

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Administración y Economía**

Análisis financiero sobre flujos de caja para la implantación de un sistema de recompra en la industria pesquera de atún en el Ecuador  
Proyecto de titulación

**Michelle Christina Thigpen Rey**

**Economía**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de  
Economista

Quito, 18 de diciembre de 2017

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Análisis financiero sobre flujos de caja para la implantación de un sistema de  
recompra en la industria pesquera de atún en el Ecuador**

**Michelle Christina Thigpen Rey**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Santiago Bucaram, PhD Economía

Firma del profesor

---

Quito, 18 de diciembre de 2017

## Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Michelle Christina Thigpen Rey

Código: 112310

Cédula de Identidad: 0401370648

Lugar y fecha: Quito, diciembre de 2017

## RESUMEN

La pesquería de atún es una actividad económica que trae consigo externalidades negativas para el medio ambiente que, sin embargo, se pueden mitigar. En esta disertación se determina una política de recompra, por ser la más óptima para los barcos pesqueros ecuatorianos, y a su vez se lleva a cabo un análisis de flujos de caja. Con estos trabajos es posible asignar un valor de recompra para los barcos pesqueros de 9.183,00 dólares por tonelaje de acuerdo a su categoría.

Palabras clave: Conservación ambiental, pesca, políticas conservacionistas, atún, flujos de caja, análisis financiero.

## ABSTRACT

The tuna fishery is an economic activity that brings with it negative externalities for the environment, which however, can be mitigated. In this work, an optimal policy is determined for the Ecuadorian fishery between ITQs (Individual Transferable Quotas) and buyback, having a buyback policy as the best option. Furthermore, a cash flow analysis is carried out; with which a buyback value is assigned for fishing vessels of \$9,183.00 per tonnage according to its category.

*Keywords:* Environmental conservation, fisheries, conservation policies, tuna, cash flows, financial analysis.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA ECUATORIANA.....</b>	<b>11</b>
<b>3. POLÍTICAS INDUSTRIA PESQUERA DE ATÚN EXISTENTES.....</b>	<b>14</b>
3.1 Sistema de Cuotas Individuales Transferibles (ITQs) .....	14
3.2 Sistema de Recompra .....	15
3.3 El Caso de Columbia Británica.....	16
3.4 Industria Pesquera de Salmón en el estado de Washington .....	17
3.5 Pesca Australiana (Norte) de Langostino.....	18
3.6 Programas de Recompra en Noruega .....	19
<b>4. ITQ VS SISTEMA DE RECOMPRA .....</b>	<b>21</b>
<b>5. TÉCNICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA PESQUERA DE ATÚN.....</b>	<b>23</b>
<b>6. ANÁLISIS FINANCIERO PARA UNA POLÍTICA DE RECOMPRA .....</b>	<b>24</b>
6.1 Modelo Financiero para pesca con FADs.....	24
6.2 Costos Operativos .....	25
6.3 Descripción de los Ingresos.....	25
6.4 Costos Operacionales y Características del Barco .....	27
6.5 Formulación de datos para la Valoración Financiera.....	31
6.6 Valoración Financiera para Buques Cerqueros.....	41
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>44</b>
<b>8. REFERENCIAS .....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1.** Captura (t) total por áreas de pesca de atún, período 2000-201313
- Tabla 2.** Estructura de Costos Asumidos para Barco cerqueros bajo FADs24
- Tabla 3.** Resumen de precios referenciales anuales para período 2005-201525
- Tabla 4** Número promedio de viajes por año y capturas por set26
- Tabla 5** Duración de viajes de pesca y número de sets por viaje27
- Tabla 6** Características de las flotas ecuatorianas de barcos cerqueros28
- Tabla 7** Resumen sobre datos del rendimiento de la producción29
- Tabla 8** Resumen de estadísticas sobre el indicador clave del rendimiento sobre la productividad30
- Tabla 9** Promedio de captura por viaje y número de viajes por año31
- Tabla 10** Ingreso total promedio simulado para cada categoría32
- Tabla 11** Promedio sobre días de pesca por viaje y consumo de gasolina por día35
- Tabla 12** Promedio de costo de mano de obra, costos variables, costos fijos y depreciación total36
- Tabla 13** Promedio sobre simulaciones de flujos de caja por año37
- Tabla 14** Análisis de sensibilidad39
- Tabla 15 Simulación de valor neto presente por categoría de barco41**

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Precio promedio anual referencial por tonelada métrica<sup>25</sup>



# 1. INTRODUCCIÓN

La pesquería de atún en los últimos años ha tenido una gran expansión, y para algunos países continúa siendo un factor importante que impulsa su economía. No obstante, es esencial que la industria no perjudique el medio ambiente, y continúe siendo un agente importante que genere beneficios rentables para Ecuador. El objetivo principal de esta investigación es identificar un sistema de manejo adecuado y óptimo para el país, que sea un proxy para el medio ambiente y la industria pesquera. Es importante mencionar que esta investigación se basó en el proyecto de Santiago Bucaram: *Cost Benefit and Financial Analyses of Quota Managed Options for Bigeye and Yellowfin Tunas in The Eastern Pacific Ocean* (2017).

En esta investigación se identificaron dos sistemas de políticas pesqueras. La primera es de Cuotas Individuales Transferibles (ITQs), y la segunda es una política de recompra. A pesar de que las investigaciones demuestren que la mejor política es la de ITQs, dados los altos costos de implementación que existen en el Ecuador, no es una política factible. Por esto se establece el Programa de Recompra como la mejor política. Una vez obtenida esta información, se realizó un análisis de valoración financiera, en cuanto a los flujos de caja que se obtienen en una operación pesquera. De esta manera, se puede estimar el valor presente de un buque para su recompra.

Para empezar, se presenta un contexto histórico de la pesca de atún y algunas características específicas de la industria ecuatoriana. A continuación, se presentan casos pasados de aplicación de ambas políticas en cuanto a industrias pesqueras, incluyendo otras

especies de pesca. Y se finaliza con una descripción de un análisis financiero para determinar el valor de recompra de un buque.

## **2. CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA ECUATORIANA**

La industria del atún empezó en 1903, cuando la industria de la sardina comenzó a decrecer y, eventualmente, entrar en bancarrota. De esta forma, la pesca de sardina fue reemplazada por la industria del atún, como una estrategia para mantener el negocio de pescados enlatados. Aunque California se convirtió en uno de los principales centros de pesca atunera del mundo, lugares remotos como Ecuador, Perú, Samoa y Hawai, también optaron por involucrarse. El gran crecimiento de la industria se dio gracias a la dispersión geográfica que mantienen los atunes. Estos recorren desde aguas templadas, hasta océanos tropicales donde llevan a cabo largas migraciones, dificultando tanto su control, como la preservación de sus diversas especies. Hoy en día, las principales especies de atún comercializadas en el mercado internacional son Aleta Amarilla, Listado (Skipjack Tuna), Listado negro, y Albacora.

En Ecuador, la industria de enlatados comenzó a principios de 1950 cuando todas las importaciones provenían de Estados Unidos. Las compañías ecuatorianas tuvieron dificultades para ganar la cuota del mercado en el país, pues los consumidores estaban acostumbrados a la calidad del producto de importación. Como resultado, durante 1940, el gobierno implementó medidas proteccionistas para el producto nacional, adquiriendo nuevos consumidores.

En 1970 la industria nacional tuvo un crecimiento acelerado. Se creó la primera fábrica de envases de metal, hubo una expansión considerable de la flota pesquera, así como un desarrollo de puertos alrededor del país, y la adquisición de barcos pesqueros peruanos. Diez

años más tarde, la industria de enlatados se incrementó gracias a una mejor tecnología en la producción de atún y sardinas.

Desde la década de los ochenta, la sobreproducción global causó la baja de los precios, y forzó la eficiencia en las fábricas de enlatado para superar a la competencia. En estas condiciones, la industria ecuatoriana tuvo que igualar el ritmo internacional, e incluir nueva tecnología en sus operaciones. De esta manera, Ecuador ha ocupado los primeros lugares en la industria pesquera de enlatados del mundo, por lo que esta industria es una de las principales fuentes de divisas y empleo. De acuerdo con la *Revista Ecuador Pesquero*, en 2000 Ecuador procesó aproximadamente 30% de las capturas del Pacífico Oriental, lo que convirtió al país en uno de los líderes en la región. Debido a la variedad y riqueza marina que tiene Ecuador, hay una serie de empresas dedicadas a la captura, procesamiento, envasado y exportación de los productos mencionados. Muchas de estas compañías tienen más de 25 años de experiencia, y demandan constantemente mano de obra debido a las habilidades adquiridas. Por esto, Ecuador se ha convertido en una referencia mundial importante para los productos del mar.

