances tecnológicos que han ido surgiendo en el mundo el campo aeroespacial es uno de los de mayor crecimiento, por tal motivo la Armada Nacional adquirió por medio del Gobierno Nacional un Escuadrón Aeronaval de Aviones no Tripulados (UAV por sus siglas en inglés) el cual se encuentra operando en la ciudad de Manta en la Provincia de Manabí, estos aviones tienen un gran campo operacional y tienen múltiples usos, por lo que se han transformado en una gran ayuda para el control de las actividades en el territorio marítimo, de esta manera en el presente capítulo se procederá a detallar términos y temas acerca del proyecto a tratar para que sea de comprendido de una mejor manera.

2.1.2 PLATAFORMA NO TRIPULADA

También se lo conoce como vehículo aéreo no tripulado (VANT) o en algunos lugares se los llama por sus siglas en inglés DRON, este avión tiene la principal característica de volar sin tripulación es decir sin ningún operador en su interior.

En un gran porcentaje el campo donde se desenvuelven son las aplicaciones militares, sin duda han sido de gran ayuda para el desarrollo de las operaciones de las mismas, y de esta forma si se tiene que definir a los VANT's un VANT se define como "un vehículo sin tripulación reutilizable,

capaz de mantener un nivel de vuelo controlado y sostenido, y propulsado por un motor de explosión o de reacción”.

Existe una amplia variedad de formas, tamaños, configuraciones y características en el diseño de los VANT. Históricamente los VANT eran simplemente aviones pilotados remotamente, pero cada vez más se está empleando el control autónomo de los VANT. Cabe destacar que las aeronaves controladas remotamente en realidad no califican para ser llamadas como VANT, ya que los vehículos aéreos pilotados por control remoto se conocen como Aeronaves Radio controladas; esto debido a que, precisamente, los VANT son también sistemas autónomos que pueden operar sin intervención humana alguna durante su funcionamiento en la misión a la que se haya encomendado, es decir, pueden despegar, volar y aterrizar automáticamente.

Los vehículos aéreos no tripulados remontan desde hace mucho más tiempo atrás del que se cree, el ejemplo más antiguo fue desarrollado después de la primera guerra mundial, y se empleó durante la segunda guerra mundial para entrenar al personal encargado de los cañones antiaéreos. Sin embargo, no es hasta poco más que a finales del siglo XX cuando operan los VANT mediante radio control con todas las características de autonomía.

Los VANT han demostrado sobradamente en diferentes escenarios el potencial que tienen. En cuanto a la obtención, manejo y transmisión de la información, gracias a la aplicación de nuevas técnicas de protección de la misma (Guerra electrónica, criptografía) resulta posible conseguir comunicaciones más seguras, más difíciles de detectar e interferir.

2.1.3 ARMADA DEL ECUADOR

La Armada del Ecuador como parte integrante de las Fuerzas Armadas tiene tres connotaciones en el funcionamiento organizacional del Estado: la primera como “Fuerza u Órgano de Maniobra” con la conducción del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas de manera integrada con la Fuerza

Terrestre y Fuerza Aérea, para el cumplimiento de la misión fundamental de defensa de la soberanía y la integridad territorial, así como en apoyo a la Policía Nacional para contribuir a la seguridad pública y del Estado, observando los principios de integralidad, complementariedad, proporcionalidad, prevalencia y responsabilidad; la segunda como “Institución” de carácter permanente para el desarrollo de capacidades que fortalezcan el Poder Naval y el apoyo al desarrollo nacional fundamentalmente de los intereses marítimos; y la tercera como “Autoridad” que contribuya a la seguridad integral en los espacios acuáticos nacionales para la salvaguarda de la seguridad de la navegación, la vida humana y los recursos naturales en estos espacios. (Armada del Ecuador, 2014)

2.1.4 CONVEMAR

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CDM, o también CONVEMAR) es considerada uno de los tratados multilaterales más importantes de la historia desde la aprobación de la Carta de las Naciones Unidas, siendo calificada como la Constitución de los océanos. Fue aprobada, tras nueve años de trabajo, el 30 de abril de 1982 en Nueva York (Estados Unidos) y abierta a su firma por parte de los Estados, el 10 de diciembre de 1982, en Bahía Montego (Jamaica), en la 182.^ª sesión plenaria de la III Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. Entró en vigor el 16 de noviembre de 1994, un año después de la 60.^ª Ratificación (realizada por Guyana). (Holguín, 2011)

2.1.5 LOS ESPACIOS MARÍTIMOS EN LA CONVEMAR

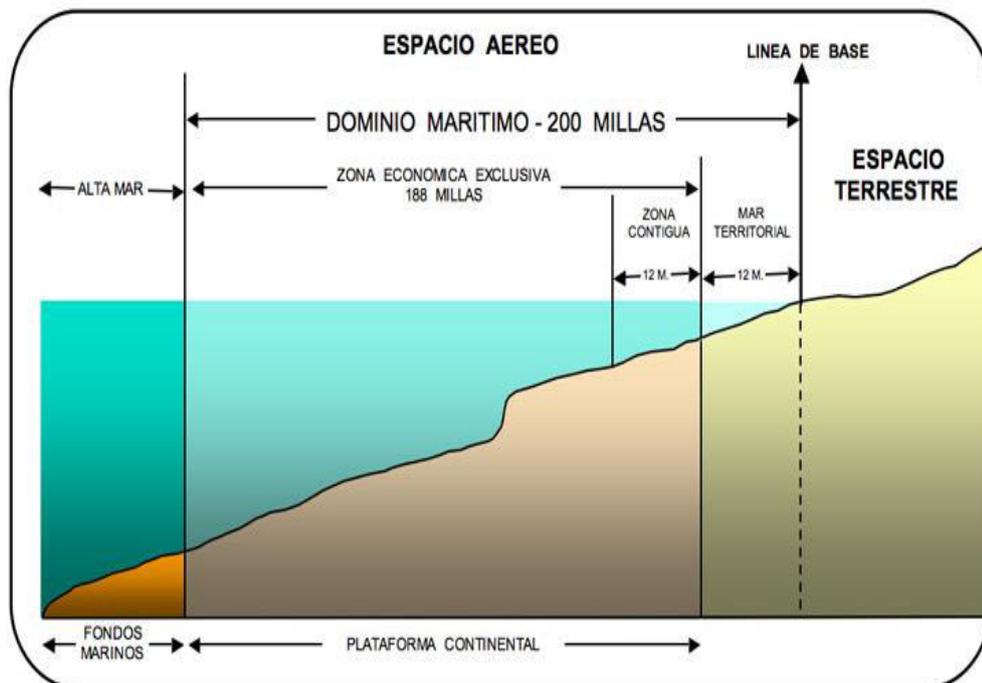


Figura 2.1 Espacio Marítimo en la Convención

Fuente: Dirección General de Intereses Marítimos, El Ecuador Marítimo del siglo XXI.

- Líneas base
- Mar territorial, 12 M.
- Zona contigua, 12 M.
- Zona económica exclusiva, 188 M. incluida la zona contigua (12M.).
- Dominio marítimo, 200 M.
- Alta mar
- Plataforma continental

2.1.6 INTERESES MARÍTIMOS

Intereses Marítimos, conjunto de seres vivos e inertes, tráfico marítimo e instalaciones portuarias que posee un estado para generar el desarrollo nacional (Dirección General de Intereses Marítimos, 2004), posee ciertos componentes como lo son:

Complejo geo marítimo, Es el conjunto de caracteres marítimos distintivos de un país, derivados de su condición, entorno geográfico y de cómo se ha valido de estos el ser humano para su desarrollo (Dirección General de Intereses Marítimos, 2004), entre sus elementos:

- Extensión del mar territorial.
- Dependencia económica de un estado con los recursos del mar.
- Posición relativa con respecto a los centros mundiales de comercio y de política.

Conciencia Marítima, es la capacidad que poseen los habitantes de un país para comprender, aceptar y valorar el grado de dependencia que tienen con respecto al mar (Dirección General de Intereses Marítimos, 2004).

- Sustento.
- Intercambio de cultura.
- La economía como eje y columna vertebral de una sociedad moderna, depende de su comercio exterior.

Marina Mercante, es el conjunto de organismos y medios que posibilitan el transporte de pasajeros y el intercambio comercial por vía acuática de cabotaje e internacional (Armada del Ecuador, 2003). El objetivo de la Marina Mercante es materializar las comunicaciones marítimas.

Infraestructura científica y tecnológica, La infraestructura científica esta medida por el grado de conocimiento científico sobre el mar y los fenómenos que en el se producen (Armada del Ecuador, 2003). La infraestructura

tecnológica está constituida por el conjunto de medios destinados a la exploración y explotación de los recursos del mar.

Organismos, tratados y convenios internacionales:

- Ningún país puede permanecer aislado del contexto marítimo internacional.
- El Derecho Internacional Marítimo, constituye el elemento ordenador del espacio y de la actividad marítima.
- Al término de la II Guerra Mundial, surge con increíble rapidez, un período de explotación económica del mar que induce al desarrollo de la nueva etapa del Derecho Marítimo Internacional.
- La humanidad contempla desde entonces las vías marítimas principalmente como una fuente de riqueza y subsistencia.

2.1.7 ESCUADRÓN AERONAVAL UAV

El Escuadrón Aeronaval UAV es un reparto de la Armada del Ecuador ubicado geográficamente en la ciudad de Manta en la provincia de Manabí y el cual se encuentra subordinado directamente a COAVNA (Comando de la Aviación Naval), su función es la de mantener un alto grado de alistamiento del personal y las unidades del Escuadrón, para el cumplimiento de las Operaciones Navales, que asigna el Comando de la Aviación Naval, se encarga entre otras cosas de la exploración aeromarítima del territorio marítimo nacional y en cuya planificación se ha dispuesto que tenga alrededor de 100 horas de operaciones mensuales, y su control operacional será dirigido por DIRNEA (Dirección Nacional de los Espacios Acuáticos).

Este escuadrón trabaja con los llamados UAV (Unmanned aerial vehicle) que son vehículos piloteados por control remoto, estos dispositivos son

reutilizables, y se los aplica en el campo militar para cubrir grandes extensiones de terreno.

2.1.8 TAREAS DE AUTORIDAD MARÍTIMA

Como parte de la Armada del Ecuador cumplen con tareas de autoridad marítima como lo son la defensa interna y externa de cualquier tipo de amenaza que atenten contra la seguridad del estado y de sus ciudadanos y dentro de estas amenazas se encuentran las siguientes actividades ilícitas: delincuencia común (piratería), tráfico de estupefacientes, transporte ilegal de personas, transporte ilegal de mercaderías, transporte ilegal de combustibles, pesca ilícita, tráfico de armas, municiones y explosivos, y contaminación marino costera y fluvial.

Otra de las tareas como autoridad marítima es la preservación del medio ambiente y salvaguardar la vida humana en el mar, puntos importantes que se tienen que lograr cumplir con este escuadrón, ya que tiene la capacidad de abarcar una gran parte del territorio marítimo y tener un campo de acción de una mayor dimensión que lo que se podría conseguir con plataformas tripuladas o con lanchas de guardacostas.

2.1.9 PLAN DE SOBERANÍA ENERGÉTICA

El Plan de Soberanía Energética fue puesto en marcha por parte del Gobierno Nacional para cumplir la voluntad política que esta promulga en la constitución, después de que se emitió un decreto de emergencia cuyo objetivo principal era minimizar y en el mejor de los casos impedir el uso indebido y el tráfico ilícito de combustibles por vía marítima en el Ecuador, se lo creó por la falta de capacidad de la autoridad marítima a través del Comando de Guardacostas para controlar, enfrentar y detener a las embarcaciones dedicadas al uso indebido y desvío ilícito de combustibles, por tal problema se diseñó una estrategia que estaba conformada por un sistema integral de comunicación e informático, medios aéreos y de unidades de Guardacostas de alta velocidad, con capacidad de proporcionar información

detallada de objetivos sospechosos tanto de día como de noche durante todo el año.

