

Factibilidad para la elaboración de pan nutritivo utilizando harina de camote (Hípomea Batata)

Feasibility for the elaboration of nutritional bread using flour flour (Hípomea Batata)

José Patricio Muñoz Murillo^{1,*}; María Isabel Zambrano Vélez^{2,+}; Roy Leonardo Barre Zambrano^{3,++};
José Luis Vera Quijano^{4,°}; Robert Fernando Chang Sánchez^{5,^}.

¹Universidad Técnica de Manabí; ²Pontificia Universidad Católica del Ecuador

³Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

{jpmunoz@outlook.es; isazambrano82@hotmail.com; rolebaz@hotmail.com, najo_veve@hotmail.com}

Fecha de recepción: 04 de Junio de 2018 — Fecha de aceptación: 22 de junio de 2018

Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar la factibilidad para la instalación de una planta procesadora de pan nutritivo utilizando harina de camote (Hípomea batatas), en el sitio Casas Viejas de la ciudad de Calceta. Para el efecto se desarrolló una investigación de mercado dirigido a la población general, donde el pan nutritivo tuvo una aceptación del 100%, con una demanda de 392 kg/mes. En el estudio técnico se determinó el porcentaje de las harinas para la fabricación del pan nutritivo el cual es de 70% de harina de Trigo y 20% de harina de camote, en esta fase también se estableció el tamaño óptimo de la planta considerando 180m² en total; el Valor Actual Neto (VAN) fue \$ 90.358,65 y la Tasa Interna de Retorno (TIR) 21%, que son indicadores aceptables; el Periodo de Retorno de la Inversión (PRI) será en 4,87 años.

Palabras clave - Hípomea batata, factibilidad, estudio técnico, matriz de Leopold.

Abstract

The objective of the present study was to determine the feasibility for the installation of a nutritious bread processing plant using sweet potato flour (Hípomea batatas), at the Casas Viejas site in the city of Calceta. For this purpose, a market research was developed for the general population, where nutritious bread was 100% accepted, with a demand of 392 kg / month. In the technical study, the percentage of flour for the production of nutritious bread, which is 70% of wheat flour and 20% of sweetpotato flour, was determined. In this phase, the optimum size of the plant was also established considering 180m² in total; the Net Present Value (NPV) was \$ 90,358.65 and the Internal Rate of Return (IRR) 21%, which are acceptable indicators; The Return of Investment Period (PRI) will be 4.87 years.

Keywords - Hípomea batata, feasibility, technical study, matrix of Leopold.

INTRODUCCIÓN

El pan es un alimento básico que se elabora cocinando una mezcla de harina o grano molido, agua o leche y varios ingredientes más. La harina puede ser de trigo (el grano más utilizado), centeno, cebada, maíz, arroz, patata o papas y soja. El pan con levadura se hace combinando un agente (levadura) que produce la fermentación y subida del pan, con el resto de los ingredientes, normalmente azúcar, sal

y grasa, además de la harina y el líquido (Madrid y Cenzano, 2001).

Los ingredientes básicos y necesarios para la elaboración del pan son sólo dos: harina y agua. La sal es un componente opcional que se emplea para dar sabor y fortalecer la masa. Según el tipo de pan que se trate se puede incluir como cuarto ingrediente la levadura, las tradiciones y las características culinarias de las regiones inducen diversas variantes respecto a los ingredientes, casi siempre la elaboración del pan de una forma determinada proporciona un carácter propio y característico a una región o a una gastronomía (Callejo, 2002).

El Ecuador posee una diversidad de productos agrícolas con propiedades nutricionales excelentes,

*Ingeniero en Industrias Agropecuarias, Magister en Procesamiento de Alimentos.

+Ingeniera en Industrias Agropecuarias, Magister en Gerencia Educativa.

++Ingeniero Agroindustrial, Magister en Procesamiento de Alimentos.

°Ingeniero Agroindustrial.

^Ingeniero Agroindustrial.

entre éstos se encuentra el camote (*Hipomea batatas*) que es una raíz tuberosa comestible con un alto contenido de antioxidantes, gran valor vitamínico y proteico; aunque con poca explotación industrial a nivel nacional (Bastias, S; De la Cruz, S. 2010).

