

## **Análisis de factibilidad económica- financiera para la producción de un fundente de soldadura aplicable en el sector azucarero.**

**Autores:** Lic. Dayana Duffus Miranda<sup>1</sup>, Dr. Amado Cruz Crespo<sup>2</sup>, Msc. Grisel Barrios Castillo<sup>3</sup>.

### **Resumen**

El estudio de factibilidad dentro de la evaluación de proyectos es determinante en el proceso de toma de decisiones del inversor. El trabajo “Análisis de factibilidad económica-financiera para la producción de un fundente utilizado en el sector azucarero” se realiza en el marco del proyecto de desarrollo de materiales para soldar del Centro de Investigaciones de Soldadura (CIS) de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV) con el objetivo de realizar un estudio de factibilidad económica-financiera para uno de los consumibles de soldaduras elaborados por este centro: el Fundente Fundido al Manganeso, aplicable en el sector azucarero. Este estudio aporta los elementos necesarios para valorar las ventajas que obtendrá el país si decide convertir esta innovación en un producto comercializable en el mercado nacional.

**Palabras claves:** Fundente Fundido al Manganeso, estudio de factibilidad económico-financiero, Soldadura.

### **“Feasibility economical and financial analysis for a Flux production using in a sugar cane industry”**

#### **Abstract**

The feasibility study is very important for the decision making in a project appraisal. The paper work “Feasibility economical and financial analysis for a Flux production using in a sugar cane industry” is made according to the development project for welding materials in The Center of Welding Research of the university la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, it focus on carry out a economical-financial feasibility study for Manganese Bonded Flux. This study explains the necessary elements to make a right decision about the flux investment in the national market area showing possible advantages for the national development.

**Key words:** Manganese Bonded Flux, economical-financial feasibility study, Welding.

---

<sup>1,3</sup> Facultad de Ciencias Económicas, UCLV

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones de Soldadura, UCLV

## INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología atraviesan una etapa de transición en la que la comunidad científica debe replantearse su función y comenzar a trabajar en contextos cooperativos, mientras el Estado debe asumir la responsabilidad de ajustar sus políticas científicas y tecnológicas a la realidad nacional y encargarse así de establecer un puente de unión entre la universidad y las organizaciones productivas y de servicios<sup>5</sup>.

Cuba responde a esta etapa de cambios, tratando de acercar lo más posible el potencial científico a la esfera productiva, con el objetivo de lograr un mayor desarrollo económico y tecnológico. La Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas se inserta a esta política nacional, a través del desarrollo de importantes proyectos de investigación, así como de la existencia de centros de investigaciones.

Se destaca por sus resultados el Centro de Investigaciones de Soldadura (CIS), el cual ha elaborado una estrategia de obtención de prototipos de fundente para la Soldadura por Arco Sumergido (SAW), dentro de los que se encuentra el Fundente Fundido al Manganeso (FFMN1).

El Fundente Fundido al Manganeso, es un material para soldar, compuesto por minerales que se encuentran en yacimientos explotados en el territorio nacional. El sector azucarero utiliza en diversas producciones y reparaciones la soldadura bajo arco sumergido (SAW), donde se emplea este fundente. Este método para soldar ofrece condiciones de producción más eficientes y humanas para quienes la emplean, asegurando calidad estable sin costos ambientales adicionales<sup>3</sup>.

En la actualidad todo el fundente que se utiliza en el territorio nacional es importado, lo que hace a la Industria Metalmeccánica altamente dependiente del exterior y a su vez la Industria Azucarera donde se emplea este fundente para la fabricación y reparación de domos de calderas, fabricación de recipientes de acero al carbono, entre otros. La elaboración del fundente en territorio cubano puede proporcionar mayor independencia del mercado internacional de fundentes, desarrollar la industria de consumibles de soldadura y ahorrar al país divisas por concepto de importaciones.

La contribución fundamental de esta investigación consiste en que es la primera vez que se realiza un estudio de factibilidad económica-financiera a este fundente que aporte al proceso de toma de decisión los elementos necesarios para llevar al mercado esta innovación.

