**CAPITULO 6**

**ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO**

* 1. **Introducción**

Cuando alguien diseña un nuevo sistema, para crear empresa con ese sistema, su mayor preocupación radica básicamente en tres aspectos que son:

* Verificar que exista un mercado potencial y que es viable, desde el punto de vista operativo, introducir a ese mercado el sistema diseñado.
* Demostrar que tecnológicamente es posible producirlo, una vez que se verifico que no existe impedimento alguno en el abasto de todos los insumos necesarios para su producción.
* Demostrar que es económicamente rentable llevar a cabo su realización.

En relación a nuestro sistema diseñado y basado en estos tres aspectos básicos, tenemos:

Haciendo un análisis de mercado nuestro diseño está hecho para un mercado de competencia perfecta, donde hay muchos vendedores y muchos compradores, pero nuestro diseño tiene un valor agregado por ser un sistema novedoso, rápido y de fácil uso, por tal motivo será muy fácil introducirlo al mercado sin ningún problema.

Tecnológicamente es posible producirlo porque se tiene la infraestructura, es posible la importación de todos los dispositivos y tenemos la capacidad para desarrollarlo.

Demostrar que económicamente es rentable, es el gran reto, porque de esto depende el éxito (implementación del diseño) o el fracaso del sistema diseñado, es por eso que tenemos la obligación de demostrar que el resultado de esta tesis es económicamente rentable, para nuestro beneficio y el beneficio del inversionista. Para tal motivo nosotros vamos a basar esta evaluación económica primeramente en un costo total del sistema implementado y luego mostrar un estudio económico financiero, para una persona natural que desea hacer empresa con este sistema.

* 1. **Costo del Sistema Implementado**

**Manufactura del Diseño Mecánico**

El costo de producir toda la parte mecánica entre soportes, recipientes, mecanismos, mostrador, etc. Según la empresa PRODERMET tiene un costo de US $3000**,** esto debido a que la mayoría de las partes del sistema están hechos de acero inoxidable AISI 304 y AISI316, también porque la estructura es un poco compleja y requiere de mucha experiencia en el corte y soldadura del acero inoxidable. Además del apoyo en la instalación de los sensores y los actuadores del sistema.

Total manufactura: US $3000

**Sensores**

* Pulsadores: se requiere 12 pulsadores industriales cada uno de los pulsadores cuesta US $15, por lo tanto seria US $180.
* Sensores capacitivos: requerimos dos sensores capacitivos, cada sensor capacitivo cuesta US $60, por lo tanto seria US $120.
* Selector de monedas: se requiere de un selector de monedas, cuyo costo es US $120.

Total costo sensores: US $420

**Actuadores**

* Motores paso a paso: se requiere de 7 motores paso a paso de un torque de 262 on\*in cuyo NEMA es 23, el costo por unidad de este motor es US$60, por lo tanto serian US$420, también requerimos de un motor paso a paso de 380 on\*in cuyo NEMA es 24, el costo de este motor es US$70.
* Licuadora: se requiere una licuadora de 600Watts de potencia cuyo costo es de US$200.
* Electroválvula: se requiere de una electroválvula normalmente cerrada (NC), con cuerpo de acero inoxidable, con 0 bar de presión mínima cuyo costo es de US $500.
* Display LCD: se requiere un display LCD cuyo costo es US $15.
* Circulina de indicación de alarma: se requiere uno, cuyo costo es US$15.

Total costo actuadores: US $1220

**Costo Implementación de Circuitos Electrónicos**

* Fuente de Poder: el costo para armar este circuito es de US$42.
* Circuito de control de motores paso a paso: el costo de armar uno de estos circuitos es de US$31, pero como necesitamos 8 de estos circuitos para controlar los 8 motores del sistema, entonces serian US$248.
* Circuito de control: el costo para armar este circuito es de US$120.

Total costo implementación de circuitos electrónicos: US$410

Vamos a mostrar en la Tabla 6.1 un resumen hasta este punto.

