



Universidad Católica del Norte
ver más allá

“DISEÑO Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE UN CENTRO
DE PRODUCCIÓN DE OVAS Y ALEVINES DE TRUCHA ARCOIRIS, PARA LA
REGIÓN DE PUNO – PERÚ”

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Revisión	Fecha	Descripción revisión	Por	Rev.	Aprov. 1	Aprov. 2
B2	mar-11	Para revisión cliente	C.B.M.	J.B.S		
 Universidad Católica del Norte ver más allá					Revisión B2	

Coquimbo, 2011

CON EL APOYO DE:



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Despacho Viceministerial
de Pesquería



Índice

1	Introducción	4
1.2	Evaluación Escenario Nº2	4
1.2.1	Ingresos Escenario 2	5
1.2.2	Inversiones Escenario 2	5
1.2.3	Capital de Trabajo Escenario 2	10
1.2.4	Costos Escenario 2	10
1.2.5	Depreciación Escenario 2	14
1.2.6	Valor Residual Proyecto Escenario 2	14
1.2.7	Flujo de Caja Puro Escenario 2	16
1.2.8	Indicadores Económicos Escenario 2	17
2	Sensibilización “<i>ceteris paribus</i>” escenario 2	18
2.2	Análisis Valor Actual Neto (VAN)	18
2.2.1	Valores para que el VAN sea igual a cero	18
2.2.2	Variación del VAN ante variaciones de los parámetros	19
2.3	Variación de la TIR	22
2.3.1	Valores para que la TIR sea igual a la tasa de descuento del 11%	22
2.3.2	Variación de la TIR ante la variación de los parámetros seleccionados	23
3	Sensibilización dinámica escenario 2	26
3.2	Resultados simulación dinámica	26
3.2.1	Contribución de los parámetros a la rentabilidad	26
3.2.2	Probabilidad de obtener una rentabilidad sobre el 11%	28
4	Conclusiones	29

Índice de figuras

Figura 1: Resumen Inversiones Escenario 2	9
Figura 2: Resumen Costos Variables Escenario 2	12
Figura 3: Resumen de Costos Escenario 2	13
Figura 4: Variación del VAN al variar el precio de venta del millar de alevinos	20
Figura 5: Variación del VAN al variar el precio de compra del millar ovas	21
Figura 6: Variación del VAN al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino	22
Figura 7: Variación de la TIR al variar el precio de venta del millar de alevinos	23
Figura 8: Variación de la TIR al variar el precio de compra del millar de ovas	24
Figura 9: Variación de la TIR al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino	25
Figura 10: Contribución de los parámetros a la rentabilidad del proyecto	27
Figura 11: Impacto de cada variable en la variación de la TIR	27
Figura 12: Probabilidad que el proyecto obtenga una rentabilidad superior al 11%	28

Índice de tablas

Tabla I: Producción anual estimada e ingresos por ventas Escenario 2	5
Tabla II: Inversiones en Activos Fijos Escenario 2 (US\$).....	5
Tabla III: Inversiones en Activos Nominales Escenario 2 (US\$).....	9
Tabla IV: Resumen de Inversiones por Ítem Escenario 2 (US\$)	9
Tabla V: Personal Centro.....	10
Tabla VI: Costos Fijos Escenario 2 (US\$).....	11
Tabla VII: Costos Variables Escenario 2 (US\$)	11
Tabla VIII: Gastos Comercialización Escenario 2 (US\$)	12
Tabla IX: Resumen de Costos Escenario 2 (US\$)	12
Tabla X: Depreciación Escenario 2 (US\$).....	14
Tabla XI: Valor residual Escenario 2 (US\$).....	15
Tabla XII: Flujo de Caja Puro Escenario 2 (US\$).....	16
Tabla XIII: Indicadores Económicos Escenario 2 (US\$).....	17
Tabla XIV: Parámetros sensibilizados	18
Tabla XV: Valor mínimo del precio venta alevinos.....	18
Tabla XVI: Variación del VAN al variar el precio de venta del millar de alevinos.....	19
Tabla XVII: Variación del VAN al variar el precio de compra del millar de ovas	20
Tabla XVIII: Variación del VAN al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino.....	21
Tabla XIX: Valores de los parámetros para que la TIR sea igual al 11%	22
Tabla XX: Variación de la TIR al variar el precio de venta del millar de alevinos	23
Tabla XXI: Variación de la TIR al variar el precio de compra del millar de ovas.....	24
Tabla XXII: Variación de la TIR al variar la sobrevivencia desde eclosión a a levino	25
Tabla XXIII: Parámetros evaluados sensibilización dinámica	26

1 Introducción

Con el fin de conocer los principales factores que pueden alterar la rentabilidad del proyecto, es que se realizaron dos tipos de sensibilizaciones para el Escenario Nº 2, el que bajo los supuestos mostraba la mejor rentabilidad.

La primera sensibilización es una sensibilización del tipo “*Ceteris Paribus*” sobre los parámetros que poseen un mayor impacto en el cultivo. La segunda sensibilización es una sensibilización dinámica con valores probabilísticos de diferentes parámetros que inciden en la rentabilidad.

Al escenario se debieron realizar modificaciones para evaluar la venta de individuos de talla de 3.5 cm en vez de alevines de 7 cm, además de ajustar otros parámetros para la realidad de la Región Puno.

1.2 Evaluación Escenario Nº2

Este escenario corresponde al escenario 2 de la “Planificación de la Producción”. Los supuestos para este escenario son los siguientes:

- 10 campañas al año. Cada campaña deberá incubar 3.000.000 (tres millones) de ovas con ojo cuando se opere a pleno régimen.
- El primer y segundo año contempla la compra mensual de 3.000.000 de ovas con ojo para producción de alevines y compra de 150.000 ovas para implementar stock de reproductores.
- Tercer año autoabastecimiento de ovas para producción de alevines y para implementar stock de reproductores.
- Reposición de los peces reproductores cada dos años.
- Venta de alevines de talla 3.5 cm.

1.2.1 Ingresos Escenario 2

Los ingresos por ventas se muestran en la Tabla I.

Tabla I: Producción anual estimada e ingresos por ventas Escenario 2

Precio alevín 3,5 cm **0,0896** US\$
 Precio Kg adulto **3,40** US\$

Producción anual	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Unidades de Alevinos 3,5 cm	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000	24.300.000
Adultos (kg)	-	-	-	66.667	-	66.667	-	66.667	-	66.667

Ingresos por ventas	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
Venta Alevines US\$	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280
Venta Adultos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 226.667	\$ -	\$ 226.667	\$ -	\$ 226.667	\$ -	\$ 226.667

1.2.2

Inversiones Escenario 2

Tabla II: Inversiones en Activos Fijos Escenario 2 (US\$)

Item	Actividades Preliminares	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
A1	Compra Terreno	1	GL	0 USD	0 USD
A2	Instalacion Faena	1	GL	4.000 USD	4.000 USD
A3	Habilitación de Accesos	600	M2	21 USD	12.648 USD
A4	Ampliación Potencia Electrica	1	GL	30.640 USD	30.640 USD
	Total Actividades Preliminares				47.288 USD

Item	Obras Civiles	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
B1	Preparacion de Terreno				
B1.1	Movimiento de Tierra	4300	M3	10 USD	43.000 USD
B1.2	Muro contención	183,6	ML	100 USD	18.360 USD
B1.3	Caminos interiores	667,5	M2	80 USD	53.400 USD
B1.4	Gaviones	218	ML	120 USD	26.160 USD
B2	Instalaciones de Apoyo Producción				
B2.1	Comedor	60	M2	500 USD	30.000 USD
B2.2	Oficinas	50	M2	500 USD	25.000 USD
B2.3	Baños y Vestidores	45	M2	500 USD	22.500 USD
B2.4	Estacionamientos	50	M2	100 USD	5.000 USD
B2.5	Instalaciones sanitarias	1	GL	16.200 USD	16.200 USD
B2.6	Veredas peatonales	81	ML	120 USD	9.720 USD
B3	Hatchery				
B3.1	Sala de Barrera Sanitaria	15	M2	500 USD	7.500 USD
B3.2	Sala Incubación Ova con Ojo/Primer Alevinaje	430	M2	500 USD	215.000 USD
B3.3	Sala Incubación Zoug jar	55	M2	500 USD	27.500 USD
B3.4	Sala Fecundación	15	M2	500 USD	7.500 USD
B3.5	Sala Limpieza ovas	15	M2	500 USD	7.500 USD
B3.6	Sala de Maquinas	16	M2	500 USD	8.000 USD
B3.7	Accesos y Pasillos	10	M2	500 USD	5.000 USD
B3.8	Canaletas + Gratting	120	ML	357 USD	42.792 USD
B4	Edificaciones de Servicios				
B4.1	Sala de bombas	30	M2	500 USD	15.000 USD
B4.2	Sala de Soplador & Electrica	30	M2	500 USD	15.000 USD
B4.3	Plataforma Filtro Afluentes	7	M2	3.060 USD	21.420 USD
B4.4	Plataforma Filtro Efluentes	50	M2	560 USD	28.000 USD
B5	Terraza Reproductores				
B5.1	Sistema de desagüe	80	ML	420 USD	33.600 USD
B5.2	Sala de masaje reproductores	25	M2	500 USD	12.500 USD
B5	Terraza Alevines				
B5.1	Canaletas	25	ML	420 USD	10.500 USD
	Total Obras Civiles				706.152 USD