Cuadro 2.1 Costo Plan de Soberanía Energética

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	INVERSION
ADQUISICIÓN DEL SISTEMA	\$22'998.978,00
CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMA, HANGARES, INSTALACIÓN DEL SISTEMA	\$1'602.232,63
HERRAMIENTAS UAV	\$72.681,57
ADQUISICIÓN MOBILIARIO	\$20.000,00
TOTAL INVERTIDO	\$24'693.892,20

Fuente: Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Escuadrón de Aviones no Tripulados

2.1.10 COMPONENTES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA UAV

Los componentes del sistema de vigilancia marítimo UAV están dado por aeronaves, estaciones de control, data link, y elementos.

AERONAVES

UAV HERON AN-241 y AN-242

Su modo de operar también le ha dado el calificativo de MALE (Medium Altitude Long Endurance; traducido: Altitud Media Larga Duración). Este tipo de operaciones tienen una duración aproximada de 52 horas a una altitud de 10600 metros. Aunque ha demostrado realizar 52 horas de vuelo continuo, la duración operacional máxima del vuelo es menor, debido al esquema de vuelo y la carga del avión, se lo utiliza para llegar a objetivos que se encuentran a una distancia media y larga, ya que este avión posee una gran autonomía de vuelo, puede mantenerse mayor tiempo en el aire y posee tanto el radar MPR

como el sistema electro óptico lo que le permite un mayor control de las actividades que se realizan en el espacio acuático nacional, logrando traquear, identificar y evaluar en tiempo real todos los contactos que pueda visualizar.

Características generales

Peso: 250 kg

Potencia: 86 kW (115 hp) cada uno.

Rendimiento

Velocidad máxima operativa (Vno): 207 km/h

Radio de acción: 350 km

Alcance: 45 h

Techo de servicio: 10.000 m



Figura 2.2 UAV Heron

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

UAV SEARCHER AN-252 AN-253 y AN-254

Sus misiones son vigilancia, reconocimiento, adquisición de objetivos, ajuste del tiro de la artillería y evaluación de daños. Tiene un alcance que va de 250 a 350 km, según la configuración, y 15 horas de autonomía de vuelo. Su techo operacional es de 20.000 pies (6.096 metros), pesa 426 kilos y su carga útil es de 45 kilos. Su motor es de pistón de cuatro tiempos, de una potencia de 73 CV (54 kW) -47 CV en el Searcher-. El guiado es mediante piloto automático apoyado por un sistema de radio control. Puede mantenerse en contacto con la estación de control de tierra en un radio de 200 kilómetros, pudiendo operar con climatología adversa. En caso de perder el contacto, está programado para regresar al punto de partida de manera autónoma, utiliza el sistema electro óptico igual que el Heron pero no tiene la capacidad de utilizar el radar MPR, por lo que su uso queda únicamente para la visualización y exploración más no para la identificación y traqueo de las actividades en el mar, al tener una autonomía de vuelo menor que el Heron se lo utiliza para

realizar misiones cortas, y tener un panorama general en tiempo real de las actividades en los espacios acuáticos del Ecuador

Características generales

Longitud: 5,85 m

Altura: 1,25 m

Potencia: 47 HP

Rendimiento

Velocidad máxima operativa (Vno): 198 km/h

Alcance: 250 km.

Techo de servicio: 6 096 m

Tiempo máximo de permanencia en el aire: 15 horas.



Figura 2.3 UAV Searcher

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

2.1.11 ESTACIONES DE CONTROL AGCS (ESTACIÓN DE CONTROL EN TIERRA)

Las estaciones de control son aquellas que le permite al piloto operar el UAV, es aquí donde se llevan a cabo las operaciones de vuelo que tengan lo UAV, estas cabinas de última generación en su interior poseen equipos muy modernos que están entrelazados con las funciones que puede cumplir el avión no tripulado, equipos tales como el control de radar, el equipo electro óptico, C3I, SIGMAP, acceso a MODE, y el envío de información en tiempo real de video.



Figura 2.4 Estación de control vista externa

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados



Figura 2.5 Estación de control vista interna

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

2.1.12 ANTENAS DE TRANSMISIÓN DE DATOS UAV-AGCS (ENLACE AGCS Y UAV)

Estas antenas son las que permiten el enlace entre la estación en tierra y los aviones no tripulados que se encuentran en el aire, se necesita estrictamente una antena para cada estación de control, esta antena es el enlace data link entre AGCS (Estación de control en tierra) y el UAV, y se lo hace por medio de frecuencias SHF banda C para la operación normal y en UHF omni direccional para vuelos cerca de la AGCS.

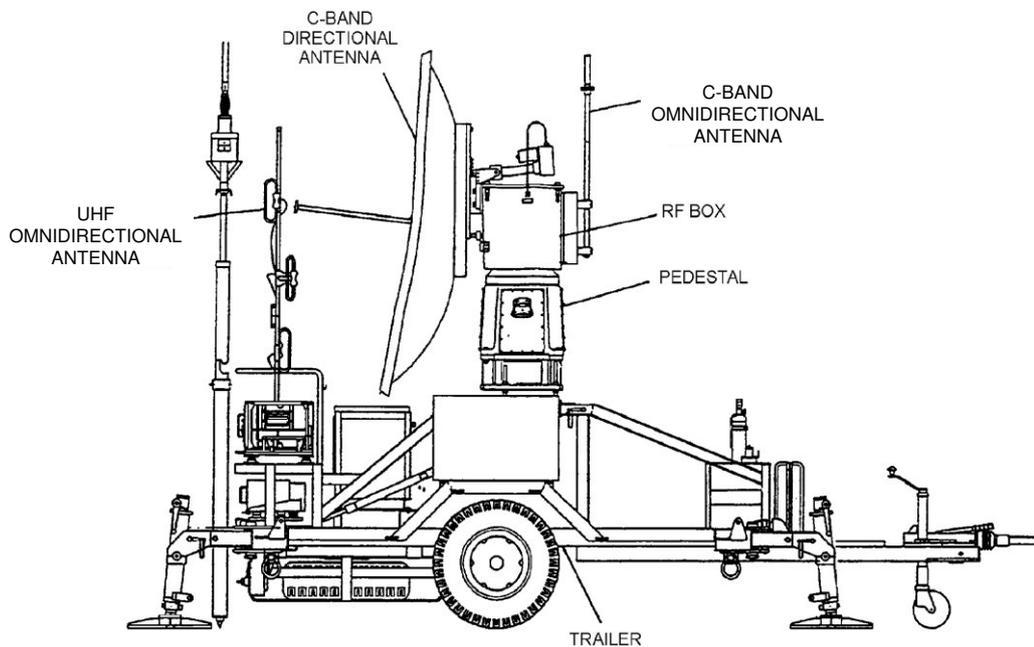


Figura 2.6 Antena de transmisión

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulado



Figura 2.7 Antena de transmisión vista externa

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

2.1.13 ATOL (AUTOMATIC TAKE OFF AND LANDING)

ATOL es un sistema de despegue y aterrizaje automático que consta de dos subsistemas.

DGPS; usado como ayuda primaria para el despegue y aterrizaje empleando GPS diferencial.

RAPS; sistema laser usado como backup para el aterrizaje.

2.1.14 CARACTERÍSTICAS GENERALES COMPARATIVAS

En la siguiente tabla podremos observar datos generales que presentan los aviones no tripulados con los que cuenta la Armada del Ecuador.

Cuadro 2.2 Características generales comparativas UAV

Descripción	HERON	SEARCHER
CAPACIDAD PARA PORTAR ELECTRO ÓPTICO	Si	Si
CAPACIDAD PARA PORTAR EQUIPO RELAY PARA DATOS AÉREOS (alcance 140 MN)	Si	Si
CAPACIDAD PARA PORTAR RADAR	Si	No
CAPACIDAD VUELO SATELITAL	Si	No
ALTITUD MÁXIMA DE VUELO	27.000 ft.	18.000 ft.
AUTONOMÍA CON CARGAS TÁCTICAS	16 Hrs.	8 Hrs.
DISTANCIA DE OPERACIÓN ADR	140 MN	140 MN
DISTANCIA DE OPERACION V. SIMPLE	80 MN	80 MN
CAPACIDAD DE COMBUSTIBLE	620 Lts.	142 Lts.
CONSUMO DE COMBUSTIBLE AVGAS	20 lts/ hora	12 Lts/ hora
Descripción	HERON	SEARCHER
MÁXIMA VELOCIDAD	120 Kts.	120 Kts.
VELOCIDAD DE CRUCERO	65 Kts.	65 Kts.

NO. PERSONAS POR DOTACIÓN PARA VOLAR 04 HORAS.	5	4
--	---	---

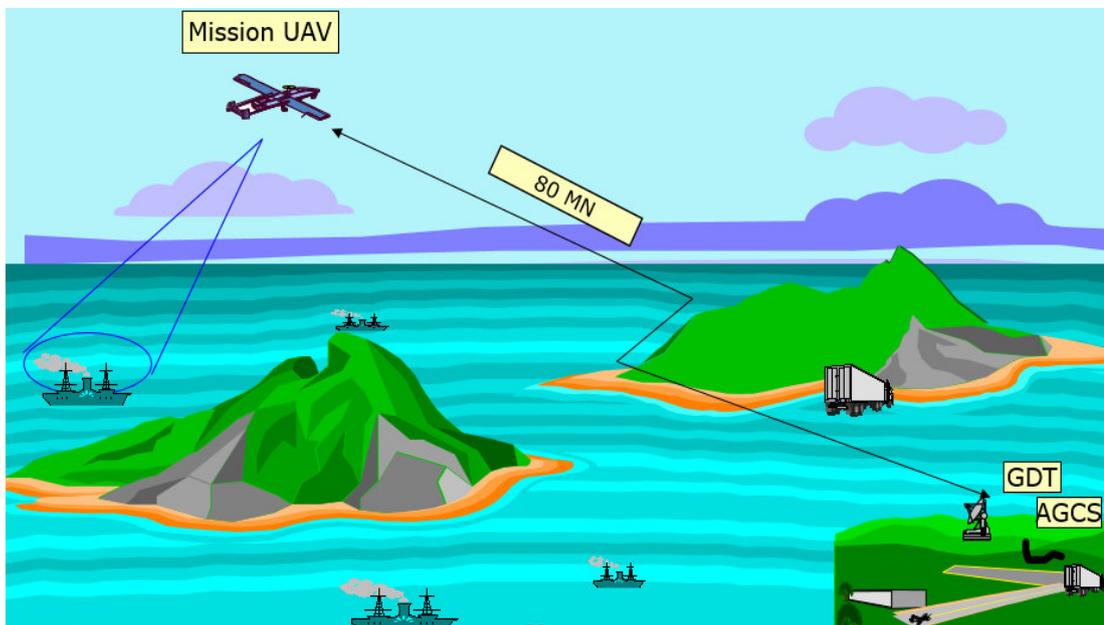
Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

2.1.15 VUELO SIMPLE

El vuelo simple de los aviones no tripulados se da cuando solo se utiliza o se requiere de un solo avión en una zona específica, es decir solo un avión transmite a las cabinas de control, esto depende del área que se requiera cubrir, por lo general en un vuelo simple se logra cubrir alrededor de 80 Mn y no existe problema alguno con la altura, la velocidad o la dirección con la que se realice.

Figura 2.8 Vuelo UAV modo simple



Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

TIEMPOS DE REACCIÓN VUELO SIMPLE ALCANCE 80 MN

Cuadro 2.3 Tiempo de reacción vuelo simple

DESCRIPCION	HRN	SRC
Pre-Flight Mecánico	30 min	30min
Pre-Flight Electrónico	1hr	1hr
Pre-Flight AGCS-GDT	15 min	15 min
Pre-Encendido (Piloto)	20 min	20 min
Encendido-Pruebas	20 min	20 min
Rodaje Cabecera	*10 min	*15 min
Despegue-Procedimiento salida de Manta	*10 min	*10 min
TOTAL	2 hr 45 min	2 hr 50 min

* Estos Tiempos dependen del Tráfico en el aeropuerto Manta.

