



## **Análisis económico financiero para la valoración de un dispositivo esquelético**

### **Financial economic analysis for the valuation of a skeletal device**

Arturo Barbosa-Olivares<sup>1</sup>, Ma. Cristina Guerrero-Rodríguez<sup>1</sup>, Francisco  
Javier Aguirre-Hernández<sup>1</sup>, Arturo Barbosa-Moreno<sup>1</sup>, Jessica Michelle  
Grimaldo-Nájera<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero, Veracruz, México.

---

Recibido: 25-09-2020  
Aceptado: 01-12-2020

Autor correspondal: [carlos.mar.orozco@gmail.com](mailto:carlos.mar.orozco@gmail.com)

## Resumen

El presente artículo describe el proceso de análisis y desarrollo de la valoración de un análisis financiero en el cual se pretende realizar un dispositivo mecánico para personas con discapacidad que les permita moverse sin depender de terceras personas.

El desarrollo de este se llevará a cabo con la ayuda de las herramientas financieras específicamente centrada en la contabilidad de costos para saber cuánto invertirá la empresa y los estados financieros para conocer la situación económica a enfrentar.

El objetivo general de esta investigación es analizar los resultados obtenidos del análisis financiero para ver cómo sería la relación económica de dicho proyecto y poder verificar la viabilidad y rentabilidad del mismo.

**Palabras clave:** Análisis financiera, Economía y Estrategia.

## Abstract

This article describes the process of analysis and development of the assessment of a financial analysis study in which it is intended to make a mechanical device for people with disabilities that allows them to move without depending on third parties.

The development of this will be carried out with the help of financial tools specifically focused on cost accounting to know how much the company will invest and the financial statements to know the economic situation to face.

The general objective of this research is to analyze the results obtained from the financial analysis to see what the economic relationship of said project would be like and to be able to verify its viability and profitability.

**Keywords:** financial analysis, economics and strategy.

## Introducción

La historia de personas con alguna discapacidad resulta ser la misma desde la antigüedad, han sufrido de abusos, acoso y discriminación que recae sobre lo que se considera en la sociedad como “diferente”, con el tiempo se han ido moderando ese tipo de sucesos, pero eso no quiere decir que se hayan terminado, puesto que, en algunas personas, aunque no sean rechazadas por la sociedad, se rechazan así mismos por no poder hacer una vida cotidiana normal como las demás personas, su autoestima baja y eso hace que caigan en una atmósfera de ansiedad, tristeza y depresión.

Siempre ha habido personas con alguna dificultad para caminar y al paso del tiempo se han ido desarrollando diferentes tipos de artefactos que ayuden a las personas a caminar sin necesitar de terceras personas.

El primer artefacto fue el bastón. Siendo un artefacto rudimentario, cumplía la función básica para la cual era diseñado. El próximo en aparecer fueron las muletas, estas no han cambiado mucho desde su existencia, simplemente han ido mejorando los materiales de las cuales están hechas con el fin de ofrecer mayor resistencia, seguridad, comodidad y ligereza al utilizarlas y lo último fueron las andaderas las cuales han tenido mayor evolución en cuanto a diseño, material y funcionalidad, su función principal sigue siendo la de ayudar a las personas a moverse, pero estas cada vez son más ergonómicas, más cómodas, ligeras, con frenos, puños anatómicos, ruedas y algunas ya cuentan con asiento.

Por ello, se presenta el siguiente estudio para evaluar la factibilidad de un estudio mecánico que se enfoque en ayudar a las personas que tengan dificultad para caminar y a las personas de la tercera edad. Esto con el fin de que puedan valerse por sí mismas y su calidad de vida mejore significativamente.

