

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERIA

LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL

OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE INVENTARIOS
DE LA PANADERIA CRUJI PAN

SUSTENTANTE:
REBECA GOMEZ ZUÑIGA

PROFESOR TUTOR:
MSc. JOSE FELIX AMADO

PROYECTO DE GRADUACION PARA OPTAR POR EL GRADO DE
LICENCIADO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

SAN JOSE- COSTA RICA
ABRIL 2007

DECLARACION JURADA

Yo Rebeca Gómez Zúñiga alumna de la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (ULACIT), declaro bajo la fe de juramento y consciente de la responsabilidad penal de este acto, que soy el autor intelectual de la Tesis de Grado Licenciatura titulada: Optimización de del Sistema de Inventarios de la Panadería Cruji Pan, por lo que libero a la ULACIT, de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración sea falsa.

Brindada en San José - Costa Rica en el día 3 del mes de mayo del año dos mil siete.

Firma del estudiante: _____

Cédula de Identidad: _____

ULACIT

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

TRIBUNAL EXAMINADOR

Reunido para los efectos respectivos, el Tribunal Examinador de la Escuela de Ingeniería compuesto por:

Tutor

Lector

Presidente del Tribunal

Resumen ejecutivo de la investigación

El presente proyecto ha sido realizado en la Panadería Cruji Pan, la cual es una Empresa dedicada a la elaboración de productos a base de harina; fundada hace catorce años por Luis Gómez Gómez y Patricia Zúñiga Rodríguez.

El proyecto consiste en la optimización del Sistema de Inventarios de la Panadería Cruji Pan.

Actualmente la Panadería tiene problemas con la previsión de la demanda y el control de las áreas de Compras e Inventarios, por lo que requiere de herramientas y controles que faciliten los procesos que se realizan en estas áreas.

Para su realización fue necesario contar con la ayuda del Gerente General y de los empleados involucrados en los procesos de las respectivas áreas como lo son la Encargada de Bodega de Producto Terminado y el Jefe de Producción. Como resultados derivados de la aplicación de las herramientas de estudio se dieron a conocer los problemas que giran en torno a éstas áreas: así como las causas responsables de que se produzcan esos problemas, con el objetivo de establecer las medidas adecuadas para obtener mejoramiento del proceso productivo.

La propuesta se realizó tomando en cuenta las deficiencias encontradas en la etapa de diagnóstico, y a partir de entonces se desarrollaron herramientas y procedimientos que optimicen los procesos que se realizan en el área de Inventarios y áreas afines que afectan directamente esta parte en la Empresa.

En virtud de los resultados obtenidos, se recomienda la implementación de las herramientas desarrolladas y las recomendaciones que optimicen las actividades y traiga beneficios como lo es la reducción de perdidas por faltantes en inventario.

Dedicatoria

A Dios por permitirme alcanzar mis metas y por tantas bendiciones en mi vida.

A mis padres por el esfuerzo que han hecho toda la vida por darnos lo mejor y el grandioso ejemplo de trabajo y esfuerzo que me han dado.

INDICE

CAPITULO I	11
INTRODUCCION	11
1.1 GENERALIDADES DE LA ORGANIZACIÓN.....	12
1.1.1 Antecedentes históricos	12
1.1.2 Misión	13
1.1.3 Visión.....	13
1.1.4 Ubicación Geográfica	13
1.1.5 Estructura organizacional	14
1.1.6 Cantidad y cualidades del recurso humano.....	14
1.1.7 Productos	14
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	16
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.3.1 Formulación del Problema	17
1.3.2 Subproblema de investigación	18
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	18
1.5 OBJETIVOS.....	19
1.5.1 Objetivos de Diagnóstico.....	19
1.5.2 Objetivos de Propuesta	20
1.6 MATRIZ BÁSICA DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	21
1.7 VIABILIDAD DEL PROYECTO.....	21
1.7.1 Alcances.....	21
1.7.2 Limitaciones	22
CAPITULO II	23
MARCO TEORICO	23
2.1 PRONÓSTICOS.....	24
Enfoque Simple	25
Media móvil simple.....	26
Media móvil ponderada	26

Suavizado Exponencial	27
Regresión lineal	29
Error en el pronóstico	30
2.2 DIAGRAMA DE FLUJO	32
2.3 INVENTARIOS.....	34
2.3.1 Análisis ABC	35
2.3.2 Diagrama de Pareto	36
2.4 MRP	38
2.5 NIVEL DE SERVICIO Y STOCK DE SEGURIDAD.....	39
CAPITULO III	41
MARCO METODOLOGICO	41
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	42
3.1.1 Investigación Exploratoria	42
3.1.2 Investigación Descriptiva.....	42
3.1.3 Investigación Aplicada.....	43
3.2 SUJETOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN	43
3.2.1 Sujetos de información	43
3.2.2 Fuentes de información	44
3.3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	45
3.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	46
3.4.1 Entrevista	46
3.4.2 Observación	47
3.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	48
CAPITULO IV.....	50
DIAGNOSTICO.....	50
4.1 ANÁLISIS ABC	51
4.1.1 Análisis ABC Materia Prima	51
4.1.2 Análisis ABC Producto Terminado	53
4.2 PRONOSTICO DE LA DEMANDA	56
4.3 REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA	66

4.8 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN LAS BODEGAS.....	69
4.8.1 Ingreso y salida de material de las Bodegas de materia prima	69
4.8.2 Ingreso y salida de productos de la Bodega de Producto terminado .	70
4.9 INVENTARIO FÍSICO.....	72
4.10 STOCK DE SEGURIDAD.....	72
4.11 COSTOS DE INVENTARIO	74
4.12 REGISTROS Y DOCUMENTACIÓN.....	74
CAPITULO V.....	77
SOLUCIONES AL PROBLEMA PLANTEADO	77
5.1 DESIGNACIÓN DE UN ENCARGADO DE COMPRAS E INVENTARIOS	78
5.2 PROPUESTA DE UNA HOJA ELECTRÓNICA PARA EL PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	81
5.3 PROPUESTA DE UNA HOJA ELECTRÓNICA PARA LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA.....	95
5.4 ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS PARA LAS VENTAS A DISTRIBUIDORES INDEPENDIENTES.....	106
5.5 ESTABLECIMIENTO DE FICHAS DE CONTROL PARA LA SALIDA DE PRODUCTO DE BODEGA.....	108
CAPITULO VI.....	110
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
6.1 CONCLUSIONES	111
6.2 RECOMENDACIONES.....	114

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1.7 Productos de la Panificadora Cruji Pan.....	15
Cuadro 1.5.1: Matriz Básica de Diseño de Investigación.....	21
Cuadro 3.3.1: Matriz de Operacionalización de Variables.....	45
Cuadro 3.5.1: Procesamiento de la Información.....	49
Cuadro 4.1.2: Vida útil de los productos empacados.....	55
Cuadro 4.2.1: Reporte semanal de las ventas clase A de producto empacado.....	58
Cuadro 4.2.5: Cuadro resumen de las pérdidas mensuales por pedidos incompletos.....	64
Cuadro 4.2.9: Cuadro resumen de las pérdidas mensuales por inventario ocioso.....	66
Cuadro 4.5.1. Frecuencia de visita a la Empresa por parte de los proveedores.....	70
Cuadro 5.1.1: Costo mensual para la contratación de un Encargado de Compras e Inventarios.....	84
Cuadro 5.2.4: Comparación ahorros mensuales para la Empresa Cruji Pan de los métodos de pronóstico de la demanda.....	98
Cuadro 5.2.5: Comparación costo beneficio para la Empresa Cruji Pan de los primeros tres meses del año.....	99
Cuadro 5.4.1: Cuadro con lista de precios y precio sugerido a distribuidores.....	115

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.1: Costo de desviación del Pronostico.....	31
Figura 2.2.1 Diagrama de Pareto.	36
Figura 4.1.1: Análisis ABC de la materia Prima.....	52
Figura 4.1.2: Productos Terminado. Clasificación ABC.....	56
Figura 4.2.1: Cadena de Suministros para Panadería Cruji Pan.....	61
Figura 4.8.2.1: Distribución de las cajas en la bodega de producto terminado.....	74
Figura 5.2.1: Vista de la hoja menú.....	87
Figura 5.2.2: Vista de la hoja demanda.....	88
Figura 5.2.3: Vista de la opción: Selección del Producto.....	88
Figura 5.2.4: Vista de la hoja Reporte.....	89
Figura 5.2.5: Vista de la hoja Enfoque Simple.....	90
Figura 5.2.6: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=2.....	91
Figura 5.2.7: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=3.....	92
Figura 5.2.8: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=4.....	92
Figura 5.2.9: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=5.....	93
Figura 5.2.10: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=6.....	93
Figura 5.2.11: Vista de la hoja Promedio Móvil Ponderado con n=4.....	94
Figura 5.2.12: Vista de la hoja Suavización Exponencial.....	95
Figura 5.2.13: Vista de la hoja Corrección por tendencias.....	96
Figura 5.2.14: Vista de la hoja Errores.....	97
Figura 5.3.1.1: Vista de la hoja principal del archivo de Excel para el	

requerimiento de materia prima.....	103
Figura 5.3.1.2: Vista de la opción para producción.....	104
Figura 5.3.1.3: Vista de la opción para compras.....	104
Figura 5.3.1.4: Segunda vista de la opción para compras.....	105
Figura 5.3.1.5: Vista de la opción para materia prima del baguette.....	105
Figura 5.3.1.6: Vista de la opción para Etiqueta y Empaque.....	106
Figura 5.3.1.7: Vista de la hoja Empaque.....	107
Figura 5.3.1.8: Vista de la opción Etiquetas para Empaque.....	108
Figura 5.3.2.1: Vista de la hoja demanda.....	109
Figura 5.3.3.1: Vista de la hoja formulaciones.....	110
Figura 5.3.4.1: Vista de la hoja materia prima.....	111

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 Generalidades de la organización

1.1.1 Antecedentes históricos

La empresa Cruji Pan nació en el año de 1994. Los pioneros Luis Guillermo Gómez Gómez y su esposa Ana Patricia Zúñiga Rodríguez vieron en ella un complemento al supermercado que en ese momento tenían, con el propósito de atraer clientela y brindar un mejor servicio. La maquinaria empleada al inicio fue básica pero moderna. La visión de sus dueños fue invertir en el equipo que se requería de acuerdo a las necesidades de producción. Este factor, consideran sus dueños fue fundamental para sobresalir en el mercado competitivo, ofreciendo una mejor calidad.

Se comenzó a trabajar en la venta de pan baguette en el Supermercado y posteriormente se amplió la venta a algunas pulperías en el área de San Rafael de Oreamuno de Cartago. También se ofreció un tipo de pan especial para las sodas del mismo lugar, lo cual ayudaba a bajar los gastos fijos de producción

En el año de 1998 la producción de pan comenzó a crecer y se vio la oportunidad de trasladar la Empresa a un lugar más amplio y apropiado. La panadería se trasladó a un edificio alquilado cerca del supermercado, donde teniendo un mayor espacio se logró adquirir un nuevo horno y más maquinaria para realizar un trabajo más eficiente.

Dos años después se adquirió un local propio para la panadería con su propio punto de venta, en Cot de Oreamuno Cartago, un pueblo ubicado a seis (6) kilómetros de la ubicación original. Este cambio representó una reorganización en general para continuar con la distribución del producto y además significó la

consolidación de la Panadería como Pequeña Empresa por sus niveles de producción y venta.

Durante los siguientes años Cruji Pan ha incrementado la producción gracias a dos factores importantes: el servicio al cliente y la calidad del producto. Además se ha desarrollado la producción de repostería, panes salados, pan dulce, galletas y otros productos, los cuales se distribuyen en algunos sectores del área metropolitana.

1.1.2 Misión

“Cruji Pan es una empresa dedicada a la elaboración de productos de panificación que busca satisfacer las necesidades y gustos de nuestros consumidores utilizando las mejores materias primas, personal calificado y con equipo de la mejor calidad”.

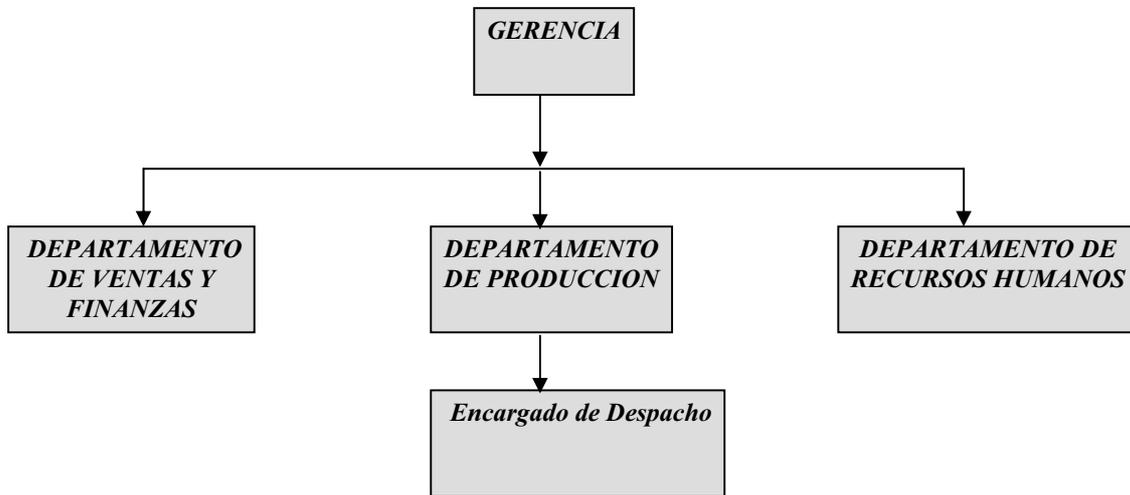
1.1.3 Visión

“Ser una empresa bien estructurada, con capacidad tecnológica, que permita posicionarse en el mercado local e identificar la oportunidad de desarrollar el proceso de exportación”.

1.1.4 Ubicación Geográfica

Panificadora Cruji Pan está ubicada en Cot de Oreamuno, Cartago; costado oeste de la Iglesia. Su estructura consiste en un edificio de dos plantas, de las cuales el segundo piso y tres cuartas partes de la planta principal corresponden al taller

1.1.5 Estructura organizacional



1.1.6 Cantidad y cualidades del recurso humano

A enero del 2007 cuenta con veintisiete (27) empleados, de los cuales veinte (20) laboran en el área de producción, cinco en el despacho y dos (2) en la distribución de pan baguette a pulperías

La educación del noventa por ciento (90%) de los empleados es primaria y aproximadamente el treinta por ciento (30%) tiene el tercer ciclo aprobado. Únicamente tres (3) empleados tienen educación universitaria. El primero es el chofer repartidor, que estudia veterinaria. La segunda persona es la dueña de la empresa con el grado de licenciada en administración de empresas y la tercera persona es la Jefa de Producción que estudia la licenciatura en ingeniería industrial.

1.1.7 Productos

La panificadora se dedica a la producción de todo tipo de productos (Ver cuadro 1.1.7).

1.2 Antecedentes del problema

La panadería inicio sus funciones hace catorce años. En ese entonces su producto estrella era el baguette, el resto de los productos eran bastante artesanales y por lo tanto implicaba mucha mano de obra ya que no se contaba con maquinaria especializada en ese entonces. Además, la expansión del negocio no era una prioridad en ese entonces debido a que para poder crecer se requería de una inversión con la cual los propietarios no disponía en ese momento.

Hace dos años se tomó la decisión de crecer e invertir en maquinaria y equipo para agilizar las funciones. Incursionaron nuevos distribuidores; ampliando y creando nuevas rutas, se extendió la variedad de productos y se dio a conocer un poco más el producto. Gracias a esto incrementaron las ventas. Sin inversión en mercadeo debido a que al ser una pequeña empresa no le era posible realizar una inversión de ese tipo. Todo esto implicó inversión en nueva maquinaria, contratación de más personal y ampliación de la planta física. Además se introdujo empaque para la identificación de todos los productos y código de barras impresos en ellos.

Todos estos cambios en la empresa requirieron incrementos en la producción, los inventarios y las compras de materia prima. En inventarios, debido al aumento de la producción se requirió de la ampliación de las bodegas de producto terminado y materia prima; ya que se requerían bodegas debidamente equipadas y con el espacio suficiente para el incremento en la demanda. Para compras se requirió de una mayor inversión en esta área.. Lo anterior produjo problemas de control, ya que la empresa no contaba con el personal capacitado para realizar tareas como planeamiento de la producción, requerimiento de materiales, compras, control de inventarios, entre otros.

El personal de la planta no estaba capacitado para asumir el tipo de decisiones a nivel estratégico y operacional que implicaba el crecimiento que experimentaba la organización y por lo tanto era normal que existieran faltantes de

materiales, materia prima o que no se pudiera cumplir con los pedidos de los distribuidores y del cliente.

Los requerimientos de materiales y materia prima se hacían al azar por parte del encargado de hacer cada producto o del jefe de panaderos. La empresa no cuenta con un sistema definido para la administración de los inventarios de materia prima, suministros y producto terminado. Además para realizar los pedidos se estima una demanda basada en pedido anterior y no se toman en cuenta incrementos o disminuciones en la demanda (efecto de las temporadas)

Ocurre a menudo, al momento de hacer el cierre del inventario semanal, que los datos del registro de salidas de producto y lo que realmente salió de la bodega no concuerden. Esto ocurre tanto en la bodega de producto terminado como en la de materia prima.

