

IV. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica constituye la parte final de toda una secuencia de análisis de factibilidad en los proyectos de inversión, en la cual, una vez concentrada toda la información generada en los capítulos anteriores, se aplican métodos de evaluación económica que contemplan el valor del dinero a través del tiempo, con la finalidad de medir la eficiencia de la inversión total involucrada y su probable rendimiento durante su vida útil.

Especialmente, en los proyectos de carácter lucrativo, la parte que corresponde a la evaluación económica es fundamental; puesto que con los resultados que de ella se obtienen, se toma la decisión de llevar a cabo o no la realización de un proyecto determinado.

Los objetivos de este capítulo se muestran a continuación:

- 4 Emplear técnicas de medición de rentabilidad económica (que contemplen el valor del dinero en el tiempo) en el proyecto en estudio.
- 4 Demostrar si el proyecto es económicamente rentable para considerarlo como alternativa viable de inversión.
- 4 Conocer el porcentaje de utilidad que se obtendrá con el monto invertido.
- 4 Determinar en qué tiempo, la inversión generará los recursos suficientes para igualar el monto de la inversión inicial.
- 4 Comprobar el grado de sensibilidad que tendría la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto ante cambios en ciertas variables; y en qué medida se modificaría o afectaría la rentabilidad del mismo.

4.1. VALOR ACTUAL NETO.

El valor actual neto es uno de los criterios económicos más ampliamente utilizado en la evaluación de proyectos de inversión, que consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo que genera un proyecto y comparar esa equivalencia con el desembolso inicial.

Para su cálculo es preciso contar con una tasa de descuento o bien, con un factor de actualización al cual se le descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. Y una vez aplicado la tasa de descuento, los flujos resultantes que se traen al tiempo cero (presente) se llaman flujos descontados.

De tal modo que, “el valor actual neto es precisamente el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial, lo que significa comparar todas las ganancias esperadas contra los desembolsos necesarios para producir esas ganancias en el tiempo cero (presente)”⁴.

Con este método se define la aceptación o rechazo de un proyecto de acuerdo con los siguientes criterios de evaluación:

- Si el VAN es < 0 , se rechaza el proyecto.
- Si el VAN es $= 0$, el proyecto es indiferente.
- Si el VAN es > 0 , se acepta el proyecto.

Para el cálculo del valor actual neto de este proyecto en particular, se toma como factor de actualización el rendimiento que ofrecen los CETES a 28 días (Tasa líder), porcentaje considerado como tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR); ya que tal porcentaje representa un costo de oportunidad para el proyecto, es decir, un parámetro que facilita la decisión de elegir lo más conveniente (llevar a cabo la puesta en marcha del proyecto –si el rendimiento de la inversión es mayor a la TMAR– o bien, destinar el monto de los recursos disponibles a otra alternativa de inversión en caso de no serlo).

⁴ Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos. Análisis y Administración del Riesgo*, Mc. Graw Hill, México, 3ª edición, p.p. 181 y 182.

CUADRO N° 55

VALOR ACTUAL NETO
(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 15.50%	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	124 024.14	0.866	107 404.90
2002	179 617.26	0.750	134 712.94
2003	238 689.24	0.649	154 909.32
2004	314 567.00	0.562	176 786.65
2005	544 730.54	0.487	265 283.77
TOTAL	-	-	año 1-5 = 839 097.58
VAN	-	-	295 317.243

FUENTE: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en el cuadro N° 53 del capítulo III.

NOTA: 15.50 es el porcentaje correspondiente al rendimiento que ofrecen los CETES a 28 días, cotizado el 19 de septiembre del 2000.

Ver anexo VI.

En virtud del VAN obtenido en el cuadro anterior, se acepta el proyecto, por ser mayor a cero, lo que denota un incremento en las ganancias durante el horizonte de planeación del proyecto.

4.2. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO.

“La tasa interna de rendimiento, también conocida como tasa interna de retorno, es un indicador financiero que mide el rendimiento de los fondos que se pretenden invertir en un proyecto. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial; en la cual se supone que el dinero que se gana año con año, se reinvierte en su totalidad. De tal manera que se trata de la tasa de rendimiento generada en el interior de la empresa por medio de la inversión.