El camote a lo largo de la historia ha sido una de las principales fuentes alimenticias para el ser humano debido a su sabor, contenido nutricional o porque es uno de los tubérculos más abundantes pese a estos beneficios aún no se ha desarrollado por completo una forma factible para transformar y darle valor agregado a esta materia prima (Calaveras, 1996).

Es una raíz tuberosa reservante comestible, de forma indefinida y es precisamente su forma la que ha restringido su acogida en el mercado; por ésta razón, actualmente se está apostando por su comercialización como alimento procesado; en muchos países ya se está explotando su uso en la producción de balanceado, pellets, flakes y etanol por su gran aporte energético (Soto y Altamirano, 2005).

El camote es un alimento tradicional del Ecuador, sin embargo, no se lo ha aprovechado industrialmente, ya que los agricultores lo han destinado básicamente para consumo local y como forraje para alimentación animal. Es un cultivo nativo de países andinos, a pesar de que su producción se adapta fácilmente a climas cálidos y tropicales (Valverde y Moreira, 2004).

Actualmente, la harina de camote se produce en pequeñas cantidades. No obstante, las compañías grandes pueden encontrar oportunidades en el cultivo de camotes nutritivos que prosperen en varias condiciones de crecimiento y que sean adecuados para hacer harina de camote (Chancón y Reyes, 2009).

En el Ecuador se busca generar nuevas empresas, con el fin de disminuir el desempleo y aumentar los recursos económicos dentro del país, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO), con la ayuda de diversas entidades como la Corporación Financiera Nacional, buscan generar este tipo de emprendimiento y lograr la instalación de empresas, proporcionando el apoyo tanto económico como intelectual por medio de capacitaciones (Meza y Cusme, 2011).

Bolívar es un cantón en crecimiento constante y de consumo masivo de productos de panificación elaborados con harina de trigo. La implementación de esta planta permitirá aprovechar el camote para la elaboración de harina del mismo, con el fin de elaborar una alternativa de consumo de un pan nutritivo, donde se involucre a las familias de las comunidades productoras de camote para así mejorar

el nivel de vida.

METODOLOGÍA

El estudio de mercado

Se realizó mediante encuestas dirigidas a la población de Calceta para determinar la demanda, oferta, precio y comercialización del producto. La fórmula utilizada para el muestreo poblacional es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times (0.5)^2}{N \times e^2 + Z^2 \times (0.05)^2}$$

Donde:

n = Muestra o números de encuestas

N = Población

Z = Coeficiente de confianza

e = error absoluto de la muestra

$$\eta = \frac{19600 \times (1.59)^2 \times (0.5)^2}{19600 \times (0.05)^2 + (1.59)^2 \times (0.5)^2}$$

$$\eta = 250$$

Estudio Técnico

El estudio técnico se lo efectuó en los talleres de harinas y balanceados y también en los laboratorios de la universidad “ESPAM MFL” realizando pruebas pilotos; se procedió a calcular la cantidad de harina que se necesita cada día a elaborar, además se realizaron los principales análisis microbiológicos después de 8 días para ver si se encontraba microorganismos que pudieran alterar la calidad del producto, también se analizó la ubicación de la planta, la capacidad instalada, la disponibilidad y costo de la materia prima.

Estudio Económico – Financiero

Se lo realizó mediante una aplicación de Microsoft office Excel en donde el estudio económico calculando los activos fijos, diferidos, capital de trabajo y el 5% de improvisos que podría tener el proyecto y el financiero determinando la factibilidad del mismo mediante los indicadores del TIR, punto de Equilibrio y el VAN.

Análisis del Impacto Ambiental

El análisis de impacto ambiental se realizó aplicando la metodología de la matriz de Leopold. Es un método simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquéllos que se consideren mayores. La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud. Debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador (Campoverde et al., 2005).