Item	Equipos	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
C1	Sala de Bombas				
C1.1	Bomba Centrífuga Reproductores	4	UND	18.894 USD	75.577 USD
C1.2	Bomba Centrífuga Hatchery & Alevines	2	UND	18.894 USD	37.788 USD
C1.3	Bomba vacío	2	UND	6.400 USD	12.800 USD
C1.4	Bomba sentina	2	UND	923 USD	1.846 USD
C1.5	Instrumentación (Manómetros)	1	GL	1.600 USD	1.600 USD
C2	Salas de Maquinas				
C2.1	Filtro Rotatorio 90 micras	2	UND	59.137 USD	118.275 USD
C2.2	Soplador Reproductores y Alevines	2	UND	51.531 USD	103.062 USD
C2.3	Grupo Generador	1	UND	51.960 USD	51.960 USD
C2.4	Panel de Transferencia Automática	1	UND	4.829 USD	
C2.5	Gabinete insonoro	1	UND	6.973 USD	
C2.6	Instrumentación	1	GL	10.400 USD	10.400 USD
C3	Terrazas de Cultivos				
C3.1	Hidrolavadora	2	UND	3.200 USD	6.400 USD
C3.2	Control Fotoperiodo	1	GL	36.000 USD	36.000 USD
C3.3	Implementacion sala desove (mesones, podiluvio, etc)	1	GL	9.000 USD	9.000 USD
C4	Hatchery				
C4.1	Filtro Rotatorio 60 micras	1	UND	40.523 USD	40.523 USD
C4.2	Filtro Rotatorio 18 micras	1	UND	30.114 USD	30.114 USD
C4.3	Sistema Desinfección Canal UV	1	UND	25.389 USD	25.389 USD
C4.4	Implementación hatchery	1	GL	16.000 USD	16.000 USD
C5	Transporte				
C5.1	Camioneta	1	UND	19.000 USD	19.000 USD
C5.2	Mini tractor	1	UND	12.000 USD	12.000 USD
C5.3	Carro Transporte	1	UND	4.600 USD	4.600 USD
	Total Equipos				612.335 USD

Item	Sistemas de Cultivo	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
D1	Reproductores				
D1.1	Estanques reproductores completos + Plataformas	18	UND	36.000 USD	648.000 USD
D1.2	Cupula Estanques	18	UND	10.000 USD	180.000 USD
D2	Hatchery				
D2.1	Sistemas Zoug-jar	167	UND	70 USD	11.690 USD
D2.2	Estanques incubación ova con ojo	23	UND	1.600 USD	36.800 USD
D2.3	Base Estanques incubación ova con ojo	23	UND	240 USD	5.520 USD
D2.4	Bandejas dobles para incubación ova con ojo	135	UND	128 USD	17.280 USD
D2.5	Estanques de alevinaje	3	UND	36.000 USD	108.000 USD
	Total Sistemas de cultivo				1.007.290 USD

Item	Tuberías y Fitting	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
E1	Succión y Sala de Bombas				
E1.1	Succión: Tuberías de succión	1200	ML	299 USD	358.638 USD
E1.2	Fondeos Tubería Succión (Fondeos 1x0,7x0,5m)	150	UND	108 USD	16.170 USD
E1.3	Succión: Fitting y Piezas Especiales	1	GL	12.000 USD	12.000 USD
E1.4	Sala de Bombas: Fitting y Piezas Especiales	1	GL	20.000 USD	20.000 USD
E2	Sala de Soplador				
E2.1	Fitting y Piezas Especiales	1	GL	12.000 USD	12.000 USD
E3	Redes de Distribucion				
E3.1	Agua: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	1	GL	14.000 USD	14.000 USD
E3.2	Aire: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	1	GL	10.000 USD	10.000 USD
E4	Plataforma Filtración Afluentes				
E4.1	Fitting y Piezas Especiales	1	GL	9.000 USD	9.000 USD
E5	Hatchery				
E5.1	Sala de Maquinas: Red Hidraulica Agua y Aire	1	GL	7.820 USD	7.820 USD
E5.2	Zougar: Red Hidraulica Agua y Aire	1	GL	2.600 USD	2.600 USD
E5.3	Primer Alevinaje: Red Hidraulica Agua y Aire	1	GL	10.460 USD	10.460 USD
E6	Planta Filtración Efluentes				
E6.1	Fitting y Piezas Especiales	1	GL	6.800 USD	6.800 USD
E6.2	Tubería Emisario	50	ML	759 USD	37.971 USD
E6.3	Fondeos Tubería Emisario	10	UND	108 USD	1.078 USD
	Total Tuberías y fitting				518.537 USD

Item	Montaje	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
F1	Proyecto Electrico	1	GL	120.000 USD	120.000 USD
F2	Proyectos Hidraulicos				
F2.1	Succión	1	GL	42.900 USD	42.900 USD
F2.2	Plataforma Afluentes	1	GL	3.962 USD	3.962 USD
F2.3	Red de Distribución Agua y Aire	1	GL	12.420 USD	12.420 USD
F2.4	Planta Efluentes	1	GL	5.000 USD	5.000 USD
F2.5	Emisario	1	GL	17.000 USD	17.000 USD
F3	Mecanicos				
F3.1	Equipos Sala de Bombas y Piping	1	GL	14.600 USD	14.600 USD
F3.2	Equipos Sala de Sopladores y Piping	1	GL	6.000 USD	6.000 USD
F3.3	Equipos Plataforma de Afluentes y Piping	1	GL	16.640 USD	16.640 USD
F3.4	Equipos Planta de Efluentes y Piping	1	GL	18.400 USD	18.400 USD
F4	Terrazas de Cultivos				
F4.1	Estanques de Reproductores y Alevines	1	GL	36.000 USD	36.000 USD
F4.2	Red Hidraulica Reproductores y Alevines	1	GL	30.600 USD	30.600 USD
F5	Hatchery				
F5.1	Red Hidraulica Sala de Maquina	1	GL	12.400 USD	12.400 USD
F5.2	Red Hidraulica Sala de Zougar	1	GL	6.200 USD	6.200 USD
F5.3	Red Hidraulica Sala de Primer Alevinaje	1	GL	11.000 USD	11.000 USD
	Total Montajes				353.122 USD

Tabla III: Inversiones en Activos Nominales Escenario 2 (US\$)

INVERSIÓN ACTIVOS NOMINALES					
Item	Activos nominales	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Valor total
G.1	Gastos de Ingeniería y Estudios	1	GL	0 USD	30.858 USD
G.2	Declaración Impacto Ambiental	1	GL	0 USD	12.000 USD
G.3	Asesoría obtención Permisos	1	GL	0 USD	6.000 USD
G.4	Otros estudios	1	GL	0 USD	6.000 USD
	Total activos nominales				54.858 USD

Tabla IV: Resumen de Inversiones por Ítem Escenario 2 (US\$)

Actividades Preliminares	\$ 47.288
Obras Civiles	\$ 706.152
Equipos	\$ 612.335
Sistemas de Cultivo	\$ 1.007.290
Tuberías y Fitting	\$ 518.537
Montaje	\$ 353.122
Activos nominales	\$ 54.858