Por lo cual, la tasa interna de rendimiento permite conocer el rendimiento real de una inversión.

Se determina por medio de tanteos (prueba y error) hasta que la tasa de interés haga igual la suma de los flujos descontados, a la inversión inicial”⁵.

Los criterios para decidir la aceptación o rechazo de un proyecto por este método se muestran a continuación:

- Si la TIR < a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto (TMAR), se rechaza, ya que el proyecto genera menos beneficios que el interés pagado por la banca; ante lo cual sería más atractivo depositar el monto de los recursos disponibles en el banco o bien, optar por una alternativa de inversión rentable.
- Si la TIR = a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto, el proyecto es indiferente. De tal manera que los beneficios del proyecto sólo pagarán los costos.
- Si la TIR > a la tasa mínima aceptable de rendimiento del proyecto, el proyecto se acepta. Lo que significa que el beneficio real que se obtiene con el proyecto es mayor a la tasa de interés que pagan los bancos.

A continuación, se presenta el cálculo de la tasa interna de rendimiento del proyecto en estudio sin considerar fuentes de financiamiento externo, ya que como previamente se señaló en capítulos anteriores, se cuenta con recursos propios.

CUADRO N° 56

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 31.72% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 31.73% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	124 024.14	0.759	94 134.32	0.759	94 134.32
2002	179 617.26	0.576	103 459.54	0.576	103 459.54
2003	238 689.24	0.438	104 545.89	0.437	104 307.20
2004	314 567.00	0.332	104 436.24	0.332	104 436.24
2005	544 730.54	0.252	137 272.10	0.252	137 272.10
TOTAL	-	-	543 848.09	-	543 609.40
VAN	-	-	67.74	-	(170.95)

FUENTE: Elaboración propia.
Ver anexo VII.

⁵ Ob. Cit. p.p. 183 y 184.

Fórmula:

$$\text{TIR} = T1 + (T2 - T1) \frac{\text{VAN T1}}{\text{VAN T1} - \text{VAN T2}}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 31.72%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 31.73%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 67.74.

VAN 2= Valor actual neto neto negativo (170.95).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.3172 + (0.3173 - 0.3172) \frac{64.74}{64.74 - (-170.95)}$$

$$\text{TIR} = 0.3172 + (0.0001) \frac{64.74}{64.74 - (-170.95)}$$

$$\text{TIR} = 0.3172 + (0.0001) \frac{64.74}{235.69}$$

$$\text{TIR} = 0.3172 + (0.0001) 0.2746$$

$$\text{TIR} = 0.3172 + 0.00002746$$

$$\boxed{\text{TIR} = 0.31722746 \text{ ó } 31.72\%}$$

El resultado de la TIR es significativamente mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento, por lo tanto se acepta el proyecto, ya que el rendimiento de la inversión de la empresa será mayor que el mínimo fijado aceptable. Lo que demuestra que la inversión es económicamente rentable.

4.3. RELACIÓN BENEFICIO – COSTO.

La relación beneficio-costo es un indicador que señala la utilidad que se obtendrá con el costo que representa la inversión; es decir, que por cada peso invertido, cuánto es lo que se gana.

El resultado de la relación beneficio-costo es un índice que representa el rendimiento obtenido por cada peso invertido.

- Si la relación B/C es < 1 , se rechaza el proyecto.
- Si la relación B/C es $= 1$, la decisión de invertir es indiferente.
- Si la relación B/C es > 1 , se acepta el proyecto.

Lo anterior significa que cuando el índice resultante de la relación beneficio-costo sea mayor o menor a la unidad, es la rentabilidad o pérdida que tiene un proyecto por cada peso invertido en él.

El beneficio-costo del proyecto, se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Beneficios obtenidos}}{\text{Costos incurridos}}$$

Sustitución:

$$\text{Relación B/C} = \frac{839\,097.59}{543\,780.35} = \boxed{1.54}$$

El indicador anterior, demuestra que por cada peso invertido en el proyecto se obtendrán 54 centavos de ganancia, lo que hace viable la inversión, ya que bajo este criterio, se confirma una vez más la rentabilidad del mismo.