Tabla 6.1 Costo manufactura e insumos de implementación sistema

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Manufactura del diseño mecánico** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| manufactura | 3000 | 1 | 3000 |
| costo total manufactura | | | 3000 |
| **Sensores** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| pulsadores | 15 | 12 | 180 |
| sensores capacitivos | 60 | 2 | 120 |
| selector de monedas | 120 | 1 | 120 |
| costo total sensores | | | 420 |
| **Actuadores** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| motor pap NEMA23 | 60 | 7 | 420 |
| motor pap NEMA24 | 70 | 1 | 70 |
| licuadora 600Watts | 200 | 1 | 200 |
| electroválvula (NC) | 500 | 1 | 500 |
| Display LCD | 15 | 1 | 15 |
| circulina | 15 | 1 | 15 |
| costo total actuadores | | | 1220 |
| **Implementación de circuitos electrónicos** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| fuente de poder | 42 | 1 | 42 |
| circuito de control de motor pap | 31 | 8 | 248 |
| circuito de control | 120 | 1 | 120 |
| costo total implementación de circuitos electrónicos | | | 410 |
|  |  |  | **total (US$)** |
| **costo manufactura e insumos de implementación sistema** | | | 5050 |

En la Tabla 6.1 se muestra el costo de la manufactura e insumos para producir un sistema autónomo inteligente selector de frutas, cabe resaltar que a este costo le falta agregar, el sueldo a los que lo desarrollen por el tiempo de trabajo, la patente, el transporte y algunos costos de producción.

También quisiera acotar que pasaría si fuéramos nosotros los que hagamos empresa con este sistema y lo desarrollemos nosotros, nos costaría US$5050, para desarrollar un sistema como este.

Pero si desarrolláramos este sistema para venderlo, tendríamos que cobrar algunos costos más como por ejemplo, nuestro sueldo por producir este sistema, la patente de este sistema y gastos adicionales como los costos fijos.

**Sueldo de producción**

Este sistema se desarrolla en un mes de trabajo, la manufactura se desarrolla en 2 semanas (también en estas semanas se producen los circuitos electrónicos) y las otras dos semanas para instalación de sensores y pruebas del sistema, entonces el sueldo por producir un sistema así, le ponemos US$950, para redondear hasta ahora los US$6000 de costo total.

**Patentes y otros costos fijos**

En cuestión de patentes y otros costos fijos por producir un sistema le adicionamos US$1000, con esto llegaríamos a US$7000 de costo total del sistema implementado, siendo este el precio de venta de un sistema implementado.

Ahora veamos en la Tabla 6.2 el resumen total de los costos y el precio final con el que saldría a la venta este sistema.

Tabla 6.2 resumen total de costos y precio de venta del sistema

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Manufactura del diseño mecánico** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| manufactura | 3000 | 1 | 3000 |
| costo total manufactura | | | 3000 |
| **Sensores** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| pulsadores | 15 | 12 | 180 |
| sensores capacitivos | 60 | 2 | 120 |
| selector de monedas | 120 | 1 | 120 |
| costo total sensores | | | 420 |
| **Actuadores** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| motor pap NEMA23 | 60 | 7 | 420 |
| motor pap NEMA24 | 70 | 1 | 70 |
| licuadora 600Watts | 200 | 1 | 200 |
| electroválvula (NC) | 500 | 1 | 500 |
| Display LCD | 15 | 1 | 15 |
| circulina | 15 | 1 | 15 |
| costo total actuadores | | | 1220 |
| **Implementación de circuitos electrónicos** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| fuente de poder | 42 | 1 | 42 |
| circuito de control de motor pap | 31 | 8 | 248 |
| circuito de control | 120 | 1 | 120 |
| costo total implementación de circuitos electrónicos | | | 410 |
| **Sueldo personal** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| sueldo personal | 950 | 1 | 950 |
| **Patente y otros costos fijos** | | | |
| **item** | **costo unitario (US$)** | **cantidad** | **total (US$)** |
| patente y otros costos fijos | 1000 | 1 | 1000 |
|  |  |  | **total (US$)** |
| **precio de venta sistema** | | | **7000** |

Es este precio de venta al cual venderíamos el sistema implementado a las personas que quisieran hacer empresa con este sistema. En la siguiente sección les mostrare un estudio de cómo hacer empresa con este sistema.

* 1. **La Empresa y el Sistema Selector de Frutas**

Vamos a desarrollar este estudio para cuando el sistema solo prepare jugo surtido.

