

# Valoración Económica de las Pesquerías Asociadas al Manglar y su Estado Actual

## Economic Valuation of Mangrove Associated Fisheries and its Current Status

## Evaluation Économique des Pêcheries Associées à la Mangrove et son État Actuel

GUILLERMO ANTONIO GÁLVEZ ARGUETA\*, SILJA MORGANA RAMÍREZ YELA  
y JUSTO ROMÁN RODRÍGUEZ GARCÍA

*Fundación para el Eco-Desarrollo y Conservación — FUNDAECO*  
25 calle 2-39 zona 1 01001, Ciudad Guatemala, Guatemala C.A.

\*[g.galvez@fundaeco.org.gt](mailto:g.galvez@fundaeco.org.gt) [s.ramirez@fundaeco.org.gt](mailto:s.ramirez@fundaeco.org.gt) [j.rodriguez@fundaeco.org.gt](mailto:j.rodriguez@fundaeco.org.gt)

### RESUMEN

El ecosistema manglar, es uno de los ecosistemas más productivos y diversos del planeta, proporcionando bienes y servicios ambientales a las poblaciones que viven a sus alrededores, ofreciendo servicios como protección de la línea costera, barrera natural contra huracanes, materiales para construcción o combustible y producción pesquera.

Uno de los principales servicios que ofrece el ecosistema manglar es el ser un sitio de agregación, reproducción y protección de especies de valor comercial, permitiendo de esta forma la sostenibilidad de la actividad pesquera. En Guatemala se cuenta con algunos estudios sobre el valor económico del manglar sin embargo dichos estudios no muestran de manera específica la relación económica existente entre el manglar y la pesca.

La presente publicación establece el valor económico que el ecosistema manglar posee dentro de las principales pesquerías del Área de Uso Múltiple Río Sarstún. La metodología empleada en el presente estudio se basó en el análisis bio-económico del esfuerzo pesquero actual en base a los volúmenes de captura, análisis de la cadena de valor de los productos pesqueros estableciendo el valor de los mismos al pasar al siguiente eslabón de la cadena productiva (Pescador - Intermediario - Comerciante - Consumidor Final). Por último se estableció el estado actual del recurso pesquero en base a la biomasa y densidad de especies presentes en los bosques de manglar del área protegida.

Entre los principales resultados generados se puede mencionar que el ecosistema manglar contribuye a los ingresos del sector pesquero artesanal a partir de la pesquería de robalo con un ingreso aproximado de USD\$ 41,298.6/año. Por su parte la pesquería de camarón genera un valor aproximado de USD\$ 48,816.8/año.

PALABRAS CLAVE: Manglar, robalo, camarón, bio-económico, cadena de valor

### INTRODUCCIÓN

El ecosistema manglar provee una serie de servicios directos tales como uso extractivo de leña y materiales de construcción, zonas de recreación y ecoturismo, protección de la línea costera y una barrera natural contra huracanes así como servicios indirectos entre los que podemos mencionar como uno de los principales, la producción pesquera.

El ecosistema manglar es un lugar de crianza y reproducción de algunas de las principales especies de valor comercial, es por esta razón que la presencia o ausencia de dicho ecosistema estará directamente relacionado con la abundancia del recurso pesquero en el área.

El Área de Uso Múltiple Río Sarstún fue declarada en el año 2007 como sitio RAMSAR por la importancia de los humedales y bosques de manglar presentes dentro del área, dichos bosques de manglar juegan un papel importante en la generación de ingresos y seguridad alimentaria de las comunidades costeras del área protegida y grupos pesqueros del Casco Urbano de Livingston.

En la actualidad este ecosistema se ve amenazado por distintos elementos tales como, la creación de nuevos asentamientos humanos, el cambio de uso de suelo para agricultura o ganado, así como la implementación de actividades pesqueras no sostenibles como la pesca con ramas de mangle.

El presente estudio pretende establecer el estado actual del recurso pesquero dentro de las zonas de manglar del área protegida así como determinar el valor actual de las principales pesquerías asociadas al ecosistema manglar con su respectiva cadena de valor.

### METODOLOGÍA

#### Ubicación Geográfica

El estudio se llevó a cabo dentro del Área de Uso Múltiple Río Sarstún. Realizando los monitoreos biológicos en los ríos Cocolí, Tapón Creek, Sarstún Creek, Sarstún y Laguna Grande (Figura 1).

Para los monitoreos de desembarque se trabajó directamente con el centro de acopio del Comité de Pescadores de Barra Sarstún así como con pescadores de las comunidades de Cocolí, Buena Vista y San Juan, Livingston, Guatemala (Figura 2).

#### Materiales

##### Monitoreo de desembarques:

- i) Cinta métrica,
- ii) Balanza,
- iii) Hojas de datos,
- iv) Lápices.

Monitoreo de biomasa y densidad de especies asociadas al mangle:

- i) Atrarraya,
- ii) Carnada,
- iii) Balanza,
- iv) Cinta métrica,
- v) GPS,
- vi) Eco-sonda,
- vii) Hojas de datos.