4.4. PERIÓDO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.

Es el tiempo necesario para que los beneficios netos de un proyecto amorticen el capital invertido. Su primordial utilidad es la de conocer en qué tiempo, una inversión genera los recursos suficientes para igualar el monto de la inversión inicial.

CUADRO N° 57

PERIÓDO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN
(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACUMULADO
Inicial	(543 780.35)	(543 780.35)
2001	124 024.14	(419 756.21)
2002	179 617.26	(240 138.95)
2003	238 689.24	(1 449.71)
2004	314 567.00	313 117.29
2005	544 730.54	857 847.83

FUENTE: Elaboración propia.

Una vez obtenido el flujo acumulado en el horizonte de planeación del proyecto, se utiliza la siguiente fórmula:

$$PRI = n - 1 + \frac{(FA) n - 1}{(F) n}$$

Donde:

n = Año en el que cambia de signo el flujo acumulado.

(FA)n – 1 = Flujo neto de efectivo acumulado en el año previo a n.

(F) n = Flujo neto de efectivo en el año n.

Sustitución:

$$\text{PRI} = 4 - 1 + \frac{1\,449.71}{314\,567.00}$$

$$\text{PRI} = 3 + 0.005$$

$$\boxed{\text{PRI} = 3.005}$$

El tiempo de recuperación es de tres años, lo que indica que el monto de la inversión que se destine para la instalación del proyecto será recuperable en un mediano plazo.

4.5. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.

El “análisis de sensibilidad de un proyecto es un procedimiento mediante el cual se puede determinar cuánto se afecta (qué tan sensible es) la TIR ante cambios en ciertas variables del proyecto”⁶ e incorpora elementos de incertidumbre que actúan como factores de riesgo para precisar en qué medida el rendimiento de un proyecto se vuelve sensible a consecuencia de circunstancias (cambios o comportamientos de fenómenos económicos) que estén fuera del control del empresario, lo que permite conocer qué variables y en qué medida modifican el rendimiento de un proyecto en particular.

Por lo tanto, el análisis de sensibilidad es de gran utilidad en la búsqueda de alternativas que conduzcan a una mejor toma de decisiones para lograr que la rentabilidad de un proyecto sea menos vulnerable a posibles cambios en sus variables.

A continuación se presenta el análisis de sensibilidad aplicado al proyecto en estudio, bajo los siguientes supuestos:

- 1) Incremento en la inversión inicial.
- 2) Decremento en los ingresos.
- 3) Incremento en los costos.

A continuación se presenta a detalle cada caso, para determinar en qué medida se modifica la Tasa Interna de Rendimiento ante dichos cambios.

- 1) Incremento de la inversión inicial en un 10, 20 y 30% respecto al costo de la inversión total original en caso de presentarse incrementos no previstos en costos de construcción, equipo, materias primas o insumos.

⁶ Ibidem. p.p. 194.

- Incremento del 10% en la inversión inicial total (manteniendo todo lo demás constante)

Inversión inicial original = 543 780.35

* Inversión original modificada = 598 158.38

CUADRO N° 58

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 27.87% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 27.88% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(598 158.38)*	1.000	(598 158.38)*	1.000	(598 158.38)*
2001	124 024.14	0.782	96 986.88	0.782	96 986.88
2002	179 617.26	0.612	109 925.76	0.612	109 925.76
2003	238 689.24	0.478	114 093.46	0.478	114 093.46
2004	314 567.00	0.374	117 648.06	0.374	117 648.06
2005	544 730.54	0.293	159 606.05	0.292	159 061.32
TOTAL	-	-	598 260.21	-	597 715.48
VAN	-	-	101.83	-	(442.90)

FUENTE: Elaboración propia.

* Modificada.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 27.87%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 27.88%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 101.83.

VAN 2= Valor actual neto negativo (442.90).