Para el desarrollo de la investigación se revisaron los antecedentes de proyectos similares como lo es la silla bipedestadora para personas con movilidad restringida grado IV en las extremidades inferiores con capacidad de carga de 100kg (Ufps 2020) y se aplicó el conocimiento sobre la ingeniería económica el cual es un punto medular en la toma de decisiones ya que según (Degarmo 2004) contribuye a obtener un aprovechamiento efectivo de todos los recursos físicos, legales y monetarios con los que se dispone, sabiendo que esta implica “formular, estimar y evaluar los resultados económicos para llevar a cabo un propósito definido” (Engineering Economy 2006), es decir, que la ingeniería económica es

un conjunto de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones económicas con el fin de proveer un bien con un costo asequible. Mismo con lo que se procedió a realizar la búsqueda de los conceptos pertinentes para realizar el estudio financiero, principalmente:

- El capital de trabajo el cual se aplica la fórmula que indica el “recurso monetario a corto plazo con el que cuenta la empresa para realizar todas sus operaciones normales de acuerdo a su giro”. (Roman, 2012)
- El presupuesto de efectivo para calcular las entradas y salidas de efectivo, en oposición a los ingresos y gastos que se reportan para calcular las utilidades netas, generadas por una empresa durante algún periodo en específico. Así lo afirma (Besley, 2001).
- Fuentes de Financiamiento que puede definirse según (Gómez, 2007) como la obtención de recursos o medios de pago, que se destinan a la adquisición de los bienes de capital que la empresa necesita para el cumplimiento de sus fines.
- Inversión total de activos fijos parte de la inversión inicial que es el dinero que necesitan los propietarios de la empresa para iniciar el negocio. Este dinero es utilizado para cubrir los costos iniciales. (Lifeder 2019)

Se procede al cálculo de:

- 1) El costo total de comprar la maquinaria partiendo de las unidades necesarias.
- 2) El costo total de adquirir el equipo de oficina para la empresa partiendo de las unidades necesarias de cada concepto.
- 3) El costo total del equipo de seguridad para el personal partiendo de las unidades necesarias.
- 4) El costo total de adquirir la materia prima para la elaboración del dispositivo mecánico, cada material se busca con relación a precio-calidad.
- 5) El total de la inversión de los activos fijos de manera mensual y anual.
- 6) El monto total de inversión de manera anual tomando en cuenta los activos fijos, depreciación y los activos diferidos.
- 7) La amortización que se define como “la pérdida del valor de los activos o pasivos con el paso del tiempo” (Debitoor, 2020), tomando en cuenta las ventas, costos, utilidad, ISR IETU y la depreciación.

## **Materiales y métodos**

### **A) Herramientas Financieras: Contabilidad de Costos.**

La cual permitirá saber y controlar los gastos de la empresa, es importante el uso de ella para llevar un mejor manejo y seguridad del dinero destinado a cubrir las necesidades, de igual manera sirven para organizar los estados financieros, en este caso aplicada al análisis de costos y margen de beneficio para:

1. encontrar la mejor opción y adquirir los materiales y/o productos necesarios al buscar con distintos proveedores o sitios de venta.

Y así mismo calcular:

2. El costo total de la maquinaria a utilizar para la elaboración del producto, el costo total del equipo de oficina necesario para trabajar, el costo total del equipo de seguridad tanto para el personal como para el lugar de trabajo y el costo total de la materia prima, todos ellos obtenidos de la búsqueda realizada y de la suma de los costos por unidades necesarias.

### **B) Estados Financieros o Estados Contables.**

Dan la capacidad de tomar decisiones sobre la situación de la empresa conociendo la actividad económica de la misma en un determinado periodo, son aquellos recursos que sirven para mejorar la empresa y tener una mejor planificación estratégica para asegurar las utilidades, ganancias y rentabilidad deseada, y así determinar qué tan atractivo es. Sirven para diversos fines, pero mayormente para evaluar el progreso financiero.