RESULTADOS

Determinación de la demanda

Se realizaron encuestas para determinar la aceptación del producto, analizándose un muestreo en la población de Calceta. Además, se tomó el 40% de la población que fue de 19600 personas. Mediante la fórmula: $Q=N*q$

Consumo aparente de la ciudad en estudio

Para Palmerín (2015), el consumo aparente se lo realiza mediante las siguientes fórmulas:

$$C_A = P + I - X + \Delta I$$

$$C_A = D_A$$

Dónde:

C_A = Consumo Aparente.

P = Producción Nacional.

I = Importaciones.

X = Exportaciones.

ΔI = Variación de Stock o inventario

D_A = Demanda aparente

$$C_A = 392 \text{ kg/mes}$$

Consumo per cápita de la ciudad en estudio

Según Rentería (2012) el consumo per cápita se procede mediante la siguiente fórmula:

$$C_{PC} = \frac{C_A}{N}$$

Donde:

C_{PC} = Consumo Per cápita.

C_A = Consumo Aparente.

N = Cantidad de Población.

$$C_{PC} = \frac{392 \text{ kg/mes}}{19600}$$

$$C_{PC} = 0,02 \text{ kg/mes por individuo.}$$

Proyección de la demanda

Mediante las encuestas se obtuvieron los resultados sobre los índices del consumo del producto en el Cantón Bolívar y el % de la tasa de crecimiento de población del cantón antes mencionado indicado por el INEC 2010 como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Proyección de la demanda

Año	Población de Calceta	Consumo kg/mes
2012	19600	392
2013	19796	396
2014	19993	399
2015	20192	404
2016	20393	408
2017	20596	412
2018	20801	416
2019	21009	420
2020	21219	424
2021	21431	429
2022	21645	433

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la oferta

La empresa fácilmente puede crecer debido a las condiciones geográficas de la zona en donde se encuentra, contando con la materia prima a disposición se puede mantener un alto margen de producción. En la provincia de Manabí no existen fábricas industriales de pastelería, pero en Calceta si se encuentran las panaderías artesanales, principalmente las Ricuras de Colombia, Felipastel.

Proyección de la oferta

La empresa está proyectada hasta el año 2022, para tener una gran acogida en el mercado nacional, e ir poco a poco incrementado sus ventas acordes a la producción de harina de camote, la cual es la materia prima principal para la elaboración del pan nutritivo.

Proyección de precios

La proyección de los precios se determinó mediante el costo de la elaboración de pan nutritivo y también se consideró el precio de otros panes que se elaboran en las panaderías de la zona.

Tabla 2: Precios de los panes

Tipos de panes	Precio
Caritas	\$ 0,15
Enrollado	\$ 0,40
Pan de chocolate	\$ 0,10
Pan de mermelada, queso y salami	\$ 0,40

Distribución y Comercialización

Para incentivar el consumo del producto se realizó contactos con dueños de tiendas en general para ser sus proveedores. Además, se debe llegar a los barrios más populosos pues su consumo en estos lugares tiene que seguir una continuidad con el tiempo. Las entregas se realizan según se convenga con el cliente y de acuerdo al número de pedidos y la cantidad del mismo. Una vez establecidos los puntos de entrega se cumplirán los tiempos de la misma con el fin de mantener y fortalecer la demanda del producto.

Localización de la planta

La planta estará ubicada en la provincia de Manabí, en el sitio Casas Viejas de la ciudad de Calceta, en un lote aproximado de 800 metros cuadrados. La planta de proceso contará con una infraestructura moderna, de hormigón armado tanto en el área administrativa como en el área de producción, tendrá internet, luz, agua, vías de acceso para facilitar tanto el ingreso de materia prima como la salida de productos elaborados.

Capacidad de la empresa

$$\frac{\text{Consumo/mes}}{\text{días de trabajo}}$$

$$\frac{392 \text{ kg/mes}}{24 \text{ días}} = 16,33 \text{ kg/día}$$

Equipos empleados en el proceso

Amasadora QJH – HS0S:

Marca: Boxa

Capacidad del tanque: 53 LT

Capacidad de amasado: 20kg/ciclo

Potencia motor: 1,5 kw

Velocidad: 168 rpm

Tazón y paleta: acero inoxidable

Horno industrial

Marca: Roloe

Tamaño: 320 x 320 (5 puesto)

Inversión del proyecto

La inversión del proyecto se compone del capital fijo y de trabajo, el que se distribuye de la forma que se puntualiza en la tabla 3.