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

2.1.16 VUELO RELAY

El vuelo en Relay de los aviones no tripulados se da cuando se utilizan dos aviones o más para lograr cubrir un área de mayor extensión de la que se lograría cubrir en un vuelo simple con un solo UAV, esto se logra al enlazar el avión Relay con el avión misión que a su vez esta enlazado con la cabina de mando y de esta manera se puede transmitir la información de ambos aviones

y por ello se logra cubrir casi el doble de territorio marítimo, aunque el vuelo RELAY tiene limitaciones ya que debe existir un ángulo máximo de 15 grados entre los 02 aviones para no perder enlace, por lo que no se puede enlazar el UAV MISION bajo el UAV Relay.

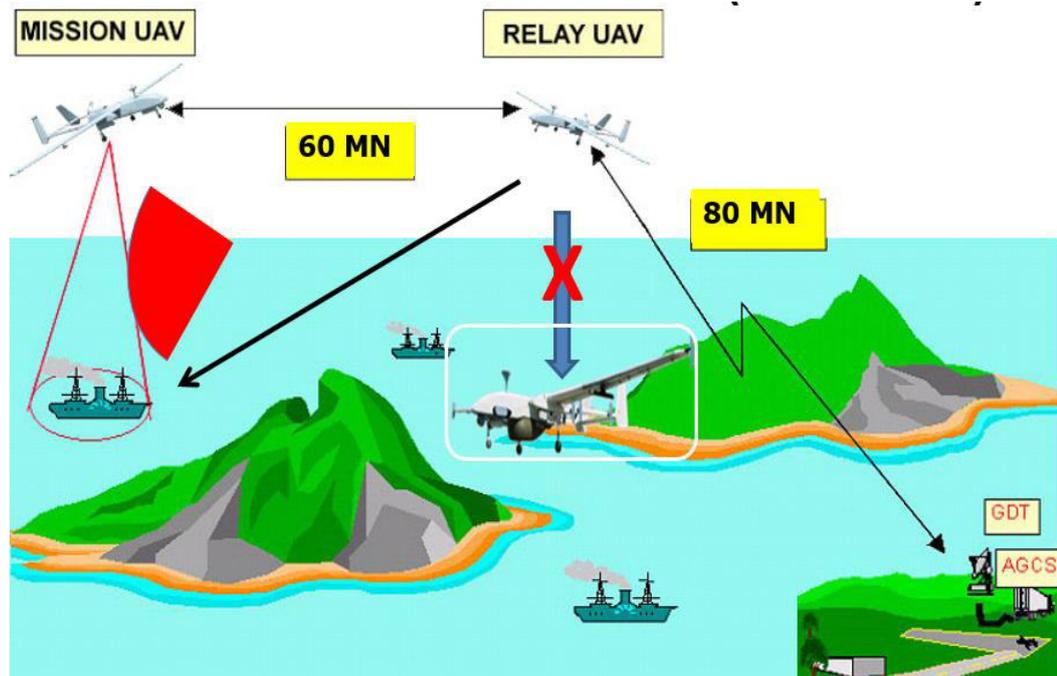


Figura 2.9 Vuelo UAV modo Relay

Fuente: Escuadrón de Aviones no tripulados

TIEMPO DE REACCIÓN VUELO RELAY ALCANCE 140 MN

Cuadro 2.4 Tiempo de reacción de vuelo modo Relay

DESCRIPCIÓN	TIEMPO
Pre-Flight individual aeronaves	2 hrs
Chequeos en tierra de enlace relay	30 min
Pre-Encendido, encendido, rodaje, despegue y procedimiento de salida individual de Manta	*1 hr
Armado del paquete en el aire	30 min
TOTAL	4 hrs

* Estos Tiempos dependen del Tráfico en el aeropuerto Manta.

Fuente: Escuadrón de Aviones no Tripulados

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

2.1.17 CONCEPTO OPERACIONAL

Las aeronaves de acuerdo a su configuración actual pueden cumplir las siguientes tareas de Exploración Aeromarítima:

- Vigilancia: búsqueda y patrulla, identificación y traqueo del blanco.
- Identificación
- Traqueo

Con los puntos mencionados se logra la identificación y seguimiento de embarcaciones que cometen contravenciones marítimas (drene de cisternas,

contaminación marítima, entre otras.), actividades ilícitas (tráfico de personas, combustible, mercancías o drogas) y a embarcaciones nacionales y extranjeras que realizan pesca ilícita, también se logra el control de playas durante los feriados, control de la extracción de arena, búsqueda de embarcaciones en emergencia y el guiado de las embarcaciones de rescate por parte del Comando de Guardacostas dando la posición exacta de la ubicación donde se suscitó el siniestro.

2.1.18 VENTAJAS Y LIMITACIONES DEL SISTEMA UAV

Ventajas del UAV

- Gran autonomía en el aire y relevo de dotaciones en tierra.
- Obtener información de los sensores en tiempo real (video de electro óptico – imagen de radar).
- Capacidad de envío de video de Electro Óptico a COGUAR en tiempo real.
- El control desde tierra permite coordinaciones directas con autoridad marítima, correlación con sistema control de embarcaciones (SIGMAP).
- No existe riesgo de pérdida de vidas humanas.
- Difícil detección de las aeronaves porque su estructura es de fibra de carbón – bajo nivel de ruido.
- Logra cubrir una gran extensión de territorio marítimo con unas horas de vuelo.
- Posee sensores y radares de alta tecnología que permiten identificar inclusive la silueta de un blanco y permite ver hasta la cubierta del buque.

Limitaciones

- El sistema fue creado por Israel Aerospace Industries, por tanto cualquier requerimiento en su sistema o fallo en general tiene que ser resuelto por la compañía ya que son los que poseen los repuestos y las condiciones para

hacer las reparaciones pertinentes, siendo un problema el campo logístico por encontrarse en un continente distinto.

- El sistema de control requiere de línea de vista para mantener el enlace en VHF, limitando la distancia de alejamiento de las estaciones máximo de 80 Mn - 160 Mn RELAY.
- Radar de patrullaje marítimo (MPR), el cual solo puede ser portado por los aviones Heron (02).
- 04 Aviones Searcher solo pueden portar sensores electroópticos y RELAY.
- Equipo electro-óptico no identifica a través de las nubes.
- Gran cantidad de personal operadores y técnicos de soporte (08 x cada 4 horas)
- Vuelos planificados, con al menos 03 horas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación que se está preparando tiene un alcance y es de tipo explicativo, ya que se va a estudiar un hecho definido como lo es la contribución de los UAV en el control de territorio marítimo del Ecuador y estará limitada en la variable independiente la cual es el estudio de los UAV, logrando ser parte del estudio las horas de vuelo, los contactos vistos, el territorio marítimo cubierto, los equipos utilizados, entre otros. Podemos agrupar aquellas tesis cuyo objetivo de estudio es analizar un fenómeno particular con la finalidad de explicarlo en el ambiente donde se presenta, interpretarlo y dar a conocer el reporte correspondiente, siguiendo un método formal de investigación, tanto en el planteamiento del problema, la forma y las técnicas de recopilar datos, como en el análisis y la explicación de los resultados están encaminados hacia un mejor entendimiento del compromiso del fenómeno que se estudia (Muñoz, 2011), nuestro fenómeno de estudio es el estudio de los UAV y lo que se realizará es interpretar sus resultados, analizar sus objetivos y dar a conocer las conclusiones que abarquemos en el estudio, lo que hará muchos más entendible el rol operativo y la contribución de los Aviones no Tripulados al control del territorio marítimo.

De esta manera podemos definir que el principal objetivo de la investigación es determinar el alcance que tendrá la investigación en términos de conocimiento, es decir lograr que nuestro análisis sea entendible para personas que no estén inmersas en este medio, la investigación del tipo cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud el alcance que puede tener nuestro objeto de estudio (Gómez, 2010), es con este tipo de investigación que establecemos que la tabulación de los datos obtenidos por parte del Escuadrón de Aviones no Tripulados en su labor para controlar el espacio marítimo nacional permitirá probar nuestra hipótesis y cumplir con los objetivos planteados, creando

tablas y cuadros estadísticos que permitan mostrar el rol operativo y el control ejercido en el espacio marítimo del Ecuador.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

Nuestra población son todas aquellas personas y embarcaciones que se encuentran involucrados en el tráfico marítimo del Ecuador, en todo el espacio marítimo nacional, por tal motivo el poder precisar de un universo para luego poder tomar una muestra o cumpliría con los objetivos de la investigación, por ello para obtener la información necesaria para nuestra investigación se realizará una entrevista a personas involucradas en el tema y que se encuentren altamente calificadas.

3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recolección de la información es un proceso meticuloso y bastante complicado, pues requiere un instrumento de medición que sirva para obtener la información necesaria para estudiar un aspecto o el conjunto de aspectos de un problema (Sampierí, 2006). Para el diseño del instrumento hay que tomar en cuenta el objetivo de la investigación, este determina cuales datos se solicitarán del informante y cuales datos no, de tal manera de incluir el número de preguntas necesarias y excluir preguntas innecesarias, por tal motivo al observar nuestros objetivos nos podremos dar cuenta que nuestro alcance es explicativo y demostrativo, de tal manera que lo que utilizaremos como información serán datos numéricos y conceptos operativos, al analizar el alcance de nuestro tema se puede observar que tiene un desenvolvimiento en casi todo el territorio marítimo del Ecuador, por ello nuestro universo se extendería a toda la costa del país además de los involucrados en las navegaciones diurnas y nocturnas dentro de nuestro espacio marítimo, es decir nuestro universo no estaría delimitado debido a las múltiples funciones y roles que cumplen los UAV, por lo cual se llegó a la conclusión de que el mejor instrumento de medición para lograr medir el aporte y la contribución hecha por los UAV sería la entrevista.

El proyecto de investigación usa las técnicas de recolección de datos cuantitativos debido a que lo que observaremos como datos serán números,

cifras y porcentajes, además de conceptos operacionales, y tácticos, por ello el método que se empleará para recolectar información será la entrevista, ya que con este método podremos tener interpretaciones de los resultados, podremos aclarar conceptos, y entender situaciones que no se lograría captar con una encuesta o una investigación de campo, la entrevista trata de realizar preguntas a manera de cuestionario de forma directa al personal que haya estado o que se encuentre involucrado en el uso, manejo, operación, etc., del objeto estudiado que en nuestro caso son los Aviones no Tripulados de la Armada del Ecuador, para de esta manera lograr entender de mejor forma el fenómeno de estudio, ya que el personal entrevistado podrá ayudarnos con la explicación de datos, y la interpretación de resultados además de verter opiniones y conceptos que ayuden a la mejoría de la investigación.

3.4 MÉTODOS UTILIZADOS

El proyecto de investigación se realizó con la recolección, tabulación y análisis de datos previamente obtenidos por parte del Escuadrón de Aviones no Tripulados mientras se realizan vuelos rutinarios para el control del territorio marítimo, esto nos permite utilizar el método cuantitativo, en el que (Muñoz, 2011) dice que tiene como finalidad la descripción de las cualidades y características de un fenómeno. Pretende estudiar una parte de la realidad y no busca probar de manera rotunda teorías o hipótesis, sino descubrir las cualidades de este pedazo de realidad.

Al realizar este estudio los pasos a seguir dentro de este método como lo son el crear una tabla de datos, para después presentar cuadros estadísticos, que nos lleven a observar los resultados de forma clara para lograr su análisis y explicación al final nos llevarán a cumplir nuestros objetivos, ya que con la elaboración de los resultados se logrará evaluar los procesos actuales y el cumplimiento de los objetivos trazados por parte del Escuadrón de Aviones no

Tripulados de la Armada del Ecuador y presentarlos a la comunidad para demostrar el trabajo realizado y las metas alcanzadas del ESCUAV.

3.5 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se realizaron tres entrevistas a personal altamente calificado y profesionales en el tema, quienes han estado en contacto directo con el objeto de estudio, estas personas dieron puntos de vista y apreciaciones, además de expresar opiniones que fueron de gran ayuda para el desarrollo de la investigación así como también darnos las respuestas a preguntas cerradas e incógnitas directas que se requería contestar.