La gerencia no controla ciertos aspectos importantes relacionados con los inventarios como lo son: los costos que implican el manejo de inventarios, los costos por pérdidas por robo, mal conteo de los productos que se empacan en las cajas o pérdida de ventas por falta de existencias, cambios de producto por devoluciones, producto vencido y regalías por parte de los distribuidores.

Por otro lado, el área de inventarios necesita documentación para los diferentes procedimientos.

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Formulación del Problema

¿Cómo mejorar el sistema de inventarios de la Panadería Cruji Pan para lograr un uso eficiente de los recursos materiales, humanos y financieros del área de Inventarios de la Empresa?

1.3.2 Subproblema de investigación

- ¿Cómo se realiza el proceso de compras, la recepción de materiales y almacenamiento de materia prima?
- ¿Cual es el valor de los costos involucrados en el sistema de inventarios?
- ¿Cómo realiza Cruji Pan la previsión de la demanda?
- Entre los métodos de pronósticos existentes y el utilizado por la empresa ¿cual es el más adecuado para determinar la demanda?
- ¿Qué procedimientos, actividades y registros establece la empresa para el control de los inventarios?
- ¿Qué capacidad tienen las bodegas y cual es el stock de seguridad que maneja la Empresa?

1.4 Justificación del Estudio

El presente estudio se centra en la evaluación de control de inventarios de la Empresa Cruji Pan, es necesario conocer la situación que se maneja en la organización, procedimientos, registros y métodos para así generar las pautas que facilitarán la correcta administración del inventario, tanto en el mejoramiento como en el control en el uso de los recursos financieros, humanos y materiales.

Es necesario que Cruji Pan cuente con herramientas que faciliten la toma de decisiones de las áreas operativas de la empresa.

Haciendo uso de las herramientas de Excel propuestas, Cruji Pan tendrá mayor seguridad a la hora de planear a corto, mediano y largo plazo por medio de la herramienta de pronósticos. Así mismo, haciendo uso de la hoja electrónica de Excel para la planeación de los requerimientos de materiales permitirá a la empresa tener una mayor eficiencia en lo relacionado con compras y pedidos a proveedores

Además, la empresa tiene entre sus objetivos a mediano plazo darse a conocer en el mercado nacional, ya sea incursionando en supermercados o por medio de la ampliación de las rutas abarcando nuevos mercados. Para todo este crecimiento es necesario tener una base sólida en la previsión de la demanda, analizar si ésta podrá ser satisfecha y determinar si es necesaria la inversión para cubrir esa demanda esperada

Por medio del estudio se determinará si es o no necesaria la inversión en nueva maquinaria, midiendo el uso efectivo del equipo y la capacidad de producción de la maquinaria, del empaque y la planta física como tal en lo relacionado con capacidad de las bodegas de materiales y producto terminado.

Buscando la combinación de las herramientas desarrolladas se puede presentar un panorama mucho más definido y seguro para los dueños de la Empresa.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivos de Diagnóstico

1.5.1.1 Objetivo General

Analizar el sistema de control y administración de los inventarios de Cruji Pan, para la determinación del manejo que se le da a los recursos materiales, humanos y financieros del Área de Inventarios por parte del área administrativa.

1.5.1.2 Objetivos Específicos

- Valorar el sistema de previsión que utiliza Cruji Pan para la determinación de la demanda y requerimiento de materia prima.

- Evaluar la documentación, registros y procedimientos del área de inventarios con el fin de conocer si se cuenta con los procedimientos adecuados para cada una de las actividades.

1.5.2 Objetivos de Propuesta

1.5.2.1 Objetivo general de Propuesta

Desarrollar una propuesta que permita el mejoramiento de las funciones del sistema de planeación y control de inventarios de la empresa con el propósito de optimizar los recursos materiales, humanos y financieros de esta área.

1.5.2.2 Objetivos Específicos

- Desarrollar un sistema de pronósticos que permita identificar el método más óptimo para la determinación de la demanda.
- Desarrollar una herramienta que determine la cantidad óptima de pedido para sustentar la toma de decisiones de compras a la hora de realizar los requerimientos de materiales y el manejo de los inventarios.
- Plantear una propuesta de políticas para el Área de Ventas.
- Implementar hojas para los registros o boletas de control para los procedimientos que carezcan de ellas, con el fin de obtener un mejor funcionamiento del área de inventarios.
- Plantear una propuesta de costo beneficio para la contratación de un profesional que desempeñe las funciones de compras e inventarios

1.6 Matriz Básica de Diseño de Investigación

Cuadro 1.5.1: Matriz Básica de Diseño de Investigación

TEMA	PROBLEMA	OBJETIVOS	
		GENERAL	ESPECIFICOS
Propuesta de mejoramiento de las funciones del sistema de planeación y control de inventarios de la empresa Cruji Pan	¿Cómo mejorar el sistema de inventarios de la empresa Cruji Pan para lograr un uso eficiente de los recursos materiales, humanos y financieros de la organización?	Analizar el sistema de control y administración de los inventarios de Cruji Pan, para la determinación del manejo que se le da a los recursos materiales, humanos y financieros del Área de Inventarios por parte del área administrativa	I. DE DIAGNOSTICO
			Valorar el sistema de previsión que utiliza Cruji Pan para la determinación de la demanda y requerimiento de materia prima
			Evaluar la documentación, registros y procedimientos del área de inventarios con el fin de conocer si se cuenta con los procedimientos adecuados para cada una de las actividades.
		II. DE PROPUESTA	
		Desarrollar una propuesta que permita el mejoramiento de las funciones del sistema de planeación y control de inventarios de la empresa con el propósito de optimizar los recursos materiales, humanos y financieros de esta área.	Desarrollar un sistema de pronósticos que permita identificar el método más óptimo para la determinación de la demanda.
			Desarrollar una herramienta que determine la cantidad óptima de pedido para sustentar la toma de decisiones de compras a la hora de realizar los requerimientos de materiales y el manejo de los inventarios.
Plantear una propuesta de políticas para el Área de Ventas			
Implementar hojas para los registros o boletas de control para un mejor funcionamiento del área de inventarios.			
	Plantear una propuesta de costo beneficio para la contratación de un profesional que desempeñe las funciones de compras e inventarios		

Fuente: Rebeca Gómez Z

1.7 Viabilidad del Proyecto

1.7.1 Alcances

El alcance principal de este proyecto es investigar la situación actual de la Panadería Cruji Pan en lo referente a la administración y control de los inventarios, de forma que la empresa pueda alcanzar sus objetivos a corto, mediano y largo plazo sin tener problemas de faltantes y descontrol en sus operaciones.

Se espera que con el cumplimiento de los objetivos de propuesta y las recomendaciones se mejoren las funciones operativas de la empresa y que mediante la implementación de las herramientas de Excel desarrolladas

especialmente para el Área de Inventarios y Compras de la Empresa, se facilite la toma de decisiones para la Gerencia

1.7.2 Limitaciones

El desarrollo del presente proyecto tiene en consideración las siguientes limitaciones:

El proyecto se enmarca dentro del área de inventarios, sin embargo, algunas recomendaciones van dirigidas a áreas afines como observaciones que deben ser tomadas en cuenta para futuros proyectos.

No fue posible conocer la cantidad de materia prima de la cual la empresa tiene problemas de faltantes y los costos que representa para la producción por estos faltantes, debido a la falta de información al respecto. Se tiene una idea de cuales productos son los que más se falla en las compras pero no se tienen registros con las cantidades, fechas o los costos que estos representan.

Otra limitación al proyecto fue que no se pudo dar énfasis en los indicadores por falta de información y documentación por parte de la Empresa. Algunos como la exactitud de los inventarios y faltantes en inventario se pueden determinar mediante diferencias como se hizo en la etapa de diagnóstico para determinar los costos asociados a faltantes en inventario.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Pronósticos

Son el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida, no solo para la elaboración de los planes estratégicos, sino además, para el diseño de los planes a mediano y corto plazo, lo cual permite a las organizaciones, visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes con algún grado de precisión.

“Los pronósticos pueden suponer la toma de datos históricos y su proyección hacia el futuro con algún tipo de modelo matemático, puede ser una predicción subjetiva o intuitiva del futuro” (Heizer, 2001)

En lo referente a los tipos de pronósticos, estos pueden ser clasificados de acuerdo a tres criterios:

- Según el horizonte de tiempo: de largo plazo, mediano plazo o corto plazo y su empleo va desde la elaboración de los planes a nivel estratégico hasta los de nivel operativo
- Según la planificación de las operaciones: económicas, dirigidas al ciclo empresarial; tecnológicas referente al ritmo de progreso tecnológico o de demanda, referente a las proyecciones de la demanda o del servicio de la empresa
- Según el procedimiento empleado (Chase & Aquilano, 1995), (Ballou, 2004):
 - Cualitativo: se utiliza el juicio o la intuición de quien pronostica, encuestas o técnicas comparativas. Son mas adecuados a mediano o largo plazo. Algunos de ellos: Método Delphi, método de la investigación de mercados.

- Cuantitativos: cuando se utilizan procedimientos matemáticos y estadísticos que no requieren los elementos del juicio. Entre ellos el método de proyección histórica y métodos causales

Uno de los elementos de juicio que permiten la selección del método, lo proporciona el análisis de error, el cual expresa la diferencia entre los datos reales y los pronosticados.

Los métodos de cálculo del error del pronóstico más comunes son:

- Error promedio
- Desviación Absoluta Media (MAD)
- Error Cuadrado Medio (MSE)
- Error Porcentual Medio Absoluto (MAPE)
- la Media de las Desviaciones por Periodo (BIAS).

Según Ballou (2004) algunas técnicas para los pronósticos aplicables son:

- Enfoque Simple
- Media móvil simple
- Media móvil ponderada
- Ajuste o suavizado exponencial
- Corrección por tendencias
- Descomposición clásica de series de tiempo

Enfoque Simple

El sistema de previsión más sencillo es suponer que la demanda del próximo periodo será igual a la demanda del periodo mas reciente. En otras palabras, si las ventas de un producto fueron de 68 unidades en el mes de enero, se puede prever que las ventas en el mes de febrero serán también de 68 unidades.

Media móvil simple

Una medida móvil simple (MMS) combina los datos de demanda de la mayor parte de los periodos recientes, siendo su promedio el pronóstico para el periodo siguiente. Una vez calculado el número de periodos anteriores a ser empleado en las operaciones, se debe de mantener constante. Se puede emplear una medida móvil de tres periodos de 20, pero una vez que se toma la decisión hay que continuar usando el mismo número de periodos. Después de seleccionar el número de periodos a ser usados, se dan pesos iguales a las demandas para determinar el promedio. El promedio se “mueve” en el tiempo en el sentido de que al transcurrir un periodo, la demanda del periodo más antiguo se descarta, y se agrega la demanda para el periodo mas reciente para la siguiente operación, superando así la principal limitación del modelo del promedio simple.

$$\text{MMS} = \frac{\text{Suma de las demandas anteriores de los últimos } n \text{ periodos}}{\text{Número de periodos empleados en la media móvil}}$$

$$\text{MMS} = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n} = \frac{1}{n} D_1 + \frac{1}{n} D_2 + \dots + \frac{1}{n} D_n$$

Donde:

t = 1 en el periodo más antiguo en el promedio de n periodos

t = n es el periodo más reciente

Si se examinan los datos, es posible que una media móvil de tres meses pudiera ser mejor que una de seis meses.

Media móvil ponderada

Algunas veces quien hace los pronósticos desea utilizar una media móvil pero no quiere que todos los n periodos tengan el mismo peso. Una medida móvil ponderada (MMP) es un modelo de media móvil que incorpora algún peso de la

demanda anterior distinto a un peso igual para todos los periodos anteriores bajo consideración, la representación de este modelo es el siguiente:

Demanda de cada periodo por un peso

MMP = determinado, sumada a los largo de todos los Periodos en la media móvil.

$$MMP = \sum_{t=1}^n C_t D_t$$

Donde:

$$\sum_{t=1}^n C_t = 1.0$$

Este es un modelo que permite un peso desigual de la demanda. Si son tres n periodos, es posible dar peso al periodo más reciente del doble de los otros periodos, al hacer $C_1 = .25$, $C_2 = .25$ y $C_3 = .50$

Suavizado Exponencial

Este modelo permite efectuar compensaciones para algunas tendencias o para cierta temporada al calcular cuidadosamente los coeficientes C_t . Si se desea se puede dar a los meses más recientes pesos mayores y amortiguar en parte los efectos del ruido al dar pesos pequeños a las demandas más antiguas. El coordinador o el administrador debe escoger los valores de los coeficientes, de su elección dependerá el éxito o fracaso del modelo.

El suavizado exponencial se distingue por la manera tan especial de dar pesos a cada una de las demandas anteriores al calcular el promedio. El modelo de los pesos es de forma exponencial. La demanda de los periodos más recientes recibe un peso mayor; los pesos de los periodos sucesivamente anteriores decaen de una manera exponencial. En otras palabras, los pesos decrecen en su magnitud a medida que se aplican datos anteriores, siendo el decremento no lineal (exponencial).

Suavizado exponencial de primer orden

La ecuación para crear un pronóstico nuevo o actualizado utiliza dos fuentes de información:

La demanda real para el periodo más reciente y,

El pronóstico más reciente.

A medida que termina cada periodo se realiza un nuevo pronóstico.

$$\text{Pronóstico de la demanda del periodo siguiente} = \alpha \left(\begin{array}{c} \text{Demanda} \\ \text{más} \\ \text{reciente} \end{array} \right) + (1 - \alpha) \left(\begin{array}{c} \text{Pronóstico} \\ \text{más} \\ \text{reciente} \end{array} \right)$$

$$F_t = \alpha D_{t-1} + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

Donde:

$0 < \alpha < 1.0$ y t es el periodo

Después que termina el periodo $t - 1$ se conoce la demanda actual (D_{t-1}). Al inicio del periodo $t - 1$ se hizo un pronóstico (F_{t-1}) de la demanda durante $t - 1$. Por lo tanto, al final de $t - 1$ se tienen las informaciones necesarias para calcular el pronóstico de la demanda para el próximo periodo.

Selección del coeficiente de suavización

Para empezar con el pronóstico es necesario tener un buen cálculo derivado de algún otro método, lo que se denomina pronóstico inicial o de arranque así como seleccionar un coeficiente de suavización α . Un valor elevado de α da un gran peso a la demanda más reciente y un valor bajo de α dará un peso menor a la demanda mas reciente. Un elevado coeficiente de suavización sería mas adecuado para los nuevos productos o para casos en los que la demanda subyacente está en proceso de cambio (ésta es dinámica, o bien inestable). Un valor de α de 0,7, 0.8 ó 0.9 puede resultar el más apropiado para estas condiciones, aun cuando el uso del suavizado exponencial es cuestionable si no se sabe que existen o no condiciones de inestabilidad. Si la demanda es muy estable y se piensa que puede ser representativa del futuro, el pronosticador podrá optar por un valor bajo de α para disminuir cualquier ruido que hubiera podido presentarse en forma súbita.

En condiciones de estabilidad, el coeficiente de suavización podría ser de 0.1, 0.2, ó 0.3. Cuando la demanda es ligeramente inestable, coeficientes de suavización de 0.4, 0.5, ó 0.6 pueden proporcionar datos más precisos.

Regresión lineal

El análisis de regresión es una técnica de pronóstico que establece una relación entre variables. Una variable se conoce y se usa para pronosticar el valor de una variable aleatoria conocida. De los datos anteriores se establece una relación funcional entre las variables. Se considera en este momento la situación de regresión más sencilla sólo para dos variables y para una relación funcional lineal entre ellas.

El pronóstico para la demanda del periodo siguiente F_t se puede expresar mediante:

$$F_t = a + bX_t$$

Donde F_t es el pronóstico para el periodo t , dado el valor de la variable X en el periodo t . Los coeficientes a y b son constantes; a es la ordenada al origen de la variable (F) y b es la pendiente de la recta. A menudo esta ecuación se expresa de una manera conocida.

$$Y = a + bX$$

Se ha sustituido F por Y para indicar que F es el valor pronosticado, la demanda pronosticada F_t indica el futuro. Para encontrar los coeficientes a y b se utiliza la demanda anterior (o histórica) en vez del pronóstico anterior. Se emplea D_t para indicar la demanda histórica y para encontrar los coeficientes a y b . Entonces, cuando se desea pronosticar la nueva demanda, se emplea F_t para representar el pronóstico de la demanda. Los coeficientes a y b pueden calcularse mediante las dos ecuaciones siguientes:

$$b = \frac{n(\sum X_t D_t) - (\sum X_t)(\sum D_t)}{n(\sum X_t^2) - (\sum X_t)^2}$$

$$a = \frac{\sum D_t - b \sum X_t}{n}$$

en donde

$$D = a + bX$$

Error en el pronóstico

El error en el pronóstico es la diferencia numérica entre la demanda pronosticada y la real es la medida que nos indica la efectividad al utilizar alguno de los métodos de pronóstico.

La desviación media absoluta (MAD) es una medida de error de suma importancia y se expresa de la siguiente forma:

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |\text{Demanda pronosticada} - \text{Demanda real}|_i}{n}$$

En cada uno de los periodos (i) se compara la demanda actual contra la pronosticada. Si la predicción fue perfecta lo que significa que lo actual es igual a la predicción el error es nulo. Como el pronóstico sigue el grado de error se acumula y se registra período a período. Después de cualquier periodo (n) transcurrido se puede usar la ecuación 1 para calcular el tamaño promedio es decir la media del error en el pronóstico hasta ese momento. El MAD es un promedio de las desviaciones absolutas esto quiere decir que los errores son medidos sin tomar en consideración el signo algebraico, el MAD solo expresa la dimensión pero no la dirección del error.