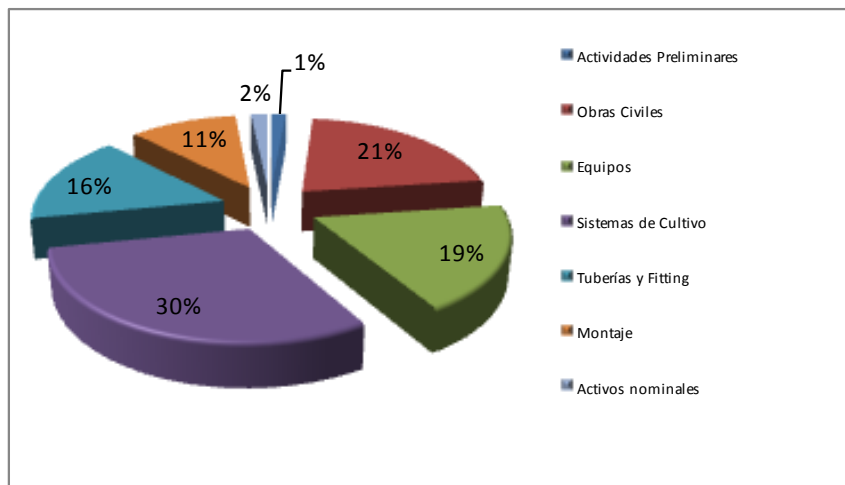


Figura 1: Resumen Inversiones Escenario 2

1.2.3 Capital de Trabajo Escenario 2

El cálculo se realizó por el método del Método de Desfase, que considera la operación durante cuatro meses sin ingresos para el Centro, de manera que para este escenario el Capital de Trabajo es US\$ 729.017.

1.2.4 Costos Escenario 2

1.2.4.1 Costos Fijos Escenario 2

Se ajustó el mínimo de personal para operar el cultivo a pleno régimen. Para operar se necesitará un total de 23 personas con un costo mensual de US\$ 11.600 (Tabla V).

Tabla V: Personal Centro

Cargo	Nº	Costo/mes
Jefe Centro	1	1400
Secretaria	1	400
Hatchery		
Jefe Hatchery	1	700
Técnicos	2	1000
Operarios Calificados	6	2400
Reproductores		
Jefe Sección Reproductores	1	700
Técnicos	2	1000
Operarios Calificados	4	1600
Encargado Mantenición	1	700
Ayudante Mantenición	1	500
Vigilantes	3	1200
Total	23	\$ 11.600

Se estiman los gastos de mantención (costos de lubricación, filtros y gas de todos los equipos e instalaciones) como un 1% de los activos fijos. También se considera un ítem de imprevistos que asciende a un 1% de los activos fijos (Tabla VI).

Tabla VI: Costos Fijos Escenario 2 (US\$)

PERSONAL	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Jefe Centro	\$ 16.800	\$ 16.800	\$ 16.800	\$ 16.800	\$ 16.800
Secretaria	\$ 4.800	\$ 4.800	\$ 4.800	\$ 4.800	\$ 4.800
Hatchery					
Jefe Hatchery	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400
Técnicos	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000
Operarios Calificados	\$ 28.800	\$ 28.800	\$ 28.800	\$ 28.800	\$ 28.800
Reproductores					
Jefe Sección Reproductores	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400
Técnicos	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000	\$ 12.000
Operarios Calificados	\$ 19.200	\$ 19.200	\$ 19.200	\$ 19.200	\$ 19.200
Encargado Mantenición	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400	\$ 8.400
Ayudante Mantenición	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000	\$ 6.000
Vigilantes	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 14.400	\$ 14.400
Total Personal Empresa	\$ 139.200	\$ 139.200	\$ 139.200	\$ 139.200	\$ 139.200
Gastos generales					
Mantenición (1% activosfijos)	\$ 32.447	\$ 32.447	\$ 32.447	\$ 32.447	\$ 32.447
Otros					
Imprevistos (0,5% act. Fijos)	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224
Seguros (0,5% act. Fijos)	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224	\$ 16.224
Total costos fijos	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094

1.2.4.2 Costos Variables Escenario 2

Los costos variables serán de US\$ 406.366 cando el proyecto opere a pleno régimen (Tabla VII).

Tabla VII: Costos Variables Escenario 2 (US\$)

COSTOS VARIABLES	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Alimento reproductores	\$ 13.671	\$ 101.239	\$ 168.552	\$ 280.080	\$ 168.552	\$ 280.080
Alimento alevines	\$ 4.530	\$ 4.530	\$ 4.530	\$ 4.530	\$ 4.530	\$ 4.530
Compra de ovas (US\$0 el millar)	\$ 1.507.500	\$ 1.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Energía	\$ 55.768	\$ 87.455	\$ 87.455	\$ 87.455	\$ 87.455	\$ 87.455
Combustible	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000
Equipamiento operarios	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000	\$ 4.000
Proceso						
Maquila (\$1,5/kg)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 133.333	\$ -	\$ 133.333
Total Costos variables	1.586.470	1.698.224	265.537	510.399	265.537	510.399

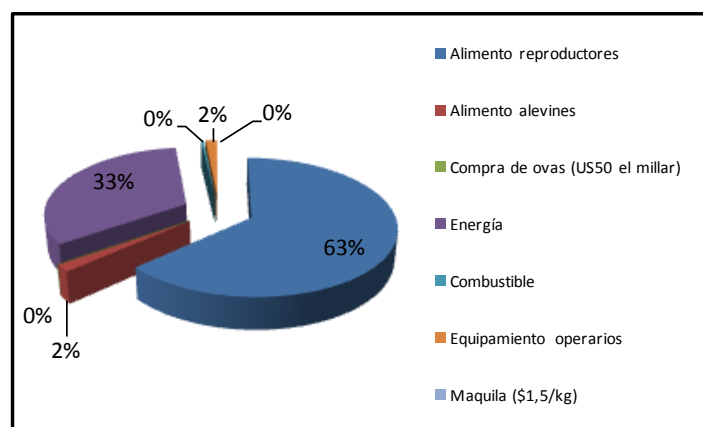


Figura 2: Resumen Costos Variables Escenario 2

Se estimaron como gastos de comercialización los gastos de oficina (0,5% de los costos fijos) y los gastos en ventas (1% de los ingresos anuales) (Tabla VIII).

Tabla VIII: Gastos Comercialización Escenario 2 (US\$)

GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gastos de Ventas y Comercialización					
Gastos oficina (0,5 % sobre Costos Fijos)	\$ 10.205	\$ 10.205	\$ 10.205	\$ 10.205	\$ 10.205
Gastos en venta (1% de Ingresos Anuales)	\$ 21.773	\$ 21.773	\$ 21.773	\$ 21.773	\$ 21.773
TOTAL G. COMERCIALIZACIÓN	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978

El costo de operación cuando el centro opere a pleno régimen será de US\$ \$746.472 (Tabla IX). Los porcentajes se presentan en la Tabla IX.

Tabla IX: Resumen de Costos Escenario 2 (US\$)

Costos Fijos	\$ 204.094
Costos Variables	\$ 265.537
Gastos Comercialización	\$ 31.978
Total	\$ 501.609

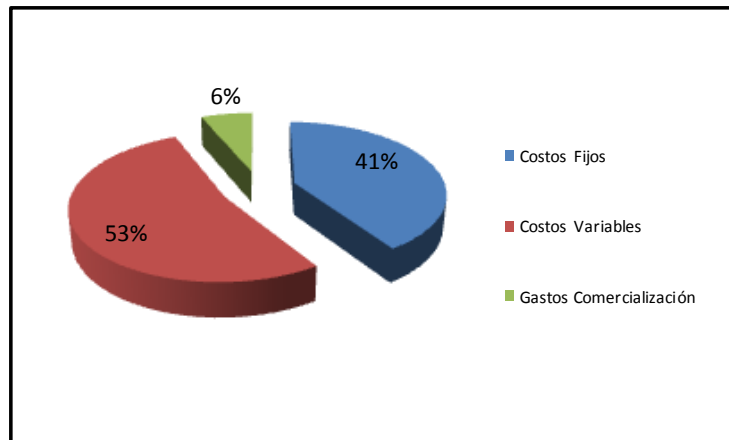


Figura 3: Resumen de Costos Escenario 2

1.2.5 Depreciación Escenario 2

Para el cálculo de la depreciación se utilizó el método de depreciación lineal con valor cero de los activos al término de su vida útil (Tabla X).