Tabla 3: Inversión del proyecto

Denominación	Valor
Activos fijos	\$ 26402,99
Activos diferidos	\$ 1000,00
Capital de trabajo	\$ 17653,22
Sub total	\$ 45056,21
Imprevistos (5%)	\$ 2252,81
TOTAL	\$ 47309,02

Fuente: Elaboración propia

Activos fijos

Los activos fijos tienen un valor de \$26402,99. El cual comprenden los costos de: terreno, construcción civil, maquinarias y equipos, bienes de control, muebles y enseres, vehículo, equipos de oficina y equipo de computación. La cual compone una parte esencial en la inversión inicial. En la tabla 4 se detallan los Activos Fijos.

Tabla 4: Activos fijos

Denominación	Valor
Terreno	\$ 8.000,00
Construcción civil	\$ 15.000,00
Maquinarias y equipos	\$ 2.550,00
Muebles y enseres	\$ 402,99
Equipos de oficina	\$ 450,00
Total	\$ 26.402,99

Fuente: Elaboración propia

Terreno

En este rubro comprende el costo del terreno para la ubicación de la planta procesadora de pan nutritivo. El precio del terreno está evaluado en 8.000,00 como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Terreno

Denominación	Valor
Terreno (1000 m ²)	\$ 8.000,00
Total	\$ 8.000,00

Fuente: Elaboración propia

Construcción civil

En la tabla 6 se detalla el costo de la infraestructura de la microempresa el cual es de USD 15.000,00.

Tabla 6: Construcción civil

Denominación	Valor
Construcción civil	\$ 15.000,00
Total	\$ 15.000,00

Fuente: Elaboración propia

Maquinaria y equipos

En la tabla 7 se detallan los valores de las maquinarias y equipos requeridos para elaborar panes a partir de la harina de camote es de \$ 2.550,00 de acuerdo a las cotizaciones dadas por las empresas que diseñan maquinas agroindustriales de grado alimenticio.

Tabla 7: Maquinarias y Equipos

Denominación	Valor
Horno industrial	\$ 1.500,00
Amasadora	\$ 500,00
Moldes	\$ 50,00
Mesas de trabajos (2)	\$ 500,00
Total	\$ 2.550,00

Fuente: Elaboración propia

Bienes de control

Los bienes de control comprenden surtidor de agua y bidón con un valor de \$ 11,59. A continuación en la tabla 8 se detalla los bienes de control.

Tabla 8: Bienes de control

Denominación	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Surtidor de agua	1	\$ 1,59	\$ 1,59
Bidón	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Total			\$ 11,59

Fuente: Elaboración propia

Muebles y enseres

Dentro de los muebles y enseres se describen el modular y sillas, tacho plástico, etc., con un valor de \$ 402,99. A continuación se detallan los mismos en la tabla 9.

Tabla 9: Muebles y enseres

Denominación	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Surtidor de agua	1	\$ 1,59	\$ 1,59
Bidón	2	\$ 5,00	\$ 10,00
Total			\$ 11,59

Fuente: Elaboración propia

Equipo de computación

El valor de una computadora con impresora multifuncional es de 450,00.

Tabla 10: Equipos de computación

Denominación	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Computadora+ impresora multifuncional	1	\$ 450,00	\$ 450,00

Fuente: Elaboración propia

Activo diferidos

Los activos diferidos tienen un valor de \$ 1000,00 que corresponden únicamente a los estudios preliminares para la construcción de la planta.

Tabla 11: Activos diferidos

Denominación	Valor
Estudios preliminares	\$ 1000,00
Total	\$ 1000,00

Fuente: Elaboración propia

Capital de trabajo

El capital de trabajo está constituido por los recursos disponibles con que cuenta la empresa para su buen funcionamiento y tiene un valor de \$ 17653,22 especificados en la tabla 12.

Tabla 12: Capital de trabajo

Denominación	Valor
Materia prima e insumos	\$ 6133,22
Mano de obra	\$ 11520,00
Total	\$ 17653,22

Fuente: Elaboración propia

Materia prima e insumos

En la tabla 13 se describen detalladamente cada una de las materias primas e insumos que se utilizan mensual y anualmente para la elaboración del pan nutritivo.