El sesgo es una medida de error que se utiliza con menor frecuencia.

$$\text{Sesgo} = \frac{\text{Suma de errores algebraicos para todos los periodos}}{\text{Número Total de periodos evaluados}}$$

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Demanda pronosticada} - \text{Demanda real})_i}{n}$$

A diferencia de MAD, el sesgo indica la tendencia direccional de los errores de predicción. Si el procedimiento de predicción sobreestima constantemente la

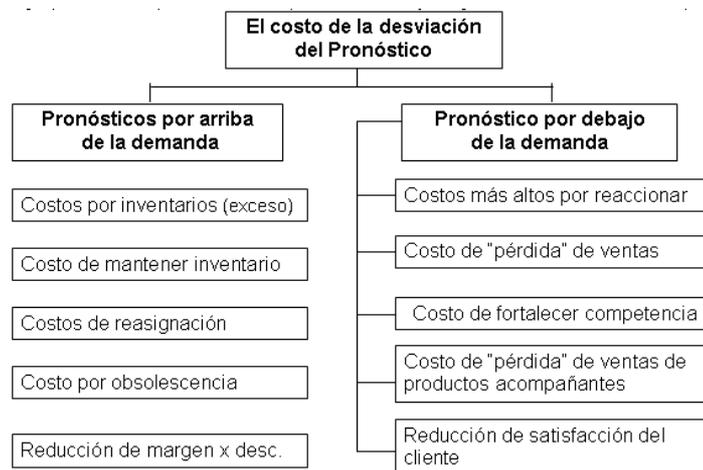
demanda actual, el sesgo tendrá un valor positivo; si la subestimación muestra una tendencia constante, entonces el sesgo tendrá un valor negativo.

Costo de malos Pronósticos

No hay garantía que los pronósticos van a ser 100% exactos y que además la desviación de los pronósticos tiene un costo implícito, ya sea que los pronósticos fueron altos o fueron bajos respecto a la realidad. El punto fundamental en los pronósticos es ser consistente y lograr la menor desviación respecto a los objetivos:

- Pronosticar por arriba de la demanda tiene entre sus consecuencias exceso de inventario, obsolescencia, reducción de margen para promover su venta.
- Pronosticar por debajo de la demanda tiene entre sus consecuencias comprar y producir más caro algo que no estaba planeado, incluso pérdida de venta y margen si no reaccionamos a tiempo.

Figura 2.1.1: Costo de desviación del Pronóstico



Fuente: Rebeca Gómez

Quien elabora los pronósticos debe considerar las actividades planeadas como promociones, cambios de precios o, incluso, si hubo algún evento extraordinario en la historia reciente que pueda desviar fuertemente las estimaciones. Dejar esto

a la memoria seguramente causará que nuestros pronósticos sean menos exactos. Actualmente las empresas están implantando alguna forma de documentar la historia para medir los impactos de los eventos y considerarlos o no como parte del pronóstico si se realizaran nuevamente.

Diversas áreas de la empresa establecen planes diferentes a partir de los pronósticos:

- El área de marketing requiere pronósticos para determinar qué nuevos productos o servicios introducir o discontinuar; en qué mercados tener presencia o salir; qué productos promover, etc.
- El área de ventas requiere pronósticos para establecer cuotas u objetivos de venta.
- El área de cadena de suministro requiere pronósticos para planear la producción, el abastecimiento y planes logísticos.
- El área de finanzas requiere de pronósticos para hacer un mejor budget de ingresos y gastos.

Aunque es difícil cuantificar los beneficios del pronóstico de negocios, en la cadena de suministro hay ciertos componentes que pueden ser cuantificados, mostrando las ventajas de éste. Una forma para medir estos beneficios es considerar cuál hubiera sido la pérdida si el pronóstico no fuera exacto. Otra manera de medirlos es cuestionando cuánto habría sido la ganancia (o ahorro) con pronósticos mejorados.

2.2 Diagrama de Flujo

“Los diagramas de proceso de flujo son representaciones gráficas de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso” García (1998)

La creación del diagrama de flujo es una actividad que agrega valor, son una herramienta valiosa para la mejora de los procesos, permiten detectar las actividades que agregan valor y aquéllas que son redundantes o innecesarias.

También son de gran utilidad durante el desarrollo de la documentación de los Sistemas de Gestión, pues proveen una descripción de los procesos y un detalle de las operaciones mucho más amigable que los procedimientos e instructivos basados en texto.

Contribuyen a resolver uno de los principales problemas, que es la resistencia del personal a emplear los documentos como referentes para el desempeño de las tareas. Una copia ampliada del diagrama de flujo al alcance de los operadores del proceso facilita la consulta y promueve la creatividad.

Es conveniente emplear programas específicos para la confección de los diagramas de flujo. En general, estos programas son de manejo sencillo y facilitan notablemente la tarea.

Actividad / Definición	Símbolo
<p>Operación.- Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.</p>	
<p>Transporte .-Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.</p>	

Inspección .- Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.



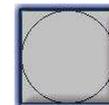
Demora.-Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.



Almacenaje .- Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.



Actividad combinada .- Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades (operación e inspección) se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.



2.3 Inventarios

El inventario es uno de los activos más caros de muchas empresas. Se debe describir la función de los inventarios ya que eventualmente se pretende estandarizar un modelo para definir la cantidad de óptima a mantener en las bodegas.

Definido por Chase Aquilano (1997) “como las existencias de cualquier artículo o recurso en una organización. Un sistema de inventarios es la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que las existencias deben de reponerse y el tamaño que deben tener los pedidos” (Pág. 325).

Los inventarios son acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados.

Realizar una buena administración de inventarios ayuda a mejorar el servicio al cliente y reducir los costos.

Existen diversos modelos de inventarios para el adecuado control, por ejemplo:

- Por incremento (Push)
- Pedidos repetidos, demanda y tiempos conocidos
- Punto de reorden con demanda incierta, tiempo de entrega conocido
- Dos cajones
- Punto de reorden en el cual la demanda y tiempo de entrega son inciertos
- Punto de reorden demanda incierta, tiempo de entrega conocido, revisión periódica
- MIN-MAX
- Punto de reorden con costos de faltantes conocidos
- PRD (Planeación de requerimientos de distribución)

2.3.1 Análisis ABC

Sirve para clasificar los artículos del inventario disponible en tres grupos en función de su volumen.

Es una aplicación que utiliza el principio de Pareto que aplicado al criterio de inventarios identifica el 80% de las ventas al 20% de los productos. Es un método para distinguir entre los artículos más importantes de los menos importantes.

El principio parte de separar los productos que van a ser inventariados, según su valor o importancia, en tres clases:

- A. Por lo general estos productos representan entre el 10% y 30% de los artículos y corresponden al 70% y 90% del total de inventario.

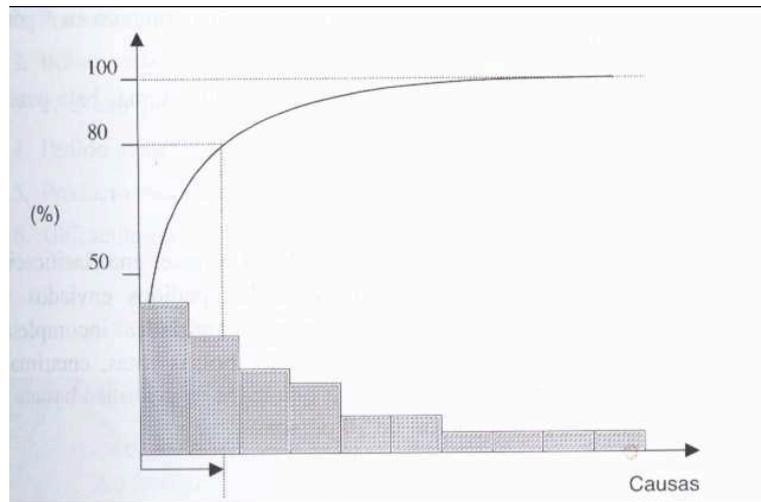
Incluye los artículos que por su alto costo, por su alto valor en el inventario, por su utilización como material crítico o debido a su aportación directa a las utilidades, merecen ser controlados en un 100%

- B. Los artículos de este tipo corresponden al 30% y 40% de los artículos y representan del 15% al 20% del valor total del inventario. Comprende aquellos artículos que por ser de menor costo, menor valor de importancia, su control requiere menor esfuerzo y más bajo costo administrativo.
- C. Estos productos corresponden al 40% y 50% de los artículos y representan entre el 5% y el 10% del valor total del inventario. Son artículos de poco costo, poca inversión, poca importancia para ventas y producción, y que solo requieren una simple supervisión sobre el nivel de existencias para satisfacer las necesidades de ventas y producción

2.3.2 Diagrama de Pareto

Esta herramienta identifica el 20% de las causas que son responsables del 80% de los problemas. Este diagrama de acuerdo con Gitlow y Gitlow (1992) “es un método para distinguir entre las características más importantes de un suceso y las menos importantes. Es una manera de aislar las pocas características esenciales de las muchas triviales. Las pocas esenciales son los factores que explican la mayor parte del todo” (pag. 105).

Figura 2.2.1 Diagrama de Pareto.



Fuente: Mejoramiento de la Calidad. Jorge Acuña (2004)

A través de esta ordenación es posible conocer el nivel de importancia de los principales factores que influyen en un determinado problema, identificando rápida y eficazmente cuales han de resolverse y en qué orden. Dentro de las organizaciones, el Pareto es una herramienta muy potente y utilizada, para:

- Identificar los elementos más importantes, es decir aquellos que proporcionan mayores beneficios y ventajas.
- Decidir el objetivo de una propuesta de mejora y cuales deben ser los elementos que se deben mejorar.
- Analizar detenidamente determinados conjuntos de datos relacionados con las máquinas, los productos, los departamentos o áreas, etc.
- Medir y cuantificar el impacto de las acciones de mejora aplicadas a un determinado proceso, utilizando el método comparativo, es decir, comparando los resultados con los gráficos de Pareto anteriores y posteriores. Para ello conviene realizar el gráfico de Pareto de costes.
- Centrar la atención sobre todo en la prioridad de las acciones de mejora más adecuadas, siendo un medio inmejorable para decidir los objetivos de

la mejora y los elementos claves a mejorar, para conseguir dicho objetivo” (Págs. 287 y 288).

Costos de mantenimiento, pedidos y de preparación

Mantenimiento

Son los costos correspondientes al mantener inventarios a lo largo del tiempo Algunos de ellos son: alquiler, electricidad, impuestos, pérdidas, obsolescencia de materiales, primas de seguros y contratación de personal adicional

Colocación de Pedido

Son ocasionados por un pedido de artículos hechos a un proveedor. Incluyen el transporte, costos de materiales y actividades de compra, como preparación de especificaciones y documentos de compra, órdenes de compra, seguimiento a proveedores, inspección de pedidos cuando llegan y mantenimiento de la documentación.

Costos de Preparación

Son los correspondientes a la preparación de una maquina para la realización de un pedido. Incluye el tiempo y trabajo para limpiar y cambiar herramientas o instrumentos.

2.4 MRP

El principal objetivo del MRP es determinar los requerimientos. Estos requerimientos se usan para generar la información necesaria para la compra correcta de materiales o para la planta de producción, tomando las cifras de los tiempos del MPS y generando un conjunto resultante de componentes o de requerimientos de materiales espaciados en el tiempo.

Los tres insumos más importantes de un sistema MRP son:

- el programa maestro de producción
- los registros del estado de inventario
- La lista de materiales (estructura del producto).

2.4.1 Explosión o lista de materiales: Es la parte estructural del MRP que ejecuta su concepto fundamental: ligar la demanda dependiente con la independiente. Esto lo hace por medio de la lista de materiales de cada producto terminado, por medio de la cual todos los componentes de un artículo se relacionan en un orden lógico de ensamble para formar un producto terminado. Así, cada requerimiento neto de un artículo de alto nivel genera requerimientos brutos para componentes de más bajo nivel.

Se hace hincapié en la importancia de MPS como insumo para el MRP. Es el insumo primordial del sistema MRP, ya que el objetivo principal de este sistema es tomar los requerimientos para cada etapa del producto terminado y traducirlos en requerimientos de componentes individuales.

2.5 Nivel de Servicio y Stock de Seguridad

La demanda independiente o no programada de un producto suele ser de tipo probabilista. Esta circunstancia aleatoria en la generación de la demanda puede causar rupturas de los stocks, con sus costos asociados y sus mermas indudables de la calidad de servicio.

Es necesario en consecuencia, disponer de un inventario adicional en los almacenes sobre lo estrictamente necesario que haya establecido el modelo del aprovisionamiento. Dicho stock de seguridad, dependerá de las desviaciones que vaya a presentar el consumo durante el período que media entre el lanzamiento de un pedido y la recepción de la mercancía, es decir durante el plazo de entrega (Lead Time) o Período Crítico.

En consecuencia, la determinación de los stocks de seguridad estará ligada a la percepción que tengan esas desviaciones y al grado de fiabilidad, o "nivel de servicio" que estén dispuestos a ofrecer a clientes. Si tenemos la percepción estadística de las desviaciones bajo la forma de la desviación estándar de la demanda, el stock de seguridad será el número de desviaciones estándar de reserva que interese mantener. A su vez, ese número de desviaciones estándar de reserva definirá el nivel de servicio que están ofreciendo.

En la práctica, la secuencia debe ser la contraria: Fijar el "nivel de servicio" que están dispuestos a ofrecer a los clientes, expresado como porcentaje de servicios sin rupturas de stock.

CAPITULO III

MARCO

METODOLOGICO

3.1 Tipo de Investigación

3.1.1 Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria se efectúa con el fin de examinar un tema o problema de poco estudiado o que no ha sido abordado anteriormente (Hernández, Fernández y Baptista, 1998)

En la elaboración de este trabajo se utilizó la investigación exploratoria debido a que en la Empresa nunca antes se había realizado este tipo de investigación. Además, se contaba con poca información y documentación en la empresa acerca del tema. No tienen procedimientos documentados, se manejan algunos registros pero no se les da seguimiento a la mayoría. Es por esto que es poca la información con la que se cuenta. Básicamente solo con lo que el personal pueda suministrar.

El estudio permitió ampliar conocimientos de una situación real aplicando técnicas, modelos y herramientas de la ingeniería para proponer mejoras para los problemas que se presentaban en la organización.

3.1.2 Investigación Descriptiva

Según Hernández “desde el punto de vista científico describir es medir” (p.60). La investigación descriptiva mide o evalúa diversos aspectos, variables, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar de forma independiente y con la mayor precisión posible

Para el análisis realizado en Cruji Pan, la investigación descriptiva permitió conocer las condiciones actuales de la organización y sus necesidades. El poder realizar la medición de las diferentes variables facilitó el análisis e interpretación de la información.

Se utilizaron las entrevistas, documentación de la empresa y documentos relacionados con la administración de los inventarios, compras y almacenamiento como formas en las que se presenta la investigación descriptiva en éste trabajo.

3.1.3 Investigación Aplicada

Este tipo de investigación se realiza con el fin de aumentar los conocimientos teóricos. Es una investigación práctica que facilita la toma de decisiones. Muestra interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. Se centra en la aplicación y no en el desarrollo de teorías.

Utilizando este tipo de investigación se pretende buscar mejoras de procesos de la empresa como tal y probar la teoría en una situación real como lo es el control de los inventarios de una panadería.

Para el estudio realizado la investigación aplicada será de utilidad para el desarrollo de una propuesta para el control de inventarios adecuada para la panadería. Se aplicarán herramientas tanto para el análisis de la información en el diagnóstico como para la segunda parte del proyecto que se basa en la propuesta.

3.2 Sujetos y Fuentes de Información

3.2.1 Sujetos de información

El sujeto es el individuo o persona que mantiene una relación estrecha con la situación y por lo tanto tiene la capacidad de proveer información valiosa para el estudio, aportando ideas y conocimiento sobre el tema en cuestión que permitan encontrar una solución o mejoras al problema encontrado.

En el proyecto se tomo como principal fuente de información la empresa, mediante la aplicación de entrevistas al personal.

Específicamente las entrevistas se realizaron al Gerente General, Encargado de Bodega de Producto Terminado y Jefe de Panaderos, ya que estos son los que conocen a la perfección el flujo de proceso de las actividades; así como la opinión de los empleados del área de producción y empaque por medio de una encuesta.

Por medio de la información obtenida en éstas entrevistas se logró conocer como funciona actualmente el área de producción, el proceso de compras, la entrada y salida de materia prima, como se realiza la planeación y control de la producción y de los requerimientos; así como el control de las existencias de producto terminado, entre otros. Por ejemplo, la persona encargada de bodega de producto terminado y el gerente de producción son los únicos que tienen llaves para la bodega, sin embargo para las bodegas de materia prima se cuenta con varios juegos de llaves, los cuales están a disposición de todo el personal.

3.2.2 Fuentes de información

Por medio de las fuentes se permitió ampliar el conocimiento y servir de apoyo para el desarrollo de la investigación. Las fuentes de información utilizadas son: libros, folletos, manuales.