Tabla X: Depreciación Escenario 2 (US\$)

Item	Item	Cantidad	Valor Unitario	Vida Util	Depreciación anual
B	Total obras civiles	1	753.440 USD	30	\$ 25.115
C1.1	Bomba Centrífuga Reproductores	4	18.894 USD	10	\$ 7.558
C1.2	Bomba Centrífuga Hatchery & Alevines	2	18.894 USD	10	\$ 3.779
C1.3	Bomba vacío	2	6.400 USD	10	\$ 1.280
C1.4	Bomba sentina	2	923 USD	10	\$ 185
C1.5	Instrumentación (Manómetros)	1	1.600 USD	10	\$ 160
C2.1	Filtro Rotatorio 90 micras	2	59.137 USD	10	\$ 11.827
C2.2	Soplador Reproductores y Alevines	2	51.531 USD	10	\$ 10.306
C2.3	Grupo Generador	1	51.960 USD	10	\$ 5.196
C2.4	Panel de Transferencia Automática	1	4.829 USD	10	\$ 483
C2.5	Gabinete insonoro	1	6.973 USD	10	\$ 697
C2.6	Instrumentación	1	10.400 USD	10	\$ 1.040
C3.1	Hidrolavadora	2	3.200 USD	10	\$ 640
C3.2	Control Fotoperiodo	1	36.000 USD	10	\$ 3.600
C3.3	Implementación sala desove (mesones, podiluvio)	1	9.000 USD	10	\$ 900
C4.1	Filtro Rotatorio 60 micras	1	40.523 USD	10	\$ 4.052
C4.2	Filtro Rotatorio 18 micras	1	30.114 USD	10	\$ 3.011
C4.3	Sistema Desinfección Canal UV	1	25.389 USD	10	\$ 2.539
C4.4	Implementación hatchery	1	16.000 USD	10	\$ 1.600
C5.1	Camioneta	1	19.000 USD	10	\$ 1.900
C5.2	Mini tractor	1	12.000 USD	10	\$ 1.200
C5.3	Carro Transporte	1	4.600 USD	10	\$ 460
D1.1	Estanques reproductores completos + Plataforma	18	36.000 USD	20	\$ 32.400
D1.2	Cupula Estanques	18	10.000 USD	20	\$ 9.000
D2.1	Sistemas Zoug-jar	167	70 USD	10	\$ 1.169
D2.2	Estanques incubación ova con ojo	23	1.600 USD	10	\$ 3.680
D2.3	Base Estanques incubación ova con ojo	23	240 USD	10	\$ 552
D2.4	Bandejas dobles para incubación ova con ojo	135	128 USD	10	\$ 1.728
D2.5	Estanques de alevinaje	3	36.000 USD	10	\$ 10.800
E1.1	Succión: Tuberías de succión	1.200	299 USD	20	\$ 17.932
E1.2	Fondeos Tubería Succión (Fondeos 1x0,7x0,5m)	150	108 USD	10	\$ 1.617
E1.3	Succión: Fitting y Piezas Especiales	1	12.000 USD	10	\$ 1.200
E1.4	Sala de Bombas: Fitting y Piezas Especiales	1	20.000 USD	10	\$ 2.000
E2.1	Fitting y Piezas Especiales	1	12.000 USD	10	\$ 1.200
E3.1	Agua: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	1	14.000 USD	10	\$ 1.400
E3.2	Aire: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	1	10.000 USD	10	\$ 1.000
E4.1	Fitting y Piezas Especiales	1	9.000 USD	10	\$ 900
E5.1	Sala de Maquinas: Red Hidraulica Agua y Aire	1	7.820 USD	10	\$ 782
E5.2	Zoug jar: Red Hidraulica Agua y Aire	1	2.600 USD	10	\$ 260
E5.3	Primer Alevinaje: Red Hidraulica Agua y Aire	1	10.460 USD	10	\$ 1.046
E6.1	Fitting y Piezas Especiales	1	6.800 USD	10	\$ 680
E6.2	Tubería Emisario	50	759 USD	20	\$ 1.899
E6.3	Fondeos Tubería Emisario	10	108 USD	10	\$ 108

1.2.6 Valor Residual Proyecto Escenario 2

Se calcula el valor residual de los activos como la diferencia entre el valor de compra y la depreciación acumulada al año 10 de proyecto (valor libro). El valor residual para este escenario es de US\$ 952.230 a 10 años (Tabla XI).

Tabla XI: Valor residual Escenario 2 (US\$)

ITEM	Depredación Anual	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9
B	Total obras civiles	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115	\$ 25.115
C1.1	Bomba Centrífuga Reproductores	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558	\$ 7.558
C1.2	Bomba Centrífuga Hatchery & Alevines	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779	\$ 3.779
C1.3	Bomba vacío	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280	\$ 1.280
C1.4	Bomba sentina	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185	\$ 185
C1.5	Instrumentación (Manómetros)	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160	\$ 160
C2.1	Filtro Rotatorio 90 micras	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827	\$ 11.827
C2.2	Soplador Reproductores y Alevines	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306	\$ 10.306
C2.3	Grupo Generador	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196	\$ 5.196
C2.4	Panel de Transferencia Automática	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483	\$ 483
C2.5	Gabinete insonoro	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697	\$ 697
C2.6	Instrumentación	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040	\$ 1.040
C3.1	Hidrolavadora	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640	\$ 640
C3.2	Control Fotoperiodo	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600	\$ 3.600
C3.3	Implementación sala desove (mesones, podiluvio)	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900
C4.1	Filtro Rotatorio 60 micras	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052	\$ 4.052
C4.2	Filtro Rotatorio 18 micras	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011	\$ 3.011
C4.3	Sistema Desinfección Canal UV	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539	\$ 2.539
C4.4	Implementación hatchery	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600	\$ 1.600
C5.1	Camioneta	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900	\$ 1.900
C5.2	Mini tractor	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200
C5.3	Carro Transporte	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460	\$ 460
D1.1	Estanques reproductores completos + Plataforma	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400	\$ 32.400
D1.2	Cúpula Estanques	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000
D2.1	Sistemas Zoug-jar	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169	\$ 1.169
D2.2	Estanques incubación ova con ojo	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680	\$ 3.680
D2.3	Base Estanques incubación ova con ojo	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552	\$ 552
D2.4	Bandejas dobles para incubación ova con ojo	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728	\$ 1.728
D2.5	Estanques de alevinaje	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800	\$ 10.800
E1.1	Succión: Tuberías de succión	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932	\$ 17.932
E1.2	Fondeos Tubería Succión (Fondeos 1x0,7x0,5m)	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617	\$ 1.617
E1.3	Succión: Fitting y Piezas Especiales	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200
E1.4	Sala de Bombas: Fitting y Piezas Especiales	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000
E2.1	Fitting y Piezas Especiales	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200
E3.1	Agua: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400	\$ 1.400
E3.2	Aire: Tuberías, Fitting y Piezas Especiales	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ 1.000
E4.1	Fitting y Piezas Especiales	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900	\$ 900
E5.1	Sala de Maquinas: Red Hidraulica Agua y Aire	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782	\$ 782
E5.2	Zoug jar: Red Hidraulica Agua y Aire	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260	\$ 260
E5.3	Primer Alevinaje: Red Hidraulica Agua y Aire	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046	\$ 1.046
E6.1	Fitting y Piezas Especiales	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680	\$ 680
E6.2	Tubería Emisario	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899	\$ 1.899
E6.3	Fondeos Tubería Emisario	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108	\$ 108
	VALOR RESIDUAL	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881

1.2.7 Flujo de Caja Puro Escenario 2

Tabla XII: Flujo de Caja Puro Escenario 2 (US\$)