La siguiente tabla muestra las capturas de atún de la industria ecuatoriana, medidas en toneladas por año. Es esencial mencionar que la temporada de pesca se extiende durante todo el año. El rango de atún para la pesca es considerablemente amplio, pues va desde toda la línea costera hasta el área insular de las Islas Galápagos. Por esta razón, ciudades como Manta han evolucionado en torno a la industria pesquera. Esta actividad está orientada a la extracción de recursos trans-zonales y altamente migratorios, por lo que la valoración comercial del atún es considerablemente relevante, permitiendo la salida de productos en mercados nacionales e internacionales.

Tabla 1. Captura (t) total por áreas de pesca de atún, periodo 2000-2013

Año	Áreas de Pesca			Total
	Costa	Galápagos	Internacionales	
<b>2000</b>	18.380,00	43.359,00	100.449,00	162.188,00
<b>2001</b>	5.586,00	15.907,00	118.727,00	140.220,00
<b>2002</b>	10.833,00	15.295,00	102.404,00	128.532,00
<b>2003</b>	35.121,00	26.395,00	114.585,00	176.101,00
<b>2004</b>	18.335,00	23.261,00	98.032,00	139.628,00
<b>2005</b>	16.316,00	24.491,00	115.812,00	156.619,00
<b>2006</b>	37.397,00	48.704,00	109.019,00	195.120,00
<b>2007</b>	3.843,00	19.105,00	123.814,00	146.762,00
<b>2008</b>	12.688,00	62.984,00	149.686,00	225.358,00
<b>2009</b>	6.238,00	41.755,00	141.123,00	189.116,00
<b>2010</b>	4.684,00	15.682,00	140.262,00	160.628,00
<b>2011</b>	7.069,00	44.924,00	187.639,00	239.632,00
<b>2012</b>	7.373,00	41.880,00	199.185,00	248.438,00
<b>2013</b>	7.582,00	39.783,00	206.378,00	253.743,00

Fuente: *Ministerio de Agricultura*

Según estadísticas de la FAO sobre producción acuícola mundial, de los principales productores en 2014 de peces, crustáceos, moluscos, y semejantes, Ecuador se encuentra en el lugar 16 de 28, con solo dos países latinoamericanos por encima, que son Brasil y Chile. En referencia a la tabla, la cantidad de producción se ha duplicado desde 2005 (138,582) hasta 2010 (272,501).

### **3. POLÍTICAS INDUSTRIA PESQUERA DE ATÚN EXISTENTES**

#### **3.1 Sistema de Cuotas Individuales Transferibles (ITQs)**

La pesca de atún ha tenido un manejo deficiente en todo el mundo. En algunas zonas hay sobreexplotación, y en otras, una explotación completa, acompañada de un crecimiento tecnológico. Según Allen, Joseph y Squires (2010), la naturaleza transnacional de las especies altamente migratorias, crea stocks de atún compartidos por naciones que coexisten en el océano Atlántico, Índico, y Pacífico. Por esto, las flotas pesqueras crean problemas de conservación y gestión de la jurisdicción como los derechos de propiedad, el derecho internacional, y la cooperación multilateral.

El fortalecimiento de los derechos de propiedad, así como la cooperación multilateral, es necesario para evitar resultados negativos. Por ejemplo, se puede obtener una gestión de derecho más efectiva a través de cuotas individuales transferibles (ITQs), un tipo de participación de captura, mediante la cual los gobiernos regulan la pesca. Sin embargo, como se verá más adelante, esto es un procesos más costoso y difícil de controlar en Ecuador. Este sistema de ITQs se basa en que el regulador establece una CTP (captura total permisible), por peso y, posteriormente, una porción de la CTP se asigna a embarcaciones individuales. Dicha porción puede ser transferible.

Las ITQs son una buena alternativa, dada su eficiencia. Por ejemplo, una cuota establecida por días de pesca, puede ser pasada por alto al emplear buques más grandes. Por otro lado, al limitar el tamaño del buque, puede ser ignorado debido a un incremento en su tecnología. Las ITQs permiten que, aquellos con menores costos de cosecha, posean cuotas y puedan establecer

mejores precios de mercado para los recursos sin precios. Esta alternativa se fomenta gracias a la eficiencia económica del modelo. Otra alternativa propuesta, también altamente eficiente, es utilizar programas de recompra para mitigar problemas de sobrecapacidad y descuidos. Para emplearlos, sería necesaria una participación financiera del gobierno, debido a los altos precios en que serían vendidos. Si esto se lleva a cabo, el número de buques que pescan atún se reduciría y, en consecuencia, disminuiría la sobreexplotación de atún.

La sobreexplotación ha sido un tema de gran preocupación en los últimos años, ante el cual han surgido muchas instituciones para mitigar el problema ambiental, y otras han aparecido para resolverlo. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) ha sido uno de los participantes activos que esperan una gestión y conservación aceptable de la pesca de atún. A esta se suman la Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT), Océano Pacífico Oriental (OPO), Organización Mundial de Pesca con Cerco de Atún (WTPO), Organización para la Promoción de la Pesca de Atún Responsable (OPRT), entre otros, que tienen un objetivo común.

### **3.2 Sistema de Recompra**

En Ecuador se hizo imperativo implementar otro programa, para no restringirse al uso de licencias, o al número de embarcaciones. De esta forma, los buques viejos pueden ser reemplazados por unos nuevos y más eficientes, pues delimitar su número no resuelve el problema de la pesca. En consecuencia, los programas de recompra han sido ampliamente utilizados para abordar esta cuestión, ya que restauran la rentabilidad de la industria pesquera, y protegen a las poblaciones de peces de la sobrepesca (Holland, 1999). Por lo tanto, se analizan

algunos casos de estudio para probar si el programa de recompras es más efectivo sobre las ITQs en distintas industrias pesqueras.

### **3.3 El Caso de Columbia Británica**

En 1970, Columbia Británica presentó el primer plan de recompra para la pesca del salmón. Para ello utilizaron fondos recaudados de las tarifas de licencias anteriores, ventas de buques previas, y venta de equipos. El total recaudado sumó hasta 6 millones de dólares, de los que 3.4 millones pertenecían a las tarifas de licencias; de 950 solicitudes, se compraron 361 embarcaciones; y el 47% de los pescadores compró una nueva embarcación y licencia, para ingresar nuevamente a la industria pesquera. Sin embargo, en 1974 el programa fue suspendido, a causa de la autofinanciación insostenible.

Años más tarde, en 1981 se realizó un segundo programa de recompra, en el que tenían prioridad los solicitantes que se retiraban, o que sufrían problemas de salud. El total de solicitudes sumaban 351, de las que únicamente se compraron 26 embarcaciones, por un monto de 2.5 millones de dólares. Aunque el 90% de los titulares de licencias de salmón acordó adoptar programas de recompra continua, el siguiente programa de recompra no ocurrió hasta 1993. En esta nueva aplicación del programa, el gobierno federal optó por incurrir en un gasto de 80 millones de dólares, reduciendo el 20% de la flota de cerco. Esta reducción fue parte del objetivo inicial, pero lo que no se alcanzó fue reducir, en el mismo porcentaje, la flota de cerco.

Quentin Grafton y Harry W. Nelson (2004), en su documento sobre los programas de recompra en la Columbia Británica Salmon Fishery, ponen de relieve que, si los reguladores pesqueros hubieran aplicado las recomendaciones de Sinclair en 1960, y también la Comisión



Real de 1982, el exceso de capacidad de pesca podría haber sido evitado, ahorrando tiempo, recursos y esfuerzo.

Sin embargo, sus observaciones finales sobre el programa fueron que, sin estímulos efectivos para los pescadores, no se puede lograr un resultado positivo a largo plazo, pues la capacidad y el esfuerzo pesquero aumentan con el tiempo. Los fondos gastados se reinvertieron para mejorar las cuotas de los buques, o las compras, lo que contrarrestó los beneficios esperados de la reducción de la flota. Al respecto, su declaración final respalda la conclusión de Holland (1999), que si bien las recompras pueden haber reducido la gravedad del problema que enfrentan los pescadores de salmón en el salmón BC, y haber creado una oportunidad para el cambio, no necesariamente han proporcionado una solución duradera.

### **3.4 Industria Pesquera de Salmón en el estado de Washington**

Entre 1973 y 1977, las licencias de pesca se redujeron en un 32%, pero el primer programa de recompra se presentó en 1975, cuando la pesquería de salmón incluía redes de cerco, arrastre y redes de enmalle, las cuales operaban en el río Columbia y otras áreas costeras. Durante el programa, el estado de Washington revendió los buques con la única condición de que no fueran utilizados nuevamente en ninguna pesquería comercial del estado. El estado de Washington incurrió en un gasto de 5.3 millones de dólares, en comparación con las ventas de 2.2 millones. Se compraron 253 embarcaciones, pero las auditorías registraron solamente que casi el 40% de los solicitantes vendió una licencia o embarcación no deseada, buques, y equipos actualizados que permanecieron en la industria.