Análisis de esfuerzo pesquero y cadena de valor:

- i) Computadora,
- ii) Cañonera,
- iii) Papelógrafos,
- iv) Cámara fotográfica.

**Metodología Monitoreo de Biomasa y Densidad de Especies Asociadas al Mangle**

Para la estimación de la biomasa y densidad de especies asociadas al mangle se utilizaron dos metodologías las cuales se detallan a continuación.

*Atrarraya* — El proceso de colecta de organismos asociados al manglar por medio de atrarraya, consta de las siguientes actividades.

- i) Colocación de la carnada: Se utiliza arroz crudo como carnada debido al ruido que generan los granos de arroz al caer al agua y el movimiento de los mismos en el agua, lo cual atrae a los organismos.
- ii) El arroz se lanza y se espera un tiempo de 15-20min para iniciar con el lanzamiento de la atrarraya.
- iii) Lanzamiento de atrarraya: La atrarraya es lanzada en los puntos en los cuales fue colocada la carnada. Se realizan tres lanzamientos por punto

de monitoreo, realizando en cada monitoreo un total de 75 lanzamientos.

- iv) Análisis: Para el proceso de estimación de la densidad de organismos asociados al manglar se utilizara la metodología de capturas por medio de atrarraya. Para esta metodología es necesario estimar el diámetro (D) de la atrarraya que se utilizará en los monitoreos

Una vez establecido esto es necesario aplicar la formula ( $\pi/4 * D^2$ ) para establecer el área de captura en m<sup>2</sup> y de esta forma poder extrapolar la información para determinar el número de organismos por hectárea.

Para extrapolar los datos se aplica la siguiente operación:

$$Xm^2 * 1Ha/10,000m^2$$

*Establecimiento de biomasa a través de arrastre virtual:*

Uno de los pocos métodos no invasivos en las pesquerías es la estimación de peces con ecosonda.

Una ecosonda o sonda es un instrumento, que opera mediante ondas de sonido, usado para medir la distancia existente entre la superficie del agua y el fondo marino, así como objetos suspendidos en ésta o que reposan en el fondo (Ixquiác 2016).

El principio de funcionamiento de este aparato, se basa en transmitir fuertes impulsos sonoros que envía el transductor para luego captar y clasificar los ecos, en este caso con la finalidad de la obtención de profundidades. El transductor es el encargado de convertir la energía eléctrica en acústica y viceversa. Normalmente va montado en la parte baja del casco del barco, como norma general en el primer tercio de la eslora (longitud del barco), para evitar el ruido de las hélices y las burbujas de aire que se forman en la superficie cuando el barco navega. Desde esta posición radia cortos pulsos de sonido en el agua y recibe los ecos desde el fondo. (Ixquiác 2016).

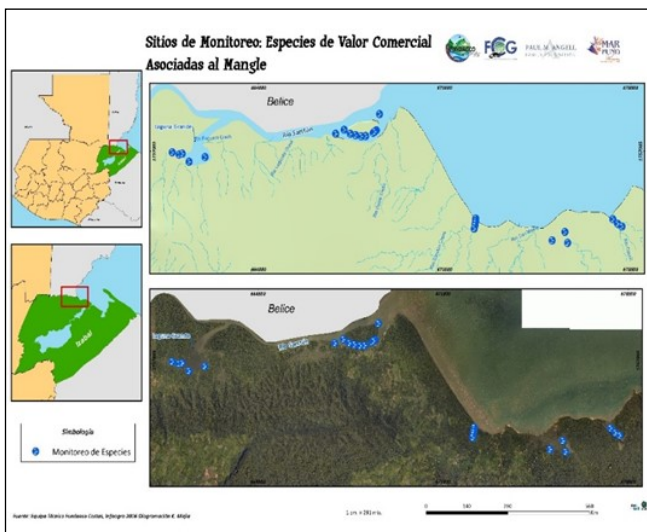


Figura 1. Ubicación Geografica del proyecto.



Figura 2. Comunidades involucradas en el proyecto.

La sonda emitida por el transductor viaja hasta el fondo, produciendo un eco que regresa al sensor, el cual mide el tiempo de respuesta (el retardo). Con la velocidad de sonido de la columna de agua (Vs) y el tiempo empleado en regresar la señal ( $\Delta t$ ), se puede conocer la distancia, en este caso la profundidad.

$$\text{Profundidad} = (V_s * \Delta t) / 2$$

El valor medio de la velocidad del sonido en agua dulce es de 1,435m/s y de 1,500m/s (valor estándar) para agua de mar. La salinidad, la presión y sobretodo la temperatura son las variables que intervienen para conseguir el valor real de la velocidad. Par el presente estudio se calibró para agua dulce utilizando 0.33 (Ixquiac 2016).

La técnica utilizada para estimar la abundancia relativa por medio de estimación con ecosonda, consiste en sumergir la ecosonda al nivel de la superficie del agua, asegurado la estabilidad de la misma y recorrer una distancia conocida.