Ingresos	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Venta de alevines 3,5 cm		\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280
Venta Adultos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ 226.667	\$ -	\$ 226.667	\$ -	\$ 226.667
Ingresos Totales	\$ -	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.177.280	\$ 2.403.947	\$ 2.177.280	\$ 2.403.947	\$ 2.177.280	\$ 2.403.947
Egresos									
Costos fijos		\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094	\$ 204.094
Costos Variables		\$ 1.586.470	\$ 1.698.224	\$ 265.537	\$ 510.399	\$ 265.537	\$ 510.399	\$ 265.537	\$ 510.399
Gastos de administración, ventas y comercialización		\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978	\$ 31.978
Depreciación y amortización		\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881
Egresos totales	\$ -	\$ 2.001.422	\$ 2.113.177	\$ 680.490	\$ 925.351	\$ 680.490	\$ 925.351	\$ 680.490	\$ 925.351
Utilidades									
Utilidades antes de impuesto	\$ -	\$ 175.858	\$ 64.103	\$ 1.496.790	\$ 1.478.595	\$ 1.496.790	\$ 1.478.595	\$ 1.496.790	\$ 1.478.595
Impuesto a las utilidades (30%)	\$ -	\$ 52.757	\$ 19.231	\$ 449.037	\$ 443.579	\$ 449.037	\$ 443.579	\$ 449.037	\$ 443.579
Utilidad después de impuesto	\$ -	\$ 123.100	\$ 44.872	\$ 1.047.753	\$ 1.035.017	\$ 1.047.753	\$ 1.035.017	\$ 1.047.753	\$ 1.035.017
Depreciación y amortización	\$ -	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881	\$ 178.881
Utilidad Neta	\$ -	\$ 301.981	\$ 223.753	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897
INVERSIONES									
Activos Fijos									
Activiades Preliminares	\$ 47.288	\$ -	\$ -	\$ -					
Obras Civiles	\$ 706.152	\$ -	\$ -	\$ -					
Equipos	\$ 612.335	\$ -	\$ -	\$ -					
Sistema de Cultivo	\$ 1.007.290	\$ -	\$ -	\$ -					
Tuberías y fittings	\$ 518.537	\$ -	\$ -	\$ -					
Montaje	\$ 353.122	\$ -	\$ -	\$ -					
Activos Nominales	\$ 54.858								
Capital de trabajo	\$ 729.017								
Valor residual									
Total Inversiones	\$ 4.028.599	\$ -	\$ -						
Flujo de caja neto	\$ -4.028.599	\$ 301.981	\$ 223.753	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897	\$ 1.226.634	\$ 1.213.897

1.2.8 Indicadores Económicos Escenario 2

Los indicadores económicos seleccionados para este escenario se presentan en la Tabla XIII.

Tabla XIII: Indicadores Económicos Escenario 2 (US\$)

VAN (11%)	\$ 2.172.432
TIR	19,6%

2 Sensibilización “*ceteris paribus*” escenario 2

Los parámetros sensibilizados que poseen un mayor impacto en la rentabilidad del proyecto se muestran en la Tabla XIV. Estos parámetros son los que ante una pequeña variación, producen una alta variación en la rentabilidad del proyecto.

Tabla XIV: Parámetros sensibilizados

Parámetro	Valor de evaluación
Precio de venta de alevín de 3.5 cm	0,0896 US\$/alevino
Precio de millar de ovas	50 US\$/millar
Sobrevivencia desde eclosión hasta alevino	90 % de sobrevivencia

2.2 Análisis Valor Actual Neto (VAN)

2.2.1 Valores para que el VAN sea igual a cero

Cuando se modifica el valor de un parámetro para que el VAN sea igual a cero, a la tasa de descuento aplicada, se está obteniendo el valor de este parámetro que hace que invertir en el proyecto sea indiferente de otra opción de inversión alternativa con la misma tasa de descuento (por ejemplo, depósitos bancarios). De manera que un proyecto al tener un VAN mayor a cero, indicará la ganancia adicional que se obtendrá si se hubiere invertido en otra alternativa a la misma tasa de descuento.

En este caso se buscó el valor mínimo de venta del millar de alevinos para que el VAN fuese cero a la tasa de descuento del 11%, con todos los demás parámetros constantes (“*ceteris paribus*”). Luego se buscó el máximo precio de compra del millar de ovas para obtener un VAN de cero, con los demás parámetros constantes, y finalmente la tasa de sobrevivencia desde eclosión hasta alevino, manteniendo los demás parámetros constantes. Los resultados se indican en la Tabla XV.

Tabla XV: Valor mínimo precio venta alevinos, precio máximo compra ovas y sobrevivencia desde eclosión hasta alevino, para que el VAN sea igual a cero

Parámetro	VAN (11%)
Precio de venta de millar de alevinos	US\$ 69,5
Precio de millar de ovas	US\$87,7
Sobrevivencia desde eclosión hasta alevino	70%

Si el precio mínimo de venta de los alevinos es de US\$69,5 indicará que invertir en este proyecto es indiferente de invertir en otra alternativa con una la tasa del 11%. Si el precio de venta del millar de alevinos es menor a US\$69.5, entonces el proyecto bajo las suposiciones de evaluación dejaría de ser rentable, y no convendría que se llevase a cabo. Valores de venta del millar de alevinos sobre los US\$69,5 indicará que realizar el proyecto es más rentable que la inversión alternativa con una tasa de descuento del 11%.

Por otro lado, si se deja constante el valor de venta del alevín (US\$69,5) y el costo del millar de ovas durante los dos primeros años es de US\$87,7 será indiferente invertir en este proyecto que invertir en otra alternativa con la tasa de descuento del 11%. Con precios del millar de ovas sobre los US\$87,7 no convendría llevar a cabo el proyecto. Precios de compra del millar de ovas bajo los US\$69,5 indicarán que el proyecto es más rentable que la inversión alternativa con una tasa de descuento del 11%.

De la misma manera si la sobrevivencia desde eclosión hasta alevinos es del 70%, en van será cero y será indiferente invertir en otra alternativa con tasa de descuento del 11%, manteniendo los demás parámetros constantes. También con sobrevivencias bajo el 70% no será rentable realizar el proyecto bajo las suposiciones de evaluación. Si se obtienen sobrevivencias sobre el 70%, el proyecto será más rentable que la inversión alternativa con una tasa de descuento del 11%.

2.2.2 Variación del VAN ante variaciones de los parámetros

Se realizó una sensibilización “*Ceteris paribus*” de los tres parámetros anteriores variando los valores utilizados en la evaluación entre un $\pm 25\%$, con el fin observar el comportamiento del VAN. Los resultados se indican a continuación.

2.2.2.1 Variación del VAN frente a una variación del $\pm 25\%$ del precio de venta de los alevinos

Con variaciones entre $\pm 25\%$ del precio de venta del millar de alevinos, se puede observar que el VAN variará desde los US\$4.392.521 hasta los US\$-261.371, al utilizar una tasa de descuento del 11% (Tabla XVI y en la Figura 4).

Tabla XVI: Variación del VAN al variar el precio de venta del millar de alevinos

% variación del precio de los alevinos	Precio Venta Millar Alevinos (US\$)	VAN (US\$)
-25%	\$ 67,2	\$ -261.371
-20%	\$ 71,7	\$ 238.017
-15%	\$ 76,2	\$ 737.405
-10%	\$ 80,6	\$ 1.236.793
-5%	\$ 85,1	\$ 1.717.780
0%	\$ 89,6	\$ 2.172.432
5%	\$ 94,1	\$ 2.616.450
10%	\$ 98,6	\$ 3.060.467
15%	\$ 103,0	\$ 3.504.485
20%	\$ 107,5	\$ 3.948.503
25%	\$ 112,0	\$ 4.392.521

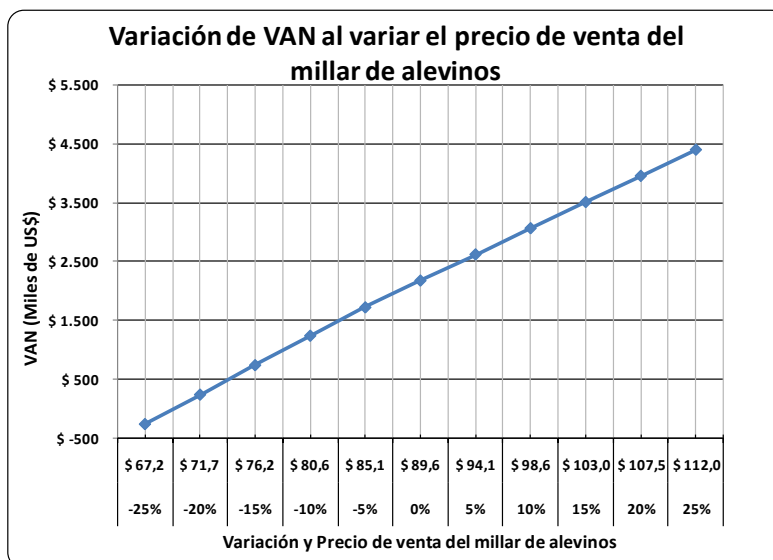


Figura 4: Variación del VAN al variar el precio de venta del millar de alevinos

2.2.2.2 Variación del VAN frente a una variación del $\pm 25\%$ del precio de compra del millar de ovas

La variación del VAN al variar $\pm 25\%$ el precio de compra del millar de ovas va desde los US\$ 2.720.810 hasta los US\$ 1.494.026 (Tabla XVII y en la Figura 5).