**6.3.1 Oferta del Producto**

El producto a ofrecer son jugos de frutas, como: jugo de papaya, jugo de piña, jugo de manzana, jugo de plátano y un jugo surtido de todas las frutas mencionadas además de una porción de melón, todo estos jugos preparados por un novedoso sistema expendedor de jugos de fruta, que no requieren de un personal para la venta de los jugos, solo se requiere el personal para llenar de frutas peladas y picadas al sistema.

**6.3.2 Factores de Producción**

Para los jugos que se desea vender, lo que se requieren son:

**Insumos**

Para el cálculo de la cantidad de estos insumos, lo datos lo sacamos de la sección **2.2.1** del volumen del pistón de corte de frutas por la densidad de la fruta pelado y picado.

* Papaya: para un jugo de papaya se requiere de 5 porciones de 0,11Kg de papaya pelado y picado, por tanto se requiere para hacer un jugo de papaya 0.55Kg de papaya pelado y picado, pero para hacer un jugo surtido, entra 0,11kg de papaya pelado y picado.
* piña: para un jugo de piña se requiere de 5 porciones de 0,11Kg de piña pelado y picado, por tanto se requiere para hacer un jugo de piña 0.55Kg de piña pelado y picado, pero para hacer un jugo surtido, entra 0,11kg de piña pelado y picado.
* manzana: para un jugo de manzana se requiere de 5 porciones de 0,06Kg de piña pelado y picado, por tanto se requiere para hacer un jugo de piña 0.3Kg de manzana pelado y picado, pero para hacer un jugo surtido, entra 0,06kg de manzana pelado y picado.
* plátano: para un jugo de plátano se requiere de 4 porciones de 0,11Kg de plátano pelado y picado, por tanto se requiere para hacer un jugo de plátano 0.44Kg de plátano pelado y picado, pero para hacer un jugo surtido, entra 0,11kg de plátano pelado y picado.
* Melón: solo entra en el jugo surtido con una porción de 0.06Kg
* Liquido: es un líquido preparado con agua hervida, azúcar, canela, clavo, etc.

Para preparar un jugo surtido se requiere de 0.11Kg de papaya, 0.11Kg de piña, 0.06Kg de manzana, 0.11Kg de plátano 0.06Kg de melón y 0.5 litros de liquido.

**Sistema, equipos de corte y pelado de frutas**

* Sistema autónomo inteligente selector de frutas
* Cuchillo
* Tablero de corte
* Recipientes de manejo de las frutas

**Accesorios de despacho del jugo**

* Vasos de polipapel con sus tapas
* Sorbetes

**Infraestructura**

En lo que respecta a infraestructura puedes alquilar un local donde no solo lo utilices para dejar al sistema trabajando, puedes utilizar el local para vender otras productos como: sándwiches, pasteles, tortas, kekes, etc.

Nosotros solo vamos a sacar un costo de alquiler del local solo como para el uso del sistema

Lo más importante es la ubicación de este local ya que es un factor muy influyente en el número de ventas que se realizara y tiene que estar ubicada en una zona comercial.

**Personal**

Solo se requiere de un personal, para que pele y pique la fruta y para que al final del día le dé una limpieza, prácticamente eso lo realizara en 3 horas de trabajo así es que el costo de pagar al personal solo será por 3 horas.

**6.3.3 Inversión**

* Sistema autónomo inteligente selector de frutas: tiene un costo de US$7000 más el 19% por IGV nos da US$8330 que en soles según una tasa de cambio actual de S/.2.85 el dólar nos da en promedio S/.23740.
* Cuchillo y tablero para picar frutas: S/.100
* Recipientes para el manejo de las frutas: S/.100
* Gastos legalización empresa(registros públicos), publicidad, otros: S/.1060

Inversión total: S/.25000

**Crédito para la inversión**

Aproximamos un préstamo alrededor de S/.25000 que se pagaran en un periodo de 4 años, según la entidad crediticia consultada la cuota mensual a pagar es de S/.800.

**6.3.4 Calculo de la Estructura de Costos y Precio de Referencia**

El precio de venta de un jugo surtido está basado esencialmente en tres factores: costos fijos (CF), costo marginal (α) y el precio de referencia (p) del mercado en el cual será ofertado el producto.