Además se utilizó la documentación de la cual dispone la empresa como lo son registros de producción, reportes de existencias, registros de movimiento de artículos en las respectivas bodegas

3.3 Matriz de Operacionalización de Variables

Cuadro 3.3.1: Matriz de Operacionalización de Variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Instrumentos de recolección de datos
Métodos de control de inventarios	Métodos de control es aquella función que se lleva a cabo en una determinada área con el fin de tener bajo los estándares prefijados de la empresa, cualquier actividad o trabajo	La variable se puede medir por medio de parámetros como mínimos y máximos de la demanda con respecto a los niveles de inventarios. El punto de reorden permite evitar que aumenten los costos de los artículos o que existan faltantes en inventario	*Rotación del inventario *Días de Inventario *Mínimos de inventarios *Máximos de inventarios *Punto de reorden	Entrevista, hojas de control, registros, Análisis ABC de productos
Productividad	Cociente que se obtiene de dividir el monto de lo producido entre alguno de los factores de la producción	Resultados actuales / resultados alcanzados de la mejora	Faltantes actuales / faltantes después de la mejora	Datos históricos, Herramienta de pronóstico
Documentación y Registros de inventarios	Es el hecho de conocerla cantidad exacta de artículos disponibles en un almacén	Esta variable se analiza por medio de los registros y transacciones dentro de las bodegas con el fin de tener precisión y exactitud de los inventarios	*Exactitud de inventarios *Precisión de los inventarios *Documentación sin problemas	Hojas de Control, Registros, Datos históricos
Stock de seguridad	Una cantidad de una existencia o referencia determinada, que se encuentra almacenada en un lugar al interior de la empresa (bodega o centro de distribución) para satisfacer un requerimiento de la demanda.	El Stock de seguridad permite mantener un flujo continuo de la empresa hacia su cliente final. Absorbe las diferencias que existen entre la demanda prevista y las ventas reales y da un margen de seguridad ante posibles variaciones en la entrega de materias primas.	* Faltantes de inventario	Hojas de Control, Registros, Datos históricos
Efectividad	Significa medir las metas u objetivos pertinentes y después alcanzarlos	Resultados actuales / resultados alcanzados	Cantidad de pedidos completos actuales / Cantidad de pedidos completos que se desea alcanzar	Hojas de Registro, Datos históricos

Procedimientos administrativos y Gestión de Operaciones	Los procedimientos son planes que establecen el modo o método de realizar las actividades	Se analiza por medio de procedimientos de clasificar, vigilar, controlar, recibir, despachar producto de las bodegas	*Pedidos entregados a tiempo *Pedidos entregados completos *Ciclo de la Orden de Compra	Facturas de compras, hojas de control, entrevista
Previsión de demanda	Según Heizer y Render son proyecciones de la demanda de los productos o servicios, determinan la producción de la empresa, su capacidad y sirven como inputs para la planificación financiera	Se mide por medio del análisis de la capacidad, del recurso humano, los métodos de pronóstico de la demanda	*Faltantes de Inventario *Pedidos entregados a tiempo *Nivel de exactitud de los métodos de pronóstico	Entrevista, hojas de control, registros.

Fuente: Rebeca Gómez Z

3.3 Instrumentos de recolección de datos

Se obtuvo la información necesaria mediante la aplicación de entrevistas, encuesta al personal y observaciones.

3.4.1 Entrevista

La entrevista es una situación entre dos personas, en la cual el entrevistador demanda al entrevistado que le brinde información. Se utilizaron dos tipos de entrevista: la entrevista asistemática o libre, en la cual se permite llevar una conversación sin un tema fijo, escuchando la opinión del entrevistado y la estructurada, en la cual se establecen los puntos que se quiere abordar en la conversación.

La entrevista realizada a las personas en el Área de Producción y de empaque fue de tipo asistemática, la cual consiste en llevar una conversación sin un tema fijo, solo escuchando la opinión del entrevistado, y simultanea porque eran muchas personas y se quería conocer únicamente una opinión general sobre la forma como se realiza y organiza el trabajo diariamente en el taller, área de producción, así como información acerca de las normas de higiene, manejo de

materiales y procedimientos a seguir según el área. Este tipo de entrevista permitió disminuir el tiempo de entrevista.

Para el Gerente General la entrevista fue de tipo estructurado, ya que se deseaba tener un conocimiento mas profundo respecto a temas como la planeación de las actividades, programación de la producción, manejo de inventarios y requerimiento de materiales, procedimientos administrativos, personal, higiene, medición del trabajo y estándares, lista de materiales, entre otros.

La entrevista realizada a la Encargada de Bodega de Producto Terminado fue de tipo asistemática y focalizada. Se basó en preguntas acerca del control de existencias, métodos de control de inventarios, técnicas de almacenaje, demanda de productos, registros, entre otros.

3.4.2 Observación

La observación consiste en el registro sistemático, valido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta. Puede usarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias (Hernández, 1998)

Es una técnica que se aplica de forma espontánea, permite apreciar un objeto y conocer sus características. Puede ser de varios tipos:

- No estructurada: se realiza sin poseer medios técnicos especializados
- Estructurada: los datos son recopilados por medio de herramientas, instrumentos o guías.
- Participante: el observador interactúa con los sujetos observados
- No participante: el observador no interactúa con los sujetos observados

En esta investigación se utilizaron dos tipos de observación, la no estructurada para conocer la situación del área de producción, empaque e

inventarios. Observando las actividades diarias, los procedimientos que se siguen en cada área.

La segunda fue la observación participante para interactuar con el personal y conseguir información mucho mas precisa.

3.4 Procesamiento de la Información

Después de hacer las observaciones y la aplicación de entrevistas a los diferentes sujetos y recopilar la información necesaria, se esquematiza todo en una matriz para que sea mucho más fácil el análisis e interpretación de la información.

Hernández cita en su libro "...el énfasis se centra en la interpretación de los métodos de análisis cuantitativo..." (1998, 342). Es por esto que primero se debe hacer un análisis descriptivo de cada una de las variables para luego describir la relación entre éstas

Cuadro 3.5.1: Procesamiento de la Información

Objetivo General	Objetivos Específicos	Codigo Actividad	Actividad	Resultado	Duracion Prevista	Responsable	Anterior	Siguiente
Evaluar la documentación, registros y procedimientos del área de inventarios	Realizar una descripción de los procesos del área de inventarios	01	Observación de actividades y Diagramas de Flujo de los Procesos	Diagramas de Flujo del proceso	5 días	Gerente General. Rebeca Gomez	-	02
	Analizar las prioridades en materia prima y producto terminado basado en un ABC	02	Entrevista al Gerente General y elaboración de Graficos ABC	2 Graficos ABC; Materia Prima y Ventas de Producto Terminado	3 días	Rebeca Gomez	01	03
	Evaluar la precisión y exactitud de los registros de entrada y salida de producto terminado y materia prima que se manejan	03	Revisar las hojas de control que se manejan en cada parte del proceso y resultados de inventarios físicos	Hojas de Control o Boletas para procesos faltantes de registros	2 semanas	Rebeca Gomez	02	04
Valorar el sistema de previsión que utiliza Cruji Pan	Evaluar el manejo de materiales y procedimientos que se maneja en las diferentes bodegas	04	Entrevista al gerente general, Encargada de Bodega y jefe de Producción. Analizar mecanismos de control	Descripción de procedimientos que se manejan en las bodegas	1 semana	Gerente General. Rebeca Gomez	03	05
	Analizar el sistema que se maneja para los requerimientos de materia prima	05	Entrevistar al gerente general, analizar cantidades y momentos de pedidos	Descripción del proceso para compras e inventarios	5 días	Gerente General. Rebeca Gomez	03	06
	Analizar el método empleado para la determinación del pronóstico de la demanda	06	Entrevista al gerente general, Recopilación de datos históricos	Graficos con analisis de ventas			05	07
Desarrollar un sistema de pronósticos que permita identificar el método más óptimo para la determinación de la demanda.	Analizar los diferentes modelos de prevision y elegir los modelos a utilizar para el analisis	07	Evaluar libros relacionados con pronosticos	Selección de modelos de pronosticos a utilizar	1 semana	Rebeca Gomez	06	08
	Desarrollar herramienta electronica que realice el pronostico utilizando los modelos elegidos	08	Recopilar los datos necesarios para la prediccion. Desarrollar hoja electronica. Probar modelos. Generar errores	Hoja electronica para Pronosticos de demanda	3 semanas	Rebeca Gomez	07	09
	Desarrollar la lista de materiales para cada producto	09	Recopilar las formulaciones de cada uno de los productos	Lista de materiales	2 días	Gerente General. Rebeca Gomez	08	10
Desarrollar un sistema que determine los requerimientos de materia prima	Determinar las cantidades estandar de producción	10	Analizar datos historicos de producción, registros	Estandares de producción que permita calcular la demanda de materia prima	1 semana	Rebeca Gomez	09	11
	Desarrollar hoja electronica que facilite el proceso de compras e inventarios	11	Utilizando el pronóstico de la demanda, crear hoja de calculo	Hoja electronica que permita facilitar las labores de compras	3 semanas	Rebeca Gomez	10	-

Fuente: Rebeca Gómez

CAPITULO IV

DIAGNOSTICO

Para la recolección de información se debió elegir el tipo de investigación y los instrumentos de recolección de datos para luego proceder a hacer el análisis de la información por medio de los datos obtenidos.

El diagnóstico se basó en la investigación exploratoria y descriptiva. La exploratoria es utilizada con el fin de examinar un tema o problema de poco estudiado como es el caso del área de inventarios en la panadería. La descriptiva se usó porque evalúa diversos aspectos o variables en la Empresa.

Por otro lado, la observación y la entrevista fueron los instrumentos de recolección de información utilizados, que permitieron tener la información necesaria para realizar el análisis de los procedimientos, procesos, métodos de trabajo y administración del área de inventarios.

4.1 Análisis ABC

4.1.1 Análisis ABC Materia Prima

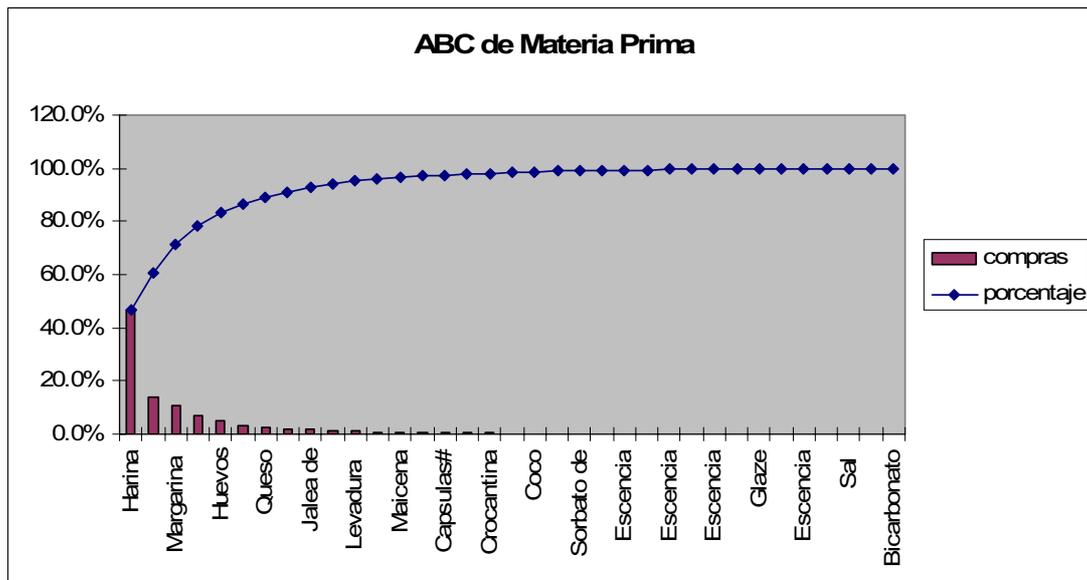
El análisis ABC fue aplicado para determinar los productos que están representando un mayor costo para la empresa. Se aplicó éste análisis a la materia prima con el fin de priorizar y saber a que artículos se les debe hacer un seguimiento más intenso tomando en cuenta el volumen de compra y el precio. De esta forma los recursos de compras destinados a los productos A deben estar muy por encima de los productos de clase C.

También el análisis permitirá determinar que productos deben estar sometidos a criterios de control físico estrictos y cuales no. Llevando la exactitud de los registros de inventario de los de clase A con mayor frecuencia.

Otro factor de suma importancia es la previsión de los artículos. La materia prima que resulte clase A requerirá más cuidado que la de los demás artículos a la hora de realizar la previsión.

Con la clasificación ABC de la materia prima en la panadería se confirma el criterio de Pareto en el cual el total de los activos se concentra en pocos artículos como se puede apreciar en el Gráfico 4.1.1 El análisis indica que el once por ciento (11%) de los artículos de materia prima corresponden al ochenta por ciento (80%) de las compras.

Figura 4.1.1: Análisis ABC de la materia Prima



Fuente: Rebeca Gómez

Los productos que corresponden a la categoría A son:

- Harinas Fhacasa y Harisol
- Margarina
- Azúcar

Cabe resaltar que los tres productos, además de ser lo más costosos, requieren mayor espacio en bodega y son los que se consumen en mayor cantidad. Además de todo lo anterior, los tres son esenciales para la fabricación del cien por ciento (100%) de los productos que se fabrican en Cruji Pan.

De los productos que el ABC clasifíco como A y que se mencionaron anteriormente ninguno tiene control, ya que no existe una persona encargada

de esta función. Únicamente la mantequilla se anota a cantidad que se saca de la bodega de la segunda planta. Se podría decir entonces que se maneja un control de los inventarios para los productos que se encuentran en la categoría B y C únicamente dependiendo de donde estén ubicados, ya que como se verá mas adelante, las bodegas tienen diferentes controles y algunas incluso no tienen controles.

De esta manera, el análisis permitió hacerle ver a la Gerencia el gran error en el que están cayendo, al darle un mayor cuidado a productos que por el volumen de compras no representan un valor significativo respecto al total de las compras de la empresa. De ahora en adelante, se sabe a que productos se les debe dar un mayor interés y cuidado en el control de inventarios.

4.1.2 *Análisis ABC Producto Terminado*

El análisis ABC fue aplicado al producto terminado, con el fin de determinar los productos que están representando mayores ventas para la empresa. De esta manera la gerencia puede priorizar o dar un mayor énfasis a los productos de clase A respecto a los de clase C. Además, los recursos en lo que se refiere a inversión en maquinaria, equipo y mano de obra deben estar destinados a los productos clasificados como A, más que a los de clase B y C.

De igual forma, el análisis ABC facilita la toma de decisiones para el área de producción. Producción afecta directamente al área de inventarios y a muchas áreas de la empresa. Por ejemplo, producción no puede producir por igual las treinta líneas de productos con que cuenta la empresa porque, como lo muestra el informe de ventas del Cuadro 4.2.1, las ventas no son iguales para todos los productos. Si Producción elaborara las mismas cantidades de las treinta líneas habría excesos de unos productos en las bodegas y faltantes para otros productos, además de pérdidas por obsolescencia.

El cuarenta y ocho por ciento (48%) de los productos tiene una vida útil de tres meses, como se puede observar en el Cuadro 4.1.2 donde se muestra

la vida útil de los productos empacados. El restante cincuenta por ciento (50%) de los productos son justamente productos clase B y C y se debe tener un mayor cuidado, tratando de producir solo lo necesario de estos productos.

Cuadro 4.1.2: Vida útil de los productos empacados

PRODUCTO	Vida útil
Besitos	3 meses
Costilla dulce	2 meses
Costilla salada	2 meses
Empanaditas	2 meses
Empanadita 10 unid.	2 meses
Galleta 350 g	3 meses
Galleta canelitas	3 meses
Galleta chinita de limón	3 meses
Galleta chocolate	3 meses
Galleta de especies	2 meses
Galleta de queso	2 meses
Galleta maní	3 meses
Galleta margarita	3 meses
Galleta margarita 24	3 meses
Galleta panadera 15 unid.	3 meses
Galleta panadera	3 meses
Gatos	8 días
Manzana	2 meses
Manzanita	3 meses
Palito de coco	3 meses
Palito queso grande	3 meses
Palito royal	2 meses
Palito trenza	2 meses
Pan de queso (tolas)	8 días
Pastel de piña	2 meses
Quequitos	2 meses
Rosca de coco	2 meses

Fuente: Gerente General

A todo lo anterior hay que sumarle los gastos que representan los productos que están en bodega y que no rotan. La Empresa no maneja indicadores de rotación de inventarios, ni ningún tipo de indicador, por la misma razón mencionada anteriormente, no hay nadie asignado a esta labor.