## DESARROLLO

El desarrollo del proyecto de obtención de FFMN1 requiere de un estudio de factibilidad económica-financiera que ofrezca los elementos que justifiquen su producción industrial. Este análisis tiene sus precedentes en estudios realizados para determinar si la producción de este material para soldar sería factible desde la perspectiva de mercado, técnica y medio ambiental<sup>4</sup>; los cuales arrojaron resultados positivos.

### **Análisis de factibilidad económica financiera para el Fundente Fundido al Manganeso.**

#### ***Resultados del cálculo del costo. Precio fijado.***

Mediante la ficha de costo confeccionada, utilizando datos predeterminados fue calculado un costo por tonelada de Fundente Fundido al Manganeso (FFMN1) de 536,08 CUC con un margen de imprevistos de un 5% (26,80 CUC ) y ganancia de un 20% (107,21 CUC) teniendo como resultado que se pueda ofertar dicho producto al mercado a un precio de 670,10 CUC por tonelada.<sup>3</sup> En el cálculo de la ficha de costo se debe establecer un precio en Cup y una

componente en CUC, según Resolución Conjunta No. 1 /2005 del Ministerio de Finanzas y Precios, Ministerio de Economía y Planificación<sup>7</sup>; no obstante en este trabajo estos precios se unificaron en CUC al tipo de cambio de 25 Cup/CUC, debido a que para su posterior análisis resulta operativo.

***Análisis Beneficio-Costo para la opción de producir FFMN1 versus importar fundente UTP.***

Al comparar el precio (670,10 CUC) con el ofertado por UTP (UTP-103), único competidor en territorio nacional, este ofrece un fundente similar en calidad pero a 1500 USD la tonelada (1234,56 CUC /t) se observa la posibilidad de que el FFMN1 pueda reducir egresos nacionales por concepto de importaciones en 564,46 CUC por cada tonelada que se deje de importar y se produzca en territorio nacional. Se puede afirmar que este costo evitado es un beneficio a percibir por el país.

¿Es acaso esta comparación criterio suficiente para la decisión de sustituir dicha importación?

El hecho de que los precios ofertados al mercado para FFMN1 sean menores que los de la competencia solo sería una condición necesaria a la hora de tomar la decisión desde el punto de vista económico de invertir en este proyecto, pero no suficiente. Debido a lo antes expuesto será necesario apoyarnos en criterios financieros de evaluación de inversiones que nos aporten los elementos suficientes para ayudar a tomar la decisión correcta, se utilizan: el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el Periodo de Recuperación descontado (PERd).<sup>1,2</sup>

***Aplicación de los criterios básicos de evaluación financiera de inversiones.***

Los criterios de evaluación financiera de inversión son indicadores que aportan al inversor los elementos necesarios para seguir las directrices más acertadas. Estos criterios se aplican a la opción de producir el FFMN1 en territorio nacional versus importar el fundente UTP. Para encontrar el valor del VAN, la TIR y el PER descontado en este proyecto es necesario estimar los parámetros, flujos de efectivo diferencial, la tasa de interés, vida útil e inversión inicial, (tabla 1) los cuales determinan el resultado final de ellos.

**Tabla 1 Resultado del cálculo de los parámetros**

| Parámetros                                       | Valores  |
|--|--|
| Flujo de Efectivo Diferencial (FE <sub>d</sub> ) | 56446 CUC constantes durante todo el período de explotación del proyecto |
| Tasa de Interés(r)                               | 11%  |
| Inversión Inicial (I <sub>o</sub> )              | 40480,24 CUC   |
| Años de Explotación del Proyecto(n)              | 10 años  |

***Resultados de la aplicación de los criterios básicos de evaluación de inversiones:***

Para el cálculo de los criterios básicos de evaluación financiera se utilizaron las funciones financieras pertenecientes al tabulador matemático Microsoft Excel. (tabla 2)

**Tabla 2: Criterios básicos de evaluación: VAN, TIR, PERd**

| Criterios de evaluación | Alternativa actual |
|-------------------------|--------------------|
|-------------------------|--------------------|

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| VAN  | 291943,35 CUC               |
| TIR  | 139 %                       |
| PERd | 0.80 años (9 mes y 18 días) |

Como muestra la tabla 2, este proyecto de inversión es atractivo por cuanto todos los indicadores lo sitúan en una posición ventajosa para su aceptabilidad según los criterios de decisión, VAN, TIR, PERd para un proyecto independiente.

