

**Evaluación financiera de la producción trucha arco iris (*Oncorhynchus Mykiss*):  
Análisis del agronegocio SPR de RL “Pucato”**

GONZÁLEZ-ELÍAS, J. Martín, ARREGUÍN-SÁMANO, Moisés y RAMÍREZ-ABARCA ,  
Orsohe

J. González, M. Arreguín y O. Ramírez

´ Agronegocios de la División de Ciencias de la Vida del Campus Irapuato-Salamanca de la Universidad de Guanajuato.

´´ Universidad Estatal de Bolívar, Provincia Guaranda, Ecuador.

´´´Centro Universitario UAEM Texcoco. Av. Jardín Zumpango S/N Fraccionamiento El Tejocote, Texcoco, Estado de México.

mgleze@hotmail.com

F. Rérez, E. Figueroa, L. Godínez (eds.) Producción, Comercialización y Medio Ambiente. Handbook T-I. -  
©ECORFAN, Texcoco de Mora-México, 2016.

## Abstract

In Mexico, aquaculture and fishing are an essential part of the economic and social work of the country, seeing as how it contributes to the food supply. The objective of the investigation was to determine the profitability of the production of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) of the Agribusiness SPR of RL, "Pucuate", located in the Pucuate community of the municipality of Cd. Hidalgo, Michoacan. For this purpose, projections of 10 years were used for the calculation of the economic evaluation indicators: present net value (PNV), cost-benefit relation (C/B), the internal return rate (IRT) and the benefit-investment net relation (K/N). The obtained results were: VAN=\$4,810,933.00; B/C=1.32; TIR=63.73% and K/N=6.19. The results indicate that the Agribusiness Pucuate is profitable, from the economic point of view.

## 3 Introducción

La producción de pescado ha crecido a una tasa media que casi duplica el índice de crecimiento de la población mundial y se ha convertido en la actividad productora de alimentos de mayor crecimiento a escala global, debido a una mayor producción de pescado y a una mejora de los canales de distribución. Actualmente el consumo mundial per cápita de pescado se acerca a los 19 kilos como promedio. No obstante, su distribución es asimétrica, pues mientras que en China se consumen 31.9 kilos de pescado al año y en España 27.6, en Sudamérica como promedio solo 9kg.

La producción acuícola suplirá el aumento en la demanda de pescado, pero cuidando que no sea a costa de la captura de peces salvajes para su transformación en harina de pescado.

A pesar de que el sector acuícola ha experimentado un crecimiento importante en la región, su participación no supera el 20% de la producción total de pescado. Sudamérica mantiene el liderazgo con más del 70% de la producción regional acuícola, lo que significa casi 1.9 millones de toneladas. Chile es el mayor productor acuícola de la región, pues produce 0.7 millones de toneladas anuales. Su producción es principalmente industrial y su producto principal es el salmón del Atlántico. Brasil es el segundo mayor productor de América Latina y el Caribe (ALC), con una producción de 0.5 millones de toneladas. Su mayor desarrollo viene dado por la pequeña acuicultura, al igual que en Perú, Ecuador, Costa Rica y Paraguay, entre otros países (CEPA-FAO-IICA, 2014).

La acuicultura es el sector productor de alimentos de más rápido crecimiento a nivel mundial, constituye el 50% del alimento acuático en el mundo y se percibe como la actividad con el mayor potencial para satisfacer la demanda de alimentos (FAO, 2006-2010). Desempeña un papel importante en la seguridad alimenticia, diversificación de oportunidades económicas de países en desarrollo; generación de empleos, reduce la migración y contribuye a mejorar la calidad de vida principalmente en comunidades rurales (Vâradi, 2001 y Bozoğlu, 2007).

Su éxito y crecimiento acelerado, se debe en gran medida a la percepción generada por sectores públicos y privados como fuente favorable y provechosa para el desarrollo económico de los países (Subasinghe, 2001). Así mismo, los cambios en políticas macroeconómicas, estructuras institucionales, cuestiones legales y mercados domésticos e internacionales han permitido que el ambiente para el desarrollo de la acuicultura haya experimentado esta tendencia positiva (Morales y Morales, 2005).

En México, la acuicultura y pesca son parte esencial del quehacer económico y social del país. Sin embargo, la sobreexplotación de las pesquerías y el aumento en el consumo de productos de origen acuático, han ocasionado que la acuicultura se convierta en una alternativa para ampliar y contribuir a la oferta alimentaria, creando fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional y la generación de divisas (FAO, 2006- 2010).