Sustitución:

$$TIR = 0.2787 + (0.2788 - 0.2787) \frac{101.83}{101.83 - (-442.90)}$$

$$TIR = 0.2787 + (0.0001) \frac{101.83}{544.73}$$

$$TIR = 0.2787 + (0.0001) 0.1869$$

$$TIR = 0.2787 + 0.00001869$$

*** TIR modificada = 27.87%**

- Incremento del 20% en la inversión inicial total (manteniendo todo lo demás constante)

Inversión inicial original = 543 780.35

* Inversión original modificada = 652 536.42

CUADRO N° 59
TASA INTERNA DE RENDIMIENTO
 (Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 24.47% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 24.48% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(652 536.42*)	1.000	(652 536.42*)	1.000	(652 536.42*)
2001	124 024.14	0.803	99 591.38	0.803	99 591.38
2002	179 617.20	0.645	115 853.13	0.645	115 853.13
2003	238 689.24	0.519	123 879.71	0.518	123 641.03
2004	314 567.00	0.417	131 174.44	0.416	130 859.87
2005	544 730.54	0.335	182 484.73	0.335	182 484.73
TOTAL	-	-	652 983.39	-	652 430.14
VAN	-	-	446.97	-	(106.21)

FUENTE: Elaboración propia.

* Modificada.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 24.47%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 24.48%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 446.97.

VAN 2= Valor actual neto negativo (106.28).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.2447 + (0.2448 - 0.2447) \frac{446.97}{446.97 - (-106.28)}$$

$$\text{TIR} = 0.2447 + (0.0001) \frac{446.97}{553.25}$$

$$\text{TIR} = 0.2447 + (0.0001) 0.8079$$

$$\text{TIR} = 0.2447 + 0.00008079$$

*** TIR modificada = 24.48%**

- Incremento del 30% en la inversión inicial total (manteniendo todo lo demás constante)

Inversión inicial original = 543 780.35

* Inversión original modificada = 706 914.45

CUADRO N° 60

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 21.50% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 21.51% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(706 914.45*)	1.000	(706 914.45*)	1.000	(706 914.45*)
2001	124 024.14	0.823	102 071.87	0.823	102 071.87
2002	179 617.26	0.677	121 600.88	0.677	121 600.88
2003	238 689.24	0.557	132 949.91	0.557	132 949.91
2004	314 567.00	0.459	144 386.25	0.459	144 386.25
2005	544 730.54	0.378	205 908.14	0.377	205 363.41
TOTAL	-	-	706 917.05	-	706 372.32
VAN	-	-	2.60	-	(542.13)

FUENTE: Elaboración propia.

* Modificada.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 21.50%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 21.51%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 2.60.

VAN 2= Valor actual neto negativo (542.13).

Sustitución:

$$TIR = 0.2150 + (0.2151 - 0.2150) \frac{2.60}{2.60 - (-542.13)}$$

$$\text{TIR} = 0.2150 + (0.0001) \frac{2.60}{544.73}$$

$$\text{TIR} = 0.2150 + (0.0001) 0.0047$$

$$\text{TIR} = 0.2150 + 0.00000047$$

*** TIR modificada = 21.50%**

- 2) Decremento en los ingresos en un 10 y 20%, respecto a los ingresos resultantes de la venta total pronosticada en el período de evaluación en caso de disminuir la cantidad de demanda del servicio, manteniendo el mismo nivel de costos.

- **Disminución del 10% en los ingresos (manteniendo todo lo demás constante.**

CUADRO N° 61

PRESUPUESTO DE INGRESOS ANUALES* (Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Pesas.	134 784.00	181 440.00	233 280.00	290 304.00	352 512.00
Aerobics.	82 944.00	112 320.00	145 152.00	181 440.00	221 184.00
TOTAL	217 728.00	293 760.00	378 432.00	471 744.00	573 696.00

Fuente de sodas.**	66 047.40	88 878.60	116 330.40	163 623.60	239 184.00
Accesorios deportivos y complementos**	33 453.00	36 795.60	45 824.40	60 798.60	82 004.40
TOTAL	99 500.40	125 674.20	162 154.80	224 422.20	321 188.84

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 45 del Estudio Económico-Financiero (Capítulo 3).

* Modificado.