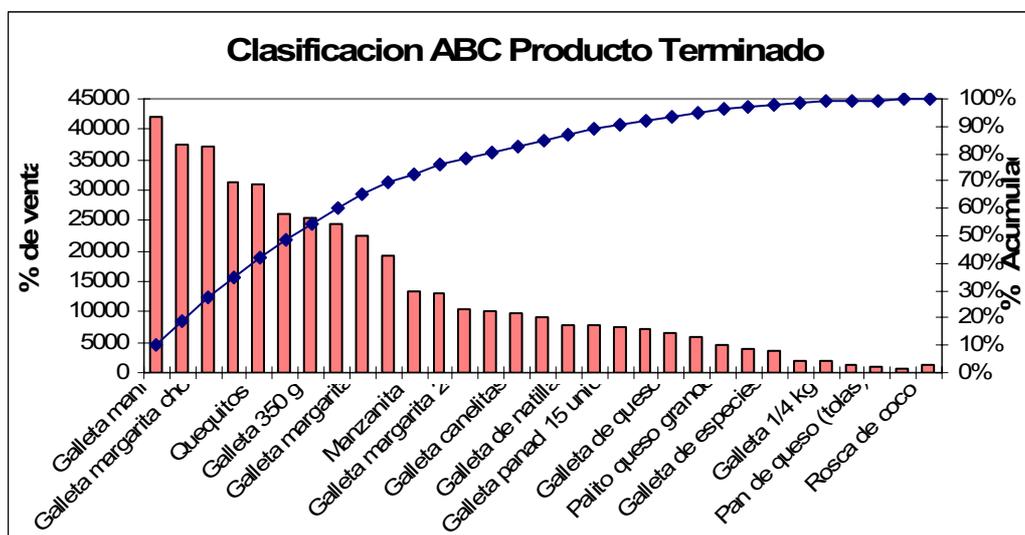
Todos los productos tienen una inversión por materia prima, mano de obra, electricidad, diesel y el costo de estar acumulando espacio en la bodega de producto terminado. Hay que recordar que el inventario es dinero ocioso y mantener la menor cantidad en bodega es lo ideal.

Como en todo mercado existen productos que rotan más que otros y el análisis ABC es una herramienta simple pero eficaz para priorizar y facilitar la toma de decisiones en este sentido.

Otro factor de importancia que muestra un análisis ABC es que, las ventas reflejan las preferencias de los clientes. El análisis ABC elaborado permitirá a la Gerencia, además de lo mencionado anteriormente, determinar que productos de la marca Cruji Chips son los preferidos para la clientela. Por esto, a los productos clasificados como clase A se les debe dar mayor seguimiento y control.

En la Figura 4.1.2. se puede apreciar la clasificación ABC para el producto terminado, los productos A corresponden al cuarenta y tres por ciento (43%) de los productos empacados. Este porcentaje representa el ochenta por ciento (80%) de las ventas que tiene la empresa en cuanto a producto empacado se refiere.

Figura 4.1.2 Clasificación ABC Productos Terminado:



Autor: Rebeca Gómez Z

Los productos que corresponden a la clase A son:

- Galleta maní
- Galleta chinita de limón
- Galleta margarita chocolate
- Pastel de piña
- Quequitos
- Galleta chocolate
- Galleta 350 g
- Empanaditas
- Galleta margarita
- Palito trenza
- Manzanita
- Palito de coco
- Galleta margarita 24 unidades

Los productos antes mencionados deben estar sometidos a criterios de control en bodegas más rigurosos para evitar faltantes en los inventarios. Llevando la exactitud de los registros de inventario de éstos con mayor frecuencia.

4.2 Pronostico de la demanda

Existen problemas en cuanto a la coordinación entre Producción, Inventarios y Ventas. Por el tamaño de la empresa, no hay departamentos definidos, ni profesionales a cargo de cada área; es por ello que se asigna múltiples funciones a una sola persona. Ejemplo de ello es que Producción e Inventarios están asignados a la Supervisora de Producción. Y el área de Ventas las maneja el Gerente General

Se lleva el control de las ventas, pero no hay nadie encargado de realizar las proyecciones semanales o mensuales de ventas, esto porque la

Gerencia no considera necesaria la contratación de un profesional o técnico especializado en el tema, debido a que un salario de este tipo está muy por encima de lo que se acostumbra pagar en la empresa.

El Área de Ventas tiene un control de las ventas semanales como se puede observar en la tabla 4.2.1, la cual muestra las ventas de los últimos cuatro meses, desde la primera semana de noviembre hasta la cuarta semana de marzo. Se tomaron los últimos cuatro meses para basar el análisis en los datos mas recientes.

Sin embargo, como se puede ver en las Figuras de la 4.3.1 a la 4.3.13, ubicadas en el Apéndice 1. Los gráficos muestran el comportamiento semanal de las ventas de los trece productos clasificados como clase A, en el anterior análisis ABC para los productos terminados, desde noviembre 2006 hasta la cuarta semana de marzo.

Hay muchos aumentos y caídas de las ventas en todos los productos y para pocos existe explicación al respecto por parte de la Gerencia por falta de documentación y registros con las explicaciones del caso. Sin embargo, la mayoría concuerdan en una caída muy grande de las ventas en la primera semana de febrero debido al aumento de los precios y otra en la última semana de diciembre debido a las fiestas de fin de año y navidad donde la gente tiende a hacer pan casero y repostería.

También se da un aumento de las ventas para la mayoría de los productos entre la última semana de febrero y las primeras semanas de marzo debido a la entrada de clases.

Para el resto de las semanas no hay ningún tipo de tendencia en el comportamiento de los datos que se mantenga de una semana a otra, como se puede observar en cada uno de los gráficos.

Existen productos que presentan situaciones especiales. Tal es el caso del pastel de piña y el quequito, los cuales se vieron seriamente afectados por

el incremento de precios del mes de febrero. Debido a un ajuste de costos, estos productos sufrieron un aumento de precios mucho más severo que el resto de los productos, estancando las ventas y dejándolas a la mitad de lo que estaban anteriormente.

En el quequito hubo problemas que propiciaron decaídas en las ventas. Según comentó el Gerente General, en diciembre, los distribuidores no querían cargar el producto, porque se les ponía malo con menos de una semana de haberlo sacado de la empresa. No se había colocado aun en las estanterías de los supermercados y pulperías y ya el producto presentaba moho. Fue tal el punto, que se pensó en eliminar el producto ya que se ponía malo en la misma bodega de producto terminado de la Empresa.

Para el mes de diciembre las pérdidas representaron mas del cincuenta por ciento (50%) de lo producido. Es por esto que las ventas en diciembre decaen de forma consecutiva como se puede observar en la figura 4.2.5 del Apéndice 1.

En enero se corrigió la formulación y el producto cobró fuerza nuevamente en el mercado. Sin embargo, nuevamente las ventas decayeron debido al aumento de precios en el mes de febrero.

Según la encargada de bodega de producto terminado, este producto es uno de los que presenta mayor grado de devolución por parte de los distribuidores debido a su alto grado de humedad.

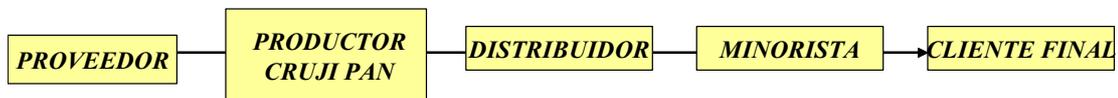
La margarita en bandeja de 24 unidades es la que presenta el comportamiento más irregular de todos los productos analizados. Las ventas de este producto crecen en las semanas impares y decrecen en las pares, como se puede ver en la figura 4.2.13 del Apéndice 1.

En general, los gráficos presentan un comportamiento de las ventas demasiado irregular para todos los productos. Las ventas crecen y decrecen de una semana para otra para el cien por ciento (100%) de los productos.

Según el Gerente, la razón de este comportamiento es debido a que hay distribuidores que cargan los productos quincenalmente y pocos tienen un día específico para cargar el producto. Este problema causa variaciones muy grandes en las ventas y la justificación de los distribuidores es que las ventas no dependen de ellos, sino de las pulperías y supermercados.

La cadena de suministros para la panadería funciona de la siguiente manera:

Figura 4.2.1: Cadena de Suministros para Panadería Cruji Pan



Fuente: Rebeca Gómez Z

La programación de la producción depende del comportamiento de las ventas, las ventas de la Panadería dependen de las rutas que establezcan los distribuidores y estos a su vez dependen de los establecimientos minoristas como pulperías y mini supermercados. Estos establecimientos dependen del cliente final para generar sus ventas.

La empresa no tiene camiones propios para la distribución de los productos, la distribución se maneja con distribuidores independientes.

Actualmente se tienen distribuidores independientes que tienen las rutas establecidas a conveniencia. La empresa no conoce las rutas de cada distribuidor y no se han exigido hasta el momento. La razón es que la Gerencia no tiene esa política y no la exige a los distribuidores. Aunque quisiera conocer las rutas y clientes que maneja cada distribuidor, hay algunos distribuidores que no desean brindar esa información por miedo a que la Gerencia en algún momento decida hacerse cargo de la distribución y les quite los clientes.

Además de lo mencionado anteriormente, la Gerencia no tiene políticas que limiten las compras, establezca fechas para cargar, u otras condiciones

como las devoluciones o las regalías a minoristas. El Gerente es quien tiene la responsabilidad de establecer las relaciones con los distribuidores y es el único encargado de esta función.

La falta de políticas y de controles no son necesariamente las causantes de estas grandes desviaciones en los datos de las ventas, pero si influyen de manera negativa en el comportamiento de los datos y podrían ser parte de un grupo de factores que son la causa de que el rango de variabilidad de los datos de la demanda sea tan grande.

Muestra de lo anterior es el comportamiento de las ventas de los gráficos del Apéndice 1, todos los gráficos indican mucha variación, creando problemas a la hora de determinar la demanda del próximo periodo.

El Gerente General nombró en la entrevista que no se utiliza ningún tipo de modelo matemático para la previsión de la demanda. Se mencionó en la entrevista que la demanda se fija según el comportamiento de la semana anterior. Con estos datos se parte para la planeación de la producción y el stock de seguridad para el inventario de la siguiente semana.

La Gerencia no maneja los datos de la cantidad de dinero que pierde la empresa por pedidos incompletos a los distribuidores. Se tienen registros de productos entrantes en bodega de producto terminado, pero las salidas se registran con las facturas a los distribuidores. El registro del pedido inicial del distribuidor no se maneja, únicamente las facturas de compra.

Al ser los valores de las facturas el único dato que se conoce con certeza y ya que el Gerente nombró que el pronóstico de la demanda se realiza basándose en las ventas de la semana anterior.

Ya que no recontaban con datos de las pérdidas que representan los inventarios ociosos y las pérdidas por faltantes en inventario para los pedidos; utilizando la diferencia de las ventas de una semana a la otra se determinó un costo aproximado de lo que representan estos costos para la empresa.

Se utilizaron las ventas semanales de los últimos cuatro meses, las formulas se detallan a continuación:

Perdidas por faltante = (# unids semana 2 - # unids semana 1)*Precio de venta de inventario

Un ejemplo se puede dar por medio del Cuadro 4.2.2 ubicada en el Apéndice 2. Esta muestra el reporte semanal de las ventas de producto empacado de las fechas mas recientes y va desde la primera semana de noviembre hasta la cuarta semana de marzo.

Para determinar el pronostico de las ventas de la segunda semana de diciembre la Gerencia se basó en las ventas de la primera semana de diciembre; es así como realizan el pronóstico de un producto según el Gerente. Para la galleta de chocolate, por nombrar un producto, las ventas fueron de setecientos diez (710) paquetes en la primera semana de diciembre; por lo tanto la Gerencia supone que el pronóstico para la segunda semana de diciembre será de setecientos diez (710) paquetes. Sin embargo como se puede ver en la tabla 4.2.2 del Apéndice 2, el valor real de las ventas fue de ochocientos veinte nueve (829) paquetes.

Por lo tanto, solo en este producto la empresa dejó de percibir las ventas de ciento diecinueve (119) paquetes que equivalen a veintidós mil ochocientos cuarenta y ocho colones (¢22848)

Ahora bien, si se parte de este supuesto y se toman todos los productos con sus respectivos valores de ventas, se tendrán las pérdidas totales para el periodo analizado. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 4.2.3 del Apéndice 2. 12

Se tomó como costo por pérdida de venta, el precio de venta del producto ya que es el valor que la empresa deja de percibir a causa de que un pedido se entregó incompleto al distribuidor o bien en este caso es la cantidad

que no se le pudo entregar a los distribuidores durante la semana y su equivalente en valor monetario.

El cuadro resumen por mes se puede observar en el Cuadro 4.2.4 del Apéndice 2, donde se muestra el cuadro resumen de las pérdidas mensuales por pedidos incompletos. El valor total que se dejó de percibir fue de trece millones novecientos veinte mil quinientos nueve colones (¢1392950) durante los cinco meses analizados como se puede observar en el Cuadro 4.2.5.

Cuadro 4.2.5: Cuadro resumen de las pérdidas mensuales por pedidos incompletos.

Mes	Pérdidas (colones)
Noviembre	243996
Diciembre	191853
Enero	395655
Febrero	267486
Marzo	293059

Fuente: Rebeca Gómez Z

Por otro lado, no solo se presentan faltantes en los pedidos, sino también excesos de producción que afectan los inventarios y provocan problemas en las bodegas de producto terminado por la obsolescencia de los productos en bodega por ejemplo o falta de espacio para otros productos.

En el análisis, también hubo semanas en las cuales se dio exceso de producto en bodegas. En la tabla 4.2.3 ubicada en el apéndice 2, los espacios en blanco representan las semanas en las que se dieron excesos en inventarios.

Para determinar el costo por inventario ocioso se utilizó la siguiente fórmula:

Costo de inventario= (# unid semana 1 - # unid semana 2)*Costo por acum. en invent ocioso

Los resultados a este análisis se encuentran tabulados en el Cuadro 4.2.7 en el Apéndice 2, donde se muestra el Cuadro resumen de los costos por inventario ocioso.

El costo para un producto que permanece en bodega acumulando espacio, no puede ser el mismo costo que se asignó a las pérdidas por una venta no realizada a los distribuidores; a menos que el producto caduque antes de ser vendido y sacado de la bodega.

El producto que está en bodega tiene un costo de oportunidad; ya que puede ser vendido la siguiente semana o si surgiera una compra inesperada sirve como stock de seguridad y para reforzar la producción. Por lo tanto, la Gerencia asigna como costo de inventario ocioso al cincuenta por ciento (50%) del valor del costo por pérdida de ventas.

El valor de cada mes se puede observar en el Cuadro 4.2.8 del Apéndice 2, donde se muestra el cuadro resumen de las pérdidas mensuales por inventario ocioso.

El valor total que se dejó de percibir durante los cinco meses analizados fue de seis millones seiscientos sesenta y cuatro mil setecientos veintidós colones (¢666 472), como se puede observar en la tabla 4.2.9

Cuadro 4.2.9: Cuadro resumen de las pérdidas mensuales por inventario ocioso.

Mes	Perdidas (colones)
Noviembre	101804
Diciembre	173630
Enero	93936
Febrero	173748
Marzo	123352

Fuente: Rebeca Gómez Z

El valor total de seis millones seiscientos sesenta y cuatro mil setecientos veintidós colones (¢666472), que se muestra en la tabla anterior

podría variar y llegar a ser mucho menor; ya que la Empresa puede valerse de múltiples instrumentos que evitarían la acumulación de inventario; como lo son descuentos, ofertas dos por uno, promociones, descuentos por volumen de ventas, entre otras; las cuales son armas que puede utilizar cualquier empresa para disminuir el valor del inventario y facilitar la rotación del inventario en la bodega.

En cambio el valor por ventas no realizadas, no puede ser cambiado a menos que se llegue a un acuerdo con el distribuidor de que se le entregará la otra parte del pedido en una fecha posterior para poder cumplir con la totalidad del pedido.

El Gerente comentó en la entrevista que en ocasiones se ha llegado a este tipo de acuerdos con algunos distribuidores, sin embargo no es posible con todos, especialmente con los que tienen rutas lejanas. El valor de estos datos no fue posible conocerlo ya que no hay registros al respecto.

Puede que los valores calculados representen cantidades relativamente alta para la Gerencia, sin embargo hay que tomar en cuenta que son cinco meses los que se están analizando y que nunca la Gerencia se había puesto a analizar cuanto representa financieramente lo que se está perdiendo por este tipo de problemas.

También sirve como prueba para la Empresa que el método para generar el pronóstico de la demanda no es el más adecuado.

En conclusión al análisis realizado al reporte de ventas del Cuadro 4.2.1 y al análisis del comportamiento de las ventas de los productos de clase A, se puede concluir:

- La gran mayoría de los productos presentaron la menor cantidad de ventas en la cuarta semana de diciembre donde es navidad y fin de año o en las primeras semanas de febrero debido al aumento de precios.

- Pocos productos tenían tendencia creciente en el comportamiento de los datos.
- Hay poca o nula estabilidad en el comportamiento de la demanda en el periodo analizado.
- La variabilidad de los datos es muy grande para todos los productos como lo muestra cada uno de los gráficos.

El comportamiento de los productos de clase A permite tener una base segura para aplicar estos resultados al resto de los productos de la panadería. Esto debido a que, los productos de clase A representan el cuarenta y tres por ciento (43%) del total de las ventas de la empresa. Así que, al conocer el comportamiento de estos productos, permite tener una guía de como es el comportamiento del resto de los productos de la empresa.

Con la información suministrada anteriormente por el Gerente y el análisis del comportamiento de las ventas, se encuentran las causas para los problemas en el área de inventarios. Los problemas se pueden basar en dos debilidades muy fuertes por parte de la gerencia:

- Existe evidencia de falta de control y políticas para el área de Ventas
- El sistema de pronósticos de la demanda utilizado por la Gerencia está fallando.

La falta de políticas y controles en el área de ventas aumenta el rango de variabilidad de los valores de las ventas.