Tabla XVII: Variación del VAN al variar el precio de compra del millar de ovas

% variación del compra millar de ovas	Precio compra Millar de ovas (US\$)	VAN (US\$)
-25%	\$ 37,5	\$ 2.720.810
-20%	\$ 40,0	\$ 2.611.134
-15%	\$ 42,5	\$ 2.501.459
-10%	\$ 45,0	\$ 2.391.783
-5%	\$ 47,5	\$ 2.282.107
0%	\$ 50,0	\$ 2.172.432
5%	\$ 52,5	\$ 2.060.103
10%	\$ 55,0	\$ 1.932.166
15%	\$ 57,5	\$ 1.790.643
20%	\$ 60,0	\$ 1.642.334
25%	\$ 62,5	\$ 1.494.026

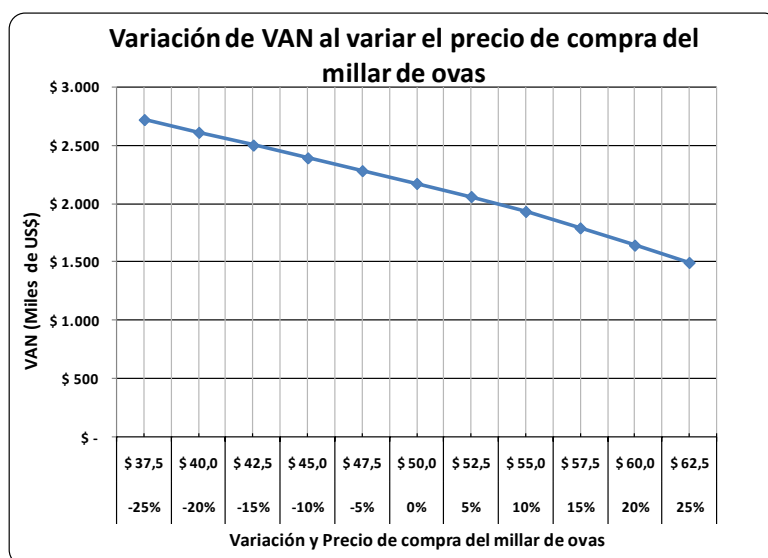


Figura 5: Variación del VAN al variar el precio de compra del millar ovas

2.2.2.3 Variación del VAN frente a una variación entre el -25 y el +10% de la sobrevivencia desde eclosión a alevino.

Al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevinos, desde un -25% hasta un +10% de los valores obtenidos en la evaluación, el rango del VAN varía desde los US\$3.057.863 hasta los US\$ -253.631 (Tabla XVIII y Figura 6).

Tabla XVIII: Variación del VAN al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino

% Sobrevivencia eclosión a alevino	% sobrevivencia	VAN (US\$)
-25%	67,5%	\$ -253.631
-20%	72,0%	\$ 244.148
-15%	76,5%	\$ 741.959
-10%	81,0%	\$ 1.239.802
-5%	85,5%	\$ 1.719.189
0%	90,0%	\$ 2.172.432
5%	94,5%	\$ 2.615.137
10%	99,0%	\$ 3.057.863

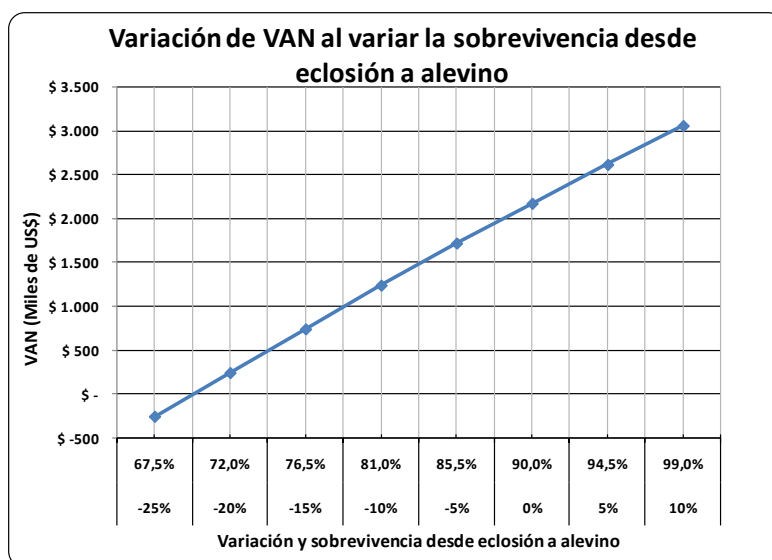


Figura 6: Variación del VAN al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino

2.3 Variación de la TIR

La Tasa Interna de Retorno indica la tasa de descuento que podrá resistir el proyecto. Si el valor de la TIR es menor que la tasa de descuento utilizada para la evaluación (en este caso del 11%), indicará que el proyecto no cumple con las exigencias de rentabilidad, de manera que no debería llevarse a cabo, o deberá ser revisado nuevamente. Si el valor de la TIR es igual a la tasa de descuento utilizada en la evaluación del proyecto, indica que la opción de llevarlo a cabo será la misma de otra alternativa que tenga la misma rentabilidad. Si el valor de la TIR es mayor que la tasa de descuento utilizada para la evaluación del proyecto, indicará que el proyecto es “deseable” de llevarlo a cabo, pues de acuerdo a la evaluación, reeditaré una mayor rentabilidad que otra opción alternativa con rentabilidad del 11%.

2.3.1 Valores para que la TIR sea igual a la tasa de descuento del 11%

Se modificaron los valores de los diferentes parámetros seleccionados en condiciones “*ceteris paribus*” de manera de hacer que la TIR sea igual a la tasa de descuento de evaluación del proyecto (11%). Estos valores se muestran en la Tabla XIX.

Tabla XIX: Valores de los parámetros para que la TIR sea igual al 11%

Parámetro	Valor	TIR
Precio venta Millar alevinos	69,5	11%
Precio compra millar de ovas	87,7	11%
Sobrevivencia desde eclosión a alevino	0,70	11%

2.3.2 Variación de la TIR ante la variación de los parámetros seleccionados

Se realizó una sensibilización “*Ceteris paribus*” de los tres parámetros anteriores variando los valores esperados entre un $\pm 25\%$, con el fin observar el comportamiento de la TIR.

2.3.2.1 Variación de la TIR frente a una variación del $\pm 25\%$ del precio de venta de los alevinos

Los valores de la TIR obtenidos al variar en $\pm 25\%$ el precio de venta del millar de alevinos van desde una TIR de un 10% hasta una TIR del 28.2% (Tabla XX y Figura 7).