En 1980 se modificó el programa, del cual quedaron 800 mil dólares de financiamiento, en caso de que los solicitantes optaran por vender solo su licencia, o el buque y el equipo completo. Este segundo programa eliminó un total de 239 licencias con 11 embarcaciones incluidas, y en una tercera implementación, se eliminaron 198 licencias. Así, para 1981 se logró reducir el 9% de la flota.

Un cuarto programa surgió en 1981, donde los pescadores podían vender exclusivamente su licencia, con la promesa de no utilizar el buque durante diez años, por lo menos, en la pesquería comercial de los distintos estados. Estos precios se basaron en el valor de mercado de las transacciones de ese año, y los pescadores que aceptaron la promesa, obtuvieron el 30% de la valoración del buque.

Después del fenómeno de El Niño y una sequía en 1992, la industria pesquera del estado de Washington sufrió una disminución considerable en el desembarque y en los ingresos. A pesar de las circunstancias, otro programa de recompra siguió, con un fondo inicial de 4 millones de dólares, lo que le permitió obtener mayores resultados que aquellos que pertenecían a un nivel supuestamente más óptimo.

### **3.5 Pesca Australiana (Norte) de Langostino**

Otro ejemplo de un resultado deficiente con un programa de recompra, es el de la industria pesquera australiana de gambas del norte, considerada la más valiosa en la industria pesquera. Si bien la eficiencia aumentó en un 5% entre 1979 y 1987, el programa no logró aumentar la rentabilidad, debido a las reducciones en las flotas.

Holland en 1999 llegó a la conclusión de que, aunque en el papel parezca que un programa de recompra aumentará la eficiencia y preservará el stock de peces, para que el programa de limitación o recompra de licencias mejore la estabilidad y rentabilidad de los recursos a largo plazo, el crecimiento del esfuerzo debe ser limitado, o la reducción del esfuerzo debe ser muy grande. Esto obliga a una restricción, no solo para nuevas entradas, también en el aumento del esfuerzo de pesca, adecuado según las diversas formas en que ocurre un atascamiento de los pescadores. De esta manera, la brecha entre el esfuerzo real y nominal, y la tasa de mortalidad de pesca a la deriva, disminuye con el tiempo. No obstante, dadas las condiciones del mundo actual, las restricciones de este tipo difícilmente pueden ocurrir. Por estas razones, la probabilidad de que un programa de recompra logre su objetivo parece muy limitada.

### **3.6 Programas de Recompra en Noruega**

Noruega en cambio implementó un sistema para buques de cerco en el que, después de comprar un bote, se integró un sistema de cuotas. Este sistema de cuotas estableció que una cuota base, de 13 a 18 años, tenía ganancias mínimas de 204 toneladas, y 70 toneladas si fuese a perpetuidad. El resultado fue que el número de cerqueros había disminuido de 111 a 94 y, desde que se implementó el programa, el número de embarcaciones disminuyó considerablemente, por lo que la probabilidad de la flota tuvo una tendencia positiva al alza.

En su libro, Hannesson también alega que, para que el programa funcione, es esencial la existencia de medidas para evitar que nuevos barcos ingresen a la industria pesquera, en lugar de los ya retirados. A esta medida aplicada por las autoridades noruegas, se le asignaron cuotas para ciertos buques del grupo, conocidas como cuotas unitarias o individuales. Con esto se

demonstró que, mediante dicho sistema, se facilitó enormemente la reestructuración de los grupos de buques afectados por los programas de recompra.

## 4. ITQ VS SISTEMA DE RECOMPRA

Una solución a tomar en cuenta es la de Clark (2007), quien propone acompañar el programa ITQ con un impuesto a la extracción de renta de recursos, o similar. Como se mostró anteriormente, el programa de recompra no es efectivo, y las CIT tienen un problema de consistencia temporal. Ante esta situación, Clark explica que la ITQ es la mejor alternativa después de combinarla con el elemento impositivo.

Dale Squires, del Southwest Fisheries Science Center, y Theodore Groves, de la Universidad de California, concluyen en su artículo *Lessons from Fisheries Buybacks* (2013) que la implementación de una recompra de buques demuestra ser una herramienta de política útil bajo ciertas condiciones y por un período de tiempo limitado antes de que los beneficios se erosionen.

En otras palabras, un sistema de recompra no es una solución a largo plazo para la sobrepesca, el exceso de capacidad, o la degradación del ecosistema. Por lo tanto, esta política no es óptima para la resolución de problemas. Por su parte, los derechos de uso que subyacen a la "Tragedia de los Comunes", consideran las recompras como una segunda mejor política de duración limitada.

En consecuencia, sus observaciones finales señalan que las recompras financiadas por la industria proporcionan un doble impuesto de dividendos, ayudan a establecer incentivos para un comportamiento privado, y son de mutuo beneficio social. Mientras, las recompras financiadas con recursos públicos tienen un costo implícito, que se pierde en el uso alternativo de los fondos, y las pérdidas irrecuperables del impuesto recaudado en otros sectores de la economía para financiar el programa.

## 5. TÉCNICAS APLICADAS EN LA INDUSTRIA PESQUERA DE ATÚN

Para entender el sistema pesquero actual, y poder sustentar las mejoras de políticas, es importante comprender los sistemas de pesca de atún en Ecuador, que son dos en la actualidad. El primer método usa los dispositivos de agregación de peces, más conocidos en inglés como FAD (fish aggregating devices). Este método consiste en fondear cientos de boyas grandes u objetos similares en medio del mar, y dejarlos a la deriva. Entonces, los animales acuáticos se ven atraídos por la sombra provocada por los objetos, e inclusive se crea una especie de ecosistema, cuanto estos animales encuentran refugio y protección. Luego de unos días, los buques regresan y lanzan una red para cercar la zona, pescando no solo los atunes de interés, sino otras especies de fauna marina que, aunque son devueltos al mar, tienen problemas para sobrevivir. Actualmente, un 65% de la pesca atunera se hace con la técnica FAD.

Otra técnica utilizada en la pesca de atún es el avistamiento de delfines, ya que los atunes suelen nadar bajo ellos, y cuando estos saltan, se los puede observar a largas distancias. No obstante, esta técnica tiene aspectos negativos, pues los pescadores compran cuotas de delfines que mueren durante el proceso, y no pueden sobrepasar el nivel permitido. Este proceso requiere cinco personas repartidas en lanchas veloces, las cuales avisan al buque hacia dónde lanzar redes, y luego extraen los atunes. Este método es utilizado en Colombia y Panamá.

## 6. ANÁLISIS FINANCIERO PARA UNA POLÍTICA DE RECOMPRA

En la actualidad existe un número excesivo de barcos pesqueros de atún, cuya cantidad decrecería con la implementación de sistemas de recompra, y se reduciría la capacidad de pesca, lo que significa un menor esfuerzo pesquero. En este capítulo se determinará el precio de la capacidad por tonelada que posee cada buque, y se analizarán los flujos de caja (utilidades netas por año más los gastos por depreciación) ante las políticas de conservación antes mencionadas. Dichas políticas se aplican a los FADs y a buques pesqueros, en base a la técnica de pesca con delfines, lo que permite establecer un precio con mayor exactitud de los barcos. Es importante mencionar que la información financiera fue obtenida y se basa en el proyecto de Santiago Bucaram titulado: *“Cost Benefit and Financial Analyses of Quota Managed Options for Bigeye and Yellowfin Tunas in the Eastern Pacific Ocean”* (2017).

### 6.1 Modelo Financiero para pesca con FADs

En esta sección comprende una muestra de 11 barcos pesqueros de cerco ecuatorianos, de distintos tonelajes, de los cuales se analizarán los costos operativos que involucra cada operación de pesca. La muestra representa el 10% de barcos de cerco del Ecuador. Posteriormente, se lleva a cabo una descripción de los ingresos obtenidas por dichos barcos, mediante datos de captura y esfuerzo, proporcionados por el gobierno ecuatoriano, y datos de precios, obtenidos en entrevistas a los dueños de barcos y representativos de la industria. Además, se hace una descripción de ciertas características de los botes, y los aspectos que implican las operaciones

pesqueras. Al finalizar se configura un flujo de caja para los barcos pesqueros ecuatorianos para pesca con FADs.

## 6.2 Costos Operativos

Se obtuvieron datos financieros de las 11 embarcaciones PS a través de una subvención por separado, y se elaboró la siguiente tabla de estructura de costos, en base a los resultados.