Para llevarlo a cabo se debe partir de cálculos individuales en orden, los cuales son:

1. La inversión de activos fijos que son los bienes no liquidables a corto plazo en la cual se suman los costos de todos los bienes de la empresa los cuales no son variables realizando el cálculo de manera mensual y para el cálculo anual los totales mensuales se multiplican por 12 para obtener el respectivo total.
2. El total de la inversión anual que ayudará a saber los gastos estimados por periodo, calculado a partir de los gastos en activos fijos y diferidos por año restando la depreciación de los mismos.

3. La amortización de los bienes que tienen un tiempo de vida útil aplicada a los activos fijos intangibles restándoles el valor residual que se podría realizar al término de la vida útil de los bienes.
4. Y por último el punto de equilibrio que permite determinar el momento en el que las ventas cubren las erogaciones por concepto de costos fijos y variables, es decir, el punto en el que la empresa no gana ni pierde y a partir de este poder empezar a obtener ganancias (Economipedia 2020), calculado de los costos fijos totales entre el precio de venta menos el costo variable unitario para así poder establecer los alcances que se desean obtener.

### Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los estados financieros con el propósito de analizar la información:

El cálculo de la maquinaria necesaria trasciende a tres unidades en total de las cuales dos son impresoras 3D y una es máquina de coser, dando como costo total \$37,269.00.

Tabla 1. Maquinaria

Unidades	Maquinas	Costo unitario	Costo total
2	Impresora 3D	\$17,500.00	\$35,000.00
1	Máquina de coser	\$2,269.00	\$2,269.00
	Total		\$37,269.00

Fuente: los Autores.

El equipo de oficina necesario comprende los artículos básicos para el correcto funcionamiento del espacio de trabajo, se muestran los costos unitarios de cada artículo y el costo de “n” unidades necesarias. Dando como resultado global la suma de \$43,381.00.

Tabla 2. Equipo de oficina

Unidades	Maquinas	Costo unitario	Costo total
1	Computadora de diseño	\$11,299.00	\$11,299.00
3	Computadoras	\$4,399.00	\$13,197.00
3	Escritorios	\$738.00	\$2,214.00
5	Sillas	\$548.00	\$2,740.00
1	Silla ejecutiva	\$1,172.00	\$1,172.00
1	Copiadora multifuncional	\$899.00	\$899.00
2	Teléfonos	\$185.00	\$370.00
1	Mobiliario	\$3,510.00	3,510.00
2	Aire acondicionado	\$3,990.00	\$7,980.00
	Total		\$43,381.00

Fuente: los Autores.

El equipo de seguridad comprende materiales de apoyo para evitar lesiones y/o accidentes dentro del espacio de trabajo, necesitando 6 unidades en total. La tabla muestra los costos unitarios de cada elemento, así como el costo total por las unidades necesarias que es de \$4,005.00.

Tabla 3. Equipo de seguridad

Unidades	Equipo	Costo unitario	Costo total
3	Extintor	\$369.00	\$1,107.00
2	Botiquín Auxilio	\$449.00	\$898.00
1	Equipo de protección personal	\$2,000.00	\$2,000.00
	Total		\$4,005.00

Fuente: los Autores.

Estos son directamente utilizados en la elaboración del dispositivo, es todo aquel elemento que se transforma e incorpora para dar como resultado el producto final. Se muestran las unidades necesarias de cada material, así como el costo por adquirir las unidades, dando un total de \$5,459.00

Tabla 4. Costo de materia prima

Cantidad	Unidad	Material	Costo unitario	Costo total
8	1	Rodamiento de bolas 6208c3 FAG	\$183.00	\$1,464.00
3	1 kg	Filamento de fibra de carbono	\$1,000.00	\$3,000.00
2	1m	Tela de cinturón/arnés	\$40.00	\$80.00
1	1	Hebilla de cierre regulable (Acero)	\$69.00	\$69.00
4	1m	Elástico nylon rígido	\$15.00	\$60.00
4	2pz	Broche ajustable liberación rápida	\$83.00	\$332.00
4	50 cm	Velcro terapéutico cinta	\$105.00	\$420.00
1	1km	Hilo textil	\$34.00	\$34.00
Total				\$5,459.00

Fuente: los Autores.