El cultivo de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) es un ejemplo del crecimiento y desarrollo de la acuicultura en México; de las 7 963 t de trucha de la producción pesquera nacional, participa con el 48.1%, pasando de 97 t producidas en 1983 a 4 698 t en 2008 (García, Gallego y Espinoza, 2013).

La Trucha por su volumen se encuentra posicionada en el lugar 17 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor lo encontramos en el lugar 7. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años es de 3.98 %. Con 984 unidades de producción (García et al., 2013).

En la tabla 1.1 se muestran las principales especies producidas en acuicultura en México para el año 2013 así como la participación de estas del total nacional tomando en cuenta la captura y la producción bajo el sistema de acuicultura, destacando que la trucha tiene una producción de 6,692.6 t, que representa el 68.72% de la producción nacional, caso contrario el langostino con 53.3 t, solo representa el 2.14% de la producción nacional.

**Tabla 3** Producción de principales Especies en acuicultura en México en el 2013 vs el porcentaje de participación de la producción nacional (captura más acuicultura)

Especie	Producción nacional en acuicultura		Participación en la producción nacional	
	Peso desembarcado (kg)	Valor (pesos)	Peso desembarcado (%)	Valor (%)
Mojarra	94,574,921	1,766,060,202	94.82	95.52
Camarón	60,190,829	3,925,479,027	52.07	52.19
Ostión	38,669,086	150,393,862	90.93	79.71
Carpa	26,544,668	381,960,473	81.36	91.84
Trucha	6,692,647	398,443,030	68.72	89.14
Atún	6,237,702	547,424,806	4.84	32.07
Bagre	5,304,362	186,201,061	79.54	91.91
Charal	1,633,546	18,792,341	62.83	79.33
Lobina	430,090	13,214,864	93.18	94.15
Langostino	53,222	5,265,318	2.14	3.90

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAPESCA, 2014

De acuerdo a datos reportados (SIACON, 2014) del 2005 a 2013 en México se producen en promedio por año 8,335 toneladas de pesos vivo en truchas. De acuerdo al cálculo de la tasa media de crecimiento anual (TMCA) tienen un ritmo de crecimiento la producción de truchas en México de 2.05%, como se muestra en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1** Producción de Trucha arco iris en México del 2005-2013. (Peso vivo en toneladas)

Estado	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TMCA
Nacional	7,964	6,829	6,137	6,878	7,969	9,212	10,486	9,781	9,757	2.1
México	2,289	2,580	2,827	3,003	3,713	3,046	3,786	3,516	3,709	4.9
Puebla	866	864	793	902	919	1,094	3,284	2,379	1,485	5.5

Veracruz	1,923	1,442	615	686	640	905	872	1,962	2,220	1.4
Tamaulipas	2,065	1,035	1,053	1,197	1,186	1,407	1,052	716	751	-9.6
Michoacán	285	342	248	450	337	473	393	321	670	8.9
Durango	160	232	160	213	758	1,182	400	194	123	-2.7
Hidalgo	84	121	118	141	272	737	406	365	298	13.5
Chihuahua	124	61	166	176	41	230	195	220	176	3.5
Tabasco	130	122	118	87	71	62	57	73	72	-5.7
Otros	37	30	39	24	32	75	40	34	253	21.1

Fuente: elaboración propia con datos del SIACON, 2014

En el estado de Michoacán en cuanto a la producción de trucha representa el 4.69% a nivel nacional pero ha presentado incrementos anuales muy significativos con una TMCA del 8.92% lo que se traduce como una de las principales especies cultivadas mediante el sistema acuícola que contribuyen al desarrollo económico del estado.

Como se puede observar en la tabla 1.3, para el periodo 2005-2011, las principales especies de la producción pesquera en Michoacán tienen una TMCA negativa, excepto el bagre, trucha y pargo. La trucha tiene una TMCA de 3.28% para este periodo, lo que hace notar la importancia que está teniendo esta especie en la entidad.