La primera entrevista se la realizó al Sr. CPFGE-EM Rocafuerte, quien ocupa en la actualidad el cargo de Director de la Aviación Naval, y quien es el encargado y el responsable de todo lo competente a la Aviación Naval.

La segunda entrevista se la realizó al Sr. TNNV- AV Guillermo Montalvo, quien actualmente se encuentra ocupando el cargo de Segundo Comandante de Escuadrón de Aviones no Tripulados, posee una gran experiencia en el manejo de los UAV, y es uno de los pocos pilotos capacitados en el exterior para volar los Aviones no Tripulados.

La tercera entrevista se la realizó al SGOP- AV Espin Carlos, quien en la actualidad se encuentra en la Comandancia de la Aviación en Guayaquil, y en donde ocupa el cargo de Ayudante del Departamento de Operaciones y es quien ingresa, y presenta los resultados obtenidos, el territorio cubierto, las horas de vuelo realizadas, de la Aviación Naval a nivel nacional en el Sistema de Mando y Control (SIMACO).

La entrevista consta de tres tipos, la entrevista no estructurada o abierta, la parcialmente abierta y la estructurada o entrevista cerrada, para poder cumplir con el objetivo de la entrevista se siguió con una secuencias de ideas para poder lograr tener respuestas que se encuentren enmarcados en el mismo contexto y así poder compararlas entre sí, para de esta manera hacer un análisis de ello y sacar las conclusiones pertinentes, por ello lo que se realizó es una entrevista parcialmente abierta y una entrevista cerrada puesto

los puntos generales de información son de dominio público, por tal motivo a continuación se hará el análisis de las respuesta a las preguntas realizadas.

3.5.1 PREGUNTAS REALIZADAS EN LAS ENTREVISTAS, RESUMEN Y ANÁLISIS

1. ¿De qué manera la operatividad de los UAV han contribuido con el control del espacio marítimo nacional?

Después de que los aviones no tripulados fueron adquiridos en el año 2009 a la empresa Israelita “Israel Aerospace Industries” estos aviones fueron puestos a prueba en el país para verificar las capacidades operativas, el correcto funcionamiento y la operatividad de sus sistemas, sensores, radares y equipos, al ser aviones nuevos y hechos por pedido para el Ecuador estos contaban con la garantía del fabricante por cierto período de tiempo, al principio se dependía demasiado de los fabricantes y aquello es una desventaja logística bastante problemática, esto debido a que los fabricantes se encontraban en otro continente y cualquier fallo del sistema o de la maquinaria tenía que ser resuelta por ellos, pero con el pasar del tiempo se ha ido aprendiendo y se ha capacitado al personal necesario para poder lograr cierto grado de independencia del fabricante, con lo cual nos lleva a poder solventar necesidades pequeñas por cuenta propia.

La operatividad del equipo es importante puesto nos permite el normal funcionamiento de nuestras tareas diarias, ya que sin un equipo operativo o en correcto estado nuestros objetivos o tareas se verían truncados y no podríamos cumplir con la labor que se nos ha encomendado, los aviones no tripulados son un equipo complejo que cuenta con una tecnología de primera y que hemos tratado de mantener siempre dentro de los parámetros requeridos para su normal funcionamiento, al haber logrado el normal funcionamiento de los aviones no tripulados al realizar el constante monitoreo de los mismos y realizarle el mantenimiento periódico debido, se puede concluir que a pesar de ciertas falencias que tuvo este sistema en algún momento por la gran dependencia que se tenía con el fabricante, el tener a los aviones no tripulados operativos y en servicio se ha contribuido de gran

manera con el control del espacio marítimo nacional, ya que se ha logrado mantenerlos en el aire por un gran cantidad de tiempo volando durante muchas horas en distintas misiones y se ha dado cumplimiento de las ordenes establecidas por parte de la Dirección de Aviación Naval para el control de nuestro espacio marítimo nacional.

2. ¿La eficiencia de los UAV ha logrado impedir actos ilícitos en nuestro territorio marítimo nacional?

Se dice que una máquina es eficiente cuando tiene la capacidad de lograr el efecto o el resultado que se desea, sabiendo este concepto se puede decir que los resultados que han obtenido los UAV pueden responder esa incógnita, ya que han cumplido con el efecto que se desea, desde su empleo en el año 2009 hasta la actualidad, han cumplido con todas las misiones encomendadas como por ejemplo de vigilancia, búsqueda y rescate, patrullajes, exploración aeromarítima, además de también vuelos de prueba y entrenamiento para los nuevos pilotos, los UAV han logrado cumplir con los objetivos previstos que se les ha impuesto por parte de la Dirección de Aviación y del Comando de Guardacostas, han contribuido en el control de tráfico ilícito de combustible, el contrabando de distintos tipos, la contaminación marítima, entre otros, de esta manera se puede decir que se ha logrado el efecto deseado al cumplir con los objetivos previstos, esto además de que gracias a su capacidad operativa y su empleo disuasivo han tenido la oportunidad de demostrar su capacidad en áreas distintas a las que se encontraban destinabas como por ejemplo la vigilancia de contravenciones en el mar operando junto a las unidades de superficie, o la búsqueda de contravenciones en tierra como pistas de aterrizajes ilegales, o el hurto de arena de las playas del país, con esto se demuestra también que la eficiencia de los aviones no tripulados han sido de gran ayuda para evitar actos ilícitos en el territorio marítimo nacional.

3. ¿De qué manera los UAV han contribuido con los intereses marítimos del Ecuador?

El sistema de vigilancia UAV, está orientado directamente al empleo sobre el mar y para el control del tráfico ilícito de combustible según el Plan de

Soberanía Energética, sin embargo, su empleo disuasivo además permite disminuir las actividades ilícitas en el mar y la pérdida de vidas humanas, además sus misiones sirven de apoyo a la Autoridad de la Policía Marítima actividad ejercida por COGUAR, para combatir en la misma proporción el tráfico de drogas, el tráfico de combustible y contrabando de cualquier otro tipo.

En base al cumplimiento de la planificación que fue ejecutada en conjunto con las lanchas del Cuerpo de Guardacostas, componente operativo de la Autoridad Marítima, se han obtenido desde que se recibió el sistema en el año 2009, la detección, identificación, evaluación y envío de la información al Comando de Guardacostas de 2.682 embarcaciones y continúan en aumento a medida que se siguen cumpliendo más misiones y horas de vuelo, aportando de esta manera al control de las actividades en el mar y generando una disuasión en los actores que cometen actividades ilícitas, por tal motivo los UAV han contribuido al realizar vuelos de vigilancia con unidades de superficie (Fragatas, Corbetas y Lanchas Misileras), vuelos de vigilancia en modo simple y relay cubriendo una gran parte del territorio marítimo en solo unas horas de vuelo, ha contribuido en la búsqueda y rescate de embarcaciones que se encuentren en peligro, también en apoyo a las Capitanías al detectar embarcaciones no registradas, y la contaminación marítima, además de detectar el hurto de arena de las playas, con todo esto nos podemos dar cuenta de qué manera y cuánto han contribuido los UAV a los intereses marítimos del Ecuador.

4. ¿Ecuador cuenta con alguna ventaja o beneficio al usar a los UAV en el control del espacio marítimo nacional?

El Ecuador al contar con este sistema que utiliza tecnología de primera tiene una gran ventaja frente a cualquier otro país que no posea esta tecnología, puesto los aviones no tripulados cubren una gran parte del territorio marítimo nacional en unas horas de vuelo, realizando y cumpliendo de mejor manera con la exploración aeromarítima en nuestros espacios acuáticos, también es una gran ventaja el hecho de que la dotación de los UAV pueda ser cambiada en tierra después de unas horas de vuelo evitando

así el riesgo del recurso humano que es nuestro recurso más preciado, algo que no se puede hacer con la plataforma tripulada y aprovechando de esta manera la autonomía de vuelo que poseen estos aviones, también se tiene que tomar en cuenta que los UAV cuentan con el radar más avanzado que ha sido instalado en un avión de la Armada del Ecuador, el UAV Maritime Patrol Radar System, es un radar multimodo con un peso aproximado de 135 kg, su performance es muy superior a cualquier radar instalado en los aviones de exploración de la Armada pues supera sus capacidades en muchos sentidos.

5. ¿Usted piensa que al presentar y analizar un cuadro estadístico de los resultados de la contribución de los UAV en el control del territorio marítimo nacional se lograría presentar a los miembros de Fuerzas Armadas el aporte que realiza ESCUAV a los intereses del país y al control de territorio marítimo nacional?

La mayoría de los miembros de las Fuerzas Armadas del Ecuador carecen de conocimiento del labor que realizan los Aviones no Tripulados y del gran aporte con el que estos contribuyen en el control del territorio marítimo nacional, inclusive existen muchos miembros de la Armada del Ecuador que desconocen de la labor que se cumple y del alcance de este sistema y el uso de esta tecnología, por tal motivo el presentar de una forma resumida, explicada y gráfica los resultados obtenidos por parte del Escuadrón de Aviones no Tripulados, todos los miembros de las Fuerzas Armadas lograrían visualizar de mejor manera el rol operativo, las capacidades y logros que se han conseguido con esta tecnología.

3.5.2 RESULTADOS OPERATIVOS OBTENIDOS EN SUS AÑOS DE SERVICIO

El sistema de vigilancia aeromarítima UAV, está orientado directamente al empleo sobre el mar y para control de tráfico ilícito de combustible, sin embargo, su empleo disuasivo además permite disminuir las actividades ilícitas en el mar y la pérdida de vidas humanas, además sus misiones sirven

de apoyo a la Autoridad de Policía Marítima para combatir en la misma proporción el tráfico de drogas y contrabando.

En base al cumplimiento de la planificación que fue ejecutada en conjunto con las lanchas del Cuerpo de Guardacostas, componente operativo de la Autoridad Marítima, se han obtenido desde que se recibió el sistema hasta el año 2012, la detección, identificación, evaluación y envío de la información al Comando de Guardacostas de 2.682 embarcaciones, aportando de esta manera al control de las actividades en el mar y generando disuasión en los actores que cometen actividades ilícitas.

Como parte de los datos obtenidos por parte del ESCUAV (Escuadrón de Aviones no Tripulados) se puede nombrar que en el año 2009 cuando se adquirieron los UAV los únicos vuelos que se realizaron fueron de entrenamiento ya que nuestros pilotos se tuvieron que familiarizar con este nuevo sistema, se realizaron 115 misiones de entrenamiento e instrucción, y se volaron en total 333,8 horas; por su parte en el 2010 ya tiempo después de que fueron adquiridos además de seguir entrenando e instruyendo a los pilotos también se realizaron vuelos de vigilancia y se lo incursionó en vuelos de búsqueda y rescate, volando un total de 324,8 horas y realizando 144 misiones; para el 2011 las horas de vuelo fueron muy superiores y alcanzaron 878 horas, y se cumplieron 229 misiones, además de ahora realizar misiones en conjunto con las unidades de superficie; para el año 2012 se realizaron 64 misiones, y se mantuvo volando por alrededor de 202,6 horas esto debido a que se presentaron ciertos percances logísticos, a los que se tuvo que dar solución de una forma oportuna para seguir con su normal funcionamiento.

A continuación se presenta los contactos más relevantes detectados durante las operaciones del sistema de vigilancia marítimo UAV hasta el año 2014 mes de septiembre.

Año 2009:

En el año 2009 no se realizaron contactos que puedan ser descritos esto debido a que durante este año se procedió únicamente a vuelos de

entrenamiento e instrucción para dotar de experiencia a los pilotos navales que estarán a cargo del manejo de los UAV.

En el año 2010:

- 14 de enero, se encontró embarcación “SOLO MÍA” (yate de pesca deportiva) que estaba perdida; se realizó búsqueda durante 6,5 horas de vuelo.
- 30 de junio, se encontró embarcación perdida y fue monitoreada por el UAV por el lapso de 5,1 horas hasta que fue rescatada por otro pesquero que estaba por el área.