El criterio de decisión VAN, nos indica que la rentabilidad en términos absolutos es de 291943,35 CUC para el proyecto de sustitución de la importación del fundente UTP-103 por producir FFMN1. Este resultado significa que el proyecto será rentable para el inversor que decida llevarlo a cabo, teniendo en cuenta el criterio decidor de  $VAN > 0$  y el escenario ( $I_0 = 40480,24$  CUC;  $FEd = 56446$  CUC;  $n = 10$  años;  $r = 11\%$ ) bajo el que fue calculado. La TIR nos brinda como información la rentabilidad del proyecto en términos relativos, es decir cuanto vamos a ganar por CUC invertido, en el caso que nos ocupa la rentabilidad del proyecto es mayor que la que ofrece el mercado  $TIR (139\%) > r (11\%)$  por lo que según este criterio podemos aceptar el proyecto como candidato a invertir. Se observa que este proyecto posee una Tasa Interna de Retorno alta lo que lo hace más atractivo teniendo en cuenta que es la TIR el segundo criterio más utilizado en el mundo empresarial<sup>2</sup>. Por otra parte, se advierte que la inversión se puede recuperar a los nueve meses y dieciocho días aproximadamente de operación del proyecto, de los diez años que estará en explotación, lo que es una situación ventajosa y que brinda como criterio decisivo que se acepta el proyecto, ya que  $PERd (9 \text{ meses y } 18 \text{ días}) < n (10 \text{ años})$ .

### ***Análisis de sensibilidad***

El análisis de sensibilidad es parte importante en la presentación de nuevos proyectos financieros, que tiene como objeto facilitar la toma de decisiones y análisis detallado que conlleva toda nueva propuesta de inversión.

En un proyecto individual el análisis de sensibilidad debe hacerse con respecto al/los parámetro(s) más incierto(s).<sup>6</sup> Sobre la base del criterio anteriores seleccionaron las variables que se relacionan en la tabla 3. Se tomaron los escenarios pesimista y optimista como la delimitación de hasta que valores las variables podrían oscilar, teniendo en cuenta posibilidades reales del entorno en el que se desarrolla el VAN del proyecto.

**Tabla 3: Variables/Escenarios**

| VARIABLES /Escenarios                | Pesimista            | variación | Actual                 | variación | Optimista              |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 1.Precio del fundente de importación | 823,04 CUC (1000USD) | -33 %     | 1234,56 CUC (1500 USD) | +33 %     | 1646,09 CUC (2000 USD) |
| 2.Tamaño del mercado                 | 80 t                 | -20 %     | 100 t                  | +50 %     | 150t                   |
| 3.Tasa de interés                    | 13%                  | +18 %     | 11%                    | -36 %     | 7%                     |
| 4.Tasa de cambio (USD/ CUC)          | 1.30                 | -7%       | 1.215                  | +11%      | 1.08                   |

Luego de ser calculado el VAN ante estas posibles variaciones del entorno se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 4. Dicha tabla contiene los distintos valores del VAN en términos absolutos y relativos como resultado de cambios en las variables referidas en la tabla 3, teniendo en cuenta tres escenarios: pesimistas, actual y optimista.