Tabla XX: Variación de la TIR al variar el precio de venta del millar de alevinos

% variación del precio de los alevinos	Precio Venta Millar Alevinos (US\$)	TIR
-25%	\$ 67,2	10,0%
-20%	\$ 71,7	11,9%
-15%	\$ 76,2	13,9%
-10%	\$ 80,6	15,9%
-5%	\$ 85,1	17,8%
0%	\$ 89,6	19,6%
5%	\$ 94,1	21,3%
10%	\$ 98,6	23,1%
15%	\$ 103,0	24,8%
20%	\$ 107,5	26,5%
25%	\$ 112,0	28,2%

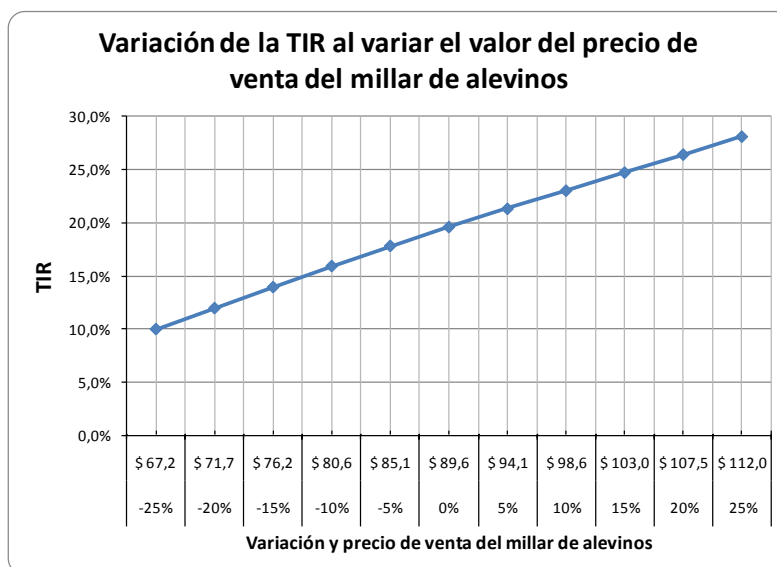


Figura 7: Variación de la TIR al variar el precio de venta del millar de alevinos

2.3.2.2 Variación de la TIR frente a una variación del $\pm 25\%$ del precio de compra del millar de ovas

Los valores de la TIR al variar en $\pm 25\%$ el precio de compra del millar de ovas van desde un 22.7% hasta un 16.4% (Tabla XXI y Figura 8).

Tabla XXI: Variación de la TIR al variar el precio de compra del millar de ovas

% variación del compra millar de ovas	Precio compra Millar ovas (US\$)	TIR
-25%	\$ 37,5	22,7%
-20%	\$ 40,0	22,1%
-15%	\$ 42,5	21,4%
-10%	\$ 45,0	20,8%
-5%	\$ 47,5	20,2%
0%	\$ 50,0	19,6%
5%	\$ 52,5	19,0%
10%	\$ 55,0	18,4%
15%	\$ 57,5	17,7%
20%	\$ 60,0	17,1%
25%	\$ 62,5	16,4%

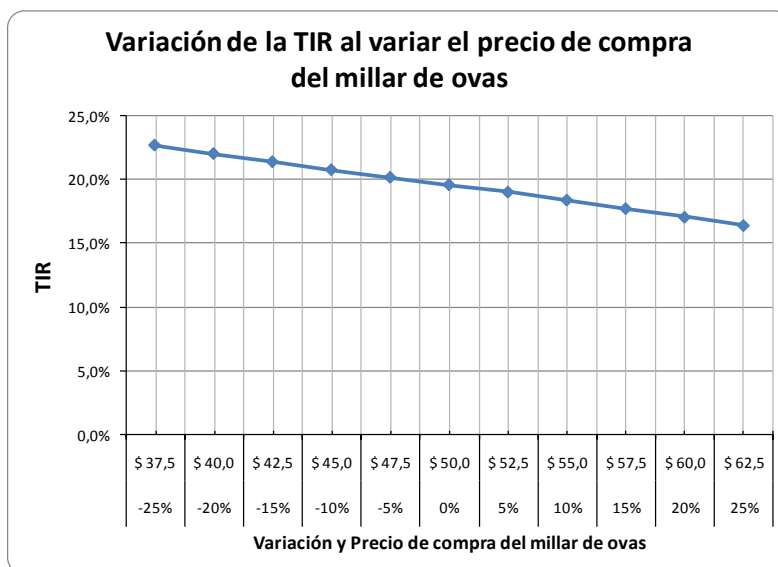


Figura 8: Variación de la TIR al variar el precio de compra del millar de ovas

2.3.2.3 Variación de la TIR frente a una variación entre el -25 y el +10% de la sobrevivencia desde eclosión a alevino.

Los valores de la TIR al variar la sobrevivencia de las ovas desde la eclosión hasta la obtención de los alevinos entre un -25% y un +10% de la sobrevivencia van desde una TIR del 10% hasta una TIR del 23% (Tabla XXII y Figura 9).

Tabla XXII: Variación de la TIR al variar la sobrevivencia desde eclosión a alevino

Variación del % Sobrevivencia desde eclosión a alevino	% sobrevivencia	TIR
-25%	67,5%	10,0%
-20%	72,0%	12,0%
-15%	76,5%	14,0%
-10%	81,0%	15,9%
-5%	85,5%	17,8%
0%	90,0%	19,6%
5%	94,5%	21,3%
10%	99,0%	23,0%

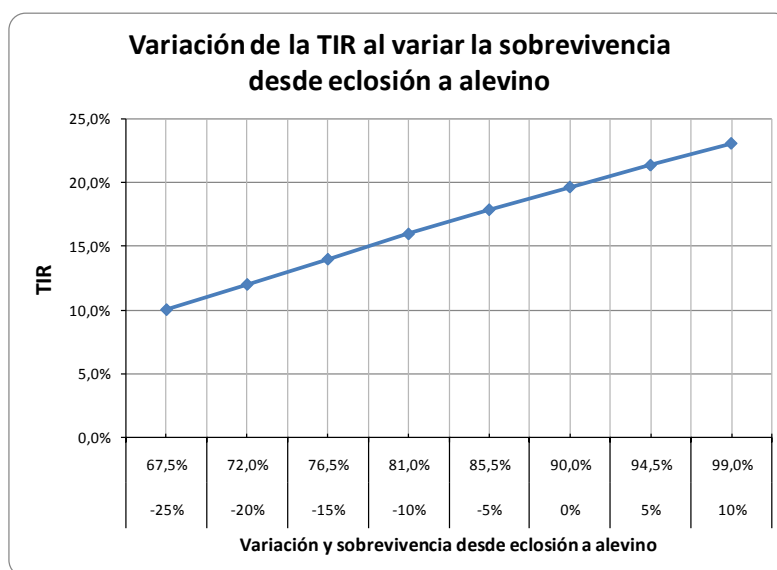


Figura 9: Variación de la TIR al variar la sobrevivencia desde eclosión hasta alevino

3 Sensibilización dinámica escenario 2

Para sensibilización dinámica se evaluaron aquellos parámetros que podrían eventualmente incidir en la rentabilidad del cultivo. Los parámetros seleccionados se muestran en la **Tabla XXIII**, indicando el nombre del parámetro, valor esperado, valor mínimo, valor máximo y tipo de distribución de los datos.

Tabla XXIII: Parámetros evaluados sensibilización dinámica

Parámetro	Unidades	Valor esperado	Valor mínimo	Valor máximo	Tipo de Curva
Precio Alevino 3,5 cm	US\$	0,0896	0,0717	0,1075	Triangular
Precio Kg trucha adulta procesada	US\$	3,4	2,6	4,25	Triangular
Sobrevivencia eclosión a alevino 3,5 cm	%	90%	80%	95%	Triangular
Costo millar de ovas	US\$	50,0	37,5	62,5	Triangular
Valor saco alimento alevinos	US\$	50	37,5	62,5	Triangular
Valor saco alimento reproductores	US\$	40	30,0	50,0	Triangular
Maquila	US\$/Kg	2,0	1,5	2,5	Triangular
Costo por energía	Kw/h	0,050	0,037	0,062	Triangular
Costo por energía reactiva	Kwrv/h	0,014	0,010	0,017	Triangular
Costo por potencia distribuidora	US\$/Kw	4,863	3,647	6,079	Triangular
Costo por potencia generadora	US\$/Kw	8,119	6,089	10,148	Triangular

Debido a que para la mayoría de los parámetros no se contaba con una serie de datos en el tiempo, sino que sólo se contaba con datos puntuales de valores esperados, máximos y mínimos, es que se utilizaron curvas triangulares. Para aquellos parámetros que sólo se conocía su valor esperado, se fijaron límites de $\pm 25\%$ de este valor.

3.2 Resultados simulación dinámica

3.2.1 Contribución de los parámetros a la rentabilidad

De acuerdo a los resultados obtenidos, el parámetro más sensible en la rentabilidad del proyecto (TIR), es el valor de venta del alevino, con una contribución del 73,8% a la varianza, seguido por el precio de compra de las ovas (primer y segundo año) y la sobrevivencia de los individuos desde la eclosión hasta alevino (Figura 10).