**Tabla 2.** Estructura de Costos Asumidos para Barco cerqueros bajo FADs

Capacidad Promedio de Transporte (Toneladas Métricas)	1050	700	580	300	220
Autonomía Máxima Promedio (Días)	75	65	65	55	45
Promedio viajes por año	4	5	5	6	7
Número Promedio de Miembros en Tripulación	24	22	20	19	19
Coste de Mano de Obra (Dólares por tonelada métrica)	\$ 245	\$ 231	\$ 217	\$ 192	\$ 218
Uso Promedio de Gasolina por año (Galones)	613	481	402	182	124
Uso Promedio de Gasolina por viaje (Galones)	153	96	80	30	18

**Fuente:** Información dueños de barcos pesqueros

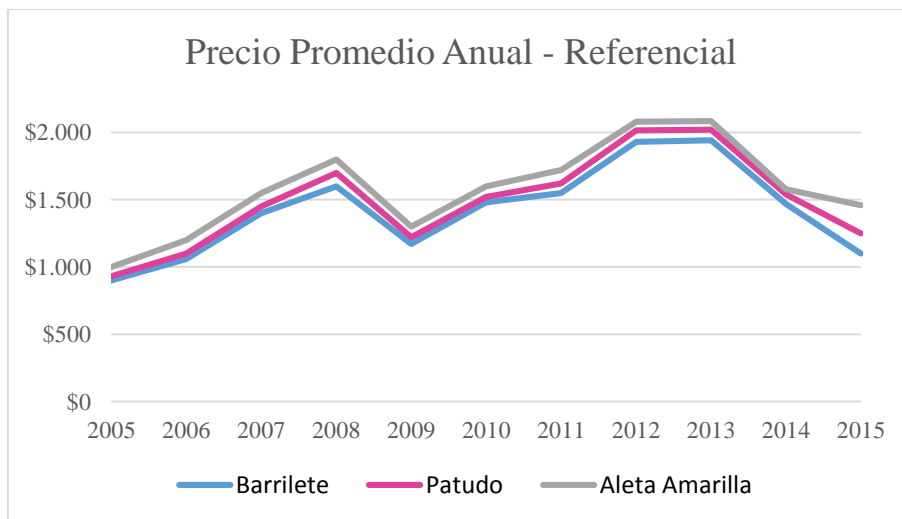
## 6.3 Descripción de los Ingresos

La fijación de precios para el atún en Ecuador se establece en relación con la actividad de captura del atún, y en los precios del Océano Pacífico central occidental. Esto se debe a la mayor oferta global de atún que posee la zona. De este modo, la industria atunera del país solo puede ser precio aceptante, y no mantiene mayor poder de mercado bajo acuerdos comerciales. Durante esta fijación de precios, se toma como referencia los precios que figuran en el *Bangkok Tuna Market* sobre capturas de buques anteriores que, en estos últimos seis años, han sido muy volátiles. En este informe se detallan los precios en Ecuador y, como se observa en la tabla 3 y en



el gráfico 1, la volatilidad de los precios ha tenido un mayor valor en los últimos cinco años, a comparación de años anteriores. Cabe destacar que dichos precios no están ajustados por inflación.

**Gráfico 1.** Precio promedio anual referencial por tonelada métrica



**Fuente:** Dueños ecuatorianos de barcos pesqueros

**Tabla 3.** Resumen de precios referenciales anuales para período 2005-2015

Período	Estadísticas	Barrilete	Patudo	Aleta Amarilla
<b>Primera Parte (2000-2010)</b>	<i>Promedio</i>	\$1268,33	\$1320,00	\$1408,33
	<i>Volatilidad</i>	\$268,66	\$286,98	\$293,97
<b>Segunda Parte (2010-2015)</b>	<i>Promedio</i>	\$1578,33	\$1660,67	\$1753,67
	<i>Volatilidad</i>	\$318,55	\$303,17	\$267,38
<b>Total (2000-2015)</b>	<i>Promedio</i>	\$1418,18	\$1487,64	\$1579,27
	<i>Volatilidad</i>	\$339,57	\$349,08	\$338,66

**Fuente:** Dueños ecuatorianos de barcos pesqueros.

## 6.4 Costos Operacionales y Características del Barco

Los datos de las tablas 4 y 5 fueron elaborados en base a fuentes gubernamentales del país, con información específica entre 2012 y 2014, en las que se incluyen variables de captura y esfuerzo. A partir de los resultados, se puede decir que el tiempo promedio de viaje para una flota pesquera es de 36 días, y que los cerqueros ecuatorianos realizan seis viajes por año. De la misma forma, se puede concluir que dichos barcos, en promedio, obtienen 26 sets por viaje, con 20 toneladas métricas por set.

**Tabla 4** *Número promedio de viajes por año y capturas por set*

Número de viajes por año	Porcentaje total	Capturas por sets (Toneladas métricas)	Porcentaje Total
Menos de 3	1,71%	Menos de 10	17,24%
03-may	20,96%	10 - > 20	43,26%
06-ago	41,28%	20 - > 30	22,88%
09-nov	29,16%	30 - > 40	9,09%
dic-14	6,11%	40 - > 50	4,08%
Mayor o igual a 14	0,78%	Mayor o igual a 50	3,45%
Promedio	6,42	Promedio	20,43
Min	1	Min	4,53
Max	16	Max	82,49

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Tabla 5** Duración de viajes de pesca y número de sets por viaje

Duración de viajes (días)	Porcentaje Total	Número de sets por viaje	Porcentaje Total
Menos de 20	16,51%	Menos de 5	1,30%
20 - < 30	23,99%	5 - < 10	5,74%
30 - < 40	22,33%	10 - < 15	10,89%
40 - < 50	16,76%	15 - < 20	13,49%
50 - < 60	9,57%	20 - < 25	16,33%
60 - < 70	6,64%	25 - < 30	15,23%
70 - < 80	2,39%	30 - < 35	13,74%
80 - < 90	1,27%	35 - < 40	9,99%
Mayor o igual a 90	0,54%	Mayor o igual 40	13,29%
Promedio	35,98	Promedio	26,06
Min	2	Min	2
Max	140	Max	47

**Fuente:** *Elaboración propia*

Posteriormente, se obtiene una descripción de características de los barcos cerqueros ecuatorianos, a partir de la información obtenida por los registros de buques del IATTC y de Bucaram (2017). Es así que, luego de examinar la tabla 6, se puede determinar que la capacidad promedio de carga es de 633 toneladas, y que la longitud promedio de los cerqueros es de 52 metros.

**Tabla 6** Características de las flotas ecuatorianas de barcos cerqueros

Capacidad de carga (TM)	Porcentaje del total	Longitud Barco (metros)	Porcentaje del total
Menos de 250	25,44%	Menos de 30	2,63%
250 - < 500	22,81%	30 - < 40	26,32%
500 - < 750	20,18%	40 - < 50	15,79%
750 - < 1000	11,40%	50 - < 60	23,68%
1000 - < 1250	7,89%	60 - < 70	17,54%
1250 - < 1500	6,14%	70 - < 80	9,65%
1500 - < 1750	5,26%	80 - < 90	0,88%
1750 - < 2000	0,00%	90 - < 100	0,88%
2000 - < 2250	0,00%	100 - < 110	1,75%
Mayor o igual a 2750	0,88%	Mayor o igual a 110	0,88%
Promedio	633,10	Promedio	51,97
Min	76,00	Min	16,15
Max	2799,00	Max	116,00

**Fuente:** *Elaboración propia*

La flota ecuatoriana de barcos cerqueros está compuesta por 114 buques. Según la clasificación realizada por la IATTC, los barcos pueden tener la siguiente categorización:

- 0,88% (1 buque) de los buques son de clase 2.
- 1,75% (2 buques) son de clase 3.
- 20,18% (23 buques) son de clase 4.
- 12,28% (14 buques) son de clase 5.
- 64,91% (74 buques) siendo la mayoría, son de clase 6.

La metodología que se utiliza para tener una idea sobre la capacidad de las embarcaciones ecuatorianas de generar ingresos, emplea datos de captura y esfuerzo. De esta manera, gracias a la información del periodo entre 2012 y 2014, se calculó el promedio de captura en toneladas

métricas. El promedio de viajes por año de cada barco cerquero ecuatoriano, que se mantuvo activo en ese periodo, fue de 105 buques. Por consiguiente, con dicha información se determinó un proxy para el nivel de eficiencia de un barco. Esto significa calcular el rendimiento de producción promedio, medido en toneladas métricas por viaje para cada bote cerquero ecuatoriano, en clasificaciones de tamaño de acuerdo a la IATTC, durante el periodo de estudio. De este modo, a partir de la tabla 7 se puede concluir que, en promedio, el rendimiento de producción de los barcos de clase 6 es aproximadamente el doble que los buques de clase 3, 4 y 5.