Tabla 13: Materia prima e insumos

Denominación	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total mensual	Valor total anual
Harina de trigo	Kg	274,40	\$ 1,10	\$ 275,50	\$ 3306,00
Harina de camote	Kg	117,60	\$ 1,32	\$ 155,23	\$ 1862,76
Levadura	500 g	39	\$ 1,90	\$ 74,10	\$ 889,20
Sal	Kg	7,84	\$ 0,80	\$ 6,27	\$ 75,26
Sub total				\$ 511,10	\$ 6133,22

Fuente: Elaboración propia

Mano de obra

La tabla 14 expresa la composición no solo en cantidad, sino también en valores económicos de sueldos a nivel de mano de obra directa e indirecta.

Tabla 14: Mano de obra directa e indirecta

Mano de obra directa			
Denominación	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual
Operarios	2	\$ 320,00	\$ 7680,00
Mano de obra indirecta			
Denominación	Cantidad	Sueldo mensual	Sueldo anual
Distribuidor	1	\$ 320,00	\$ 3840,00
Total			\$ 11520,00

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En el estudio de mercado realizado en la ciudad de Calceta, se determinó que el pan nutritivo a partir de la harina de camote tiene una aceptación del 100% de acuerdo a la investigación de mercado el pan nutritivo tendrá una demanda de 3840 kg/año.

El camote como materia prima debe colocarse solo 30% del mismo y el 70% debe de ser harina de trigo ya que es la única que ayuda al proceso de leudado.

El proyecto desde el punto de vista económico – financiero es factible, siendo el precio de la materia prima el rubro más representativo que influyó directamente en los costos obtenidos: VAN \$90.358,65 y TIR 21%, el periodo de retorno de la inversión será de 4,87 años.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bastias, S; De la Cruz, S. 2010. Utilización de Harina de Camote (Ipomea Batatas) en la Elaboración de Pan. Tesis Ing. Alimentos. ESPOL. Guayaquil, EC. p6
2. Calaveras, J. 1996. Tratado de Panificación y Bollería, Publicado por AMV Ediciones, Primera Edición, España. p10
3. Callejo, M. 2000. Industria de cereales y derivados (Primera edición). Madrid España: Ed AMD. Mundi Prensa
4. Campoverde, A., Pazmiño, C. y Toasa, H. 2005. Proyecto de inversión para la implementación de una planta recicladora de envases de vidrio en la ciudad de Guayaquil. (En línea). EC. Consultado, 4 de marzo de 2013. Formato (PDF). Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec>
5. Chancón A; Reyes Y. 2009. Efecto del empaque sobre la textura y el color del camote (Ipomoea batatas L.) durante el proceso de “curado) Interciencia. Vol 20. N° 1. p4
6. Madrid, A., Cenzano, I. 2001. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Madrid: Ed. AMv.
7. Meza, J; Cusme, M. 2011. Factibilidad técnica y económica para la instalación de una planta procesadora de embutidos. Tesis. Ing. Agroindustrial. ESPAM MFL. Calceta-Manabí, EC. p3
8. Palmerín. M. 2015. Estudio de Mercado. Consultado 12 de diciembre de 2015. Disponible en: <http://www.eumed.net>
9. Renteria, M. 2012. Proyecto de Factibilidad para la creación de una empresa importadora y

comercializadora de rodamiento automotrices, en el norte del Distrito Metropolitano de Quito. Revista ESPE. Consultado el 4 de junio del 2012. Formato (HTML). Disponible en: <http://www.espe.edu.ec>.

10. Soto, P; Altamirano, S. 2005. Deshidratación Osmótica del prisma del Camote, Manzana y Papa. Interciencia. Vol 30. N° 008. p2
11. Valverde, R y Moreira. M. 2004. Identificación de virus en el cultivo de camote (Ipomeas Batatas), en Costa Rica. Red de Revistas Científicas de América Latina, del Caribe, España y Portugal (Redalyc). Vol. 15. N° 001 p1