En el año 2011:

- 21 de enero, detención de barco pesquero “Divino Niño Jesús” captura de traficante de personas.
- 21 de febrero, captura de barcos pesqueros de características chinchorreros por pesca ilícita en áreas prohibidas.
- 28 de febrero, monitoreo de incendio de barco pesquero tipo atunero de nombre Lautaro en puerto de Manta.
- 01 de marzo, se realiza interdicción con interceptora guardacostas a barcos pesqueros en presunta actividad ilícita.
- 05 al 07 de marzo, control de la vida humana en el mar, sobrevuelo con UAV en las playas de Manabí durante el feriado de carnaval.
- 04 de abril, detención de barco pesquero de características chinchorrero por pesca ilícita en áreas prohibidas.
- 05 de abril, detención de barco pesquero de características chinchorrero por pesca ilícita en aguas prohibidas.
- 11 de abril, se detecta panga con dos motores fuera de borda y varios tanques de combustible a 70 MN al Oeste de Manta en presunta actividad ilícita.

- 09 de mayo, detención de 02 embarcaciones pesqueras peruanas con motor estacionario a la altura de San Mateo.
- 13 de mayo, detención de 01 embarcación pesquera peruana de motor estacionario a la altura de Isla de la Plata.
- 12 y 17 de mayo, se detiene embarcaciones por contravenciones marítimas.
- 26 de mayo, se detecta barco pesquero características atunero sin zarpe correlacionado por el SIGMA, se comunica a COGUAR para su interdicción.
- 31 de mayo, embarcación peruana de motor estacionario detectada, comunicada a COGUAR.
- 05 de junio, se detecta barco pesquero en tránsito sin zarpe, comunicado a COGUAR para su interdicción.
- 15 de junio, se detectó a barco pesquero tipo chinchorrero con 01 fibra navegando sin zarpe, detenida por COGUAR.
- 30 de agosto, barco pesquero tipo chinchorrero recibe 05 bidones de combustible provenientes de una fibra marina, se comunica a la Capitanía de Bahía para su interceptación.
- 31 de agosto, se detiene a un barco pesquero de arrastre tipo camaronero por no tener certificados, ni zarpe.
- 19 de septiembre, al sur de Bahía de Caráquez se verifica extracción de arena en la playa, se comunica a Capitán de Puerto para inspección.
- 01 de octubre, barco pesquero de característica bolichera navegando al remolque con 05 fibras, no se puede relacionar con el SIGMA (Sistema de gestión marítimo portuario), se comunica a COGUAR.
- 02 de octubre, barco pesquero tipo atunero cuenta con zarpe navegando, pero de acuerdo a SIGMA aparece como que se encuentra en puerto.
- 03 de octubre, barco pesquero remolcando 05 fibras que no constan en el zarpe, el barco además no tenía encendido el VMS (dispositivo satelital de

monitoreo), novedad que se comunicada a COGUAR y a la lancha Guardacostas de Manta.

- 05 de octubre, se realiza búsqueda por el lapso de 2,5 horas de presunta lancha que robó motores en el sector de San Jacinto, llegando a todos los puntos referenciales recibidos por parte de los pescadores.
- 07 de octubre, se realiza búsqueda de la lancha involucrada en robo de motores en días anteriores, conjuntamente con la Capitanía de Bahía de Caráquez.
- 17 de octubre, se encuentra barco chinchorrero dentro de las 8 MN a la altura de Jama, con redes que posiblemente fueron recientemente izadas, se comunica al Capitán de puerto de Bahía de Caráquez para su inspección.
- 19 de octubre, barco pesquero de características chinchorrero con 03 fibras reportado como sospechoso, realiza varios cambios de rumbo, se lo sobrevuela y se reporta novedad a COGUAR.
- 27 de octubre, 04 barcos chinchoreros al norte de Manta con redes en el agua dentro de las 8 MN, novedad reportada a COGUAR.
- 02 de noviembre, control de playas por el feriado y búsqueda de fibra desaparecida por el sector de Jama.
- 05 de diciembre, barco pesquero mayor a 20 TRB (toneladas bruto) no transmite con el VMS, se informa a COGUAR.
- 06 diciembre, se encuentra barco pesquero con 05 fibras sin zarpe registrado en SIGMA, reportado a COGUAR.

En el año 2012:

- 04, 05 y 07 de noviembre, barcos pesqueros chinchoreros realizando faenas de pesca ilegal dentro de las 8 MN, se informa a COGUAR.
- 16 de noviembre, barco pesquero con dispositivo satelital apagado.

- 25 de noviembre, barco pesquero que según el sistema SIGMA no concuerda con su posición.
- 26 de noviembre, embarcación sospechosa por antenas VHF y HF instaladas A/B.
- 29 de noviembre, COGUAR requiere búsqueda de embarcación sospechosa, se la localiza e identifica a 60 MN al W de Manta.

En el año 2013:

El Escuadrón UAV, a inicios del año 2013, de acuerdo a estadísticas de horas de vuelo de años anteriores, se puso como meta volar hasta 900 horas, pero gracias al comprometimiento y profesionalismo de los pilotos, técnicos y operadores del Escuadrón se ha mantenido el sistema UAV operando de manera continua aproximadamente 11 meses del año logrando volar un total de 1050,8 horas, excediendo un 16,7% de lo programado.

Dentro de las horas de vuelo realizadas se realizaron por parte de los aviones Searcher 682,3 horas, y por parte de los Heron fueron 368,5 horas, y entre ambos aviones no tripulados realizaron 293 misiones, además dentro de estas misiones se sumaron dos tipos más, que son las operaciones de control de tráfico ilícito (OCTI), y operaciones de control de áreas marítimas, además de los vuelos de entrenamiento e instrucción, los vuelos de prueba, los de búsqueda y rescate y los de exploración aeromarítima.

La operación más exitosa durante el año 2013, fue la captura del barco pesquero de bandera panameña Doria que llevaba a bordo aproximadamente 800 kg. De cocaína con un costo aproximado de 24'000.000,00 de dólares, a 140 MN de Manta en el radial 260, misión que duró 18 horas de vuelo continuo UAV en modo Relay desde las 13H00 de día sábado 12 de octubre hasta las 07H00 del día 13 de octubre del 2013, operativo realizado en conjunto con la unidad guardacostas LG Santa Cruz e inteligencia de la Policía Nacional.

Dentro de la pesca ilícita se encontraron alrededor de 20 barcos pesqueros nacionales y 01 extranjero de bandera peruana en pesca ilícita dentro de las 8 MN, en los sectores de Cojimíes, Cabo Pasado, Bahía de

Caráquez, San Jacinto, Puerto Cayo y Puerto López, la mayor cantidad de contactos fueron detectados en horas de la noche en la actividad ilícita.

Dentro del contrabando de combustible durante los vuelos de vigilancia y entrenamiento, se verifica el combustible de las embarcaciones en cubierta y las autorizaciones que refleja SIGMA, detectando fibras que se dedican a esta actividad ilícita en el sector norte, desde Cabo Pasado hasta Esmeraldas, todos los contactos fueron transmitidos al SUBNOR y COG de COGUAR para su inspección; en el año 2013 se contribuyó a la captura de 460 glns. De combustible por parte de la Capitanía de Bahía de Caráquez, quienes procedieron a la detención de los infractores y del combustible.

En el campo aéreo, se detectaron contactos aéreos sin control ATC, se detectaron con el radar MPR y el equipo electro óptico, 04 contactos aéreos de interés, volando a baja altura en el mar fuera de aerovías y sin control ATC, en horarios entre el ocaso y la media noche, a la altura de Cabo Pasado, Cojimíes y Playas, los mismo que fueron reportados de manera inmediata al COAD Guayaquil, siguiendo el procedimiento establecido para este caso, sin lograr tener la capacidad de reacción para interceptación de estos contactos por el reducido tiempo de reacción requerido, cabe recalcar que este tipo de misiones y actividades y resultados contribuyen significativamente en la seguridad interna del Estado, detectando aeronaves en posibles actividades ilícitas dentro del espacio aéreo nacional.

Para frenar las contravenciones marítimas, con el uso del equipo electro óptico, durante operaciones diurnas, se puede visualizar el nombre y matrícula de las embarcaciones; las mismas que son verificadas en el SIGMA que se encuentra instalado en las estaciones de control AGCS y que es operado constantemente por el oficial TACO durante la misión, permitiendo determinar embarcaciones que se encuentran realizando contravenciones marítimas como no tener zarpe, matrícula, VMS apagado, lugar autorizado de pesca,

etc., notificando a COGUAR para el seguimiento y control de estas contravenciones.

Las misiones SAR o misiones de búsqueda y rescate, en relación a la misión de preservar la vida humana en el mar, se ejecutaron 02 misiones SAR con éxito para el posterior rescate en el mar por parte de las unidades guardacostas.

En el año 2014:

Durante el presenta año hasta finales de septiembre el Escuadrón de UAV ha volado 325,5 horas cumpliendo con distintas misiones encomendadas por la Dirección de Aviación para el control del territorio marítimo nacional, dentro de las horas de vuelo se han cumplido con misiones importantes tales como las operaciones de Control de Área Marítima (CAM) en sus distintas fases, además de ello también cumplen con un labor importante al realizar actividades con la Escuadra Naval, dentro de las operaciones y en los vuelos de instrucción y entrenamiento, y en los de Exploración Aeromarítima se pudieron detectar e identificar alrededor de 469 embarcaciones así como también realizar operaciones de control en el litoral donde se pudo verificar el hurto de arena, pistas de aterrizaje clandestinas, entre otros, dentro de los puntos más importantes del 2014 podemos destacar los siguientes:

- En el vuelo OCTI costero se detecta buque pesquero presumible peruano a la altura de Anconcito realizando pesca ilegal, se avisa a COGUAR y se procede a la captura de la embarcación.
- Escuadrón UAV participa en la Operación CAM III.
- En la Operación Control del Área Marítima Centro se detecta 01 pesquero con 11 fibras al arrastre, 01 buque pesquero en pesca ilícita a 4 MN de la

costa en el sector de Machalilla y 01 buque pesquero atunero con VMS apagado sin control SIGMA.

- Durante vuelo OCTI simple se identifican a 06 fibras en pesca ilícita dentro de las 3 MN de las costas de Bahía.
- UAV HERON participa en la Operación Control Área Marítima IV, realizando exploración aeromarítima con equipo electro óptico hasta la altura de Cojimíes.
- Se detecta a buque pesquero Ericka por posibles actividades ilícitas y contravenciones marítimas, quien luego fue detenido por la Fragata Misilera “Presidente Alfaro”.
- En vuelo OCTI RELAY en coordinación con el Comando de Guardacostas y el Batallón de Infantería de Marina de Jaramijó se realizó un reconocimiento aéreo al sector de Cojimies, verificando pista de césped en posición 00°15,9´N 80°00.85´W con 02 hangares, además de otros puntos de interés determinados por personal de Infantería de Marina.
- En vuelo OCTI costero se detecta una lancha de pesca presumible peruana con 03 personas a bordo, en maniobra de pesca sin movimiento, y con motor de quilla.
- Se realiza vuelo de Búsqueda y Rescate (SAR) de una fibra de nombre Ángel Gabriel III en coordinación con la Capitanía de Puerto de Manta, se localiza la embarcación y se envía la ubicación a COGUAR para el rescate de la misma, se sobrevuela hasta que arribe la Lancha Guardacostas.
- Se realiza vuelo demostrativo para Ecuador TV, misma que realizó tomas de video y fotografía del trabajo y maniobras que ejerce el personal de pilotos y técnicos UAV.
- El Escuadrón UAV participó en la Operación CAM IX fase II.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE DETERMINACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS AVIONES NO TRIPULADOS QUE TIENE EL ECUADOR PARA EL CONTROL DEL TERRITORIO MARÍTIMO NACIONAL.