Por otro lado, el incorrecto pronóstico de la demanda está afectando el stock de seguridad, la producción y las ventas. Actualmente se falla en este sentido porque, debido a la variabilidad de los datos semanalmente, el tomar como base la semana anterior genera un error demasiado grande al pronóstico y el método utilizado actualmente no resulta satisfactorio para obtener un preciso pronóstico de la demanda, como lo muestran los datos y tablas

analizadas; donde se puede observar efectos a estos problemas como lo son excesos de inventarios unas semanas y escasez de producto en otras. Otro efecto que evidencia falta de previsión en la demanda es que, es normal que los distribuidores deban llevarse los pedidos incompletos por faltantes de producto en las bodegas

Es necesario utilizar modelos matemáticos que permitan determinar el mínimo error de pronóstico. .

Con datos tan variables no es posible tener un valor exacto de lo que sucederá la siguiente semana si no se trabaja con un modelo cuantitativo que faciliten la toma de decisiones y que tenga el mínimo error de pronóstico.

El Gerente entiende que sería de gran utilidad el poder calcular un pronóstico de la demanda de una manera mucho más exacta para así evitar problemas de faltantes de producto terminado y cumplir con los pedidos de los distribuidores.

4.3 Requerimiento de materia prima

Existen problemas en las bodegas de materia prima respecto a los pedidos, porque puede haber demasiadas existencias de materiales o por el contrario escasez de algún material. Esto evidencia un mal planeamiento a la hora de realizar la planificación de los requerimientos de materia prima.

Al parecer es una cadena que se arrastra desde el planeamiento de la demanda.

Para poder determinar la cantidad de materia prima que se va a requerir, se necesita tener una correcta planeación de la producción y saber con certeza que cantidad se debe producir de cada producto; para así saber cuanto se va a necesitar de cada materia prima por día, semana o periodo establecido.

Como se pudo observar en el análisis del punto 4.2, no hay una exacta previsión de la demanda y esto provoca errores en las fases previas de la cadena de producción. La mala planeación de la demanda, ocasiona excesos de producción para unos productos y escasez para otros. Al programar la producción con datos errados se da una incorrecta previsión en los materiales; ocasionando faltantes de materia prima o excesos de inventario en las bodegas de materia prima.

Se ha presentado en múltiples ocasiones que se debe parar momentáneamente la producción o se debe ir a comprar materia prima en almacenes donde el producto es mucho más caro debido a que un material se agota en las bodegas de materia prima o está próximo a agotarse y no hay la cantidad de materia prima necesaria para elaborar un producto. Aunque no sucede todos los días, este tipo de situaciones incrementa los costos de producción.

Para el requerimiento de la materia prima el Gerente General se guía por medio del comportamiento de los pedidos anteriores, igual que hace con el producto terminado.

Lo que se hace es tomar los datos de las facturas anteriores y se realiza un pedido similar. Si hubo una insuficiencia del producto en los días anteriores a la compra se refuerza aumentando el pedido, sino se mantiene como los anteriores.

4.3.1 *Proceso de compras*

La visita de proveedores varía según el proveedor, pero para la mayoría se hacen pedidos quincenales en las cuales el proveedor visita la Empresa e inmediatamente entrega el producto. El cuadro 4.5.1 muestra la frecuencia con que se realizan las compras a los diferentes proveedores:

Cuadro 4.5.1. Frecuencia de visita a la Empresa por parte de los proveedores

Proveedor / Producto	Frecuencia de Compra
Huevos	8 días
Unimar	quincenal
Harina	quincenal
Prod para Repostería	quincenal
Sabores	quincenal
Azúcar	quincenal
Diesel	8 días
Etiquetas de empaque	Mensual
Bolsas de empaque	Mensual
Mejorante	Quincenal
Levadura	Quincenal

Fuente: Rebeca Gómez Z

El proceso para la mayoría de los proveedores se basa en visitas a la panadería por parte de un agente vendedor. La persona que utiliza más frecuentemente el producto realizan el pedido basándose en la cantidad que se solicitó en el pedido anterior, o sea, el pedido se hace “a memoria”.

Posteriormente el proveedor alista el pedido y lo entrega contra factura después de haber realizado el chequeo de los materiales contra factura.

La persona encargada de las compras es el Jefe de Producción, o bien, el que utilice el producto. Por ejemplo, para la compra de crema pastelera, el Repostero es el único que utiliza este producto, por ello, él se encargará de realizar el pedido. No hay nadie encargado de la función de compras. Ni nadie que conozca la rotación de todos los productos para poder encargarse de esta función.

Algunos de los productos como el azúcar y el diesel deben irse a recoger directamente donde el proveedor. Otros en cambio como la harina, las esencias y los materiales de empaque los pedidos se realizan vía telefónica y los proveedores entregan el producto en la empresa. Ya sea asumiendo el transporte o cobrando un flete.

Se pudo observar que hay algunos productos en bodega de los cuales se tienen cantidades demasiado grandes almacenadas, ocasionando

problemas de espacio que podría evitarse si hubiera una correcta planificación de los requerimientos de materia prima.

4.8 Descripción de los procesos desarrollados en las bodegas

4.8.1 Ingreso y salida de material de las Bodegas de materia prima

Existen un procedimiento que se sigue en Cruji Pan para ingresar un material de la bodega, lo realiza toda persona que ingrese un pedido en bodega, ya sea un empleado, el Gerente o El Jefe de Panaderos. Consiste en anotar en un cuaderno la cantidad que ingresa en la bodega, la descripción o el nombre del producto y el nombre de la persona que la introduce en la bodega. Lo mismo sucede a la hora de retirar un material de la bodega, se maneja otro cuaderno donde se anota el nombre del producto, la cantidad retirada y el nombre de la persona que retira.

La Empresa cuenta con dos bodegas de materia prima. También existen productos que se almacenan en tarimas, como lo son la harina, el azúcar, la palatina y la sal; estibando los sacos hasta un máximo de diez (10) unidades. Son productos con un peso que varía de los veinticinco (25kg) a los cincuenta kilogramos (50 kg) según el producto y debido a su peso y volumen ocupan mucho espacio.

Para las bodegas de materia prima, no hay persona responsable del manejo de la bodega.

En la bodega de la segunda planta, cada persona que ingresa y retira un producto debe seguir el procedimiento antes descrito para retirar un producto. Semanalmente se realiza el conteo físico del inventario para corroborar entradas y salidas de producto.

En la bodega de la primera planta no se utiliza ningún tipo de control, hoja de registro o similar para asegurar el control y seguimiento de los productos que ingresan y salen de la bodega. Esto se debe a que el Jefe de

Panaderos es la única persona que ingresa a esta bodega. El Gerente cree en la confianza que se debe brindar a los empleados. Al ser el Jefe de Producción el único empleado que ingresa a la bodega, el Gerente no considera necesario el cuaderno de control.

Debería haber alguien responsable en la segunda planta de controlar la bodega, sin embargo, el movimiento de entradas y salidas de materia prima es mucho mas constante para la bodega en la segunda planta que para la de la primera planta y prácticamente tendría que haber una persona encargada únicamente de esta función y la gerencia no considera necesario invertir en una persona que se mantenga dedicada por completo a esta actividad, ya que representa mayores costos.

4.8.2 Ingreso y salida de productos de la Bodega de Producto terminado

En esta bodega todo producto que entra es anotado. El producto ingresa en cajas de plástico, cada una con una hoja que indica cuatro puntos:

- Fecha de producción: con esto se hace referencia al lote de producción y sirve para almacenar el producto según FIFO (first in, first out),
- El nombre del producto
- La cantidad que hay por cada fila en la caja y un total que suma las filas de productos que según el producto varia entre tres y cinco filas.
- Nombre de la persona que contó el producto.

El nombre de la persona que contó el producto no se anotaba previamente en la hoja que lleva cada caja pero debió iniciarse este control debido a que estaban ocurriendo errores en el conteo del producto ocasionando perdidas a la empresa por errores de los empleados ya que ninguno se hacia responsable del error del conteo.

Para la salida de producto terminado, se toma en cuenta el proceso descrito en la figura 4.8.2 del apéndice 4, el cual muestra el diagrama de flujo que describe el proceso: El distribuidor realiza una llamada a la empresa o se le llama y se toma la orden. El pedido es pasado a la Encargada de la Bodega de

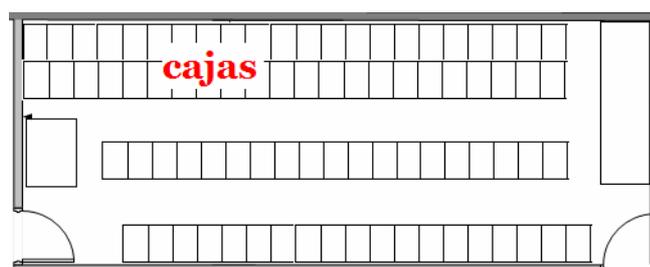
Producto Terminado, ésta prepara el pedido junto con una persona que colabora y saca el pedido de la bodega. Posteriormente el Supervisor o el mismo Encargado de Bodega corroboran que la cantidad de producto concuerde con lo solicitado en el pedido.

Una vez chequeado el producto se pasa el pedido a facturación, mientras se baja el pedido al cliente. Facturación prepara la factura y la entrega a Gerencia.

Por ultimo se da una última revisión contra factura con el distribuidor y se despacha el pedido.

El área de la bodega de producto terminado corresponde a treinta y dos metros cuadrados (32m^2). Las cajas en las cuales se almacena el producto son de $0,55 \times 0,38 \text{ m}$ equivalente a un área de $0,21 \text{ m}^2$ cada una. Son almacenadas en tres hileras como lo muestra la figura 4.8.2.1, dos de ellas se encuentran pegadas a las paredes de la bodega y la tercera en el medio de la bodega, dejando dos pequeños pasillos entre cada una. Hay dos puertas, una por la cual entra el producto y la segunda por el cual se dan las salidas de material. El máximo de cajas que se puede estivar es de tres unidades, así que para el espacio con el que se cuenta se pueden almacenar un máximo de ciento veinte cajas en la primera hilera, cuarenta y cinco en la segunda y cuarenta y cinco en la tercera, para un total de doscientos diez cajas en la bodega. Esto sin embargo no siempre es posible porque muchas veces las cajas se agotan y se deben utilizar cajas de cartón que no se pueden estibar, eliminando entonces el espacio que se gana al colocar verticalmente las cajas.

Figura 4.8.2.1: Distribución de las cajas en la bodega de producto terminado



Fuente: Rebeca Gómez

Para la materia prima, existe aun suficiente espacio físico ya que, se cuenta con dos bodegas y la materia prima es almacenada en tarimas y muebles, aprovechando el espacio verticalmente.

4.9 Inventario físico

Como lo afirma Heizer y Render (2001): “Unos buenos criterios de gestión de de inventario no sirven para nada si la dirección no sabe en todo momento el inventario del que se dispone”

El conteo de los productos se realiza una vez a la semana, todos los lunes, tanto para el producto terminado como para la materia prima.

4.10 Stock de seguridad

Como lo mencionó el Gerente General en la entrevista, se trata de manejar un stock de seguridad equivalente a una semana de producción. Esto sin embargo pocas veces se cumple debido al problema mencionado en el punto 4.2, el cual señala la falta de coordinación entre producción, inventarios y ventas.

Para la programación de la producción lo que hace normalmente es mantener la producción de la semana anterior pero si las ventas varían causa problemas de faltantes en inventarios porque no siempre se pueden cumplir con los pedidos a los distribuidores, aunque se trate de mantener ese stock.

Una mejor forma de explicar el problema es la siguiente: Al haber errores tan grandes para determinar la demanda, debido a la gran variación de los datos, Producción puede presentar dos problemas. El primero es que genera productos de más que terminan en las bodegas de producto terminado ocupando espacio y generando costos y como se mencionó en el punto 4.1.2 la vida útil de algunos productos no es tan larga como la de otros.

La segunda posibilidad es que producción no logra satisfacer la demanda de un producto debido a que se le dio prioridad a un producto que no era urgente y se dejó de lado lo importante, en otras palabras, se programaba la producción de productos B y C como si fueran productos de clase A. Debido a esto, se debía tomar de la bodega el producto que hay en stock de seguridad, si lo había, para cubrir el pedido y reprogramar la producción para cubrir el faltante en bodega.

El problema es que se puede reprogramar la producción, pero muchas veces se fallaba en el pronóstico de muchos productos a la vez y los pedidos de los distribuidores iban muy incompletos, no solo en cantidad sino en variedad de productos.

Cuando esto sucede, que en realidad sucede todas las semanas con muchos productos a la vez, como se pudo observar en las Tablas analizadas en el punto 4.2; no es posible reprogramar la producción a tiempo para producir todos los productos que van a hacer falta en los pedidos de los distribuidores y el stock de seguridad que cubre estos faltantes tal vez ya ha sido agotado. En estos casos, se debe entonces entregar pedidos incompletos a los distribuidores.

Para la materia prima, según lo mencionaron los empleados y el Gerente existen problemas de faltantes a menudo, como que se tenga que recurrir a compras imprevistas debido a que la producción se debe parar o hay un riesgo de que se pare por falta de algún producto. No se maneja stock de seguridad para la materia prima, solo se tiene un cálculo estimado y por lo general se trata de mantener de dos a tres unidades más de lo que se gasta normalmente por semana para evitar escasez de producto.

El problema de faltantes surge cuando se da una variación en la demanda, que se da todas las semanas tal como lo reveló el análisis del punto 4.2, el stock previsto puede que no cubra los requerimientos de materia prima para producción y se den faltantes.

Cuando esto ocurre, muchas veces se cae en el error de pedir una cantidad excesiva para el siguiente pedido y ocasiona excesos de materia prima en las bodegas.

La cantidad de dinero que se pierde por faltantes de producto en bodegas de materia prima y el monto que representan las pérdidas por atrasos en producción por problemas de faltantes en la materia prima, fueron limitaciones para el proyecto, debido a que la gerencia no maneja esos datos.

4.11 Costos de inventario

La entrevista al Gerente General reflejó que en la empresa no se lleva un sistema de costeo de inventarios. Según el Gerente, estos costos son absorbidos por los costos de producción.

Se está conciente de que es necesaria una persona especializada en el tema para que asesore. Sin embargo al ser una pequeña empresa, no se desea incurrir en un gasto por el salario de un profesional, como se mencionó en el punto 4.2, debido al costo tan elevado que representa ese salario respecto al resto de salarios que paga la empresa.

Por otro lado se lleva un control de las devoluciones pero solo para mantener un estándar entre los distribuidores y que estos no se pasen del tres por ciento establecido.

4.12 Registros y documentación

La documentación que maneja en general la empresa es escasa. Hay procesos que están definidos pero no documentados. Para el Área de Inventarios no existe documentación excepto el control de los productos terminados y de la materia prima; pero no existen manuales de puestos o documentación de procesos en el área de inventarios ni en el resto de las áreas de la empresa.

Algunas políticas son informadas al personal a la hora de ser contratados, sin embargo no están documentadas. El Gerente esta consiente de esto y de que se deberían establecer a nivel general en la Empresa pero por falta de tiempo aun no se han establecido con claridad.

Realizar un recuento cíclico, como lo llama Heizer y Render (2001), “es la confirmación continua del inventario y de los registros de inventarios”.

Anteriormente se mencionó que la empresa dispone de registros para el control de entradas de producto terminado. Las salidas se registran como ventas a los distribuidores por medio de las facturas de compra. Sin embargo según la información suministrada por el Gerente y el Encargado de Bodega al momento de realizar el inventario físico de los productos y compararlo con los registros de entradas y salidas de la bodega, nunca ha habido un cierre de inventario exacto para todos los productos. Unas semanas varían respecto a otras, por ejemplo es posible que una semana la galleta chinita de limón los registros concuerden con el inventario físico y a la semana siguiente no concuerden. Esto sucede todas las semanas con todos los productos. En ocasiones hay sobrantes y en otras falta producto. Lo anterior se da porque no hay únicamente un control parcial de las salidas del producto terminado de las bodegas y se producen errores. Además que muchas veces el conteo de las cajas con producto terminado que ingresan en la bodega no es correcto. Se ha tratado de corregir anotando el nombre de la persona que contó el producto para llevar el control, sin embargo el problema se ha presentado en algunas ocasiones donde la misma Encargada de Bodega lo ha comprobado. El Gerente y la Encargada de la Bodega afirman que todo el producto que entra es anotado al igual que el que sale por medio de los pedidos de los distribuidores. Hace falta un mayor seguimiento en este sentido.

La Encargada de Bodega de Producto Terminado tiene algunas funciones establecidas, entre ellas:

- Supervisar las empacadoras
- Alistar pedidos de los distribuidores

- Llevar el control de las bolsas y etiquetas de empaque.
- Coordinar con el Gerente los horarios de empaque.
- Empacar producto terminado
- Llevar el control del producto que entra en bodega.
- Inspeccionar el producto terminado, corroborar que este bien horneado

Es función del Encargado de Bodega de Producto Terminado es alistar pedidos y llevar el control del producto que entra en bodega, sin embargo, no es su deber estar pendiente de todo lo que sale de bodega, solo de velar porque lo que sale sea lo que esta anotado en las boletas de pedido. Además, debe velar porque el producto que ingresa en la bodega concuerde con el total de las cajas que ingresan. Este puede ser otro posible causante del problema con la exactitud de los inventarios ya que, como se mencionó en el punto 4.8, el nombre de la persona que contó el producto se debe anotar en la hoja que lleva cada caja debido a que estaban ocurriendo errores en el conteo del producto, contaban paquetes de mas o de menos en las cajas. El encargado no puede estar cumpliendo con sus funciones y estar revisando que cada caja este bien contada, esto depende del juicio de la empacadora. Sin embargo es un error común que se ha confirmado en varias ocasiones.