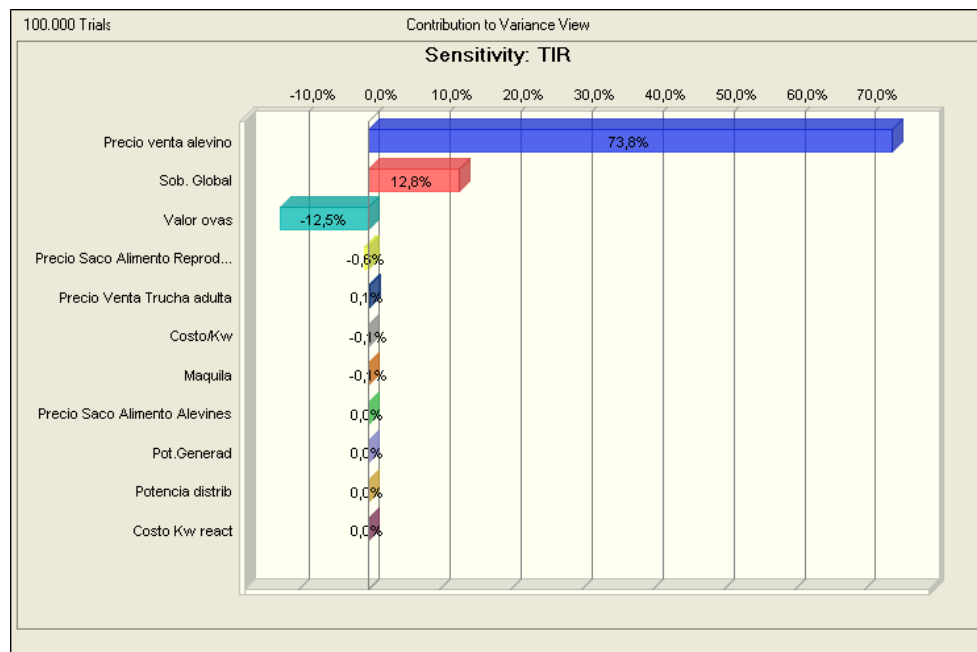


Figura 10: Contribución de los parámetros a la rentabilidad del proyecto

El impacto en la rentabilidad del cultivo de cada parámetro en forma individual se muestra en la Figura 11, con un rango del 10% al 25%.

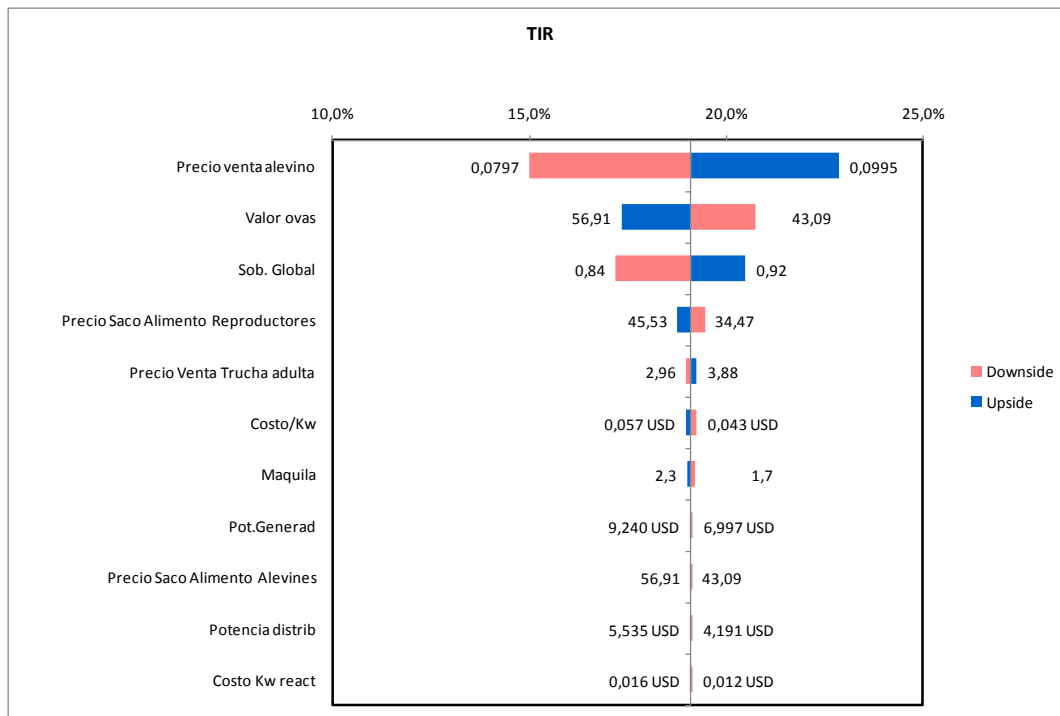


Figura 11: Impacto de cada variable en la variación de la TIR

3.2.2 Probabilidad de obtener una rentabilidad sobre el 11%

La probabilidad para obtener una rentabilidad sobre el 11% para las condiciones de propuestas en este escenario es de un 99% (Figura 12).

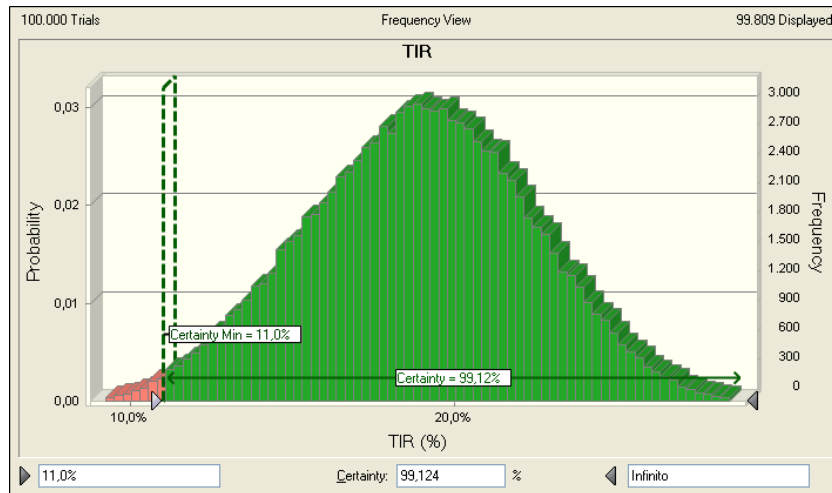


Figura 12: Probabilidad que el proyecto obtenga una rentabilidad superior al 11%

4 Conclusiones

- Los resultados obtenidos indican que el proyecto no debería tener problemas para alcanzar una rentabilidad superior a la de evaluación (11%), sin embargo, se deberá tener especial cuidado con el precio de venta de los alevinos, ya que una pequeña variación en el mismo, influirá fuertemente en la rentabilidad.
- La rentabilidad del proyecto altamente sensible al precio de venta de los alevinos. Si éste sufre un aumento de una milésima, la TIR aumentará aproximadamente en un tercio de punto porcentual, de manera que se sugiere un análisis más completo que incluya series de datos en el tiempo (para este análisis se utilizó un valor promedio de US\$89,6 el millar).
- Las otras variables que influyen en la rentabilidad, pero en menor grado son; el costo de las ovas que se compran el primer y segundo año y la sobrevivencia global desde eclosión a alevinaje.
- El precio mínimo de venta del millar de alevinos para que el proyecto tenga una rentabilidad de 11% (TIR) es de US\$69.54.- manteniendo los otros parámetros constantes.
- El precio máximo que el proyecto puede llegar a pagar por la compra del millar de ovas para mantener una rentabilidad del 11% es de US\$87,7.- manteniendo los otros parámetros constantes. El precio utilizado para la evaluación del proyecto fue de US\$50 el millar.
- La sobrevivencia mínima desde la eclosión hasta alevinaje para obtener una rentabilidad de un 11% del proyecto es del 70% manteniendo los otros parámetros constantes. El valor de sobrevivencia utilizado en la evaluación del proyecto fue del 90%.
- La simulación dinámica indica que las probabilidades de éxito para que el proyecto alcance una rentabilidad (TIR) superior o igual al 11% es de un 99.8%. Esto es válido sólo si se llegan a producir el número de ovas necesarias para cumplir con los requerimientos productivos, que a su vez depende de un buen manejo de los peces reproductores. Cualquier problema que impida un normal autoabastecimiento de ovas de reproductores propios, obligará al proyecto a depender de la compra de ovas, haciendo el proyecto menos rentable o inviable.