Durante el trayecto se colecta información de: estación inicial y final del transepto, la profundidad promedio del área recorrida y la cantidad de marcas de peces registrada por la ecosonda, esto se repite en varios transeptos sobre el cuerpo de agua (Ixquiac 2016) (Figura 3).

El resultado es el número y peso de organismos susceptibles a la captura, por las artes de pesca El método empleado para la estimación de la biomasa se basó en los trabajos realizados por Ixquiac & Salaverría (2002), el cual combina el conteo del número de peces observados bajo el haz de la ecosonda en movimiento, a velocidad constante conocida, lo cual hace el efecto de una red de arrastre en toda la columna de agua. El trabajo retoma el Método de Área Barrida para la estimación de peces “retenidos” por el arte de pesca, para las áreas evaluadas (Ixquiac 2016).

El área barrida, se puede estimar modificando la fórmula propuesta en Sparre & Veneran, (1995); con las siguientes fórmulas, de las coordenadas de inicio y final estimamos la distancia (D):

y la estimación de la abundancia de peces (a) por metro cuadrado es dado por:

$$D = 60 * \sqrt{(Lat1 - Lat2)^2 + (Lon1 - Lon2)^2} * \cos(0.5 * (Lat1 + Lat2))$$

$$a = n / ((h * 0.33 * (D * 1000)))$$

Donde n es el número de peces registrados en el conteo de la ecosonda, el ancho del haz de la ecosonda se estima a partir de la profundidad (h).

La estimación de captura se realiza multiplicando las observaciones de la ecosonda, con la proporción en número de organismos presentes por especie y el valor de la mediana del peso de la estructura de la población de peces capturados.

$$C = \sum (n_i \mu_j \lambda_j)$$

Donde n es número de organismos observados en el conteo del ecosonda para el área evaluada i,  $\mu_j$  la mediana de la distribución de los pesos para cada una de las especies j,  $\lambda_j$ . el porcentaje en número de organismos retenidos para cada especie j, durante el período de estudio.

Para estimar la biomasa se utilizó la Captura Virtual por Unidad de Área (CPUA). La CPUA se calcula, dividiendo la captura por el área barrida (millas náuticas cuadradas o kilómetros cuadrados). Así pues, esta estimación depende de la exactitud con que se calcule el área barrida.

Como en el arrastre virtual no se cuenta con valores del peso medio de los organismos, ni de las proporciones de las especies presentes, se requiere conocer la estructura de la población, los pesos para las tallas y la proporción de las especies presentes en los desembarques. Para no sobreestimar el peso medio de la población de peces se estima el valor de la mediana en peso para cada una de las especies y el porcentaje de presencia en los desembarques globales en el período de monitoreo.

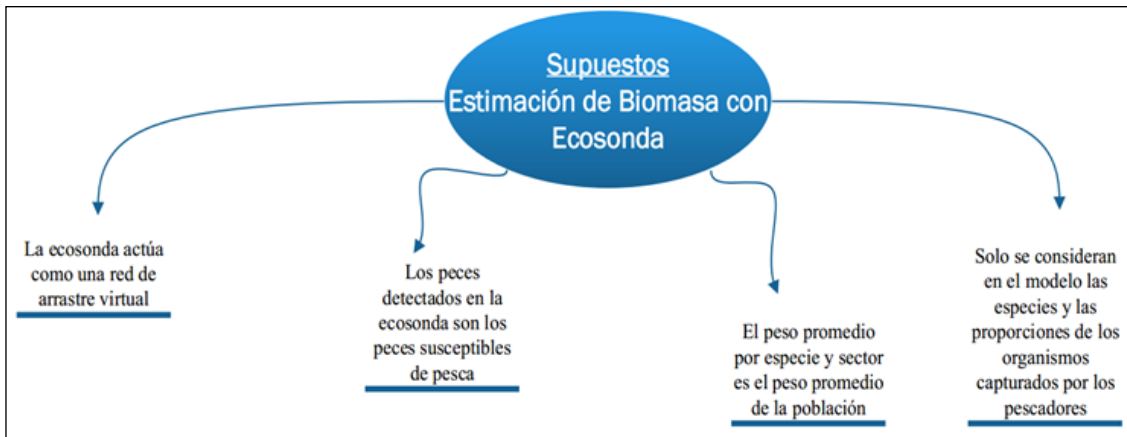


Figura 3. Diagrama de supuestos dentro de la estimación de biomasa con arrastres virtuales.

La CPUA se estima de la siguiente manera, sea C la captura en peso de un arrastre virtual y a el área barrida;

$$CPUA = C/a$$

Es la captura en peso por unidad de área. Luego una estimación de la biomasa total, B, en esta área, A, se obtiene de:

$$B = \frac{(CPUA * A)}{X1}$$

Donde A es el área total de la laguna, CPUA es la captura por unidad de área y X1 es la proporción retenida de peces presentes en el área barrida. Por lo general, el valor de X1 se sitúa entre 0.5 y 1.0. Mientras se realizan las estimaciones preliminares del ajuste de este parámetro se utilizó 1 el cual significa la retención total de los organismos presentes susceptibles a las artes de pesca (Ixquiac 2016).