En lo referente a la bodega de materia prima, como se mencionó anteriormente, la de la primera planta no tiene ningún tipo de hojas de registros o tarjetero.

La bodega de la segunda planta si tiene hojas para el control de salidas aunque este tipo de control se implementó hace mes y medio para esta bodega. El problema es que corre lo mismo que con la bodega de producto terminado, hay diferencias entre lo que dicen los registros y lo que hay en existencia en bodega en alguna de la materia prima; debido a que muchas veces los empleados olvidan anotar en el cuaderno lo que retiran de la bodega.

CAPITULO V

**SOLUCIONES AL
PROBLEMA
PLANTEADO**

5.1 Designación de un encargado de Compras e Inventarios

Un punto importante de considerar dentro del eje de la propuesta para el mejoramiento de las funciones del sistema de planeación y control de inventarios es la designación de un Encargado del proceso de Compras e Inventarios. Entre otras funciones se encargaría de atender a los proveedores, investigar y/o buscar nuevos proveedores y evaluar a los actuales y/o potenciales proveedores si fuera necesario.

Además de evaluar, revisar y coordinar la implantación de políticas y procedimientos de los procesos del área de inventarios y compras. Así como la medición de indicadores, por ejemplo la de rotación de inventarios.

Otras de las funciones es la de elaborar las proyecciones semanales y mensuales de las ventas y de determinar las cantidades necesarias de materia prima semanales y mensuales para producción mediante el uso de las hojas electrónicas para el pronóstico de la demanda y el requerimiento de materiales respectivamente.

Otras funciones del puesto son realizar conteo del inventario de materia prima y producto terminado semanalmente para corroborar el control del inventario, coordinar las labores de normalización y especificaciones técnicas de los artículos de inventario, encargarse de la recepción, almacenamiento y entrega de materiales y otros a los empleados en los almacenes de producto terminado y materia prima.

El Encargado de este puesto debe elaborar reportes e informes en forma periódica sobre la operación del área a la Gerencia

Esta propuesta surge de la necesidad de contar con una persona definida con conocimiento técnico y que sea responsable de la optimización, calidad, cantidad y uso de la materia prima

Por razones como las mencionadas anteriormente, es que se decide recomendar la contratación de una persona especializada o al menos con conocimientos técnicos sobre el tema con base en los siguientes requisitos definidos por la organización:

- Técnico en ingeniería industrial o ingeniero en producción.
- Conocimiento en manejo de inventarios, y utilización de pronósticos para estimación de la demanda.
- Conocimientos en gestión de compras y requerimientos de materia prima
- Capacidad de negociación con proveedores.
- Capacidad de coordinación y supervisión de personal encargado
- Manejo de paquetes computacionales de Microsoft Office, tales como Word, Excel, Power Point, Project.

En el Apéndice 5 se puede observar el manual de puesto para el Encargado de Compras e Inventarios, donde se detallan entre otros:

- ✓ Descripción del puesto
- ✓ Funciones
- ✓ Responsabilidades
- ✓ Supervisión ejercida y recibida
- ✓ Especificaciones del puesto

La designación de este profesional es necesaria para cambiar el pensamiento y la forma actual de controlar el material y algunos de los procedimientos en el área de inventarios y compras, ya que por ejemplo, de acuerdo con el criterio expuesto por parte personal y el Gerente

Los costos mensuales para la contratación de esta persona corresponden al salario mensual de ciento ochenta y seis mil ciento cuarenta y cuatro colones (₡186144). Este salario es el mínimo para un Técnico medio en educación diversificada según el Ministerio de Trabajo.

Además hay que sumarle al primer mes la capacitación para el uso de las herramientas de Excel desarrolladas para la Panadería Cruji Pan para las funciones de Compras y Pronóstico de la demanda. Se estimó que con dos horas diarias durante tres días es tiempo suficiente para conocer a fondo las herramientas. Esto implica el uso y mantenimiento que necesitan cada una de ellas. El costo se estima en ocho mil ciento veintiséis colones (¢8.126). Sin embargo dependiendo de la afinidad del encargado del Puesto con Excel se facilitaría la situación y se reducirían los costos hasta en un cincuenta por ciento (50%). Los resultados se pueden ver en la tabla 5.1.1 a continuación:

Cuadro 5.1.1: Costo mensual para la contratación de un Encargado de Compras e Inventarios

Salario técnico en inventarios o Producción	¢186.144
Costo de Capacitación para el uso de herramientas de Excel (2 horas diarias durante 3 días)	¢8.126
	<u>¢194.270</u>

Fuente: Rebeca Gómez

5.2 Propuesta de una hoja electrónica para el pronóstico de la demanda

En el diagnóstico se reflejaron las debilidades que presenta Cruji Pan en el área de inventarios. Uno de ellos es la manera como determinan el pronóstico de la demanda.

Las previsiones o pronósticos de demanda no funcionan a la perfección, todos manejan cierto grado de error. Sin embargo, se basan en modelos matemáticos que consienten en análisis cuantitativos de una serie de datos históricos con el fin de facilitar la toma de decisiones y generar el mínimo error.

Como lo mencionan Heizer y Render (2001): “El pronóstico es la única estimación hasta que se conozca la demanda real”.

Para Cruji Pan se cuenta con datos de la demanda a partir de junio del 2006, a los cuales se les aplicaron diferentes modelos o técnicas para determinar cual de ellas es la más óptima y presenta el mínimo error de pronóstico.

Es importante mencionar que los análisis cuantitativos brindan mejores resultados al combinarlo con un análisis cualitativo ya que incorpora factores como la intuición, experiencias personales y emociones de la persona que toma las decisiones.

La aplicación de series temporales para los pronósticos implicó que los valores futuros son previsiones únicamente a partir de valores anteriores o históricos.

La hoja electrónica planteada se puede utilizar en cualquier horizonte temporal, ya sea a corto, mediano o largo plazo y cada modelo presenta un gráfico lineal donde se observa el comportamiento de la proyección y el comportamiento de la demanda real a través del tiempo..

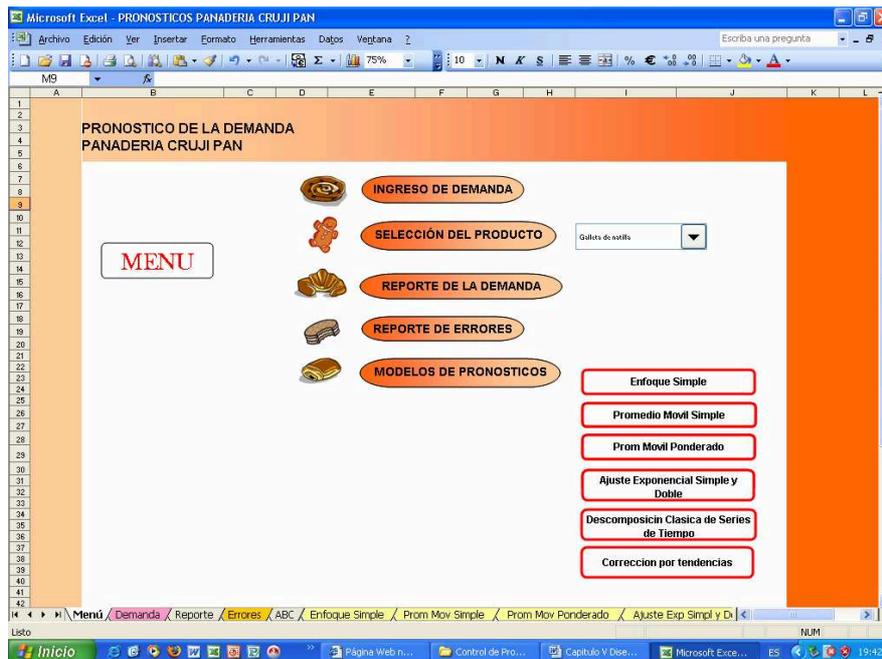
Para el análisis matemático se trabajó con los siguientes modelos de pronósticos:

- Enfoque Simple
- Promedio Móvil Simple
- Promedio Móvil Ponderado
- Ajuste exponencial Simple
- Descomposición clásica de series de tiempo
- Corrección por tendencias

A continuación se hará una descripción del archivo de Excel que permite determinar la demanda para una serie de productos utilizando diferentes modelos cuantitativos, y elige el modelo que contiene el menor error de pronóstico:

Como se puede observar en la figura 5.2.1, en la primer hoja del archivo se muestra el Menú, éste despliega una serie de opciones entre las cuales se encuentran:

- Ingreso de la demanda
- Selección del Producto
- Reporte de la Demanda
- Reporte de Errores
- Modelos de Pronósticos



Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.1: Vista de la hoja menú

Ingreso de la demanda

En esta hoja el usuario ingresa en la columna b el nombre de los productos que desea analizar para el pronóstico y los datos históricos en cada uno de los periodos.

Selección del Producto

En esta posición de la hoja de menú se procede a escoger el producto del cual se desea hacer el pronóstico. Ver figura 5.2.3.

El sistema debe hacer el pronóstico individualmente. No realiza un pronóstico a todos los productos que fueron ingresados en la hoja de demanda a la vez, sino que se elige producto por producto para determinar el pronóstico con los diferentes modelos y el error de cada uno de ellos. Con solo escoger el producto en esta sección, el sistema cambia automáticamente todos los datos de la demanda histórica para realizar el análisis y determinar los errores del producto elegido.



SELECCIÓN DEL PRODUCTO

Galleta de natilla

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.3: Vista de la opción: Selección del Producto

Reporte de la Demanda

Esta opción contiene un hipervínculo que la comunica con la hoja reporte. Aquí el usuario puede observar un reporte individual de las demandas del producto elegido según el periodo. Además muestra el nombre del producto sobre el cual se está realizando el análisis. Esto se puede apreciar en la figura 5.2.4.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'PRONOSTICOS PANADERIA CRUJI PAN'. The main content is a table titled 'REPORTE DE LAS DEMANDA POR PRODUCTO'. The table has three columns: 'Item', 'Periodo', and 'Demanda'. The data is organized by month, starting with June 2006 and ending with April 2008. The product name 'Galleta mani' is displayed in a yellow box to the right of the table, with an arrow pointing from the 'Item' column. A 'MENU' button is also visible on the right side of the spreadsheet.

Item	Periodo	Demanda
6	jun-06	2058
7	jul-06	2610
8	ago-06	1741
9	sep-06	4826
10	oct-06	4939
11	nov-06	7483
12	dic-06	5006
1	ene-07	5724
2	feb-07	6275
3	mar-07	0
4	abr-07	0
5	may-07	0
6	jun-07	0
7	jul-07	0
8	ago-07	0
9	sep-07	0
10	oct-07	0
11	nov-07	0
12	dic-07	0
1	ene-08	0
2	feb-08	0
3	mar-08	0
4	abr-08	0

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.4: Vista de la hoja Reporte

Modelos de pronósticos

Como se mencionó con anterioridad, se utilizaron seis (6) modelos para el análisis de los pronósticos.

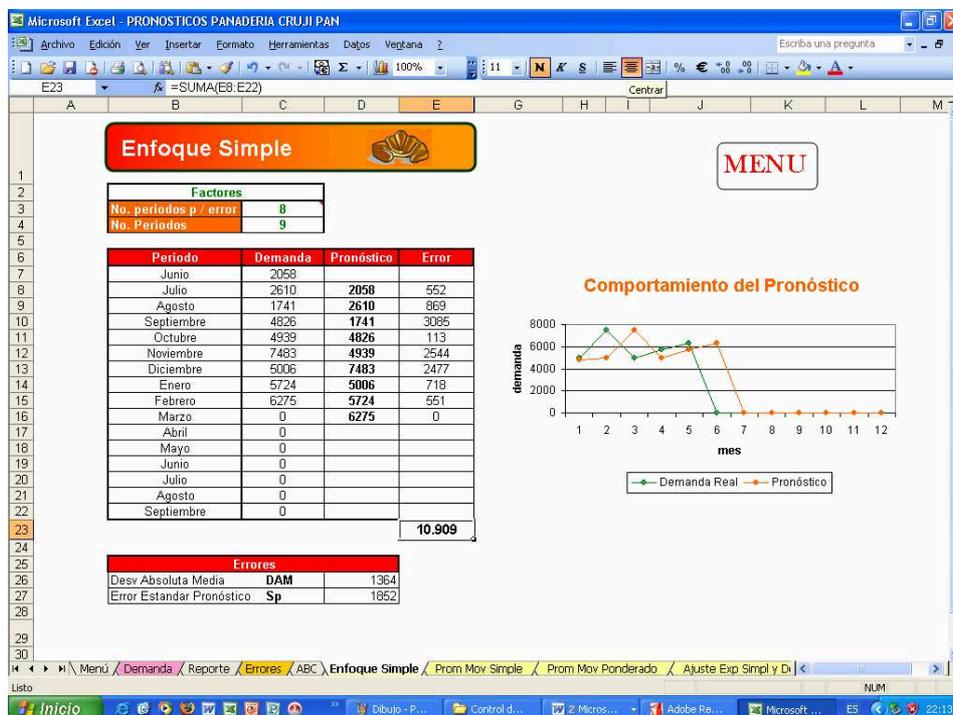
Para todos los modelos se utilizó el mismo formato. En la primera columna se observa el periodo a evaluar, en la segunda columna la demanda

real de cada periodo. En la tercera columna se presentan los pronósticos. El error se despliega en la cuarta columna. Además, cada modelo cuenta con un gráfico, el cual permite visualizar el comportamiento del pronóstico versus la demanda real.

El archivo de Excel contiene una hoja por cada uno de los modelos de pronósticos utilizados.

Modelo del enfoque Simple:

Es el enfoque más sencillo, supone que la demanda del próximo periodo será igual a la demanda del periodo mas reciente. En éste caso, para la panadería, la demanda para el mes de marzo será igual a la demanda del mes de febrero. En la figura 5.2.6 se puede observar un ejemplo con los datos para la galleta de maní; junto con la demanda real, el pronostico, el error y el grafico para poder apreciar mas fácilmente los resultados.

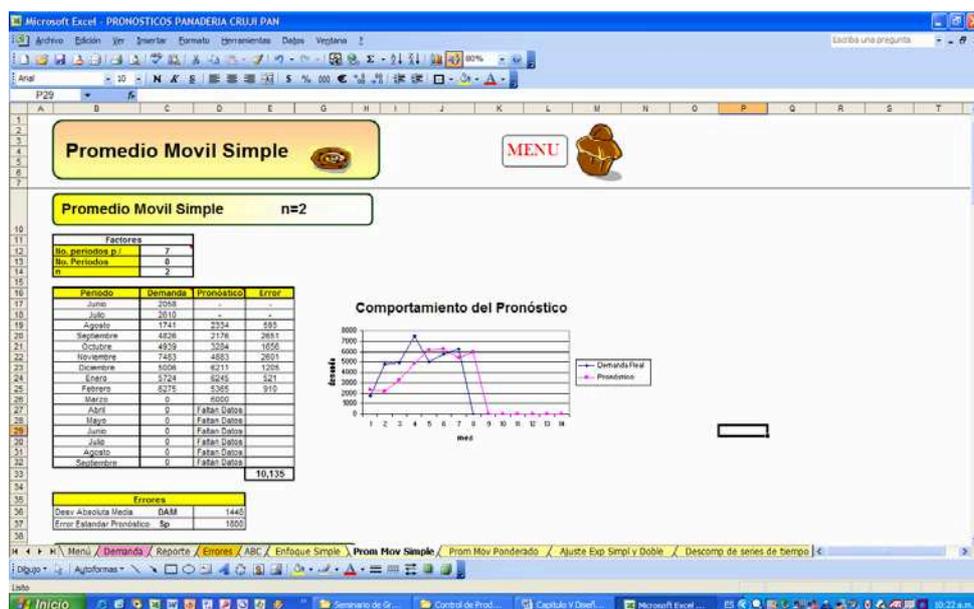


Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.5: Vista de la hoja Enfoque Simple

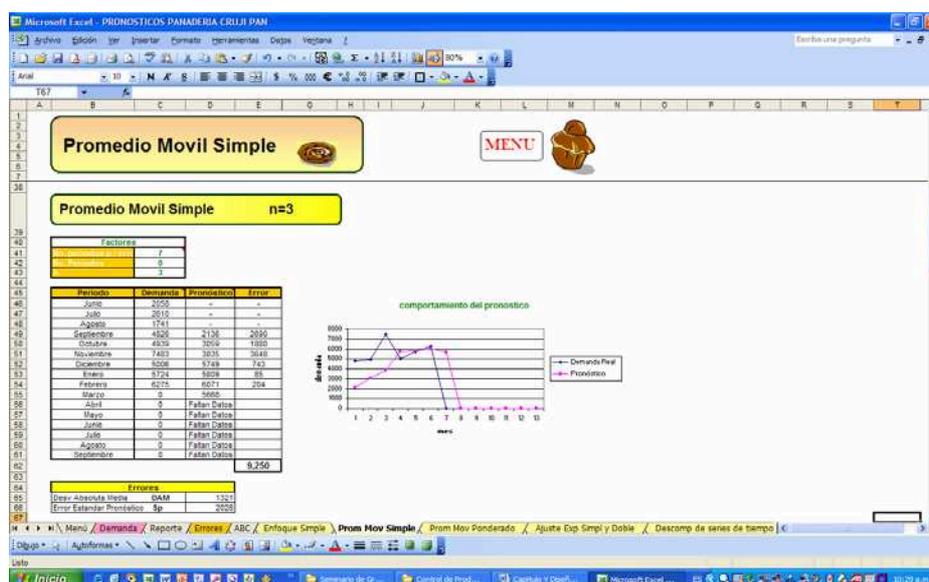
Modelo de Promedio Móvil Simple

El modelo de promedio móvil utiliza un grupo de valores recientes de los datos para generar el pronóstico. Para el análisis se utilizaron los promedios móviles desde dos hasta seis meses. Por ejemplo para $n=4$, se utilizó el promedio de los cuatro meses anteriores y así para el resto de los modelos con diferentes valores de n . Como se puede observar en las figuras de la 5.2.7 a la 5.2.11.