4.1 JUSTIFICACIÓN

La utilización de la plataforma no tripulada se da para terminar con el contrabando de combustible que se suscitaba en el país, el Gobierno Nacional creó un plan al que denominó “Plan de Soberanía Energética”, este plan fue puesto en marcha después de que se emitió un decreto de emergencia cuyo objetivo principal era minimizar y en el mejor de los casos impedir y eliminar el tráfico ilícito de combustibles por vía marítima en el Ecuador, por tal motivo se adquirieron los Aviones no Tripulados quienes ayudaron a combatir dicha emergencia ya que cubrían un mayor espacio marítimo y gracias a que poseen una gran autonomía, logran estar un mayor tiempo en el aire y realizar una exploración aeromarítima mucho más amplia en cualquier zona del país, además de ello con la inclusión del Ecuador en la CONVEMAR se crearon nuevos términos como territorio marítimo, zona contigua, zona económica exclusiva, entre otros, así como también nuevos reglamentos que se pusieron en vigencia a partir de la firma del convenio internacional en el año 2012, y de esta manera se crearon también nuevas competencias para la Armada del Ecuador en su labor de protección y autoridad marítima en el territorio marítimo nacional, competencias que se han logrado cubrir de una manera exitosa con el uso del Escuadrón de Aviones no Tripulados, de esta manera se demostrará a los miembros de las Fuerzas Armadas con la presentación de gráficos estadísticos de los resultados obtenidos, las horas de vuelo realizadas, el espacio marítimo cubierto, y con el número de misiones realizadas, basados en la descripción gráfica de los datos obtenidos, la contribución y la eficiencia que tienen los UAV en el control del territorio marítimo nacional.

4.2 OBJETIVOS

- Crear y presentar cuadros de datos estadísticos basados en los datos obtenidos de los resultados operativos del Escuadrón UAV.
- Analizar los cuadros estadísticos creados para determinar los resultados operativos obtenidos por parte del Escuadrón UAV.
- Determinar las ventajas que posee el Ecuador por el uso del Escuadrón UAV en el control del territorio marítimo nacional.

4.3 DESARROLLO DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS OPERATIVOS RELACIONADOS CON LA PROPUESTA.

El escuadrón UAV tiene como función Mantener un alto grado de alistamiento del personal y las Unidades del Escuadrón para el cumplimiento de las Operaciones Navales que asigna el Comando de la Aviación Naval y sus tareas son Asesorar al Comando de la Aviación Naval y al Comandante de la Estación Aeronaval Manta en asuntos referentes al empleo doctrinario de las aeronaves no tripuladas asignadas al Escuadrón, durante las operaciones, conducir las Operaciones Navales no Tripuladas asignadas al Escuadrón conforme a las directivas emitidas, supervisar la instrucción y el entrenamiento de los aviadores navales, tripulación de vuelo, personal de apoyo y mantenimiento del Escuadrón, y elaborar el plan anual de actividades y proyectos del Escuadrón y someterlos a consideración del Comando de la Estación Aeronaval Manta.

En base al cumplimiento de la planificación que fue ejecutada en conjunto con las lanchas del Cuerpo de Guardacostas, componente operativo de la Autoridad Marítima, se han obtenido desde que se recibió el sistema hasta septiembre del año 2014, la detección, identificación, evaluación y envío de la información al Comando Guardacostas de 2,682 embarcaciones, aportando

de esta manera al control de las actividades en el mar y generando una disuasión en los actores que cometen actividades ilícitas.

Para poder determinar la eficiencia de los Aviones no Tripulados durante sus años de servicio presentaremos en cuadros de datos y gráficos estadísticos la valorización de los resultados enviados por parte del Escuadrón de UAV a la Dirección de Aviación Naval dividido en dos partes, en la primera parte se dispondrá de la carga horaria de vuelo y las misiones realizadas, para de esta manera determinar si fueron eficientes en base al número de misiones encomendadas y así mismo al número de horas que estuvieron en operativos en el aire, además de ello se realizará una comparación entre los aviones no tripulados y los tripulados de ala fija de la Base Aeronaval de Manta que cumplen la misma función y realizan las mismas misiones, para determinar la ventaja o desventaja que se ha obtenido con el uso del sistema UAV; como segunda parte se han tomado datos sobre las horas de vuelo que han tenido y la cantidad de combustible que se ha invertido en las misiones realizadas para de esta manera determinar un costo beneficio del uso de los UAV frente a los Aviones Tripulados de ala fija de la Base Aeronaval de Manta en las mismas misiones durante un mismo periodo de tiempo, los cuadros serán presentados por orden cronológico anual, desde el año 2009 que fueron adquiridos, hasta el mes de septiembre del años 2014.

Para poder determinar el costo beneficio que han tenido los UAV tenemos que indicar el costo y el tipo de combustible que utilizan, los UAV utilizan un combustible llamado AVGAS y tiene un costo de 3,14 Dólares por galón, por su parte los aviones tripulados utilizan un combustible llamado JP-1 y tiene un costo de 2.16 Dólares el galón, con estos parámetros se determinará el costo por horas de vuelo que han tenido tantos los aviones tripulados como los UAV.

AÑO 2009**Cuadro 4.1 Datos operativos año 2009**

MISIÓN	UAV		TRIPULADO	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	333,8	115	60	20
VIGILANCIA CON UNIDADES DE SUPERFICIE			10	6
VIGILANCIA (EAM)			110	23
BÚSQUEDA Y RESCATE			6	2
VUELOS DE PRUEBA			40	12
TOTAL	333,8	115	216	63

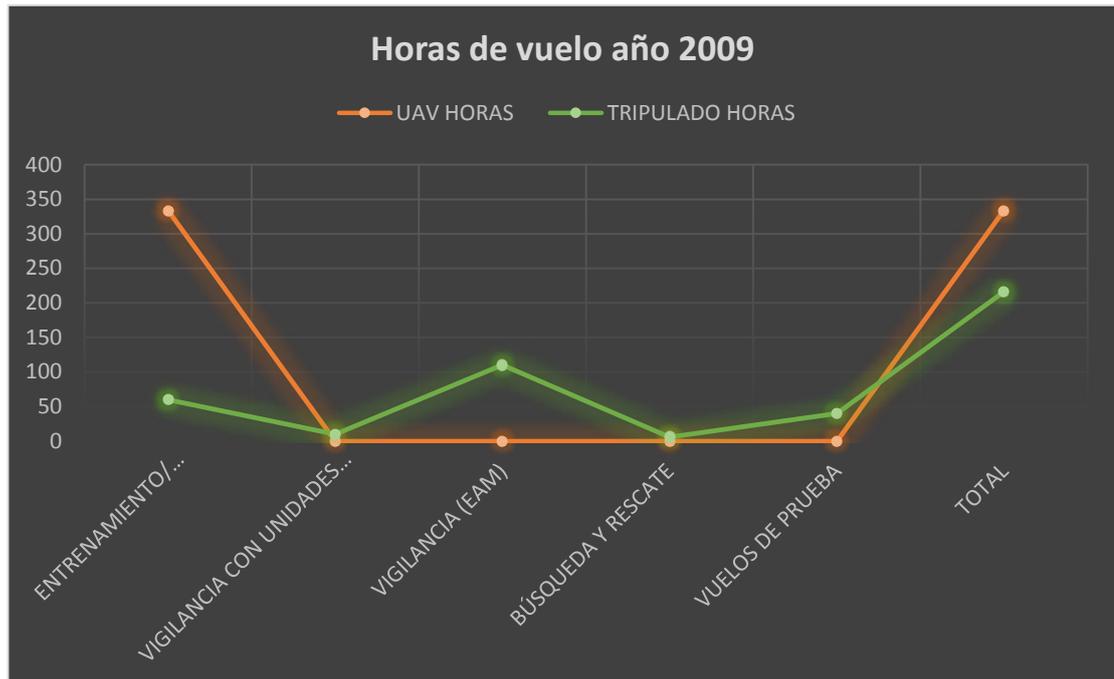
Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2009 se adquirió el sistema de UAV por lo tanto este año fue destinado para el entrenamiento e instrucción de los pilotos navales, de esta manera el Comando de la Aviación Naval destino 333 horas para ello, durante todo el año 2009 las únicas misiones realizadas y las horas de vuelo por parte de los UAV se los destinaron al aprendizaje de uso del sistema.

Podemos determinar que en las 115 misiones que realizaron los UAV solo para el entrenamiento de los pilotos duplico el número de misiones encomendadas para los aviones tripulados, y si observamos la comparación en el número de horas de vuelo realizadas por ambas partes nos podremos dar cuenta que los UAV han tenido una mayor permanencia en el aire a pesar de únicamente haber realizado misiones de instrucción que a la vez sirven como misiones de exploración aeromárítima.

Gráfico 1 Horas de vuelo año 2009



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 2 Misiones realizadas año 2009



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2010

Cuadro 4.2 Datos operativos año 2010

MISIÓN	UAV		TRIPULADOS	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	157,3	85	44	60
VIGILANCIA CON UNIDADES DE SUPERFICIE			12	15
VIGILANCIA (EAM)	161	58	88	54
BÚSQUEDA Y RESCATE	6,5	1	16	8
VUELOS DE PRUEBA			8	5
TOTAL	324,8	144	168	142

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2011 el Comando de la Aviación Naval le empezó a asignar nuevas misiones al ESCUAV de esta manera entra en concepto la exploración aeromarítima y misiones de búsqueda y rescate, dentro de estas asignaciones podemos observar que el tiempo de permanencia en el aire o las horas de vuelo realizadas por los UAV han duplicado a las horas asignadas para los aviones tripulados muy a pesar de que las misiones en número han sido casi las mismas.

Gráfico 3 Horas de vuelo año 2010



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 4 Misiones realizadas año 2010



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2011**Cuadro 4.3 Datos operativos año 2011**

MISIÓN	UAV		TRIPULADOS	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	119,2	51	94	36
VIGILANCIA CON UNIDADES DE SUPERFICIE	38,7	7	24	6
VIGILANCIA (EAM)	710,4	166	103	47
BÚSQUEDA Y RESCATE	4,6	3	4	2
VUELOS DE PRUEBA	5,1	2	6	3
TOTAL	878	229	231	94

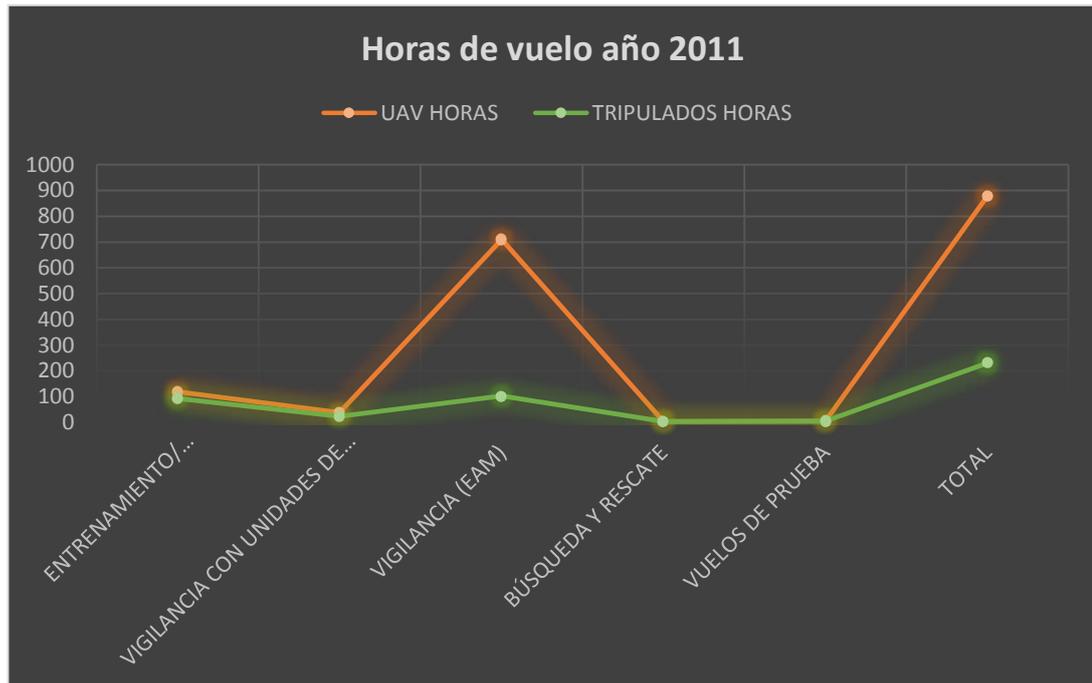
Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2011 solo al observar por simple inspección los valores obtenidos por cada una de sus partes podemos darnos cuenta que el número de horas de vuelo es triplicado por parte de los UAV hacia los aviones tripulados, la Comandancia de la Aviación Naval le asignó nuevas misiones como participar en misiones de vigilancia con unidades de la Escuadra Naval en las llamadas Operaciones de Control de Área Marítima.