Una de las bondades de esta metodología es que nos permite obtener en poco tiempo el orden de magnitud de los recursos susceptibles a la pesca, que son los insumos que requieren una ordenación adecuada e inmediata por la administración de pesca.

### Metodología Análisis de Esfuerzo Pesquero y Cadena de Valor

Para el análisis del esfuerzo pesquero y determinar la cadena de valor que poseen los productos pesqueros asociados al ecosistema manglar se realizaron las siguientes actividades.

*Talleres participativos* — Se desarrollaron tres talleres participativos en los cuales participaron, dueños de hoteles y restaurantes de Livingston y pescadores de las comunidades de Cocolí, Buena vista, San Juan, Barra Sarstún y Casco Urbano de Livingston. Los talleres abarcaron los siguientes temas.

*Primer taller participativo “Priorización de Pesquerías”* — Se trabajó con los representantes de las comunidades costeras de área protegida y Casco Urbano de Livingston la identificación de las pesquerías más importantes del área por los ingresos económicos que generan a través del año.

Para generar esta información se utilizó la metodología de Talleres de Consenso. Estableciendo las pesquerías de Robalo y Camarón como las más importantes del área.

*Segundo Taller participativo “Cadena de valor de productos pesqueros”* — Para este taller se citó a dueños de hoteles y restaurantes de Livingston realizando un análisis de los precios de compra y venta de productos hidrobiológicos analizando las siguientes variables:

- i) Temporadas de turismo
- ii) Cantidad de Libras de producto por semana
- iii) Precio máximo y mínimo de compra
- iv) Precio máximo y mínimo de venta

A partir de estos elementos se estimó una tasa de descuento del 10% para determinar el valor generado por las pesquerías de robalo y camarón en restaurantes y hoteles de Livingston.

*Estimación del esfuerzo pesquero y valoración de las pesquerías de escama y camarón* — Dentro de este taller se contó con la participación de los pescadores de la zona costera del área protegida así como pescadores del casco urbano de Livingston con los cuales se establecieron datos costos operativos de la actividad pesquera, e ingresos generados.

A partir de estos datos se utilizó la fórmula de Valor Actual Neto, para establecer el valor actual de las pesquerías de escama y camarón

$$VAN = -I + \frac{R[(1 - (1 + g)^n * (1 + i)^{-n})]}{(i - g)}$$

### Monitoreo de Desembarques

Para el monitoreo de desembarques se trabajó por medio de boletas de campo la toma, realizando toma de datos mensual de los siguientes datos (Figura 3)

- i) Volúmenes de captura
- ii) Precio de compra
- iii) Precio de venta

Así mismo se tomaron datos de talla, peso y estadio gonadal del Robalo con el fin de determinar el estado de explotación de dicha pesquería.

### ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

En base a las metodologías aplicadas, a continuación se presentan los resultados generados. En primer lugar se presenta los datos obtenidos del esfuerzo pesquero para las pesquerías de escama y camarón y el valor actual neto de las mismas.

En el cuadro presentado a continuación se muestra el esfuerzo pesquero para la pesquería de Robalo, incluyendo dentro de esta pesquería todas las especies de robalo objeto de captura dentro del área siendo estas: *Centropomus undecimalis*, *Centropomus pectinatus* y *Centropomus parallelus* (Tabla 1).

Dentro de este cuadro se puede observar que se detalla que la temporada alta en la cual se logran las mayores capturas se encuentra entre los meses de Mayo - Agosto, generando capturas máximas de hasta 100lb, sin embargo de acuerdo a los datos de desembarques obtenidos durante el año 2016 con el Comité de Pescadores de Sarstún, tenemos que para el año 2016 los mayores volúmenes de capturas se registraron entre los meses de Enero-Abril, teniendo una réplica en los meses de Julio a Septiembre, siendo los meses con menor captura los meses de Mayo, Junio, Noviembre y Diciembre (Figura 14).

Los datos de costos e ingresos generados para la pesquería de robalo fueron obtenidos por parte de los pescadores a través de talleres participativos, generando información importante sobre el esfuerzo pesquero actual así como costos e ingresos mensuales, siendo importante resaltar que los ingresos registrados se encuentran muy por debajo del costo de la canasta básica en un rango entre los

Q.450-1800 de acuerdo a la temporada (Tabla 2).

Para determinar el valor de la pesquería de robalo se utilizó la fórmula del valor actual neto (VAN). Se aplicó la fórmula del VAN con un índice (g) del incremento de la renta en cada periodo del 2%, y una tasa de interés (i) del 8%. Obteniendo como resultado un valor de Q 191,200.00 para la temporada alta y Q106, 150.00 para la temporada baja, siendo una actividad económica rentable.

Para la pesquería de Camarón se tiene un mayor esfuerzo pesquero presentando 3 tipos de embarcaciones que realizan dicha actividad, siendo estos los siguientes: Barcos de arrastre, lanchas adaptadas para el arrastre de camarón y cayucos con trasmallos, esta diversidad de técnicas de pesca provocan que esta pesquería posea una mayor complejidad para su manejo, siendo más de 400 familias las que dependen de dicha actividad pesquera de forma directa (Tabla 3.)