**Servicios complementarios (Otros productos).

CUADRO N° 62

ESTADO DE RESULTADOS
(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
INGRESOS POR VENTA S*	217 728.00	293 760.00	378 432.00	471 744.00	573 696.00
- Costo de lo vendido.	173 680.00	189 640.00	208 604.00	229 464.40	252 410.84
= UTILIDAD BRUTA	44 048.00	104 120.00	169 828.00	242 279.60	321 285.16
- Gastos de administración.	840.00	924.00	1 016.40	1 118.04	1 229.84
- Gastos de venta.	1 740.00	506.00	556.30	612.26	673.49
- Gastos financieros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN	41 468.00	102 690.00	168 255.00	240 549.30	319 381.83
+ Otros productos.*	99 500.40	125 674.20	162 154.30	224 422.20	321 188.84
- Costo de otros productos.	76 932.00	91 452.00	117 456.00	154 338.00	210 709.80
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	64 036.40	136 912.20	212 953.80	310 633.50	429 860.87
-I.S.R. (34%).	21 772.38	46 550.15	72 404.29	105 615.39	146 152.70
= UTILIDAD NETA	42 264.02	90 362.05	140 549.51	205 018.11	283 708.17

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 51 del Estudio Económico – Financiero.

* Modificados.

CUADRO N° 63

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Utilidad Neta	42 264.02	90 362.05	140 549.51	205 018.11	283 708.17
+ Depreciación	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.80
+ Amortización	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90
+ Valor de salvamento					136 901.10
= FLUJO NETO DE EFECTIVO	100 760.72	148 858.75	199 046.21	263 514.81	479 105.97

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 62.

CUADRO N° 64

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 24.93% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 24.94% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	100 760.72	0.800	80 608.58	0.800	80 608.58
2002	148 858.75	0.641	95 418.46	0.641	95 418.46
2003	199 046.21	0.513	102 110.70	0.513	102 110.70
2004	263 514.81	0.410	108 041.07	0.410	108 041.07
2005	479 105.97	0.329	157 625.86	0.328	157 146.76
TOTAL	-	-	543 804.67	-	543 325.57
VAN	-	-	24.32	-	(454.78)

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 63.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 24.93%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 24.94%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 24.32.

VAN 2= Valor actual neto negativo (454.78).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.2493 + (0.2494 - 0.2493) \frac{24.32}{24.32 - (-454.78)}$$

$$\text{TIR} = 0.2493 + (0.0001) \frac{24.32}{479.10}$$

$$\text{TIR} = 0.2493 + (0.0001) 0.0508$$

$$\text{TIR} = 0.2493 + 0.00000508$$

*** TIR modificada = 24.93%**

- Disminución del 20% en los ingresos (manteniendo todo lo demás constante).

CUADRO N° 65**PRESUPUESTO DE INGRESOS ANUALES***

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Pesas.	119 808.00	161 280.00	207 360.00	258 048.00	313 344.00
Aerobics.	73 728.00	99 840.00	129 024.00	161 280.00	196 608.00
TOTAL	193 536.00	261 120.00	336 384.00	419 328.00	509 952.00

Fuente de sodas.**	58 708.80	79 003.20	103 404.80	145 443.20	212 608.00
Accesorios deportivos y complementos.**	29 736.00	32 707.20	40 732.80	54 043.20	72 892.80
TOTAL	88 444.80	111 710.40	144 137.60	199 486.40	285 500.80

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 45.

* Modificado.

** Servicios complementarios (Otros productos).

CUADRO N° 66

ESTADO DE RESULTADOS
(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
INGRESOS POR VENTA S*	193 536.00	261 120.00	336 384.00	419 328.00	509 952.00
- Costo de lo vendido.	173 680.00	189 640.00	208 604.00	229 464.40	252 410.82
= UTILIDAD BRUTA	19 856.00	71 480.00	127 780.00	189 863.60	257 541.18
- Gastos de administración.	840.00	924.00	1 016.40	1 118.04	1 229.84
- Gastos de venta.	1 740.00	506.00	556.30	612.26	673.49
- Gastos financieros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN	17 276.00	70 050.00	126 207.00	188 133.30	255 637.85
+ Otros productos*	88 444.30	111 710.40	144 137.30	199 486.40	285 500.80
- Costo de otros productos.	76 932.00	91 452.00	117 456.00	154 338.00	210 709.80
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	28 788.80	90 308.40	152 888.60	233 281.70	330 428.85
-I.S.R. (34%).	9 788.19	30 704.36	51 982.12	79 315.78	112 345.81
= UTILIDAD NETA	19 000.61	59 603.54	100 906.48	153 965.92	218 083.04

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 51.