Para el cálculo de la inversión de activos fijos se toman en cuenta los bienes que no pueden convertirse en liquidez a corto plazo, ya sean tangibles o intangibles, mismos que no son destinados a venta, sino que son necesarios para el funcionamiento de la empresa. Se muestran los costos de manera mensual y anual con sus respectivos totales que son \$102,357.29 y \$1,228,287.48.



Tabla 5. Inversión de activos fijos

Costos fijos	Mensual	Anual
Renta del local	\$17,000.00	\$204,000.00
Luz	\$7,162.52	\$85,950.24
Teléfono e Internet	\$550.00	\$6,600.00
Agua	\$750.00	\$9,000.00
Publicidad	\$1,699.00	\$20,388.00
Licencia SolidWorks	\$264.77	\$3,117.24
Mantenimiento Maquinaria	\$1,000.00	\$12,000.00
Papelería	\$1,399.00	\$16,788.00
Gerente General	\$14,008.00	\$168,096.00
Auxiliar Contable	\$7,232.00	\$86,784.00
Asesoría ortopédica	\$3,500.00	\$42,000.00
Ingeniero Industrial	\$10,695.00	\$128,340.00
Ingeniero Mecánico	\$10,326.00	\$123,912.00
Gerente de Mantenimiento	\$6,395.00	\$76,740.00
Operarios (2)	\$10,160.00	\$121,920.00
Supervisor de almacén	\$10,216.00	\$122,592.00
Total	\$102,357.29	\$1,228,287.48

Fuente: los Autores.

El monto total de la inversión se presenta de manera anual tomando en cuenta los siguientes elementos:

Tabla 6. Monto total de la inversión anualmente

Activos fijos	\$836,595.25	\$836,595.25	\$836,595.25	\$836,595.25	\$836,595.25
- depreciación acumulada	\$8,065.00	\$16,130.00	\$24,195.00	\$32,260.00	\$40,325.00
Activo fijo neto	\$844,660.25	\$852,725.25	\$860,790.25	\$868,855.25	\$876,920.25
Activo diferido	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Activo diferido neto	\$-	\$-	\$-	\$-	\$-
Activo total	\$1,709,708.86	\$2,993,717.21	\$4,727,683.64	\$6,593,894.34	\$8,549,769.12

Fuente: los Autores.

En la tabla de amortización se muestra el registro de los gastos de manera periódica de acuerdo al tiempo transcurrido, son todos los bienes u objetos que se necesitan y pertenecen al inmovilizado que es parte del activo de la empresa que con el paso del tiempo se irán estropeando o quedando obsoletos que cumplen con la llamada “vida útil del bien” (Reviso 2020).

Tabla 7. Amortización

	Bases	0	1	2	3	4
4%	Ventas	2000	2080	2163	2249	2339
4%	Precio vta	\$6,550.80	6812	7085	7368	7663
4%	Cto. Variable unitario	\$5,459.00	5677	5904	6140	6386
4%	Ctos. Fijos totales	\$1,228,287.48	1277418	1328515	1381656	1436922
	Margen Contr. Total	\$1,091.80	\$1,135.00	\$1,181.00	\$1,228.00	\$1,277.00
	Utilidad	\$955,312.52	\$1,083,382.00	\$1,225,988.00	\$1,380,116.00	\$1,549,981.00
	ISR IETU 17.5%		\$189,591.85	\$214,547.90	\$241,520.30	\$271,246.68
	Utilidad neta		\$893,790.15	\$1,011,440.10	\$1,138,595.70	\$1,278,734.33
	Depreciación	Inversión	\$8,065.00	\$8,065.00	\$8,065.00	\$8,065.00
	Flujo neto de efectivo	- \$836,595.25	\$901,855.15	\$1,019,505.10	\$1,146,660.70	\$1,286,799.33

Fuente: los Autores.