La temporada de mayor captura de camarón se encuentra entre los meses de Mayo-Julio, reportando capturas de hasta 500lb dentro de los barcos de arrastre, sin embargo dentro de esta época se tiene un periodo de veda de un mes y medio (1 de mayo al 15 de junio) lo cual limita las capturas dentro de esta época.

De acuerdo a los datos de desembarques registrados con el Comité de Pescadores de Barra Sarstún los meses de mayores desembarques fueron los meses de Julio y Agosto reportándose desembarques entre 3,500 - 5,000 lb. de camarón (Figura 5).

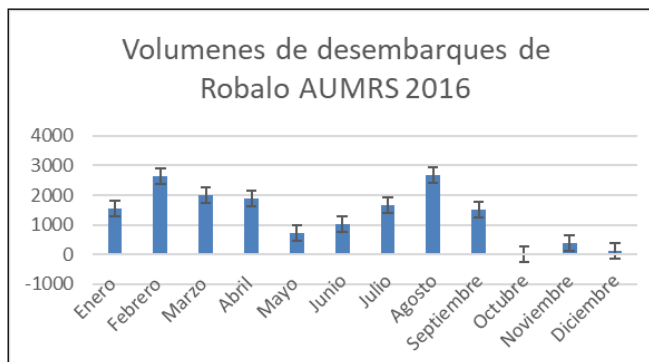


Figura 4. Desembarques de Robalo 2016.

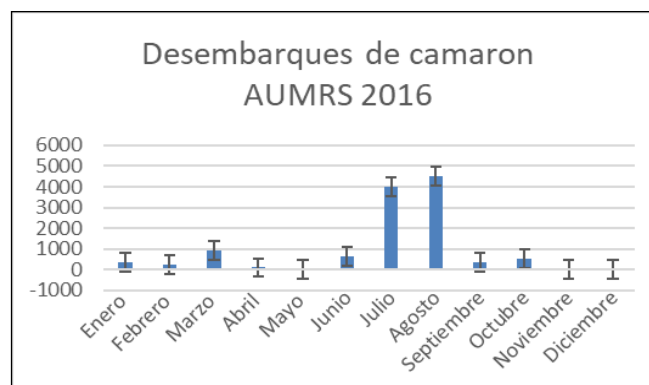


Figura 5. Desembarques de camaron 2016.

Tabla 1. Esfuerzo pesquero para la pesquería de Robalo. Fuente. Guillermo Gálvez.

Número de embarcaciones	Numero de pescador	Tipo de embarcación	Tipo de motor
400	800	Lancha tiburonera/ Cayuco	15hp/ 40hp
<b>Técnica de pesca</b>		Trasmallo tendido	
<b>Esfuerzo pesquero</b>		ramas/ arpón	
<b>Distancia (Km)</b>	<b>Combustible (Gal)</b>	<b>Trasmallo</b>	<b>Horas de pesca</b>
8-16	10-11	8	Ramas 6
<b>Captura por unidad de Esfuerzo</b>			
<b>Temporada de pesca Alta</b>		<b>Captura máxima Lb</b>	
Meses Mayo- Agosto		100 libras	
<b>Temporada de pesca Baja</b>		<b>Captura promedio</b>	
Meses Septiembre- Abril		20-30 libras	

Tabla 2. Costos e ingresos pesquería de Robalo Fuente. Guillermo Galvez

<b>Ingresos pesca de Robalo</b>		<b>Costos pesca de Robalo</b>	
<b>Precios de producto durante la temporada Alta</b>		<b>Costos fijos</b>	
Precio min.	Q. 6	Combustible	Q.300- 330
Precio máx.	Q. 18	Hielo	Q40
Precio promedio.	Q. 17	Ayudante	Temporada alta Q. 120-340
<b>Precios de producto durante la temporada Baja</b>		Mantenimiento del motor	Temporada baja Q. 90- 120
Precio min.	Q. 18	<b>TOTAL</b>	Q15
Precio máx.	Q. 24		Temporada Alta Q. 475- 725
Precio promedio.	Q. 21		Temporada Baja Q. 445- 505
<b>Ingreso temporada alta</b>	Q. 600-1800	<b>Costos variables</b>	
<b>Ingreso temporada baja</b>	Q. 450-600	Mantenimiento de lancha	Q 66.67
<b>Utilidad bruta por mes</b>		Mantenimiento de equipo	Q 83.33
<b>Temporada alta</b>	<b>Temporada Baja</b>	Cambio de paños	Q 225
Q. 18,000- 54,000	Q. 13,500-18,000	<b>TOTAL</b>	Q. 375
		<b>Costos totales</b>	
		<b>Temporada alta</b>	<b>Temporada baja</b>
		Q.18750-26,259	Q.17,850-19,650

Al igual que con la pesquería de robalo, la estimación de los costos e ingresos de la pesquería de camarón se realizaron a partir de talleres participativos con pescadores, debido a la diversidad de métodos de captura los rangos de costos e ingresos que se generan para el sector pesquero son diversos entre Q70.00 – 10,000.00, siendo la pesca en barco de arrastre la que genera valores más altos (Tabla 4). El valor actual neto de la pesquería de camarón se estimó aplicando el VAN con un índice (g) del incremento de la renta en cada periodo del 2%, y una tasa de interés (i) del 8%. Obteniendo un valor aproximado de Q361, 245.00. Una vez estimado el valor de las pesquerías de Robalo y camarón se estableció el valor de dichas pesquerías en otros eslabones de la cadena de valor, estableciendo cuales son los canales de comercialización que tienen los productos pesqueros.