Tomando en cuenta el número de misiones que se dieron durante este año entre los UAV y los aviones tripulados, es de fácil visualización que los UAV duplicaron el número de misiones de los aviones tripulados.

Gráfico 5 Horas de vuelo año 2011



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 6 Misiones realizadas año 2011



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2012**Cuadro 4.4 Datos operativos año 2012**

MISIÓN	UAV		TRIPULADOS	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	36,6	21	113	27
VIGILANCIA CON UNIDADES DE SUPERFICIE			16	8
VIGILANCIA (EAM)	153,3	30	132	31
BÚSQUEDA Y RESCATE			14	4
VUELOS DE PRUEBA	12,7	13	12	6
TOTAL	202,6	64	287	76

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2012 se presentaron fallas en el Sistema de los UAV, lo que dejó en un porcentaje inoperativo el sistema, pero no fuera de servicio, se cumplieron con las horas asignadas por parte de la Comandancia de la Aviación Naval pero en esta ocasión los aviones tripulados tuvieron un mayor número de horas de vuelo y un mayor número de misiones realizadas en comparación a los UAV.

Gráfico 7 Horas de vuelo año 2012



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 8 Misiones realizadas año 2012



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2013**Cuadro 4.5 Datos Operativos año 2013**

MISIÓN	UAV		TRIPULADOS	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
OCTI	555,6	130	130	66
BÚSQUEDA Y RESCATE	17,9	5	11	5
OPERACIONES DE CONTROL DE ÁREA MARÍTIMA	200,4	36	68	24
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	249,1	106	76	31
VUELOS DE PRUEBA	27,8	16	10	6
TOTAL	1050,8	293	295	132

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2013 después de haber recuperado por completo el sistema de UAV y tener a todos los aviones no tripulados operativos el número de misiones por parte de la Comandancia de Aviación de Naval aumentó, dándoles nuevas misiones como Operaciones de Control de Tráfico Ilícito y operaciones de Control de Área Marítima, por ello el ESCUAV tuvo 1050 horas de vuelo con lo cual triplico a las horas de vuelo de los aviones tripulados.

Al observar el número de misiones realizadas por parte de los aviones tripulados podemos observar que los UAV han duplicado el número de misiones totales anuales que han tenido los aviones tripulados.

Gráfico 9 Horas de vuelo año 2013



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 10 Misiones realizadas año 2013



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2014**Cuadro 4.6 Datos operativos año 2014**

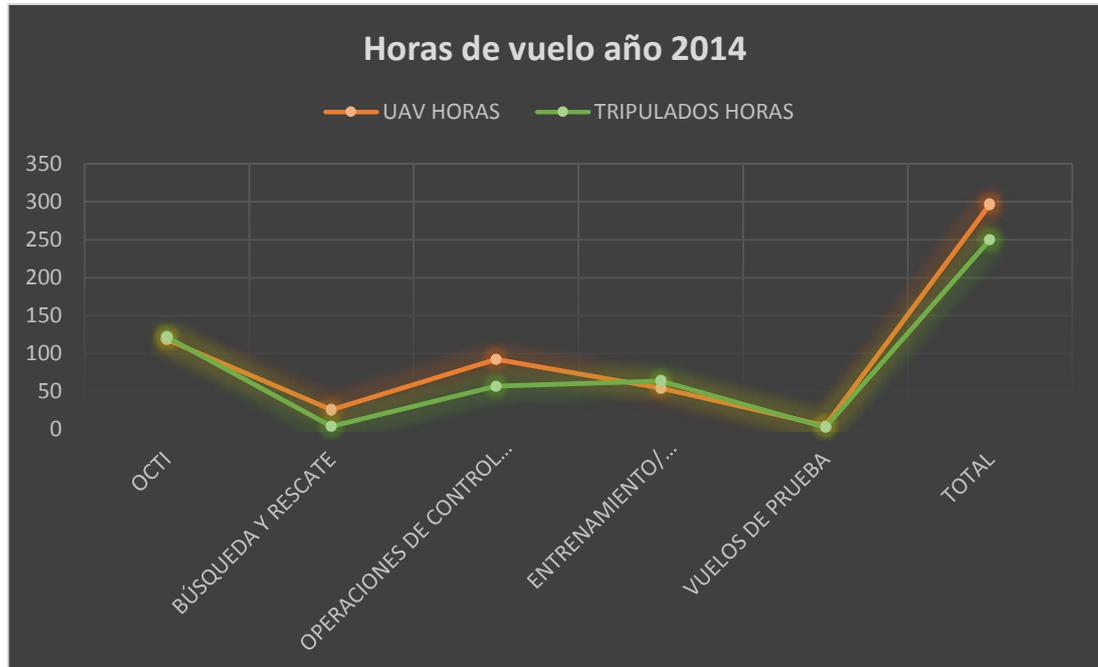
MISIÓN	UAV		TRIPULADOS	
	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES REALIZADAS
OCTI	118,6	46	122	26
BÚSQUEDA Y RESCATE	26,1	5	4	2
OPERACIONES DE CONTROL DE ÁREA MARÍTIMA	92,6	29	57	16
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	54,6	12	64	45
VUELOS DE PRUEBA	4,8	8	3	1
TOTAL	296,7	100	250	90

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

En el año 2014 las misiones realizadas por parte de los aviones no tripulados fueron las mismas que años anteriores, podemos observar que el número de horas de vuelo que mantuvo el ESCUAV en este año estuvo en casi el mismo número que el de los aviones tripulados, y el número de misiones realizadas no tiene una gran variación con respecto a las misiones encomendadas a los aviones tripulados.

Gráfico 11 Horas de vuelo año 2014



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 12 Misiones realizadas año 2014



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Cuadro 4.7 Resultados totales hasta septiembre del 2014

RESULTADOS TOTALES

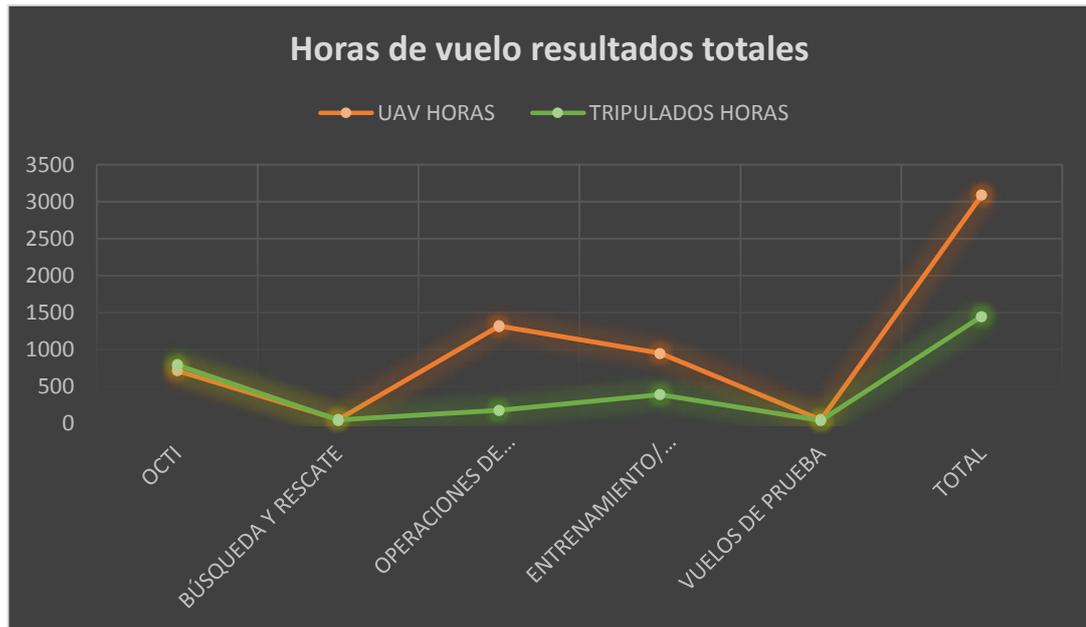
MISIÓN	HORAS	MISIONES REALIZADAS	HORAS	MISIONES RELIZADAS
OCTI	712,9	183	791	224
BÚSQUEDA Y RESCATE	55,1	13	49	21
OPERACIONES DE CONTROL DE ÁREA MARÍTIMA	1.317,70	319	177	69
ENTRENAMIENTO/ INSTRUCCIÓN	950,6	390	391	199
VUELOS DE PRUEBA	50,4	39	39	21
TOTAL	3086,7	944	1447	534

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Al observar los resultados totales desde el año 2009 hasta el mes de septiembre del año 2014 podemos observar que el número de horas de vuelo por parte de los UAV mantiene la tendencia de casi triplicar las horas de vuelo por parte de los aviones tripulados, y en el caso de las misiones realizadas los UAV poseen casi el doble de misiones en comparación a los aviones tripulados.

Gráfico 13 Horas de vuelo resultados totales



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Gráfico 14 Misiones realizadas resultados totales



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Los casos más relevantes durante las operaciones y horas en vuelo de los UAV:

En el narcotráfico la captura del barco pesquero de bandera panameña Doria que llevaba a bordo aproximadamente 800 Kg. De cocaína, a 140 MN de Manta en el radial 260, misión que duró 18 horas de vuelo continuo nocturno UAV en modo relay, operativo en conjunto con la unidad guardacostas LG Santa Cruz e inteligencia de la Policía Nacional.

En el campo de la pesca ilícita se encontraron 116 barcos pesqueros entre nacionales y extranjeros de bandera peruana, todos estos casos fueron reportados de manera inmediata a COGUAR para que tome acción inmediata en los casos presentados, la mayoría de estos casos se los produjo en horas de la noche.

En el contrabando de combustible durante los vuelos de vigilancia y entrenamiento, se verifica el combustible de las embarcaciones en cubierta y las autorizaciones que refleja el SIGMAP, detectando fibras que se dedican a esta actividad ilícita en el sector norte, desde Cabo Pasado hasta Esmeraldas, todos los contactos fueron transmitidos al SUBNOR y COGUAR para su inspección, los UAV contribuyeron a la captura de alrededor de 1200 glns.

Los contactos aéreos son control ATC igualmente se detectaron con el radar MPR y el equipo electro óptico, 12 contactos aéreos de interés, volando a baja altura en el mar fuera de aerovías y sin control ATC, en horarios entre el ocaso y la media noche, a la altura de Cabo Pasado, Cojimíes y Playas, los mismos que fueron reportados de manera inmediata al COAD Guayaquil, siguiendo el procedimiento establecido para estos casos, este tipo de actividades y resultados contribuyen significativamente en la Seguridad Interna del Estado, detectando aeronaves en posibles actividades ilícitas dentro del espacio aéreo nacional.

Las contravenciones marítimas con el uso del equipo electro óptico, durante operaciones diurnas, se puede visualizar el nombre y matrícula de las embarcaciones, las mismas que son verificadas en el SIGMAP que se

encuentra instalado en las estaciones de control AGCS y que es operado constantemente por el Oficial TACO durante la misión, permitiendo determinar embarcaciones que se encuentran realizando contravenciones marítimas como no tener zarpe, matrícula, VMS apagado, lugar autorizado para la pesca, etc., notificando a COGUAR para el seguimiento y control de estas contravenciones.