**Tabla 3.2** Principales especies producidas y capturadas en Michoacán del 2005-2013. (Peso vivo en toneladas)

Especie	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	TMCA
Total	23,295	24,340	22,975	21,351	12,620	13,454	11,226	15,864	14,548	-4.6
Mojarra	14,240	14,854	14,884	12,725	9,129	5,824	6,597	13,330	9,647	-3.8
Carpa	2,799	3,201	2,845	2,894	732	754	925	1,045	1,655	-5.1
Bagre	237	398	441	251	310	306	412	405	1,295	18.5
Trucha	285	342	248	450	337	473	393	321	670	8.9
Charal	577	1,187	767	909	308	321	397	253	138	-13.3
Guachinango	323	285	291	396	295	199	221	166	468	3.8
Sierra	187	124	109	127	118	140	160	163	257	3.3
Pargo	83	108	95	86	87	92	120	81	180	8.1
Otras	4,563	3,841	3,295	3,512	1,303	5,425	2,000	99	238	-25.6

Fuente: Anuario estadístico de Acuicultura y Pesca CONAPESCA, 2014

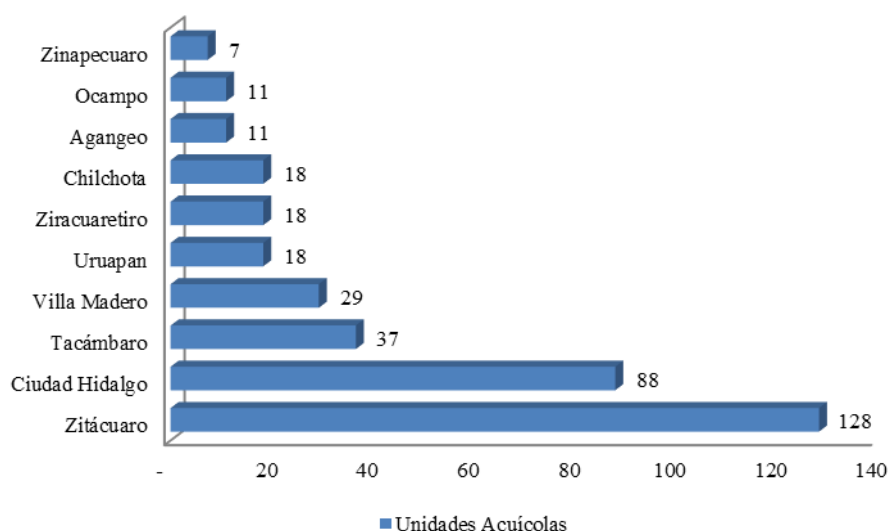
El Charal es la especie con menor importancia en la actividad pesquera en Michoacán de acuerdo con el cálculo de la TMCA que tiene un crecimiento negativo de 13.3% para el periodo 2005 – 2013.

El estado de Michoacán cuenta con una población pesquera de 11,931 pescadores y 367 unidades acuícolas en los diferentes Municipios como se muestra en la gráfica 3.1.

Para la realización del presente trabajo, se llevó a cabo un análisis de rentabilidad, que consiste en calcular los indicadores económicos (sin considerar endeudamiento con terceros) que se utilizan en la evaluación de proyectos, considerando los ingresos y egresos así como su proyección durante un periodo de tiempo de 10 años, que es el periodo de análisis del proyecto.

También los indicadores se calcularon en conjunto con los ingresos de la producción de trucha arco iris de la empresa SPR de RL “Pucuate” 2013, se localiza en la comunidad de Pucuate del ejido del mismo nombre, que se encuentra ubicado a 35 Km. de la cabecera municipal, que es Cd. Hidalgo, Michoacán. Se encuentra ubicado a los 19° 35'27'' de Latitud Norte y a los 100° 42' 18'' de Longitud Oeste, la precipitación media anual es de 1,330.32 mm. Y una temperatura media anual de 13.36° C.

**Gráfico 3** Unidades Acuícolas en el estado de Michoacán en el 2011



Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario estadístico de Acuicultura y Pesca CONAPESCA, 2014

El clima que se encuentra en el municipio es templado con lluvias en verano y al norte con lluvias todo el año. (Secretaría de gobernación y Gobierno de Michoacán, 1988). Estos indicadores permiten obtener el grado de utilidad o ganancia que la empresa genere o que, potencialmente, pudiera generar en dicho periodo de acuerdo a este análisis.