* Modificados.

CUADRO N° 67

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Utilidad Neta	19 000.31	59 603.54	100 906.48	153 965.32	218 083.04
+ Depreciación	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.80
+ Amortización	2 263.30	2 263.30	2 263.30	2 263.30	2 263.90
+ Valor de salvamento					136 901.10
= FLUJO NETO DE EFECTIVO	77 497.31	118 100.24	159 403.18	212 462.62	413 480.84

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 66.

CUADRO N° 68

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 17.62% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 17.63% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	77 497.31	0.850	65 872.71	0.850	65 872.71
2002	118 100.24	0.723	85 386.47	0.722	85 268.37
2003	159 403.18	0.615	98 032.95	0.614	97 873.55
2004	212 462.62	0.522	110 905.49	0.522	110 905.49
2005	413 480.84	0.444	183 585.49	0.444	183 585.49
TOTAL	-	-	543 783.11	-	543 505.61
VAN	-	-	2.76	-	(274.74)

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 67.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 17.62%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 17.63%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 2.76.

VAN 2= Valor actual neto neto negativo (274.74).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.1762 + (0.1763 - 0.1762) \frac{2.76}{2.76 - (-274.74)}$$

$$\text{TIR} = 0.1762 + (0.0001) \frac{2.76}{277.5}$$

$$\text{TIR} = 0.1762 + (0.0001) 0.0099$$

$$\text{TIR} = 0.1762 + 0.00000099$$

*** TIR modificada = 17.62%**

3) Incremento en los costos de venta en **10, 20 y 25%** , manteniendo el mismo nivel de ingreso programado.

- Incremento del 10% en los costos de venta (manteniendo todo lo demás constante).

CUADRO N° 69

ESTADO DE RESULTADOS
(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
INGRESOS POR VENTA	241 920.00	326 400.00	420 480.00	524 160.00	637 440.00
- Costo de lo vendido.*	191 048.00	208 604.00	229 464.40	252 410.34	277 651.92
= UTILIDAD BRUTA	50 872.00	117 796.00	191 015.60	271 749.16	359 788.08
- Gastos de administración.	840.00	924.00	1 016.40	1 118.04	1 229.84
- Gastos de venta.	1 740.00	506.00	556.30	612.26	673.49
- Gastos financieros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN.	48 292.00	116 366.00	189 442.60	270 018.86	357 884.75
+ Otros productos.	110 556.00	139 638.00	180 172.00	249 358.00	356 876.00
- Costo de otros productos.*	84 625.20	100 597.20	129 201.30	169 771.30	231 780.78
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	74 222.80	155 406.80	240 413.00	349 605.06	482 979.97
-I.S.R. (34%).	25 235.75	52 838.31	81 740.42	118 865.72	164 213.19
= UTILIDAD NETA	48 987.05	102 568.49	158 672.58	230 739.34	318 766.78

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 51.

* Modificados.

CUADRO N° 70

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Utilidad Neta	48 987.05	102 568.49	158 672.58	230 739.34	318 766.78
+ Depreciación	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.80
+ Amortización	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90
+ Valor de salvamento					136 901.10
= FLUJO NETO DE EFECTIVO	107 483.75	161 065.19	217 169.28	289 236.04	514 164.58

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 69.

CUADRO N° 71

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 27.95% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 27.96% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	107 483.75	0.781	83 944.81	0.781	83 944.81
2002	161 065.19	0.611	98 410.83	0.611	98 410.83
2003	217 169.28	0.477	103 589.75	0.477	103 589.75
2004	289 236.04	0.373	107 885.04	0.373	107 885.04
2005	514 164.58	0.292	150 136.06	0.291	149 621.89
TOTAL	-	-	543 966.49	-	543 452.32
VAN	-	-	186.14	-	(328.03)

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 70.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 27.95%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 27.96%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 186.14.

VAN 2= Valor actual neto neto negativo (328.03).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.2795 + (0.2796 - 0.2795) \frac{186.14}{186.14 - (-328.03)}$$

$$\text{TIR} = 0.2795 + (0.0001) \frac{186.14}{514.17}$$

$$\text{TIR} = 0.2795 + (0.0001) 0.3620$$

$$\text{TIR} = 0.2795 + 0.00003620$$

*** TIR modificada = 27.95%**

- Incremento del 20% en los costos de venta (manteniendo todo lo demás constante).