Dentro de las misiones de Búsqueda y rescate (SAR), en relación a la misión de preservar la vida humana en el mar, se ejecutaron misiones SAR con éxito para el posterior rescate en el mar por parte de las unidades guardacostas como por ejemplo la embarcación Mario Arturo que se encontraba perdida a la altura de Pedernales, otro ejemplo es el rescate de yate Positano que se encontraba al parí a 20 MN al sur de Puerto López, entre otros.

El sistema de vigilancia aeromarítima UAV, está orientado directamente al empleo sobre el mar y para el control de tráfico ilícito de combustible, sin embargo, su empleo disuasivo además de cumplir con esa función permite disminuir las actividades ilícitas en el mar y la pérdida de vidas humanas, además sus misiones sirven de apoyo a la Autoridad de Policía Marítima para combatir en la misma proporción el tráfico de drogas, contrabando de combustible, la inmigración ilegal, la piratería, el hurto de arena de las playas; así como ayudar al control del tráfico marítimo, a misiones de búsqueda y rescate, vigilancia de la Soberanía Nacional en conjunto con unidades de superficie, y a promover la exploración aeromarítima en todo el territorio marítimo nacional.

CUADROS DE COSTOS ANUALES

AÑO 2009

Cuadro 4.8 Costo de combustible año 2009

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
334	40.195	216	274.090

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2010

Cuadro 4.9 Costo de combustible año 2010

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
324	60.082	168	235.604

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2011**Cuadro 4.10 Costo de combustible año 2011**

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
878	104.027	231	299.920

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2012**Cuadro 4.11 Costo de combustible año 2012**

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
202	40.537	287	325.806

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2013**Cuadro 4.12 Costo de combustible año 2013**

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
1.050	150.188	295	369.700

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

AÑO 2014**Cuadro 4.13 Costo de combustible año 2014**

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
296	50.717	250	265.043

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

RESULTADOS TOTALES**Cuadro 4.14 Costo de combustible consumido**

UAV		TRIPULADO	
HORAS	COSTO \$	HORAS	COSTO \$
3.086	544.746	1.447	1'797.163

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval.

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

EMBARCACIONES

Cuadro 4.15 Embarcaciones identificadas y evaluadas

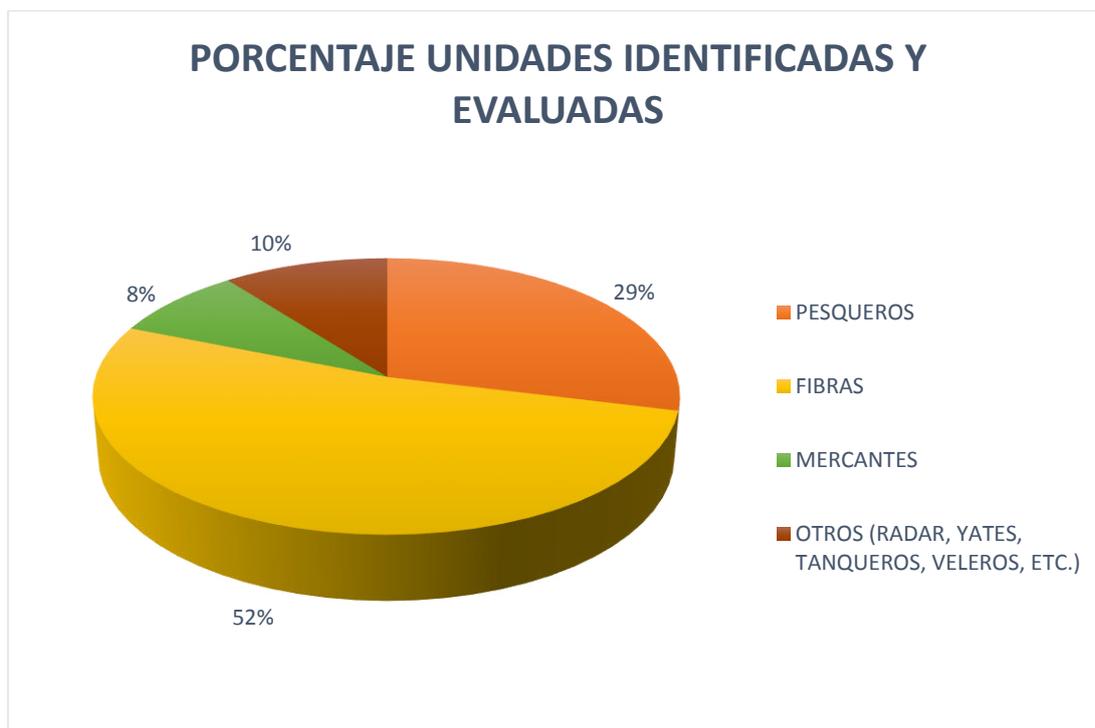
EMBARCACIONES	
PESQUEROS	1252
FIBRAS	2267
MERCANTES	366
OTROS (RADAR, YATES, TANQUEROS, VELEROS, ETC.)	451
TOTAL	4336

Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

Los UAV tienen una gran ventaja frente a cualquier otro avión de la Armada del Ecuador ya que al ser de última generación poseen los últimos avances tecnológicos, los UAV poseen un radar MPR Maritime Patrol Radar System, que es un radar multimodo con un peso aproximado de 135 kg, su performance es muy superior a cualquier radar instalado en los aviones de exploración de la Armada del Ecuador.

Gráfico 15 Unidades identificadas y evaluadas



Fuente: Sistema de Mando y Control, Dirección de Aviación Naval

Elaborado por: Andrés Ruíz M.

* Resultados totales hasta septiembre del 2014

Con los cuadros y gráficos estadísticos mostrados en el trabajo podemos determinar que:

- Los aviones no tripulados durante sus años de servicios han triplicado, duplicado y en el peor de los casos mantenidos el número de horas de vuelo que han realizado los aviones tripulados de ala fija en la Base Aeronaval de Manta, con ello podemos determinar que el tiempo que se han mantenido en el aire ha contribuido con la exploración aeromarítima, el control de actividades ilícitas, y el entrenamiento de los pilotos navales.
- Se puede determinar que los aviones no tripulados han sido eficientes en su labor debido a que han cumplido con todas las misiones encomendadas por parte de la Comandancia de la Aviación Naval, ya que

no se presentan informes de que no se haya podido realizar las horas de vuelo o las misiones dispuesta para el ESCUAV.

- Las misiones realizadas por el ESCUAV han duplicado y mantenido el número de misiones que han realizado los aviones tripulados de ala fija de la Base Aeronaval de Manta, de esta manera podemos determinar que los aviones tripulados han sido más efectivos para cumplir con las misiones encomendadas por parte de la Comandancia de la Aviación Naval ya que por las ventajas que presentan se les han encomendado un mayor número de misiones.
- Se puede determinar que los UAV tienen una mayor eficiencia económica que los aviones tripulados de ala fija de la Base Aeronaval de Manta ya que han cumplido con todas las misiones encomendadas, y han superado las horas de vuelo que los aviones tripulados, cumplen con el mismo rol operativo y cubren la misma extensión de espacios acuáticos con un menor gasto de combustible, lo que significa un ahorro significativo en el gasto de combustible para la Armada del Ecuador.

4.4 CONCLUSIONES

1. Se aprueba la hipótesis debido a que en los resultados que podemos observar en los gráficos estadísticos, el empleo de los aviones no tripulados ha contribuido al control del espacio marítimo nacional, evitando actos ilícitos que se puedan suscitar en el mar.
2. La presentación de los datos y resultados obtenidos en gráficos estadísticos del Escuadrón de Aviones no Tripulados permite presentar de forma clara y entendible a los miembros de las Fuerzas Armadas y los ciudadanos de la Nación, el aporte de los UAV a los Intereses Marítimos del Ecuador, en distintos campos, así como también el rol operativo que cumplen para el país y la institución, su contribución al control del territorio

marítimo y la ventaja que se produce por el aumento de la capacidad de exploración aeromarítima.

3. Se logró determinar las ventajas con los que cuenta la Armada Nacional al utilizar a los Aviones no Tripulados en lugar de la Plataforma tripulada de ala fija.

4.5 RECOMENDACIONES

- Con la adquisición de otro avión tipo HERON y una estación AGDS la capacidad de exploración aeromarítima lograría aumentar su promedio actual, se recomienda la compra de estos equipos para cumplir con futuras misiones.
- Establecer rutas de vuelo que abarquen todo el territorio marítimo nacional, y que permita llevar un control permanente de las actividades que se realicen en el mar, utilizando el equipo electro óptico y el SIGMA de forma continua.
- Mantener a los UAV en misiones continuas aprovechando su autonomía de vuelo, utilizando el vuelo en forma Relay para abarcar mayor territorio aeromarítimo, aprovechando el cambio de dotación en tierra para mantenerlo el mayor número de horas en el aire.
- Crear y presentar tablas estadísticas trimestrales de las misiones que cumplen los UAV en el control del territorio marítimo nacional para lograr observar los resultados obtenidos de una forma sintetizada.
- Implementar cuadros de tabulación pre establecidos para llenar con los datos y resultados que se obtengan después del cumplimiento de una misión.
- Informar mediante boletines de prensa las actividades que se realicen por parte del ESCUAV, para de esta manera mantener informados de los logros y actividades realizadas a los miembros de Fuerzas Armadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armada del Ecuador. (2003). *El Ecuador Marítimo del siglo XXI*. Guayaquil: DIGEIM.
2. Armada del Ecuador. (9 de Septiembre de 2014). *Quienes somos. Armada del Ecuador*. Obtenido de <http://www.armada.mil.ec/armada/quienes-somos/>
3. Axe, D. (17 de Junio de 2009). Strategist: Killer Drones Level Extremist. *Wired*, págs. 12-14.
4. Cadavid, E. S. (2013). *UAV en Latinoamérica*. Madrid: Casa editora Information & Design Solutions.
5. Dirección General de Intereses Marítimos. (2004). *Ecuador y los Intereses Marítimos*. Guayaquil: DIGEIM.
6. Ecuador, A. d. (9 de Septiembre de 2014). *Misión y Visión*. Obtenido de <http://www.armada.mil.ec/armada/mision-y-vision/>
7. El Economista. (16 de Agosto de 2014). ¿Qué son los Drones o aviones no tripulados? *El Economista*, pág. 16.
8. España, R. A. (2014). *Aeronave no pilotada*. España: Diccionario Español de Ingeniería.
9. Española, D. d. (2014). *Avión*. España: Diccionario de la Lengua Española.
10. Gómez, M. (2010). *Introducción a la Metodología*.
11. Holguín, G. S. (2011). *La Convención de las Naciones Unidas Sobre el Derecho del Mar la Adhesión del Ecuador Mitos y Verdades*. Quito: Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio e Integración.
12. Industries, I. A. (14 de Septiembre de 2014). *Company Profile IAI*. Obtenido de <http://www.iai.co.il/2013/10285-en/CompanyInfo-CompanyProfile.aspx>
13. Industries, I. A. (14 de Septiembre de 2014). *IAI and the Security*. Obtenido de <http://www.iai.co.il/2013/12019-en/CompanyInfo-IAIandtheSecurityfIsrael.aspx>
14. Jiménez, M. G. (2013). *Vehículos aéreos no tripulados en Latinoamérica*. Madrid: Casa Editora Information & Design Solutions.
15. Manuel Mulero Valenzuela, 2. (2013). *Latinoamérica una perspectiva en alza aeroespacial*. Madrid: Casa editora Information & Design Solutions.

16. Ministerio de Defensa Israelí. (14 de Agosto de 2014). *UAV HERON*.
Obtenido de <http://www.israeli-weapons.com/weapons/aircraft/uav/heron/heron.html>
17. Muñoz, C. (2011). *Como Elaborar una Tesis*.
18. Ruíz, R. (2012). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Ecuador.
19. Saltos, R. L. (2011). *Guía para la elaboración de proyectos académicos de investigación*. Quito.
20. Sampierí, H. (2006). *Metodología de la Investigación*. México DF:
Fernandez Collado & Baptista Lucio.