### 3.1 Materiales y métodos

La información primaria se proporcionó por los socios del agronegocio o agroempresa SPR de RL. “Pucuate”. Que consistió en datos de costos e ingresos totales en que se ha incurrido en el 2013 en la producción de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en un predio de 1.32 hectáreas de 10 años de operación de la empresa. Posteriormente, se calculó la rentabilidad del sistema de producción a través de indicadores de evaluación económica de proyectos (Sapag, 2011)

#### Indicadores de evaluación económica

Estos indicadores son utilizados en la evaluación de proyectos, pues son conceptos valorizados que expresan el rendimiento económico de la inversión y basándose en estos valores podemos tomar la decisión de aceptar o rechazar un proyecto (Muñante, 2004). Con base en esto, se puede tomar la decisión de aceptar, rechazar la realización de un proceso o evaluar la rentabilidad del proyecto. Además, esta evaluación permite comparar y seleccionar entre diferentes alternativas. Los indicadores son aquellos que consideran el valor del dinero en el tiempo; por ejemplo: Valor Actual Neto (VAN); Relación Beneficio-Costo (B/C); Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

La determinación de cada uno de los indicadores mencionados es:

Valor Actual Neto (VAN). También llamado Valor Presente Neto (VPN), se determina por la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de beneficios menos el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización previamente determinada. Sin embargo, también se puede determinar por el valor que da la sumatoria del flujo de fondos actualizados o los beneficios netos actualizados que incrementan a la tasa de actualización previamente determinada. Matemáticamente se escribe de la siguiente manera (Muñante, 2004):

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^T (B_t - C_t)(1+r)^{-t} \quad (3)$$

Dónde:  $B_t$  = Beneficios en cada periodo del proyecto;  $r$  = Tasa de actualización entre cien ( $I/100$ );  $t$  = Cada periodo del proyecto (año 1,2,...,T);  $T$  = Número de vida útil del proyecto o periodo de análisis;  $C_t$  = Costos en cada periodo del proyecto y  $(1+r)^{-t}$  = Factor de actualización o descuento.

Relación Beneficio-Costo (B/C). Es el cociente que resulta de dividir el valor actualizado de la corriente de beneficios entre el valor actualizado de la corriente de costos, a una tasa de actualización o de descuento, previamente determinada. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\text{B/C} = \frac{\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}} \quad (3.1)$$

De acuerdo al criterio formal de elección de los proyectos de inversión a través de este indicador, se admitirán los proyectos o se catalogarán como rentables si su B/C sea igual o mayor que uno, ( $B/C \geq 1$ ).

Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K). Es el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor actual del flujo de fondos o beneficios incrementales netos en los años después de que esta corriente se ha vuelto positiva, entre la sumatoria del valor actual de la corriente del flujo de fondos en aquellos primeros años del proyecto, en que esa corriente es negativa a una tasa de actualización previamente determinada. En términos matemáticos se expresa de la siguiente forma:

$$\text{N/K} = \frac{\sum_{t=1}^T N_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T K_t(1+r)^{-t}} \quad (3.2)$$

Dónde:  $N_t$  = Corriente del flujo de fondos en cada periodo, después de que este se ha vuelto;  $K_t$  = Corriente del flujo de fondos en los periodos iniciales del proyecto cuando éste es negativo.

El criterio formal de selección a través de este indicador es aceptar todos los proyectos cuyas N/K sea igual o mayor que uno, a la tasa de actualización seleccionada.

Tasa Interna de Retorno (TIR). Es la tasa de actualización que hace que el valor actualizado de la corriente de beneficios totales se iguale al valor actualizado de la corriente de costos totales. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\text{TIR} = \frac{\sum_{t=1}^T B_t(1+r)^{-t}}{\sum_{t=1}^T C_t(1+r)^{-t}} = 1 \quad (3.3)$$

La TIR se calcula, en la forma tradicional, por tanteo e interpolación de acuerdo con Muñante (2004). Este cálculo se hace buscando la tasa de actualización que trate de igualar a cero el flujo actualizado de fondos, hasta encontrar los dos flujos de fondos actualizados que más se acerquen a cero, debiendo ser uno positivo y el otro negativo. Sin embargo, la diferencia entre las tasas debiera ser de cinco puntos porcentuales como máximo, con el objeto de que el resultado tenga un mínimo de error. Una vez obtenidas estas tasas se realiza la interpolación aplicando la siguiente fórmula:

$$TIR = I_1 + (I_2 - I_1)[(FFA_1)/(FFA_1 - FFA_2)] \quad (3.4)$$

Dónde:  $I_1$  = Tasa menor de actualización;  $I_2$  = Tasa mayor de actualización;  $FFA_1$  = Flujo de fondos actualizados a la tasa menor y  $FFA_2$  = Flujo de fondos actualizados a la tasa mayor.

**Punto de equilibrio.** El concepto de equilibrio es entendido como aquel punto en el cual los ingresos por ventas igualan a los costos de producción, lo cual quiere decir que no habrá pérdidas ni ganancias. A partir de esta condición es posible obtener el nivel de producción que se necesita para la operación del agronegocio y de ahí obtener el punto de equilibrio.