**Tabla 7** Resumen sobre datos del rendimiento de la producción

ESTADÍSTICAS	TIPOS DE CLASES IATTC			
	3	4	5	6
<b>No. Botes</b>	9,00	24,00	11,00	62,00
<b>Promedio</b>	5,87	6,09	6,85	12,85
<b>Desvest</b>	3,64	1,72	2,21	7,54
<b>Mínimo</b>	2,60	3,10	3,30	0,33
<b>Percentil 5</b>	2,60	3,20	3,30	5,00
<b>Percentil 25</b>	3,50	4,90	5,20	8,80
<b>Percentil 50</b>	4,60	5,95	6,50	11,20
<b>Percentil 75</b>	6,50	7,20	8,50	13,60
<b>Percentil 95</b>	13,80	9,60	8,80	27,80
<b>Máximo</b>	13,80	9,70	11,00	43,80

**Fuente:** Gobierno ecuatoriano

Cabe nombrar la gran importancia de conocer los gastos de mayor valor en los que incurren las flotas ecuatorianas, para poder tener un análisis completo. De esta forma, se debe explicar el indicador clave de rendimiento (KPI) sobre la productividad de toda la operación pesquera en cerco ecuatoriano. Como se observa en la tabla 8, se calculó la cantidad de Diesel necesario (en galones) para capturar una tonelada métrica de atún. A partir de la tabla, se infiere que, a medida que un barco tiene mayor tamaño, necesita mayores cantidades de combustible

para obtener una unidad de producción (tonelada métrica de atún). Se puede agregar que, por cada dólar gastado en combustible, es posible obtener una mayor cantidad de ingresos en embarcaciones pequeñas que en embarcaciones de mayor tamaño. No obstante, se debe considerar que esta es solo una parte del análisis de gastos, y existen otras variables de gastos, a tomar en cuenta para determinar la productividad de un buque ecuatoriano. Esta información figura más adelante, cuando se determina una simulación para el flujo de caja generado por cinco barcos ecuatorianos representativos.

**Tabla 8** Resumen de estadísticas sobre el indicador clave del rendimiento sobre la productividad

ESTADÍSTICAS	KPI				RETORNO A GASTOS POR COMBUSTIBLE			
	TIPO CLASES IATTC				TIPO CLASES IATTC			
	3	4	5	6	3	4	5	6
<b>Num. Barcos</b>	9,00	24,00	11,00	62,00	9,00	24,00	11,00	62,00
<b>Promedio</b>	245,18	241,93	266,14	482,07	10,51	8,48	8,38	7,83
<b>Desvest</b>	160,17	89,06	96,11	763,49	6,37	4,40	2,39	4,23
<b>Mínimo</b>	21,70	49,70	153,20	119,90	4,33	3,16	4,48	0,38
<b>Percentil 5</b>	21,70	146,50	153,20	165,60	4,33	4,09	4,48	2,60
<b>Percentil 25</b>	163,50	191,65	195,80	237,40	5,44	6,19	5,87	5,48
<b>Percentil 50</b>	254,20	222,45	252,80	286,40	8,24	7,70	8,75	7,72
<b>Percentil 75</b>	307,60	284,55	321,30	401,70	13,75	9,45	10,59	9,27
<b>Percentil 95</b>	490,30	394,90	342,80	1144,40	23,42	12,20	11,65	12,75
<b>Máximo</b>	490,30	492,90	485,20	4325,70	23,42	26,07	11,65	30,49

Fuente: *Elaboración propia*

## 6.5 Formulación de datos para la Valoración Financiera

En base a los datos presentados, y para analizar el flujo de caja, se puede categorizar los buques cerqueros de la siguiente manera:

- 180-250 MT
- 250-400 MT

- 400-600 MT
- 600-800 MT
- 800-1200 MT

Como se mencionó anteriormente, el periodo a examinar comprende desde 2012 a 2014, tomando en cuenta los costos de captura y esfuerzo. Luego, se calculó el promedio de captura por viaje para cada categoría de barco, y para cada especie de atún (Aleta amarilla, Patudo y Barrilete). Como resultado se obtiene la Tabla 9, cuya examinación permite dos conclusiones. La primera, que a mayor tamaño del barco cerquero, mayor será su nivel de captura; y la segunda, que cuando se trata de un barco pequeño, este cumple un mayor número de viajes al año.

**Tabla 9** Promedio de captura por viaje y número de viajes por año

Categoría barco	Estadística	Captura en toneladas métricas por viaje			# de viajes por año
		Aleta Amarilla	Patudo	Barrilete	
800 - 1200	<i>Promedio</i>	92.16	493.71	164.23	4.70
	<i>Desvest</i>	58.17	146.11	116.49	1.26
600 - <800	<i>Promedio</i>	58.78	379.59	52.25	5.34
	<i>Desvest</i>	33.53	89.91	40.40	1.52
400 - <600	<i>Promedio</i>	43.09	314.09	39.95	6.12
	<i>Desvest</i>	21.93	81.88	33.26	2.00
250 - <400	<i>Promedio</i>	33.43	181.91	18.94	7.20
	<i>Desvest</i>	18.76	75.44	24.49	2.01
180 - <250	<i>Promedio</i>	23.54	116.52	10.43	8.24
	<i>Desvest</i>	17.12	49.17	14.22	2.93

**Fuente:** *Elaboración propia*

Una vez recopilados todos estos datos, se elabora la siguiente ecuación (Bucaram, 2017):

$$I_i = \sum_j \hat{P}_j^i \hat{Q}_j^i \hat{T}^i$$

- $i$ = categoría de barco
- $j$ = especie de atún
- $\hat{P}_j^i$ = precio promedio por tonelada métrica de  $j$
- $\hat{Q}_j^i$ = captura promedio por viaje de  $j$  por cada categoría de barco  $i$
- $\hat{T}^i$  = número promedio de viajes para cada categoría de barco  $i$ .

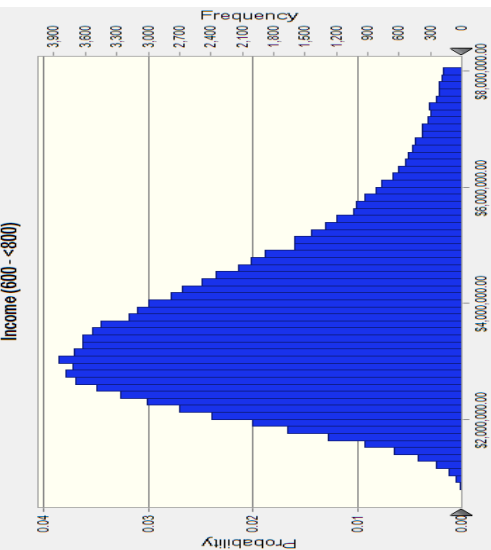
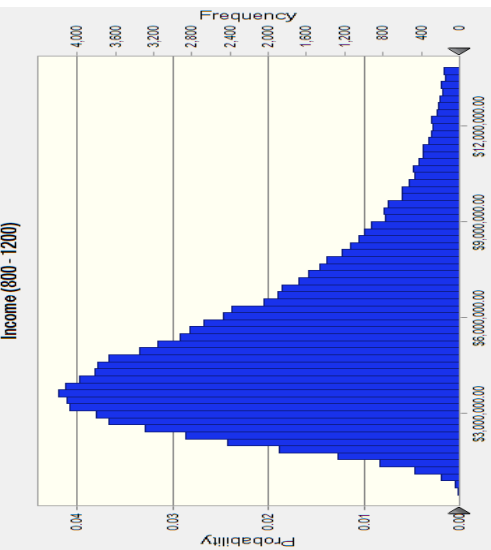
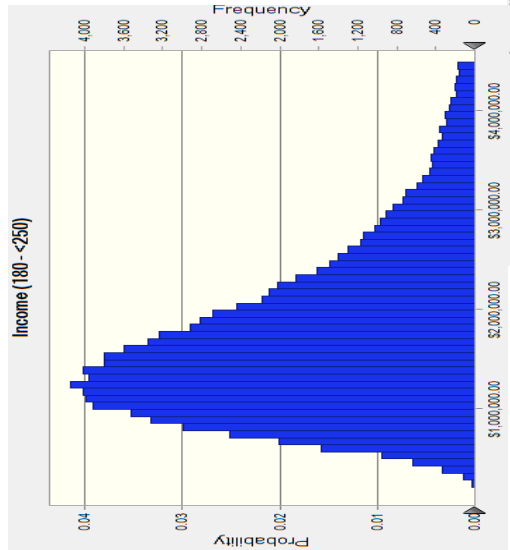
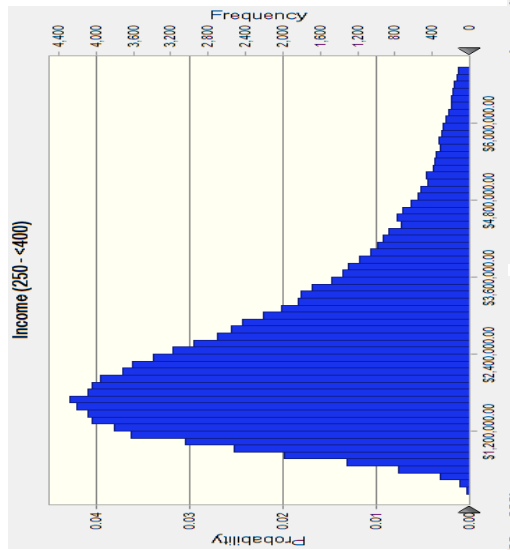
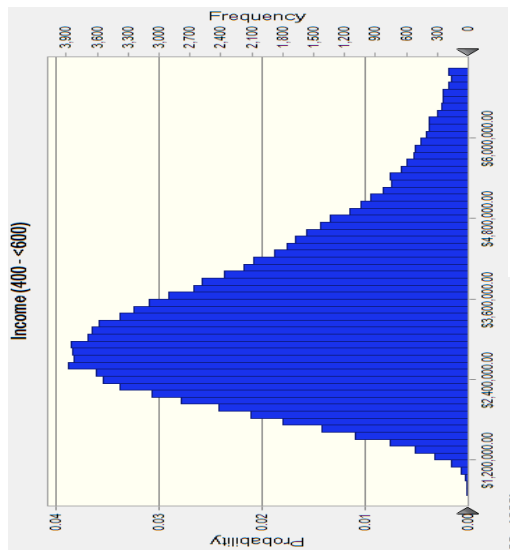
A continuación, empleando una simulación de Montecarlo a 100,000 replicaciones, se generan probabilidades de distribución sobre el ingreso total promedio por año, para cada una de las categorías de barcos. Los resultados obtenidos son:

**Tabla 10** Ingreso total promedio simulado para cada categoría

Categoría Barco	Estadísticas	Ingreso Total Promedio
800 - 1200	Promedio	\$5,375,815.75
	Percentil 10	\$2,408,850.25
	Percentil 90	\$9,151,803.10
600 - <800	Promedio	\$3,788,194.14
	Percentil 10	\$2,128,453.76
	Percentil 90	\$5,757,720.19
400 - <600	Promedio	\$3,406,442.69
	Percentil 10	\$2,011,699.51
	Percentil 90	\$5,079,633.25
250 - <400	Promedio	\$2,546,340.66
	Percentil 10	\$1,089,254.24
	Percentil 90	\$4,411,475.11
180 - <250	Promedio	\$1,782,146.12
	Percentil 10	\$823,959.00
	Percentil 90	\$2,996,562.06

Fuente: Elaboración propia





De esta manera, es evidente que el tamaño del barco sí incide al momento de generar mayores ingresos. No obstante, los ingresos no son el indicativo más eficaz, dado que gran parte de estos se van en gastos de la operación pesquera de atún, y únicamente queda un monto pequeño para los dueños del negocio. Por otra parte, las utilidades no representan un indicativo adecuado, sino una figura contable. El indicativo que proporciona la información importante a la hora de definir el valor de recompra de un barco, es el flujo de caja, un valor neto de movimientos de efectivo en la operación pesquera. Este indicativo es una medida con mayor acierto para determinar la viabilidad financiera de dicha operación, es decir, conocer qué tan efectiva es la operación pesquera para generar efectivo. Asimismo, bajo un marco de flujo de caja, es importante considerar no solamente los ingresos que se generan en la operación, pero también los costos en los que se incurre para generar tal ingreso. Por lo tanto, utilizando la siguiente fórmula elaborada por Santiago Bucaram (2017), se puede estimar el flujo de caja anual para cada categoría de barco  $i$ :

$$CF_i = (I_i - [L_i + Gasolina_i + OVC_i + Dep_i + ARC_i])(1 - tasaimpositiva) + Dep_i$$

- $I_i$ : Ingresos totales anuales por cada categoría  $i$  de barco
- $L_i$ : Costo anual para cada categoría  $i$  de barco. Este valor se lo toma de las siguientes ecuaciones:  $(\sum_j Q_j^i T^i) * LcMT^i$  donde  $LcMT^i$  es el costo de la mano de obra por tonelada.
- $Gasolina_i$ : costo anual de gasolina por cada categoría de barco  $i$ . Este valor se lo obtiene de la siguiente manera:  $0.90(Fid | |iFcd^i T^i)$  donde  $Fid^i$  es el número promedio de días de pesca para cada categoría de barco  $i$ ,  $Fcd^i$  representa el consumo promedio de gasolina por día, medido en galones y  $T^i$  es el número promedio de viajes para cada categoría de

barco. La cifra de \$0.90, es el precio del diésel en el Ecuador desde 2007 hasta la actualidad.

- $OVC_i$ : otros costos variables por año para cada categoría. Esta variable se la obtiene de la siguiente manera,  $OVCt^i \bar{T}^i$  donde  $OVCt^i$  es igual a otros costos variables por viaje en promedio, de las operaciones pesqueras.
- $ARC_i$ : costos totales recurrentes anualmente que se pagan por la operación pesquera.
- $Dep_i$ : depreciación promedio para cada año por bote.
- **Tasa impositiva**: determinada por el país con un porcentaje de 25.

A partir de estas variables se construyen las siguientes tablas (11 y 12), para luego realizar las simulaciones Montecarlo y generar distribuciones probabilísticas para flujos de caja ante cada categoría de barco.

**Tabla 11** Promedio sobre días de pesca por viaje y consumo de gasolina por día

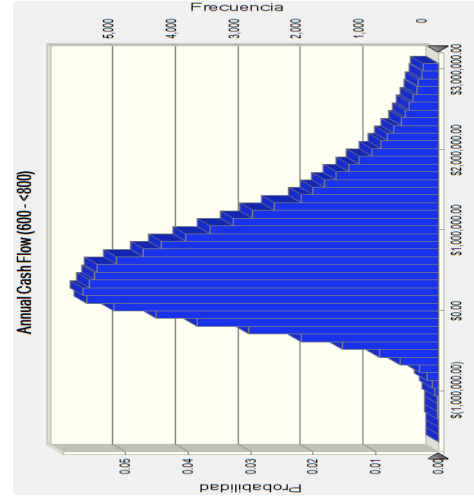
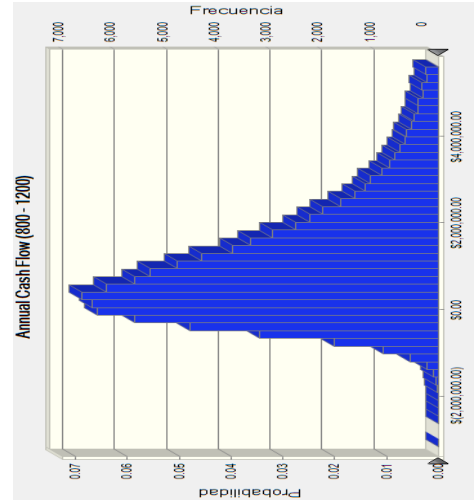
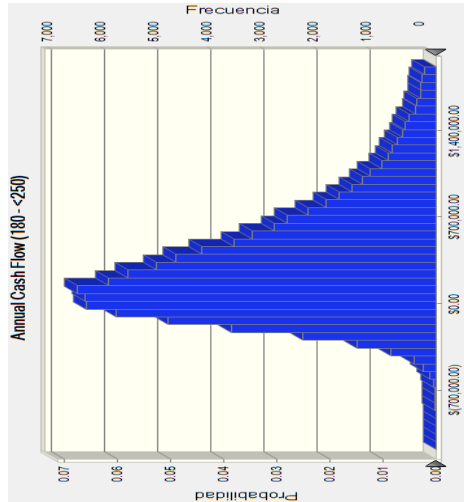
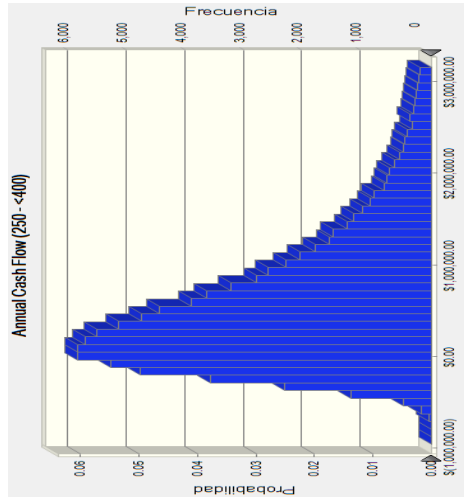
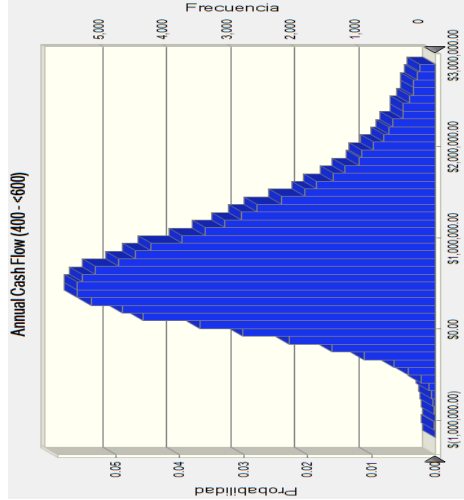
Categoría barco	Estadísticas	Días de pesca por viaje	Consumo de gasolina por día (galones de diesel)
800 - 1200	Promedio	54,24	3.601,46
	Desvest	10,58	1.455,13
600 - <800	Promedio	47,84	2.432,50
	Desvest	9,36	629,20
400 - <600	Promedio	37,51	1.958,51
	Desvest	8,29	577,21
250 - <400	Promedio	33,84	1.467,72
	Desvest	7,84	368,32
180 - <250	Promedio	28,34	1.259,50
	Desvest	7,19	376,80