CUADRO N° 72

ESTADO DE RESULTADOS

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
INGRESOS POR VENTA	241 920.00	326 400.00	420 480.00	524 160.00	637 440.00
- Costo de lo vendido.*	208 416.00	227 568.00	273 081.30	327 697.32	393 237.50
= UTILIDAD BRUTA	33 504.00	98 832.00	147 398.40	196 462.08	244 202.50
- Gastos de administración	840.00	924.00	1 016.40	1 118.04	1 229.84
- Gastos de venta.	1 740.00	506.00	556.30	612.26	673.49
- Gastos financieros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN	30 924.00	97 402.00	145 825.40	194 731.78	242 299.17
+ Otros productos.	110 556.00	139 638.00	180 172.00	249 358.00	356 876.00
- Costo de otros productos.*	92 318.40	109 742.40	140 947.20	185 205.30	252 851.76
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	49 161.60	127 297.60	185 050.02	258 884.18	346 323.41
-I.S.R. (34%).	16 174.00	43 281.18	62 917.07	88 020.32	117 749.96
= UTILIDAD NETA	32 446.66	84 016.42	122 133.13	170 863.56	228 573.45

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 51.

* Modificados.

CUADRO N° 73

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Utilidad Neta	32 446.36	84 016.42	122 133.13	170 863.56	228 573.45
+ Depreciación	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.80
+ Amortización	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90
+ Valor de salvamento					136 901.10
= FLUJO NETO DE EFECTIVO	90 943.36	142 513.12	180 629.83	229 360.26	423 971.25

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 72.

CUADRO N° 74

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO*

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 21.00% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 21.10% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	90 943.36	0.826	75 119.21	0.826	75 119.21
2002	142 513.12	0.683	97 336.46	0.682	97 193.95
2003	180 629.83	0.565	102 055.85	0.563	101 694.59
2004	229 360.26	0.467	107 111.24	0.465	106 652.52
2005	423 971.25	0.385	163 228.93	0.384	162 804.96
TOTAL	-	-	544 851.69	-	543 465.23
VAN	-	-	1 071.34	-	(315.12)

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 73.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 21.00%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 21.10%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 1 071.34.

VAN 2= Valor actual neto neto negativo (315.12).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.2100 + (0.2110 - 0.2100) \frac{1\,071.34}{1\,071.34 - (-315.12)}$$

$$\text{TIR} = 0.2100 + (0.0001) \frac{1\,071.34}{1\,386.46}$$

$$\text{TIR} = 0.2100 + (0.0001) 0.7727$$

$$\text{TIR} = 0.2100 + 0.00007727$$

***TIR modificada = 21.01%**

- Incremento del 25% en los costos de venta (manteniendo todo lo demás constante).

CUADRO N° 75

ESTADO DE RESULTADOS

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
INGRESOS POR VENTA	241 920.00	326 400.00	420 480.00	524 160.00	637 440.00
- Costo de lo vendido.*	217 100.00	237 050.00	296 312.50	370 390.32	462 988.28
= UTILIDAD BRUTA	24 820.00	89 350.00	124 167.50	153 769.38	174 451.72
- Gastos de administración	840.00	924.00	1 016.40	1 118.04	1 229.84
- Gastos de venta.	1 740.00	506.00	556.30	612.26	673.49
- Gastos financieros.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
= UTILIDAD DE OPERACIÓN	22 240.00	87 920.00	122 594.50	152 039.08	172 548.39
+ Otros productos.	110 556.00	139 638.00	180 172.00	249 358.00	356 876.00
- Costo de otros productos.*	96 165.00	114 315.00	146 820.00	192 922.50	263 387.25
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	36 631.00	113 243.00	155 946.50	208 474.58	266 037.14
-I.S.R. (34%).	12 454.54	38 502.32	53 021.31	70 881.36	90 452.63
= UTILIDAD NETA	24 176.46	74 740.38	102 924.69	137 593.22	175 584.51

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 51.

* Modificado.