**Costos Fijos (CF)**

* Local: alquiler mensual (independiente del pago de agua y luz) 🡪 S/. 300.00.
* Salarios: para un personal que pele, pique, coloque las frutas y realice la limpieza al final del día, es un trabajo de 3 horas por día, el pago es de S/.300 mensuales.
* Servicios:

Agua: S/.50 mensuales

Luz: S/.100 mensuales

* Transporte: para la compra de las frutas y otros insumos, costo mensual de S/.50.
* Mantenimiento sistema: S/.50 mensuales
* Cuota bancaria: S/.800 mensuales

Sumando todo tenemos el costo fijo (CF) mensual=S/.1650 y multiplicando por 12 para sacar un costo fijo anual tenemos: CF anual= S/.19800.

**Costo Marginal (α)**

Para poder determinar nuestro costo marginal requerimos conocer nuestros costos variables durante la venta de los jugos mensualmente.

El sistema está hecho para vender 50 vasos de jugo surtido diarios, esto con solo colocar al sistema 5.5Kg de papaya pelado y picado, 5.5Kg de piña pelado y picado, 3Kg de manzana pelado y picado, 5,5Kg de plátano pelado y picado, 3 Kg de melón pelado y picado y 25Kg de liquido.

En la Tabla 6.3 se muestra el gasto total en insumos por un mes, esto es por los 1500 jugos surtidos que se prepararan en 30 días (1 mes).

Tabla 6.3 Gasto total en insumos por un mes

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **insumo** | **cantidad(Kg)/mes** | **precio x mayor (S/.) el kilo(pelado y picado)** | **Gasto mensual (S/.)** |
| papaya | 165,00 | 1,50 | 247,50 |
| piña | 165,00 | 1,50 | 247,50 |
| manzana | 90,00 | 1,20 | 108,00 |
| plátano | 165,00 | 1,00 | 165,00 |
| melón | 90,00 | 1,00 | 90,00 |
| liquido | 750 | 0,5 | 375,00 |
|  | **cantidad (u)** | **precio x millar (S/.)** | **Gasto mensual (S/.)** |
| vasos con tapas | 1500 | 200 | 300,00 |
| sorbetes | 1500 | 4 | 6 |
| **gasto total en insumos** | | | **1539,00** |

Por lo tanto nuestro costo marginal va a ser la división del gasto total en insumos por un mes entre la cantidad de jugos surtidos producidos en un mes, esto es 1539/1500=1.026, entonces:

S/.1.026

**Precio de referencia del mercado**

Observando en los principales establecimientos de ventas de jugos, notamos que un litro de jugo surtido varía entre 3 y 4 soles, dependiendo de la localidad, para nuestro sistema le vamos a poner un costo de 3 soles por 946ml de jugo (32 onzas), que es un costo bajo para un sistema novedoso y automático, depende de cada empresa ponerle el costo del jugo, entonces:

S/.3

**6.3.5 Estimación de la Producción de Equilibrio (Qe)**

Ya tenemos el costo fijo (CF), el costo marginal () y el precio de referencia (p); con estos podemos hallar las ventas de equilibrio (Qe), según:

Vasos de jugo surtido mensuales

Esto quiere decir que vendiendo 836 vasos de jugo surtido al mes o un promedio de 28 vasos de jugo surtido al día no tendríamos ni ganancias ni pérdidas, vendiendo más de esta cantidad diaria, empezaríamos a ganar.

El sistema está diseñado para preparar 50 jugos surtidos, si todos sus recipientes de las frutas y el líquido están llenos. Con vender los 50 jugos surtidos, estaríamos ganando el costo de 22 vasos de jugos, según nuestro costo del producto lo hemos puesto S/.3, por lo tanto estarías ganando S/.66 diarios, S/.1980 mensuales y si fuera uno mismo quien pele y pique las frutas y los deje listo para el preparado de los jugos, le aumentaríamos a esta ganancia S/.300 mas, porque es lo que pusimos en el costo fijo del sueldo del empleado. Con esto sería en total un aproximado de S/.2300 mensuales de ganancia y esto solo hasta los 4 años cuando se termine de pagar la inversión (cuotas bancarias), luego serán mayores las ganancias.

**6.3.6 Meta de Utilidades o Ganancias**

Vamos a analizar las ganancias anuales que nos puede dejar al trabajar con este sistema, también vamos a ver algunos indicadores para mostrar si la inversión es buena o mala.