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 12** Promedio de costo de mano de obra, costos variables, costos fijos y depreciación total

<b>Categoría barco</b>	<b>Estadísticas</b>	<b>Costo de mano de obra por tonelada de captura</b>	<b>Otros costos variables por viaje</b>	<b>Costo fijo total por año</b>	<b>Depreciación total por año</b>
800 - 1200	<i>Promedio</i>	\$250	\$327823,07	\$713683,22	\$1135600,00
	<i>Mínimo</i>	\$225	\$295040,76	\$642314,89	\$900000,00
	<i>Máximo</i>	\$275	\$360605,38	\$1511863,32	\$1250000
600 - <800	<i>Promedio</i>	\$230	\$210460,54	\$642669,11	\$676739,00
	<i>Mínimo</i>	\$205	\$189414,49	\$578402,20	\$540000,00
	<i>Máximo</i>	\$255	\$231506,60	\$1048368,91	750.000,00
400 - <600	<i>Promedio</i>	\$220	\$133278,6	\$760315,27	\$652686
	<i>Mínimo</i>	\$195	\$119950,74	\$684283,74	520.000,00
	<i>Máximo</i>	\$245	\$146606,46	\$930317,53	720.000,00
250 - <400	<i>Promedio</i>	\$200	\$68827,49	\$609787,86	149.807,00
	<i>Mínimo</i>	\$175	\$61944,74	\$388429,21	120.000,00
	<i>Máximo</i>	\$225	\$75710,23	\$670766,65	165.000,00
180 - <250	<i>Promedio</i>	\$190	\$61740,08	\$351798,68	167.687,60
	<i>Mínimo</i>	\$165	\$55566,07	\$286154,18	133.000,00
	<i>Máximo</i>	\$215	\$67914,09	\$386978,54	185.000,00

**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 13** Promedio sobre simulaciones de flujos de caja por año

Categoría barco	Estadísticas	Linea de base flujo de caja
800 - 1200	Promedio	\$ 1.106.327,82
	$P(CF < 0)$	23,06%
600 - <800	Promedio	\$ 714.459,53
	$P(CF < 0)$	17,75%
400 - <600	Promedio	\$ 811.578,16
	$P(CF < 0)$	9,47%
250 - <400	Promedio	\$ 648.434,28
	$P(CF < 0)$	21,39%
180 - <250	Promedio	\$ 365.133,25
	$P(CF < 0)$	25,46%

**Fuente:** *Elaboración propia*

Al observar los datos obtenidos en la tabla 13, se puede concluir que a medida que el barco tiene mayor tamaño, mayor será el flujo de caja. Pero al mismo tiempo se puede decir que el flujo de caja en la categoría 400-600 es mayor que en 600-800, y menor que 800-1200. Por lo tanto, genera mayores beneficios tener un bote de categoría 400-600 que 600-800. Así mismo, estas conclusiones se pueden complementar con entrevistas realizadas a los expertos en pesca de atún, pues manifestaron que los buques de clase 3, 4 y 5, fueron los más afectados financieramente en 2015, dado los bajos precios del atún en el mercado.

Mientras se ejecutaba la simulación de Montecarlo, también se pudo estimar la sensibilidad de cada variable de suposición, al calcular los coeficientes de contribución de la varianza para cada supuesto. Esto fue posible gracias a que la simulación proporcionó una medida significativa del grado en que las suposiciones y pronósticos cambian juntos. La existencia de un coeficiente alto de contribución entre un supuesto y un pronóstico, significa que el

supuesto tiene un impacto significativo en el pronóstico. Al tener un coeficiente positivo, se demuestra que existe asociación entre un aumento en el supuesto con un aumento en el pronóstico. Si se obtiene un coeficiente negativo, quiere decir que no existe asociación entre ambos factores. A medida que el valor del coeficiente aumenta, existe una mayor sensibilidad. Dichos resultados se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 14** *Análisis de sensibilidad*

CATEGORÍA DE COSTOS		CATEGORÍA DEL BARCO				
		180 - <250	250 - <400	400 - <600	600 - <800	800 - 1200*
Barrilete	Cantidad	<b>47,4%</b>	<b>45,4%</b>	<b>55,8%</b>	<b>44,1%</b>	<b>28,8%</b>
	Precio	<b>24,5%</b>	<b>13,6%</b>	<b>25,5%</b>	<b>25,1%</b>	12,4%
Aleta Amarilla	Cantidad	<b>11,7%</b>	9,5%	1,9%	5,6%	7,5%
	Precio	1,2%	0,5%	1,1%	1,1%	0,5%
Patudo	Cantidad	1,8%	0,2%	3,0%	6,4%	<b>17,6%</b>
	Precio	0,2%	0,1%	0,9%	0,8%	1,3%
Número de viajes		9,6%	<b>29,1%</b>	<b>7,6%</b>	<b>11,7%</b>	<b>27,5%</b>
Consumo de Gasolina (diario)		-1,8%	-0,6%	-2,1%	-2,1%	-2,6%
Días de pesca por viaje		1,3%	-0,5%	-1,2%	-1,4%	-0,6%
Orden de Importancia	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			

**Fuente:** *Elaboración propia*

De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 14, se observa que los mayores generadores de efectivo en las operaciones pesqueras son la cantidad de atunes Barrilete. En segundo lugar, están los precios del atún Barrilete para las tres categorías marcadas, y también el número de viajes para la categoría 250-400 y 800-1200. En el último grado de importancia está el precio del Barrilete para la categoría 250-400; la cantidad de Aleta Amarilla para la categoría 180-250; la cantidad del atún Patudo; y el número de viajes para las categorías 400-600 y 600-800. Entonces, se puede concluir que las políticas que apuntan a restringir la cantidad de captura

para los atunes Barrilete y Aleta Amarilla, tienen un mayor impacto en la generación de utilidades para los buques de ambas categorías (180- <250 y 800-- <1200). Es decir, la cantidad de barril que se pesca, impacta en el flujo de caja.

## 6.6 Valoración Financiera para Buques Cerqueros

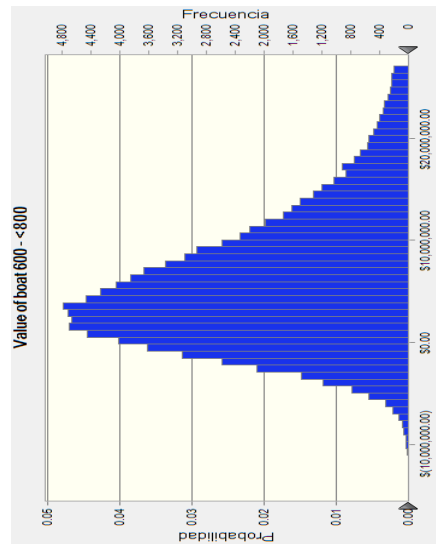
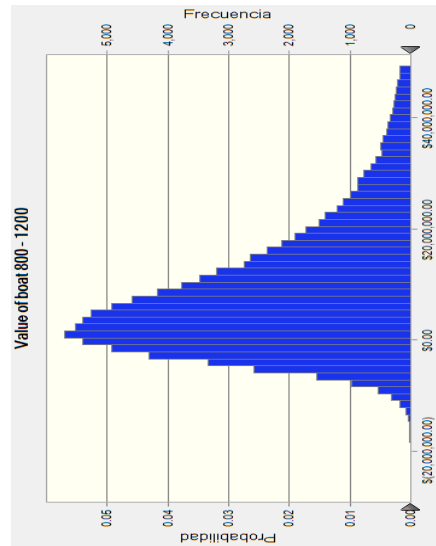
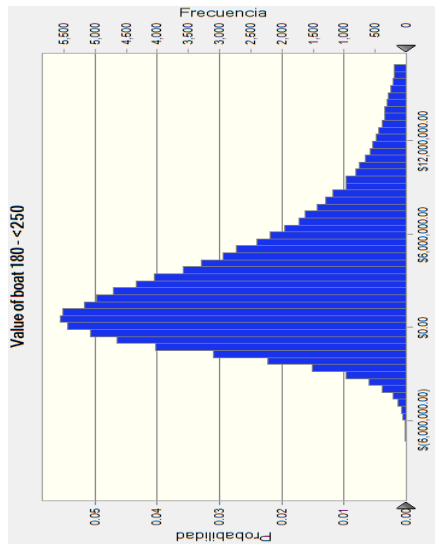
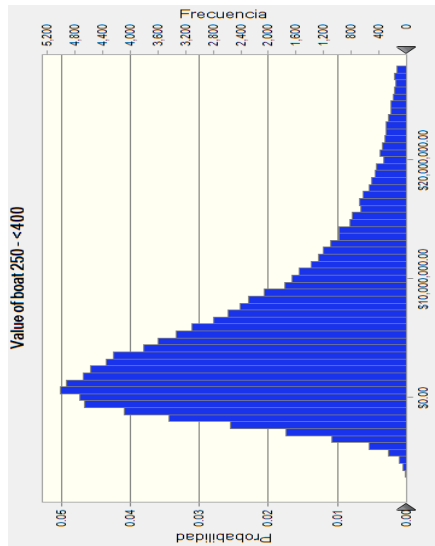
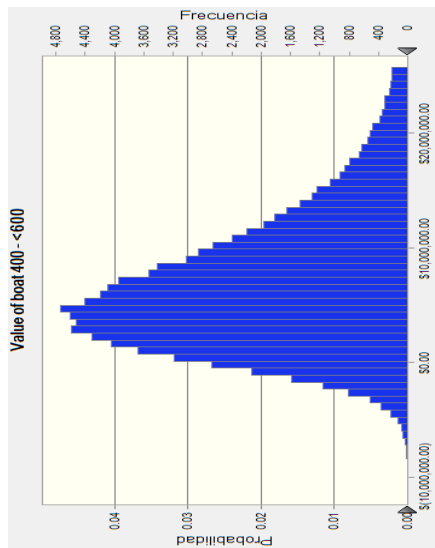
Luego del estudio realizado en las secciones anteriores, se llega al punto principal de esta investigación, en el cual se determina el valor aproximado de recompra para un buque pesquero, y su cuota sobre la capacidad de pesca. Para conocer dicho valor, se aplica el análisis de Flujos de Caja Descontados (FCD), el cual trae a valor presente proyecciones futuras de flujo de caja. A su vez, estas pueden estimar el valor presente de un buque pesquero. Se aplica entonces la siguiente fórmula, establecida por Bucaram (2017):