CUADRO N° 76

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	2001	2002	2003	2004	2005
CONCEPTO					
Utilidad Neta	24 176.46	74 740.38	102 924.39	137 593.22	175 584.51
+ Depreciación	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.30	56 232.80
+ Amortización	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90	2 263.90
+ Valor de salvamento					136 901.10
= FLUJO NETO DE EFECTIVO	82 673.16	133 237.08	161 421.39	196 089.92	370 982.31

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 75.

CUADRO N° 77

TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

(Cifras expresadas en pesos)

AÑO	FLUJO NETO DE EFECTIVO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 16.79% (Tasa 1)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 1)	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 16.80% (Tasa 2)	FLUJO NETO DE EFECTIVO ACTUALIZADO (VAN Tasa 2)
Inicial	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)	1.000	(543 780.35)
2001	82 673.16	0.855	70 685.55	0.855	70 685.55
2002	133 237.08	0.731	97 396.30	0.731	97 396.30
2003	161 421.39	0.626	101 049.79	0.625	100 888.37
2004	196 089.92	0.535	104 908.11	0.535	104 908.11
2005	370 982.31	0.458	169 909.90	0.457	169 538.91
TOTAL	-	-	543 949.65	-	543 417.24
VAN	-	-	169.30	-	(363.11)

FUENTE: Elaboración propia en base al cuadro N° 76.

Fórmula:

$$TIR = T1 + (T2 - T1) \frac{VAN T1}{VAN T1 - VAN T2}$$

Donde:

T1= Tasa que genera el valor actual neto positivo 16.92%.

T2= Tasa que genera el valor actual neto negativo 16.93%.

VAN 1= Valor actual neto positivo 169.30.

VAN 2= Valor actual neto neto negativo (363.11).

Sustitución:

$$\text{TIR} = 0.1692 + (0.1693 - 0.1692) \frac{169.30}{169.30 - (-363.11)}$$

$$\text{TIR} = 0.1692 + (0.0001) \frac{169.30}{532.41}$$

$$\text{TIR} = 0.1692 + (0.0001) 0.3179$$

$$\text{TIR} = 0.1692 + 0.00003179$$

***TIR modificada = 16.92%**

Una vez evaluado la rentabilidad del proyecto con las modificaciones especificadas en los incisos anteriores, se obtuvieron los siguientes resultados:

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

En el supuesto de que la inversión inicial llegase a incrementar en 10, 20 y 30%, la Tasa Interna de Rendimiento original (31.72%) se modificaría en 27.87 , 24.48 y 21.50% respectivamente, lo cual no representa mayor riesgo en la rentabilidad del proyecto; puesto que dichas tasas superan en 12.37, 8.98 y 6 puntos a la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (15.50).

Por otra parte, una disminución en los ingresos del proyecto en 10 y 20% respecto a lo pronosticado en el horizonte de planeación, modificaría la Tasa Interna de Rendimiento a tasas de 24.93 y 17.62% en cada caso, lo que indica que el proyecto es aún redituable aunque en menor medida que en el caso anterior. Sin embargo, cabe hacer hincapié que los ingresos originales estimados fueron calculados a partir de una capacidad de trabajo de 40% en el año inicial con incrementos anuales del 10% en los años subsecuentes (ver apartado 3.2.1., cuadro N° 45 del capítulo 3 y anexo III), lo que en apariencia amedrenta los resultados, pero que aún en tales condiciones se generan beneficios.

Otra variante aplicada al proyecto en estudio lo conforma el incremento en los costos de venta en 10, 20 y 25%, que provocarían que la TIR original (31.72%) se modificara, en cada uno de los casos, en 27.95, 21.01 y 16.92%; lo que significaría una reducción de 3.77, 10.71 y 14.8 puntos respecto a la Tasa de Rendimiento Original.

Lo anterior muestra que el proyecto es más sensible a la disminución de los ingresos que al incremento de costos de venta e inversión inicial; lo que significa que el proyecto podría soportar una disminución de los ingresos hasta en un 20%. Por lo que será necesario emplear buenas estrategias de comercialización (capítulo 1, apartado 1.8) para atraer mayor cantidad de demanda que permita fomentar una mayor generación de ingresos.