Por lo que, el punto de equilibrio se concreta como el punto donde se cruzan las líneas de ingresos totales y costos totales. La fórmula para su cálculo es la siguiente (Baca, 2010):

$$\frac{PVV}{ICV} = \frac{CF}{ICV} \quad (3.5)$$

$$\text{y } \frac{PE}{ITU} = \frac{PE}{ITU} \quad (3.6)$$

En donde: PE. VV= punto de equilibrio en el valor de ventas, PE. VP= punto de equilibrio en el volumen de producción, CF = Costos fijos, CV = Costos variables, IT = Ingreso total, UV= unidades vendidas

La Programación en **Statistical Analysis System (SAS)** se utilizó para la evaluación económica de este proyecto de la siguiente manera de acuerdo con Vázquez, Pérez, Gallardo, Hernández, (2006):

```
DATA TRUCHA; ARRAY FA(I) FA1-FA00; INPUT T BEN COST; FC=BEN-COST; DO I=1 TO 300; R=I/100; M=1; TD=0.1541; P=1; FA=(1/(1+((R/M)**(M*T)))*FC; FCA=FC/((1+TD)**T); B=0; IF FCA>0 THEN B=FCA; IN=0; IF FCA<0 THEN IN=FCA*(-1); BA=BEN/((1+(TD/P)**(P*T))); CA=COST/((1+(TD/P)**(P*T))); END; OUTPUT; CARDS;
.....Espacio para datos.....;
PROC PRINT; VAR T BEN COST FC BA CA FCA; PROC MEANS N SUM; VAR BEN COST BA CA FC FCA; PROC MEANS N SUM; VAR BA CA FA1-FA300 B IN; OUTPUT OUT=NEW SUM=BA CA FA1-FA300 B IN; DATA B; SET NEW; RBC=BA/CA; VAN=BA-CA; NK=B/IN; PROC PRINT; VAR VAN RBC NK; RUN;
```

Características generales del proyecto. El Agronegocio o agroempresa “Pucuató”, se localiza en el municipio de Hidalgo Michoacán en el núcleo agrario de Pucuató, ubicado al Sur oeste del municipio específicamente en la parcela No 209 Z-3P1/1 propiedad del Sr José Ramiro Gómez Marín, con una extensión de 1.6 hectárea, localizada en las coordenadas 19° 42 52.39”N y 100° 42 52.39” O con una elevación de 2600 m/nm

Evaluación económica. La evaluación económica de proyectos tiene por objetivo identificar las ventajas y desventajas asociadas a la inversión en un proyecto antes de la implementación del mismo. Los indicadores de evaluación económica se obtuvieron mediante el paquete estadístico SAS. Ya que se puede programar de acuerdo a las necesidades o requerimientos de la investigación.

### 3.2 Resultados y discusión

La información obtenida de los egresos e ingresos totales del proyecto a 10 años se muestran en la tabla 3.3, la cual permitió realizar los cálculos y así obtener los indicadores de rentabilidad utilizando una tasa de actualización de 15.41%<sup>1</sup>, en el momento de la evaluación del proyecto, que es lo que les estaría cobrando una Institución Bancaria o intermediario financiero al conseguir financiamiento para la implementación.

**Tabla 3.3** Egresos e Ingresos totales proyectados a 10 años del proyecto (pesos)

Años	Egresos	Ingresos	Flujo de Fondos del proyecto	Factor de actualización (15.41%)
1	3,362,100.00	2,292,000.00	- 1,070,100.00	0.86648
2	2,434,400.00	2,647,260.00	212,860.00	0.75078
3	2,566,180.00	3,057,585.30	491,405.30	0.65053
4	2,845,538.00	3,531,511.02	685,973.02	0.56367
5	3,081,841.80	4,078,895.23	997,053.43	0.48841
6	3,045,990.98	4,711,123.99	1,665,133.01	0.42319
7	3,238,930.08	5,441,348.21	2,202,418.13	0.36669
8	3,585,563.09	6,284,757.18	2,699,194.10	0.31773
9	3,684,619.39	7,258,894.54	3,574,275.15	0.27530
10	4,061,318.30	8,384,023.20	4,322,704.90	0.23854

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, "Pucato" 2013

Los flujos de ingresos y egresos actualizados que permiten obtener los indicadores de evaluación económica del proyecto de inversión se muestran en la tabla 3.4.