En base a la información recabada el principal medio de comercialización de los pescadores de robalo y camarón es a través de intermediarios, principalmente de Livingston debido al costo del traslado del producto.

Durante el año 2016 el precio de compra de robalo estuvo en un rango entre los Q.10.00 a los Q22.00, siendo los meses de febrero y marzo los meses en los cuales el producto tuvo más valor el producto coincidiendo con la época de Semana Santa.

Por su parte el camarón mantuvo mayor estabilidad en los precios del producto durante el año 2016 con un rango de precios entre los Q18.00 y los Q 22.00 .

De acuerdo a la información colectada, los intermediarios incrementan el precio del producto entre Q2.00 hasta Q10.00 del precio de compra del producto, generando utilidades de hasta un 50% por libra de producto.

En los siguientes gráficos se puede observar la comparación entre los precios de compra y venta de producto que realizan los intermediarios. Dentro de estos gráficos se puede observar que la pesquería de Robalo es la que posee mayor variación en los precios del producto (Figuras 6 y 7).

Durante el año 2016 se registró un total de 16,198.28lb de robalo y 11,718lb de camarón, generando un valor de Q. 411,770.78 y Q387,608.3 respectivamente para las pesquerías de Robalo y Camarón.

Por su parte los hoteles y restaurantes del Casco Urbano de Livingston explicaron, que la compra de producto en promedio se realiza de 1 a 3 veces por semana llegando a un máximo de 5 veces por semana durante la época de Cuaresma y Semana Santa. El 52% de todos los productos pesqueros son comprados directamente al intermediario, explicando que la razón es porque estos llegan directamente al negocio a realizar la venta.

La distribución de la compra del producto pesquero por parte de restaurante y hoteles así como el precio puede ser observado en las Tabla 5.

En base a estos precios se determinó que el gasto semanal en restaurantes por la compra de productos de marisco y pescado (Tabla 5).

Utilizando el costo semanal en compra de productos de escama y camarón se estableció el gasto promedio por año realizado por restaurantes de Livingston; así mismo se aplicó un 25% al valor promedio ya que es el % de ganancia que se tiene de los productos para los restaurantes, teniendo estos un valor anual de Q 303,823.00.

Posterior al análisis del valor que tienen las pesquerías de Robalo y Camarón tanto para pescadores como para intermediarios y comerciantes, se llevó a cabo una evaluación del estado del recurso pesquero, evaluando la biomasa y densidad de las especies asociadas al manglar específicamente las pesquerías antes mencionadas.

Para llevar a cabo este análisis se llevaron a cabo monitoreos de captura con atarraya y arrastres virtuales dentro del área de estudio, en base a estos monitoreos se logró establecer que en promedio existe una biomasa (Figura 8) de especies asociadas al manglar de 4.74 toneladas métricas y una densidad de 20.37 org/100 m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.** Caracterización pesca de Camarón. Fuente. Guillermo Galvez

Caracterización pesca de Camarón					
Tipo de embarcación		Número de embarcaciones	Numero de pescadores		Tipo de motor
Barco		65-70	201		Motor Diesel
Lancha		40-60	140		Motor 40hp
Cayuco		100	100		Remo
Técnica de pesca					
Red de Arrastre			Trasmallo		
Esfuerzo Pesquero					
Distancia Km		Combustible Gal	Horas de pesca		
Barco	102	30	Arrastre		Trasmallo
Lancha	8	12	Barco	12	6
Cayuco	5	0	Lancha	6	
Captura por unidad de esfuerzo					
Temporada de pesca alta					
Meses			Captura Máxima Lb		
Mayo-Julio			Barco	100-500	
			Lancha	50-60	
			Cayuco	20-25	
Temporada de pesca baja					
Meses			Captura promedio Lb		
Marzo-Abril y Septiembre			Barco	20-25	
			Lancha	0	
			Cayuco	2-3	

En la Figura 8, se presenta los resultados de la estimación de biomasa durante los monitoreos realizados entre los meses de Julio 2016 y Febrero 2017. En estos resultados se puede observar que el mes de diciembre reporta la mayor biomasa con 6.94TM, por su parte el mes de agosto reporta la biomasa más baja durante el periodo de estudio con 0.5TM. Al tener estos datos extremos se incrementa la varianza dentro de los resultados teniendo un rango de error mayor. Es importante mencionar que las metodolo-

gías utilizadas para la estimación de la biomasa son propensas a errores durante el monitoreo tanto por circunstancias ambientales como por error humano al momento de la toma de datos.