**Tabla 4: Análisis univariable de sensibilidad del VAN:**

| VARIABLES/VAN (CUC)                  | VAN pesimista | variación | VAN actual | variación | VAN optimista |
|--------------------------------------|---------------|-----------|------------|-----------|---------------|
| 1.Precio del fundente de importación | 49589,67      | -83 %     | 291 943,35 | +83 %     | 534302,92     |
| 2.Tamaño del mercado                 | 218 744,91    | -25 %     | 291 943,35 | +64 %     | 478 260,98    |
| 3.Tasa de interés                    | 265 809,50    | -9 %      | 291 943,35 | +22 %     | 355 972,84    |
| 4.Tasa de cambio (USD/CUC)           | 244 405,47    | -16 %     | 291 943,35 | +31 %     | 382 825,98    |

Las variables que hacen más sensible al VAN en orden de prioridad son:

1. Precios del fundente de importación
2. Tamaño del mercado
3. Tasa de cambio USD/ CUC
4. Tasa de interés

Estas variables son las que influyen significativamente en los resultados derivados del cálculo del VAN para el proyecto de producción de FFMN1 en el mercado nacional, por lo que ante la decisión de invertir es necesario prestar gran atención al comportamiento de las mismas.

Es importante resaltar que ni en el peor escenario pesimista previsto (disminución 33% del precio del fundente de importación) llega a ser negativo el VAN a pesar de que disminuye su valor en un 83%. En base a esto se puede afirmar que nunca se llega a obtener un valor por el cual el criterio de decisión, VAN, nos indique que se debe rechazar el proyecto. Lo antes dicho es un argumento más a favor de la aceptación del proyecto desde el punto de vista financiero, ya que pone en la canasta de inversiones del país un proyecto que aunque con gran sensibilidad a cambios en el precio del fundente de importación y tamaño del mercado, muestra pocas posibilidades de que su principal criterio de evaluación nos indique que debemos rechazar dicha inversión. En base a estos análisis es que se clasifica esta inversión como de bajo riesgo.

Como se advierte el análisis de sensibilidad es un instrumento de gran utilidad para medir tanto riesgo global del proyecto como para detectar las posibles fuentes de riesgo internas del mismo<sup>6</sup>, al efecto de valorar la conveniencia o no de requerir más información. Además, permite centrar los esfuerzos y recursos en aquellas variables de influencia decisiva para la inversión, dejando aparte aquellas otras que, su efecto sobre el resultado final es poco importante.

Se puede decir de forma general que la alternativa de inversión de sustitución de la importación del fundente UTP-103 por producir FFMN1 desde el punto de vista económico-financiero arroja resultados muy ventajosos para la economía nacional.

## CONCLUSIONES

1. El Valor Actual Neto(VAN) obtenido es de 291943,35 CUC, la Tasa Interna de Retorno(TIR) es de 139% y el Período de Recuperación Descontado (PERd) es 9 meses y

- 18 días, lo que demuestra que es económica y financieramente factible realizar este proyecto de inversión de una fábrica de fundentes en el territorio nacional.
2. El análisis de sensibilidad univariable sobre la base del VAN demuestra que la alternativa de producir FFMN1 presenta una gran superioridad, debido a que en los intervalos propuestos en que puede oscilar el VAN no lo hace propenso al rechazo en ningún caso.
  3. La producción nacional del FFMN1, permitirá llevar a cabo diversas producciones y reparaciones en los centrales azucareros cubanos sin necesidad de realizar grandes importaciones del mismo.

## **FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS**

1. Bueno, E: "Curso básico de economía de la empresa; un enfoque de organización"–Madrid: Ed. Pirámides. S.A. 1993.
2. Bueno, E. y otros: "Economía de la empresa; análisis de las decisiones empresariales" Madrid: Ed. Pirámides, S.A, 1992
3. Cruz, A. y otros: "Homologación de Fundente Fundido Manganeseo para su aplicación en la soldadura bajo arco sumergido en el sector azucarero" Revista Centro Azúcar, 2003
4. Duffus, Dayana: "Estudio de factibilidad para la producción de Fundente Fundido al Manganeseo en Cuba." Tesis de grado, Santa Clara, 2007.
5. Horruitiner, P: "La universidad cubana, el mercado de formación".- La Habana: Ed. Félix Varela, 2006.
6. Kelety, A: "Análisis y Evaluación de Inversiones."- Barcelona: Ed. Gestor, 2000
7. Resolución Conjunta No. 1 /2005 del Ministerio de Finanzas, Precios y el Ministerio de Economía y Planificación. 2005