**Tabla 3.4** Flujo de Egresos e Ingresos totales actualizados del proyecto a 10 años del proyecto (pesos)

Años	Egresos actualizados	Ingresos actualizados	Flujo de Fondos Actualizados del proyecto	Factor de actualización (15.41%)
1	2,913,179.10	1,985,963.09	- 927,216.01	0.86648
2	1,827,700.61	1,987,511.80	159,811.19	0.75078
3	1,669,386.10	1,989,061.72	319,675.62	0.65053
4	1,603,949.26	1,990,612.84	386,663.58	0.56367
5	1,505,196.28	1,992,165.18	486,968.90	0.48841
6	1,289,044.67	1,993,718.73	704,674.06	0.42319
7	1,187,674.65	1,995,273.49	807,598.84	0.36669
8	1,139,225.87	1,996,829.46	857,603.58	0.31773
9	1,014,382.30	1,998,386.64	984,004.34	0.27530
10	968,796.63	1,999,945.04	1,031,148.41	0.23854

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, "Pucato" 2013.

<sup>1</sup> 4.41% Tasa de CETES (20/01/2014) más 11 puntos de intermediación de la institución financiera, al momento de aprobación del crédito.



°Una vez obtenidos los flujos de utilidad necesarios para el cálculo de los indicadores de la evaluación económica obtenidos en el proyecto de investigación que se presentan a continuación en la tabla 1.6.

**El valor actual Neto (VAN)** obtenido durante la vida útil del proyecto (10 años) a una tasa de actualización del 15.41%, el proyecto permitirá generar utilidades netas hasta de 4, 810,933 pesos. De acuerdo con el criterio formal de selección y evaluación a través de este indicador, el proyecto se determinó como rentable.

**Tabla 3.5.** Indicadores rentabilidad, 2013

Indicadores de Evaluación	Valores Obtenidos
VAN	\$4,810,933
B/C	1.32
TIR	63.73%
N/K	6.19

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RI, “Pucuateo” 2013

La Relación Beneficio Costo (B/C) que se obtuvo del proyecto fue de 1.32 pesos, la cual se interpreta que durante la vida útil del proyecto se recuperara el peso invertido y se obtendrá un beneficio neto de 0.32 pesos; es decir, por cada peso invertido a una tasa de actualización de 15.41%, se obtendrá una ganancia de 0.32 pesos. Como la relación es mayor que uno, cumple con el criterio formal de selección y evaluación, indicando que el proyecto es viable y rentable.

La Tasa Interna de Retorno (TIR) fue 63.73%. Esto significa que obtendrá durante la vida útil del proyecto una rentabilidad promedio de 63.73% o también se le interpreta como la capacidad máxima que puede soportar un proyecto en donde los beneficios actualizados son iguales a los costos actualizados. También este indicador mostró cual fue la tasa de interés máxima que el proyecto pudo soportar para ser viable, por ser la TIR mayor que la tasa de actualización seleccionada, se concluye que se debe continuar con el proyecto

Finalmente, la Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) que se obtuvo en el proyecto fue de 6.19 pesos, que es aceptado por ser mayor a uno. Este indicador señala que por cada peso invertido inicialmente, se obtendrán beneficios netos totales de 5.19 pesos o que la inversión inicial actualizada podrá incrementarse hasta en 519%, a fin de que se igualen los beneficios netos totales actualizados. El resultado de este indicador cumple con el criterio formal de selección y evaluación que debe ser mayor que uno.

**Tabla 3.6** Costos de operación del Agronegocio SPR de RI, “Pucuateo” 2013

Costos	Pesos (\$)
Fijos	2,518,100
Variables	844,000
Ingreso Totales	2,292,000
Unidades vendidas (kilogramos)	26,345

Fuente: Elaboración propia con información de la SPR de RI, “Pucuateo” 2013

Con respecto al cálculo del punto de equilibrio del Agronegocio SPR de RL, “Pucuateo” se utilizaron los datos de la tabla 3.6, que muestran los costos totales de operación durante el primer año de operación, así como el número de cajas producidas, también durante el primer año de funcionamiento.