$$Valuationofboat + capacityquota = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{CF_t}{r-g}$$

Donde  $CF_t$  es el flujo de caja generado por un barco en tiempo  $t$ ,  $r$  es la tasa de descuento, y  $g$  es el promedio de crecimiento a largo plazo de los flujos de caja. También es necesario considerar dos aspectos importantes sobre el flujo de caja, para el análisis. En primer lugar, la tasa de descuento mínima es igual a 10%, y el valor máximo 14%, siendo el 12% el valor oficial utilizado en Ecuador. El segundo aspecto a tomar en cuenta es asumir un constante crecimiento de los Flujos de Caja Descontados, que pueden tomar un valor mínimo de -3%, un valor más probable de 1%, y un valor máximo de 3%.

A partir de las simulaciones de Montecarlo, se obtuvieron las estadísticas de la tabla a continuación. En ella se muestra una distribución de probabilidad para los Valores Presentes Netos de cada barco, perteneciente a una categoría distinta.





**Tabla 15 Simulación de valor neto presente por categoría de barco**

<b>Categoría Barco</b>	<b>Estadísticas</b>	<b>Valor del Barco</b>
800 - 1200	<i>Mediana</i>	\$ 6.357.424,55
	<i>Límite Inferior</i>	\$ 3.870.169,02
	<i>Límite Superior</i>	\$ 9.197.008,06
600 - <800	<i>Mediana</i>	\$ 4.858.180,48
	<i>Límite Inferior</i>	\$ 3.373.178,06
	<i>Límite Superior</i>	\$ 6.534.384,54
400 - <600	<i>Mediana</i>	\$ 5.863.252,98
	<i>Límite Inferior</i>	\$ 4.507.147,35
	<i>Límite Superior</i>	\$ 7.363.415,43
250 - <400	<i>Mediana</i>	\$ 3.650.533,98
	<i>Límite Inferior</i>	\$ 2.271.577,79
	<i>Límite Superior</i>	\$ 5.246.750,69
180 - <250	<i>Mediana</i>	\$ 2.076.978,46
	<i>Límite Inferior</i>	\$ 1.202.155,89
	<i>Límite Superior</i>	\$ 3.094.520,99

**Fuente:** *Elaboración propia*

Por consiguiente, con los valores obtenidos de la tabla 15, se estima el valor promedio de una tonelada métrica de capacidad, para cada barco pesquero que realiza una pesca por FADs, y que tiene una capacidad de carga que puede ser clasificada dentro de las cinco categorías, previamente establecidas. De este modo, se estimó el valor de una tonelada de capacidad, que debe estar entre 3.870,00 y 16.143,00 dólares. Además, se determinó que un 50% de los propietarios de barcos, probablemente encuentran un precio de venta adecuado de 9.183,00 dólares por cada tonelada métrica de capacidad. Como resultado, se desecha el barco, y se elimina la capacidad de la cuota que mantenía.

## 7. CONCLUSIONES

Luego de haber analizado los sistemas existentes para minimizar los problemas de conservación en las especies de atunes, específicamente para el caso ecuatoriano, se sugiere un sistema de recompra con un valor de 9.183,00 dólares, presente por tonelaje, que se puede asignar a cada categoría de barco.

Dicho valor obtenido es alto, debido a que la actividad sigue generando recursos económicos, y el precio del gas produce costos bajos e ingresos altos. Si el subsidio al diésel llegase a ser eliminado, este sistema de recompra no sería factible.

Por lo tanto, es una buena política para considerar a plazo corto. Además, tener programas de recompra minimiza las capturas de especies no objetas en la pesca, mientras que, con sistemas de cuotas, existe un mayor número de especies marinas afectadas por la pesca.

## 8. REFERENCIAS

Allen, R. (2010). *International management of tuna fisheries*. (FAO, Ed.) Blenheim, New Zeland.

Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/012/i1453e/i1453e00.pdf>

Arnason, R. (2008). *Iceland's ITQ system creates new wealth*. Iceland. Obtenido de

[http://www.ejsd.co/docs/ICELANDS\\_ITQ\\_SYSTEM\\_CREATES\\_NEW\\_WEALTH.pdf](http://www.ejsd.co/docs/ICELANDS_ITQ_SYSTEM_CREATES_NEW_WEALTH.pdf)

Coli Clark, G. M. (2007). *Buyback Subsidies, the Time Consistency Problem, and the ITQ*

*Alternative*. Winconsin, United States

Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones. (s.f.). *Análisis del Sector Pesca*. (P. Ecuador,

Ed.) Quito, Ecuador. Obtenido de [http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/PROEC\\_AS2013\\_PESCA.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2013/11/PROEC_AS2013_PESCA.pdf)

Anastasio, J. (2016). *Incrementar la Productividad Nuestro Gran Desafío, Ecuador Pesquero, 78*.

Obtenido de [https://issuu.com/cnpecuador/docs/todo\\_ecuador\\_pesquero\\_78\\_ok](https://issuu.com/cnpecuador/docs/todo_ecuador_pesquero_78_ok)

Food and Agriculture Organization (2001). *Case studies on the allocation of transferable quota*

*rights in fishery*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-y2684e.pdf>

Hannesson, R. (2004). *Buy-back programs for fishing vessels in Norway*. Bergen: The Norwegian School of Economics and Business Administration.

Hanoteau, J. (2012). A Mediterranean Agreement for Tuna Conservation: Political Benefit of an

International ITQ Scheme. *The Australian ITQ System for Southern Bluefin Tuna*. (I. 2012, Ed.) doi: 10.1007/s10272-012-0406-y

Holland, D. G. (1999). *Do fishing vessel buyback programs work: A survey of the evidence*. Great Britain.

Jonathan Peacey, J. S. (2004). *INDIVIDUAL TRANSFERABLE QUOTAS IN NEW ZEALAND TUNA FISHERIES*. New Zeland. Obtenido de

<http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/56766/299.pdf;sequence=1>

- Louise S. L. Teh, N. H. (2017). *Having it all: can fisheries buybacks achieve capacity, economic, ecological and social objectives?* Vancouver: Maritime Studies. doi: 10.1186/s40152-016-0055-z
- Maunder, M. (s.f.). *Management Strategy Evaluation (MSE) Implementation In Stock Synthesis: Application to Pacific Bluefin Tuna*. Obtenido de <https://www.iattc.org/PDFFiles2/StockAssessmentReports/SAR15/7-Management-Strategy-Evaluation.pdf>
- Ministerio de Acuicultura y Pesca (2015). *Ecuador actualiza plan estratégico del atún*. Obtenido de <http://www.acuaculturaypesca.gob.ec/subpesca25-ecuador-actualiza-plan-estrategico-del-atun.html>
- P, Paulina. (2016). *¿En qué consiste la pesca con FAD? Descubre la última técnica que diezma la fauna marina*. Nautical News Today. Obtenido de <https://www.nauticalnewstoday.com/en-que-consiste-la-pesca-con-fad/>
- Sabatini, P. (2016). *Commodity Update Tuna*. Globefish. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-bc138e.pdf>
- Tapia, E. (2015). La exportación de atún está afectada. *Revista Líderes*. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/exportacion-atun-precios-fenomenodeelnino.html>
- Theodore G., D. S. (2007). *Lessons from Fisheries Buybacks*. doi: 10.1002/9780470277836.ch2