En base a los resultados de la estimación de biomasa se puede determinar que el estado de explotación de los recursos pesqueros se encuentra controlado ya que los volúmenes de desembarques reportados durante el año 2016 en general son menores a la biomasa estimada dentro de la

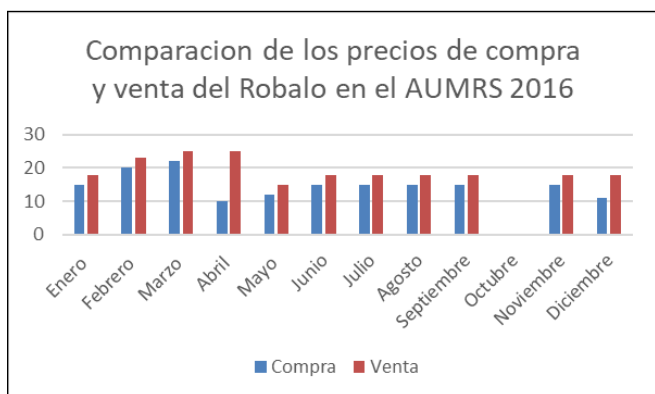
**Tabla 4.** Costos e ingresos de la pesquería de camarón. Fuente. Guillermo Galvez

Ingresos Pesca de Camarón					
<b>Precio del producto durante la temporada alta</b>					
Precio máx.		Q 20			
Precio min		Q 18			
Precio promedio		Q 19			
<b>Precio del producto durante la temporada baja</b>					
Precio máx.		Q 40			
Precio min.		Q 35			
Precio promedio		Q 35			
<b>Ingreso Temporada Alta</b>		Barco Max: Q. 2000-10,000 Barco Min: Q. 1,800-9,000 Lancha Max: Q. 1000-1200 Lancha Min: Q. 900-1080			
<b>Ingreso Temporada Baja</b>		Cayuco Max: Q. 400-500 Cayuco Min: Q. 360-450 Barco Max: Q. 800-1000 Barco Min: Q. 700-875 Cayuco Max: Q. 80-120 Cayuco Min: Q. 70-105			
<b>Utilidad bruta por mes</b>					
<b>Temporada alta</b>			<b>Temporada baja</b>		
<b>Barco</b>	<b>Lancha</b>	<b>Cayuco</b>	<b>Barco</b>	<b>Lancha</b>	<b>Cayuco</b>
171,000	31350	12825	25312	-----	2812.5

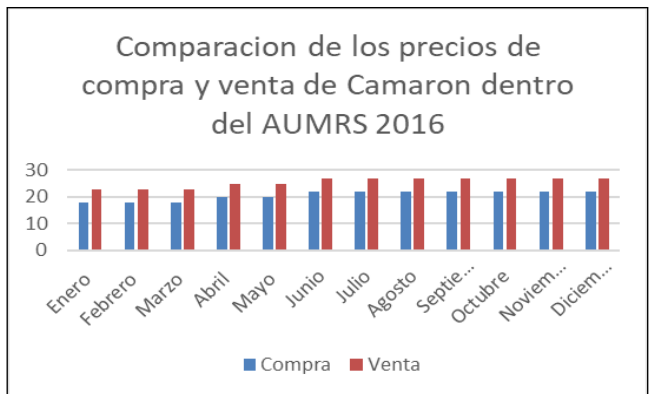
Costos fijos Pesca de Camarón			
Rubro	Barco	Lancha	Cayuco
Combustible	900	360	0
Hielo	30	10	10
Marinero	195	250-225	0
Arreglo de red	50	80	50
Mantenimiento de motor	0	15	0
<b>TOTAL (Q)</b>	<b>1175</b>	<b>715-690</b>	<b>60</b>

Costos Variables Pesca de Camarón			
Rubro	Barco	Lancha	Cayuco
Mantenimiento anual de embarcación	250	25	0
Cambio de aceite	600	0	0
Cambio de batería	100	0	0
Cambio de redes	375	166.67	125
<b>TOTAL (Q)</b>	<b>1325</b>	<b>191.67</b>	<b>125</b>

Costos totales pesca de camarón		
Barco	Lancha	Cayuco
35,250.00	21,266.67	1925



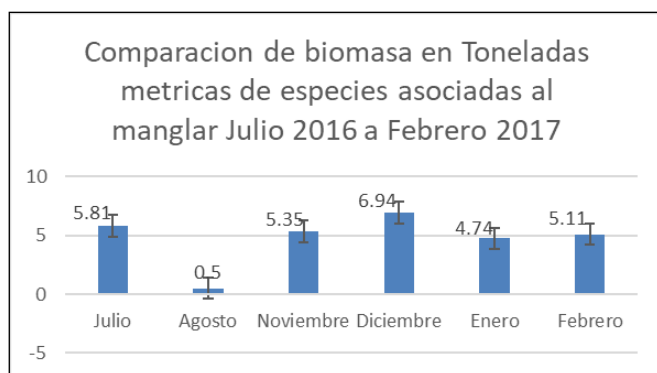
**Figura 6.** Comparación compra/venta de Robalo 2016.