El punto de equilibrio se calculó de la siguiente manera:

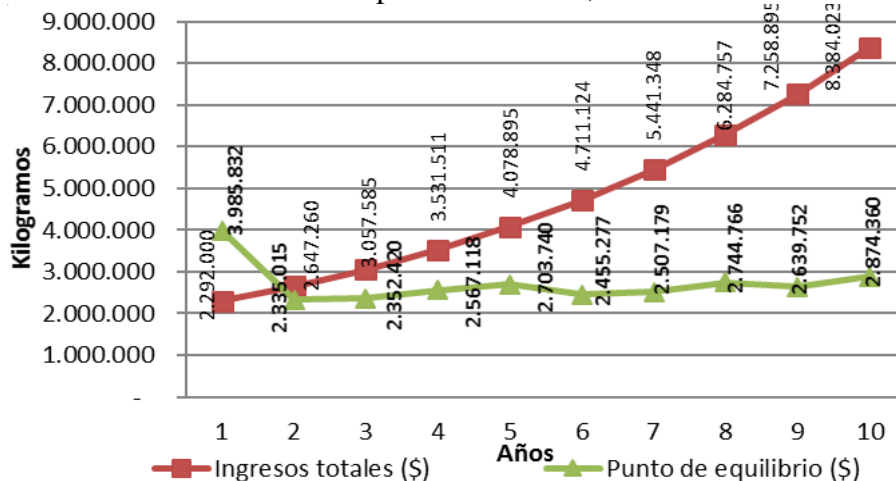
$$PE.VV = \frac{2,518,100}{1 - (844,000 / 2,292,000)} = \$3,895,832 \quad (3.7)$$

$$y \text{ PE.VP} = \frac{3,895,832}{(2,292,000 / 26,345)} = 27,824 \text{ kg} \quad (3.8)$$

En el Agronegocio SPR de RL, “Pucuató” se requiere obtener un ingreso mínimo por venta de la producción de \$ 3.9 millones de pesos, para que estos ingresos puedan cubrir los costos totales; es decir, para que la empresa esté en una condición de equilibrio, pero en este caso el punto de equilibrio solamente se calculó para el primer año e indica que se requiere obtener 57.50% más de ingreso para poder estar en condiciones de equilibrio, lo que equivale a generar \$1.7 millones pesos, es decir, que equivalen a producir 1,479 kilogramos más de producto por la empresa.

En la gráfica 3.1, se muestra los ingresos totales generados en cada uno de los años con la posible producción e ingreso en equilibrio. Es decir, el ingreso mínimo que se debe tener durante los 10 años de proyección del proyecto para la agronegocio mediante la producción en cajas, para que la empresa al menos esté en condiciones de equilibrio.

**Gráfica 3.1** Ingresos totales y punto de equilibrio en pesos por la producción en cajas de producto en la empresa SPR de RI, “Pucuató” 2013.



Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL, “Pucuató” 2013.

Como se puede observar en el primer año el punto de equilibrio fue de 2.7 millones pesos y los ingresos totales fueron de 2.3 millones de pesos. Esto revela que los gastos superaron a los ingresos, que es lógico debido a la inversión inicial; es decir, por la adquisición de los activos fijos para la producción de trucha arco iris

A consecuencia de esto el punto de equilibrio es mayor en 57.50% que los ingresos totales que se obtienen durante el primer año.

A partir del segundo año con el 52.70% de la producción o con el 88.20% de ingresos obtenidos se está en equilibrio lo que quiere decir que a partir de este año, se empieza a generar un 11.80% de ganancia en cuanto a la producción y un 47.30% directamente en los ingresos generados por esta.

Al realizar el análisis de sensibilidad en el proyecto se puede esperar que durante un periodo de tiempo de análisis a mediano o largo plazo, que en este caso sea 10 años. El proyecto pueda mostrar ser o no rentable debido al aumento de los costos totales y/o disminuciones en los ingresos totales en el Agronegocio SPR de RL, “Invernaderos el Pucato”, como se muestra en la tabla 1.8.

Al efectuar el análisis de sensibilidad a través de los costos, que consistió en hacer incrementos del 10 y del 20% a los costos totales de producción manteniendo constante los ingresos totales, obteniendo los indicadores de rentabilidad en cada uno de los casos como se muestran en la tabla 1.8, el cual muestra que a pesar de que haya un incremento del 20% en los costos totales el Agronegocio SPR de RL, “Pucato” es capaz de soportar ese aumento y todavía mostrar viabilidad.