Se presenta el cálculo del punto de equilibrio para determinar en qué punto se comienzan a obtener ganancias:

Tabla 8. Punto de equilibrio

	Variables totales	Costo variables totales	Costos fijos totales	Costos totales
	\$6,550.8	\$5,459		
900	\$5,895,720	\$4,913,100	\$1,028,400	\$5,941,500
1000	\$6,550,800	\$5,459,000	\$1,028,400	\$6,487,400
1100	\$7,205,880	\$6,004,900	\$1,028,400	\$7,033,300
1200	\$7,860,960	\$6,550,800	\$1,028,400	\$7,579,200
1887	\$12,361,359.6	\$10,301,133	\$1,028,400	\$11,329,533
2400	\$15,721,920	\$13,101,600	\$1,028,400	\$14,130,000
2500	\$16,377,000	\$13,647,500	\$1,028,400	\$14,675,900

Fuente: los Autores.

## Conclusiones

Al realizar el presente trabajo fue posible realizar una estimación de los costos para la fabricación de un dispositivo mecánico para soporte y estabilidad de extremidades inferiores que tenga un precio accesible para el mercado al que va dirigido, la recopilación de los costos de los materiales que se ocuparan para la realización de un análisis financiero y saber cuál es el que mejor conviene para ambas partes, sin que afecte tanto al medio ambiente.

El proyecto es viable por tener un valor presente neto de \$2, 020,154.98 y una tasa interna de rendimiento del 130.51% es mayor que la mínima aceptable del 40%. Incluyendo que la inversión inicial sería de \$836,595.25. En cuanto a la rentabilidad del proyecto se determinó que es un 48% promedio rentable.

Los indicadores mencionados anteriormente permiten percatarse que es conveniente invertir en la fabricación de dicho dispositivo, las cifras mostradas son atractivas desde el aspecto económico y financiero.

## Referencias bibliográficas

- Besley/Brigham. (2001). Fundamentos de administración financiera 12ª edición. En Besley/Brigham. México D.F.: McGRAW-HILL.
- Debitoor (2020). Glosario de Contabilidad. Amortización. Obtenido de Debitoor: <https://debitoor.es/glosario/definicion-amortizacion>
- Economipedia (2020). Haciendo fácil la economía. Obtenido de: <https://n9.cl/u0ph>
- Gómez, L. D. (17 de mayo de 2007). DocPlayer. Obtenido de Monografias.com: <https://docplayer.es/2740352-Titulo-fuentes-de-financiamiento-empresarial-autor-lic-efren-dominguez.html>
- Leland Blank, Anthony Tarquin (2006). Ingeniería Económica. Obtenido de: <https://n9.cl/5jge>
- Lifeder (2019). Inversión inicial en una empresa. Obtenido de: <https://n9.cl/3cz8>
- Obando-Herrera, F. E., Flores-Mugmal, T. G., Barbero-Palacios, J. I., & Ortega-Bustamante, L. A. (2017). Silla bipedestadora para personas con movilidad restringida grado IV en las extremidades inferiores con una capacidad de carga de 100kg. Respuestas, 22(2), 76-86. <https://doi.org/10.22463/0122820X.1208>
- Reviso (2020). Soluciones Cloud SL. Obtenido de: <https://n9.cl/c3dif>
- Roman, C. L. (2012). RED TERCER MILENIO S.C. Obtenido de UPG: <https://www.upg.mx/wp-content/uploads/2015/10/LIBRO-49-Fundamentos-de-administracion-Financiera.pdf>
- Sullivan, William G.; Wicks, Elin M. y Luxhoj, James T. (2004) Ingeniería Económica de DeGarmo Duodécima edición. Obtenido de: <https://n9.cl/o9dyc>