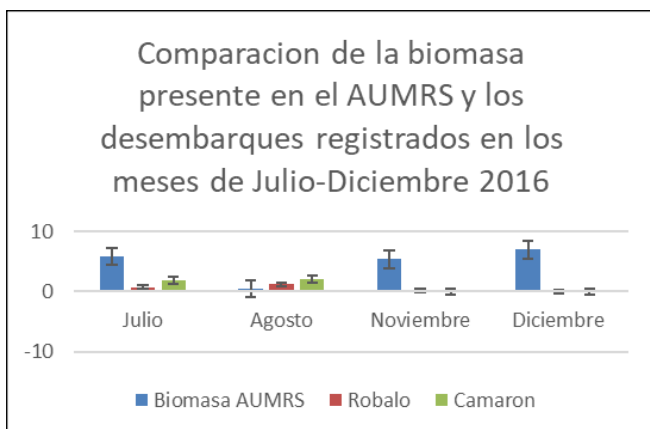
**Figura 7.** Comparación compra/venta de Camarón 2016.

zona de estudio, observando en el caso del robalo la presencia de organismos grandes que superan la talla de primera madurez.

Dentro del Figura 9, se puede observar que únicamente el mes de agosto presentó una biomasa menor a los valores de desembarques, sin embargo la diferencia no se considera estadísticamente significativa, así mismo esta diferencia puede estar relacionada a un error dentro del monitoreo.



**Figura 8.** Estimación de biomasa durante monitoreos en zonas de manglar.



**Figura 9.** Comparación de la biomasa en el AUMRS con los desembarques registrados en 2016.

**Tabla 5.** Costos e ingresos compra y venta de productos pesqueros en restaurantes y hoteles de Livingston, Guatemala.

Costos			
Valoración Por producto/semana	Valor mínimo (Q)	Valor promedio (Q)	Valor máximo (Q)
Robalo	255	1381.6	2997.5
Camaron	275.5	2616.6	6500
Otras	92.5	676	1498.6

- ### CONCLUSIONES
- El estado de explotación de los recursos pesqueros se encuentra controlado presentando las zonas de manglar una biomasa mayor los volúmenes de desembarques.
  - Las tallas de las especies monitoreadas superaban la talla de la primera madurez.
  - Los ingresos generados por las pesquerías de Robalo y Camarón contribuyen a la economía de más de 1200 familias dentro del Área de Uso Múltiple Río Sarstún y Casco Urbano de Livingston.
  - El ecosistema manglar cumple un rol importante para la sostenibilidad de las pesquerías generando un valor dentro del sector pesquero de Q.361, 245.00 para la pesquería de camarón y un valor entre los Q106, 150-191,200 para la pesquería de Robalo.
  - De acuerdo al análisis realizado en la cadena de valor de las pesquerías de Robalo y Camarón, el intermediario genera utilidades de hasta un 50% sobre el precio de compra del producto generando valores de Q329, 417.00 por la venta de Robalo y Q310, 087.00 por la venta de camarón.

### LITERATURA CITADA

- Consortio para la Coadministración, la conservación de los recursos naturales y el desarrollo integral de los pueblos indígenas del Área Protegida —Área de Uso Múltiple Río Sarstún!. 2009. *Plan Maestro 2010-2014 Área de Uso Múltiple Río Sarstún, Guatemala*. 140 pp.
- Ixquiatic, M. 2016. *Protocolo de Investigación Plan de manejo y ordenamiento de la pesca en Área de Usos Múltiples Río Sarstún AUMRS, Guatemala*. 14 pp.
- Sanjurjo, E., K. Cadena y I. Erbstoesser. 2005. Valoración Económica de los Vinculos Entre Manglar y Pesquerías, Mexico. *Memorias del Segundo Congreso Iberoamericano de Desarrollo y Medio Ambiente / CIDMA II, Puebla, Mexico*. 16 pp.
- Windevoxhel, N. 1992. Valoración Económica de los Manglares: Demostrando la Rentabilidad de su Aprovechamiento Sostenible. Nicaragua. Tesis MSc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 120 pp.
- Waite, R., L. Burke, E. Gray, P. van Beukering, L. Brander, E. McKenzie, L. Pendleton, P. Schuhmann y E. Tompkins. 2014. *Coastal Capital: Ecosystem Valuation for Decision Making in the Caribbean*. Instituto de Recursos Mundiales, Ciudad de Washington. Accesible en: [www.wri.org/coastal-capital](http://www.wri.org/coastal-capital)

Ingresos			
Producto	Valor promedio (Q)	Ganancia (Q)	Valor total (Q)
Robalo	71843.2	17960.8	89804
Camaron	136063.2	34015.8	170079
Otros	35152	8788	43940
<b>Total</b>			
<b>Q303,823</b>			