Sabemos que nuestro costo fijo anual sin la cuota bancaria es S/.10200 y nuestra cuota bancaria anual es S/.800 x 12meses = S/.9600 anuales, vamos a analizar todos estos costos, primero a partir del año 1 al 4to año que es donde terminamos de pagar las cuotas bancaria y luego del 5to año a más.

En la Tabla 6.4 se muestra en resumen la cantidad estimada a vender y las ganancias que generaría anualmente.

Tabla 6.4 Meta de utilidades anuales

|  |  |
| --- | --- |
| **Estado del 1er año al 4to año** | S/. |
| Costo fijo infraestructura, personal , servicios, transporte y mantenimiento ANUAL | 10200,000 |
| cuota bancaria ANUAL | 9600,000 |
| COSTO FIJO ANUAL | 19800,000 |
|  |  |
| **Estado del 5to año a mas** | S/. |
| Costo fijo infraestructura, personal , servicios, transporte y mantenimiento ANUAL | 10200,000 |
| cuota bancaria ANUAL | 0,000 |
| COSTO FIJO ANUAL | 10200,000 |
|  |  |
|  | S/. |
| COSTO MARGINAL O VARIABLE | 1,026 |
| PRECIO DE VENTA | 3,000 |
|  |  |
| **PUNTO DE EQUILIBRIO** | CANTIDAD |
| PUNTO DE EQUILIBRIO ANUAL DE 1er a 4to año | 10030,400 |
| PUNTO DE EQUILIBRIO ANUAL DEL 5to año a mas | 5167,173 |
|  |  |
| **META DE PRODUCCION** | CANTIDAD |
| PRODUCCION META ANUAL DE 1er a 4to año | 18250,000 |
| PRODUCCION META ANUAL DEL 5to año a mas | 18250,000 |
|  |  |
| **UTILIDADES ANUALES SEGÚN META** | S/. |
| META UTILIDADES ANUAL DE 1er a 4to año | 16225,500 |
| META UTILIDADES ANUAL DEL 5to año a mas | 25825,500 |

Con esta tabla nos podemos dar cuenta de las ganancias anuales que genera trabajar con este sistema y más todavía desde el inicio del 5to año porque ya no pagamos las cuotas bancarias, también nuestras metas de producción son justas, pero podríamos ponernos unas metas de producción más grandes y las ganancias serian aun mejor.

**6.3.7 Evaluación Económica**

**Valor Actual Neto (VAN)**

Es la diferencia entre todos los ingresos y los egresos actualizados al período actual. Según el criterio del valor actual neto el proyecto debe aceptarse si su valor es positivo. El tiempo evaluado es de 5 años y la tasa de descuento es de 12%.

**Tasa Interna de Retorno (TIR)**

Es aquella tasa que hace que el valor actual neto sea igual a cero. El proyecto debe aceptarse cuando la tasa interna de retorno sea mayor a la tasa de descuento. El tiempo a evaluar se mantiene igual.

**Tiempo de Recuperación (tR)**

Consiste en determinar el período para la recuperación de la inversión inicial. A menor tiempo se considera al proyecto más rentable.

En la Tabla 6.5 se muestra la evaluación económica para el proyecto de crear una empresa con el sistema diseñado en esta tesis, es muy importante para el inversionista saber si es factible invertir en este proyecto y justamente para eso se calculan estos indicadores.

Tabla 6.5 Evaluación económica

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | S/. |
| INVERSION |  | -25000,000 |
| AÑO | UTIL/AÑO | FLUJO UTIL |
| 1 | 16225,500 | 14487,05 |
| 2 | 16225,500 | 12934,87 |
| 3 | 16225,500 | 11549 |
| 4 | 16225,500 | 10311.6 |
| 5 | 25825,500 | 14654,08 |
|  | **VAN** | 28625,000 |
|  | **TIR** | 22% |
|  | **tR(años)** | 1,54 |

Según el estudio económico revela que la evaluación posee un VAN > 0 y el TIR > 12%. Se concluye que para las consideraciones realizadas, el proyecto de crear empresa con este sistema se presenta muy atractivo, debido a que todo empieza desde un posible préstamo por una entidad bancaria y luego buscar un local donde posicionar este sistema.