**Tabla 3.7** Indicadores de rentabilidad con incrementos del 10 y 20% de los costos totales manteniendo constantes los ingresos totales

Indicadores de evaluación	Valores obtenidos
Incrementó del 10% de los costos totales	
VAN	\$3,299,078.96
B/C	1.20
TIR	42.43%
N/K	3.71
Incrementó del 20% de los costos totales	
VAN	\$1,787,225.42
B/C	1.10
TIR	28.14%
N/K	2.18

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL “Pucato” 2013

Al efectuar en análisis sensibilidad a través de los ingresos, que se realizó mediante la proyección de una disminución del 10 y del 20% en los ingresos totales manteniendo constantes a los costos totales en cada uno de los casos, donde los indicadores de rentabilidad obtenidos siguen mostrando rentabilidad y viabilidad del agronegocio a pesar de un decremento significativo del 20% de éste concepto, los indicadores son aceptados para el proyecto como se muestra en la tabla 3.8.

**Tabla 3.8.** Indicadores de rentabilidad con disminución del 10 y 20% de los ingresos totales manteniendo constantes los costos totales

Indicadores de evaluación	Valores obtenidos
Disminución del 10% en los Ingresos Totales	
VAN	\$2,817,985.71
B/C	1.19
TIR	40.59%
N/K	3.50
Disminución del 20% en los Ingresos Totales	
VAN	\$825,038.91
B/C	1.05
TIR	22.4%
N/K	1.62

Fuente: Elaboración propia en base a información de la SPR de RL “Pucato” 2013.

### 3.3 Conclusiones

1. En base a los resultados obtenidos de los indicadores de evaluación económica VAN, B/C y TIR, éstos revelan que es rentable el Agronegocio SPR de RL, “Pucuató” debido a que se superaron sus valores críticos durante la vida útil del proyecto y a una tasa de actualización del 15.41%.
2. El análisis de sensibilidad, al aplicar una disminución de los ingresos totales en las mismas magnitudes que los incrementos en los costos totales, los indicadores obtenidos muestran menor rentabilidad que deja ver que la empresa SPR de RL “Pucuató” puede tener mayor riesgo en sus utilidades en la medida que los ingresos tiendan a disminuir por bajas en los precios de mercado y por la disminución de la producción.
3. El Agronegocio SPR de RL “Pucuató” tiene este margen de rentabilidad ya que tiene asegurado la comercialización de sus productos, con dos puntos de venta y sus distribuciones en el mercado nacional a través de convenios con distribuidores.

### 3.4 Referencias

CEPA-FAO-IICA0. (2014). Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas 2014. [www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/245/ca245-36.pdf](http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/245/ca245-36.pdf), recuperado el 13 de agosto de 2014.

Baca Urbina, Gabriel. (2010). Evaluación de Proyectos. México. 6ta Edición. Mc Graw Hill. 318 p.

Bozoğlu M, Ceyhan H, Cinemre A, Demiryürek K, Kiliç O. Important factors affecting trout production in the Black Sea Region, Turkey. *Czech J. Anim. Sci*; 2007; 52 (9): 308-313.

García, M. D; Gallego, A. I; Espinoza, O. A; García, M. A. Desarrollo de la producción de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en el Centro de México. *Revista AquaTIC*, 2013, No. 38 2013, España.

FAO. 2006 -2010. Aquaculture topics and activities. Acuicultura. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [recuperado el 13 de agosto de 2014.]. <http://www.fao.org/fishery/aquaculture/es>

Morales V, y Morales R. Síntesis regional del desarrollo de la acuicultura 1. América latina y el Caribe-2005. FAO United Nations. 2005. Rome, Italy.

Muñante Pérez Domingo. (2004). Formulación y Evaluación de Proyectos de inversión. División de Ciencias – Económico Administrativas. Apuntes. Universidad Autónoma Chapingo. 171 P.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), (2014). Del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesquera <http://www.siap.gob.mx>

Sapag Chain, Nassir. 2011. Proyectos de Inversión. Formulación y evaluación. Chile 2da. Edición, editorial Pearson Educación, 544 p.

Subasinghe RP, Bueno P, Phillips MJ, Hough C, McGladdery CE, Arthur JR(eds.)NACA/FAO. (2001), Technical Proceedings of the Conference on Aquaculture in the Third Millennium. 20- 25

February 2000, Bangkok, Thailand. Aquaculture in the Third Millennium. [En línea tomado el 13 de agosto de 2014] Disponible en: <http://www.fao.org/DOCREP/003/AB412E/AB412E00.HTM>

Vâradi L. Review of trends in the development of European inland aquaculture linkages with fisheries. *Fisheries Management and Ecology*. 2001;8: 453-462.

Vázquez, P.M., Pérez, S.F., Gallardo, R.F., Hernández, F.E. (2006). Evaluación de Proyectos de Inversión Establecimiento y Administración de un Agroneogocio. Universidad Autónoma Chapingo.