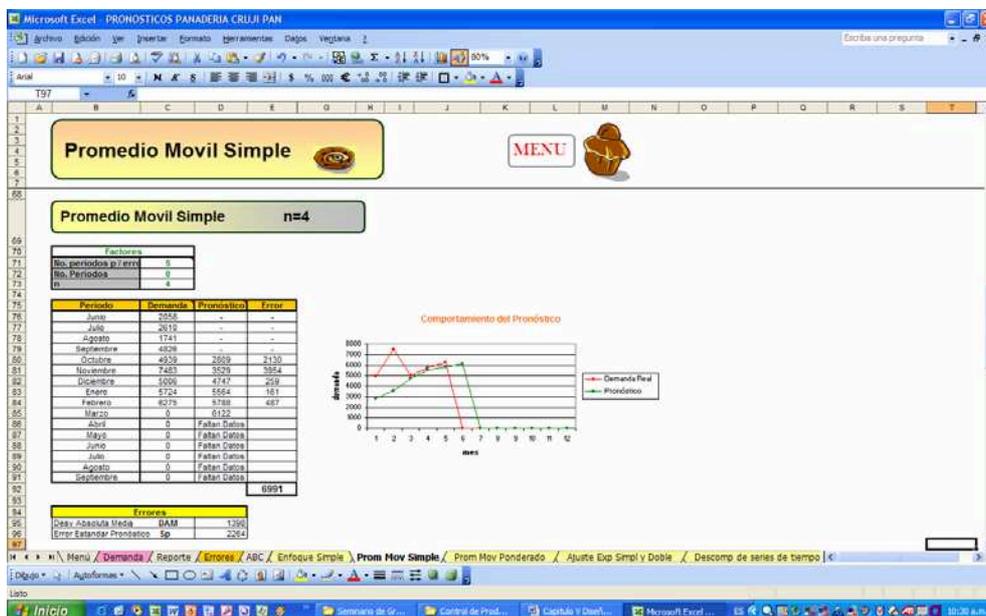
Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.6: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con $n=2$



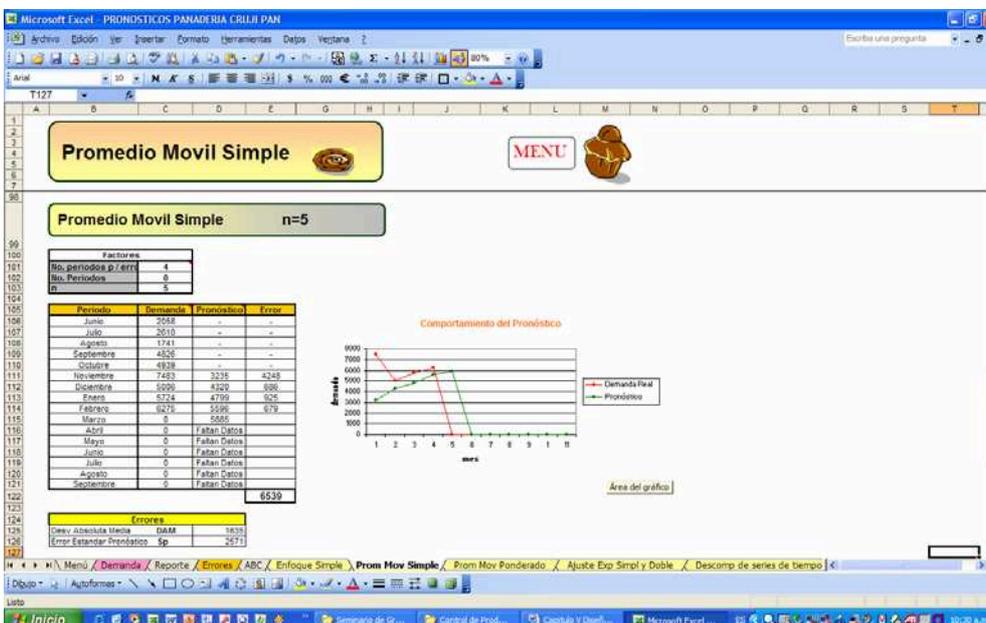
Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.7: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=3



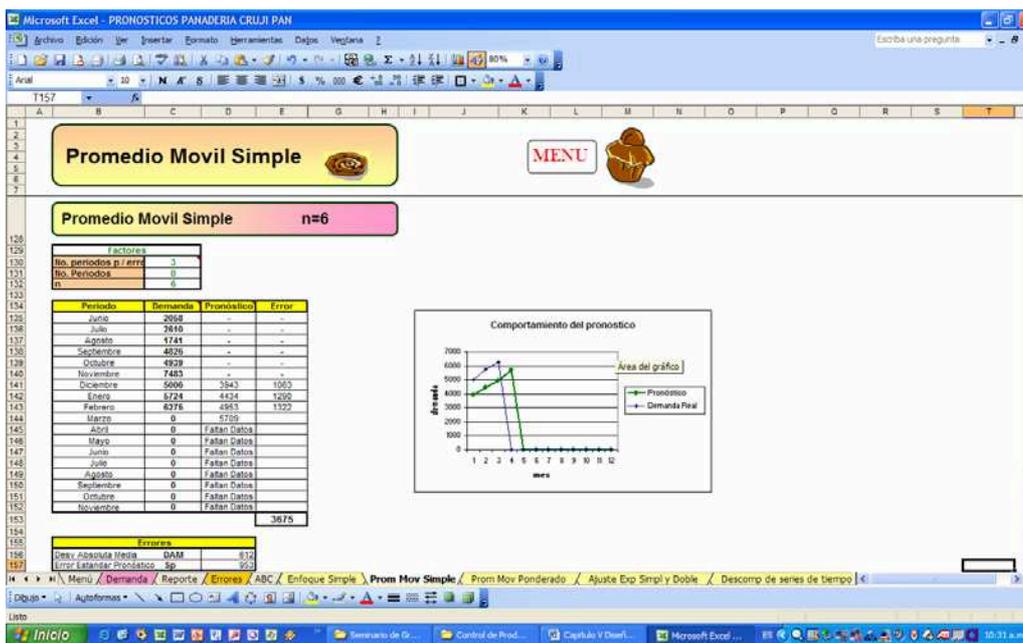
Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.8: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=4



Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.9: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=5

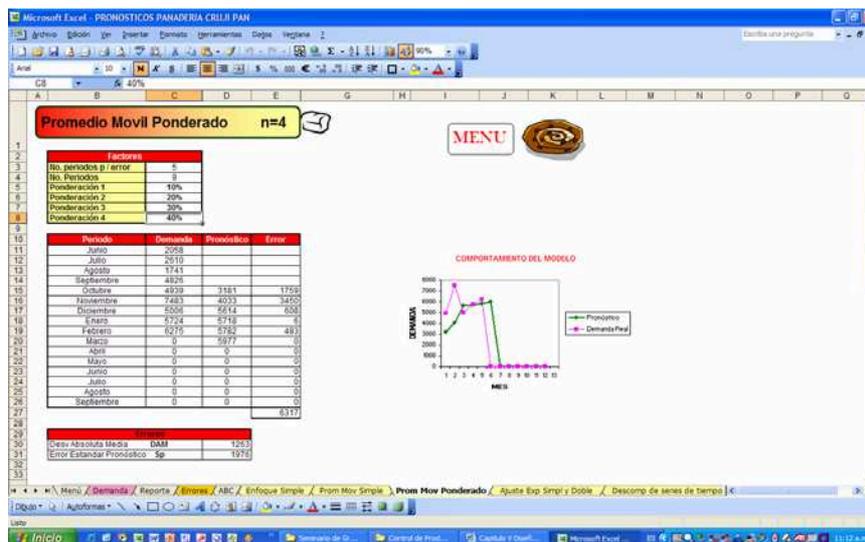


Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.10: Vista de la hoja Promedio Móvil Simple con n=6

Promedio móvil Ponderado

La previsión de promedio móvil ponderado se diferencia del promedio móvil en que enfatiza mas los valores recientes. Así, la técnica es más sensible a los cambios, ya que los periodos más recientes se ponderan con un mayor peso. La elección de las ponderaciones es algo arbitrario; para el caso de Cruji Pan se presenta la opción de variar los valores al gusto del usuario como se puede ver en las casillas C5, C6, C7 y C8 de la figura 5.2.12.



Fuente: Rebeca Gómez Z

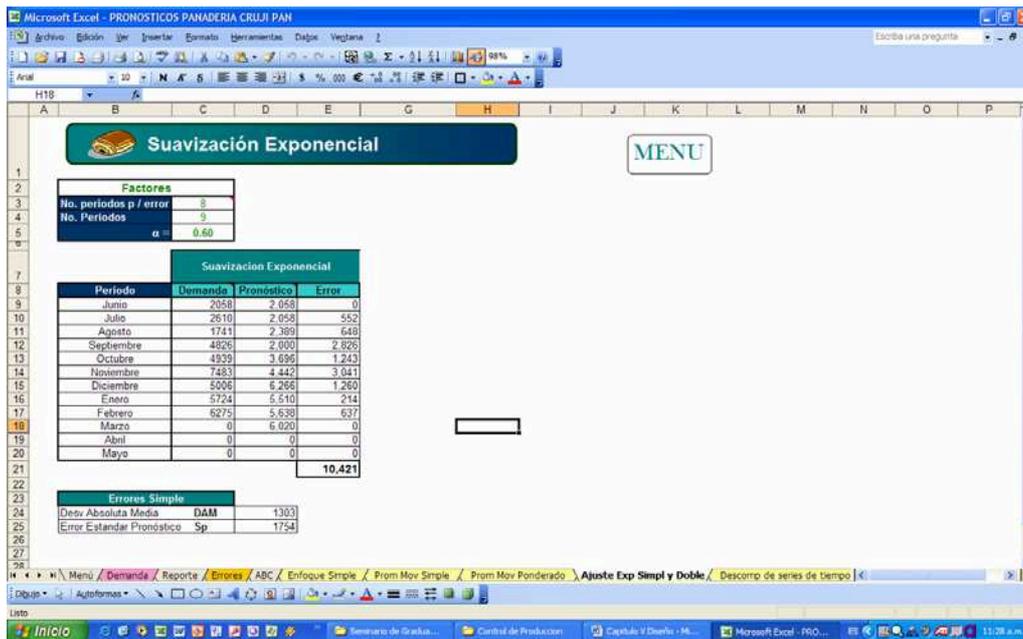
Figura 5.2.11: Vista de la hoja Promedio Móvil Ponderado con $n=4$

Para el análisis se utilizaron los promedios móviles ponderados con n igual a cuatro (4) y seis (6) meses.

Suavización Exponencial

La suavización o alisado exponencial es uno de los métodos más sofisticados a través de medias móviles ponderadas. Utiliza α como constante de alisado, con valores entre 0 y 1. Al igual que en el modelo de promedio móvil ponderado el valor de α es al gusto del usuario y se modifica en la casilla C5; con valores elevados de α para dar mayor ponderación a los valores actuales, o con valores bajos de α para dar mayor ponderación a valores más antiguos.

En la figura 5.2.12 se presenta la vista del modelo con los resultados para la galleta de maní como ejemplo.



Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.12: Vista de la hoja Suavización Exponencial

Corrección por tendencias

Cuando en el alisado exponencial se presenta una tendencia, es necesario aplicar la corrección por tendencias. En el negocio en el que esta inmerso Cruji Pan es normal que se formen tendencias a lo largo del año como lo son la decaída de las ventas en épocas como semana santa y fin de año. Así como el aumento de éstas cuando es la entrada a clases. En la figura 5.2.13 se observa la vista de la pantalla para el modelo con los errores del pronóstico y acompañado del grafico que muestra el comportamiento de las ventas y de los pronósticos.

Resumen de errores

	Desv Absoluta Media DAM	Error Estandar Pronóstico Sp
Enfoque Simple	1364	1852
Prom Movil Simple n=2	1448	1800
Prom Movil Simple n=3	1321	2028
Prom Movil Simple n=4	1398	2264
Prom Movil Simple n=5	1635	2571
Prom Movil Simple n=6	612	953
Prom Movil Ponderado n=4	1263	1976
Prom Movil Ponderado n=6	1571	2978
Suavizacion Exponencial Simple	1368	1909
Suavizacion Exponencial Doble	1778	2324
Correccion por Tendencias	2706	3671
Descomposicion Clasica de series de Tiempo		

MODELO A ELEGIR	Error minimo estimado
Prom Movil Simple n=6	612

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.2.14: Vista de la hoja Errores

Para la Gerencia, el uso de esta herramienta les permitirá ahorrar costos por perdidas por ventas no realizadas y pérdidas por inventario ocioso.

Como prueba de que el programa permite ahorrar cantidades considerables de dinero a la Gerencia, se tomó como ejemplo los meses de enero, febrero y marzo y se determinó el pronostico de la demanda para cada uno de los meses utilizando el modelo que emplea el Gerente vrs el resultado de la herramienta de pronósticos.

En los Cuadros 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3 del Apéndice 6 se muestra el análisis de costos para los meses de enero, febrero y marzo respectivamente. Cada tabla muestra la demanda real del producto y los pronósticos con su respectivos costo, tanto para el pronóstico realizado mediante el método del Gerente como el de la herramienta de pronósticos.

Los resultados fueron satisfactorios y demostraron que si se hubiera utilizado la herramienta para la determinación de la demanda la Gerencia

hubiera ahorrado seiscientos dos mil seiscientos setenta y nueve colones (¢602679) en el mes de enero y un millón noventa y cuatro mil seis colones (¢109400) en el mes de marzo. Solo para el mes de febrero el método utilizado por el gerente fue mas ventajoso que el de la herramienta de diagnostico. Generando un ahorro de seiscientos treinta y dos mil quinientos setenta y ocho colones (¢632578) para la empresa.

Sin embargo, a pesar de esto, el ahorro total que tendría la empresa en estos tres meses al utilizar el modelo seria de un millón sesenta y cuatro mil ciento seis colones (¢1064106)

La herramienta, además de presentar beneficios tan grandes para la empresa, es de fácil aplicación y el mantenimiento es relativamente rápido.

Por otro lado, como se recomendó en el punto 5.1 es necesario que la persona que utiliza el sistema de pronósticos tenga conocimientos básicos en Excel para el correcto mantenimiento del programa. Para el uso del programa el usuario no necesita ser experto en Excel pero si saber como abrir un archivo, ingresar datos, elegir opciones y como realizar la búsqueda de datos entre otros.

La gerencia considera que no es necesaria una persona que asuma las responsabilidades del punto 5.1, sin embargo si se analiza el costo-beneficio que trae la designación de este puesto en la empresa se recomienda reconsiderar la idea.

En la Tabla 5.2.5 se comparan los posibles costos y beneficios para Cruji Pan durante los tres primeros meses del año.

Los costos corresponden al salario de tres meses del Encargado; estos suman quinientos cincuenta y ocho mil cuatrocientos treinta y dos colones (¢558432), más la capacitación el primer mes para el uso de las herramientas de Excel que corresponde a ocho mil ciento veinte seis colones (¢8126). En

total los costos ascienden a quinientos sesenta y seis mil quinientos cincuenta y ocho (¢566558)

Los beneficios se determinaron en la Cuadro 5.2.4, al comparar los ahorros que se podrían haber generado en la Empresa haciendo uso de la herramienta para el pronóstico de la demanda. Se utilizaron los tres primeros meses del año y los ahorros totales se estimaron en un millón sesenta y cuatro mil ciento seis colones (¢1064106).

Cuadro 5.2.5: Comparación costo beneficio para la Empresa Cruji Pan de los primeros tres meses del año.

COSTOS	
Salario tres meses	-¢558.432
Capacitación	-¢8.126
	-¢566.558
BENEFICIOS	
Ahorros con el uso de herramienta de Excel	¢1.064.106
	¢497.549

Fuente: Rebeca Gómez

La diferencia de los costos versus beneficios para la Empresa son de cuatrocientos noventa y siete mil quinientos cuarenta y nueve colones (¢497549) a favor para Cruji Pan.

De esta manera, se recomienda reconsiderar la propuesta, ya que muchos de los factores analizados que impiden la optimización del área de inventarios pueden ser solucionados por medio de la contratación de un profesional que solvante todos esos problemas. Además, el profesional podría descentralizar las funciones que actualmente están a cargo del Gerente, de la Supervisora de Producción y de la Encargada de Bodega de Producto Terminado.

5.3 Propuesta de una hoja electrónica para los requerimientos de materia prima

Otra debilidad encontrada fue la manera como se determinan los requerimientos de materia prima en Cruji Pan. El hecho de que el/la Encargada de las Compras de determinada materia prima sea la persona que utiliza el producto crea un problema a la hora de buscar eficiencia en el proceso de compras.

Se recomienda como se mencionó en el punto 5.1, que se asigne a una única persona que se especialice en el proceso de compras y se encargue de las funciones específicas del puesto según las responsabilidades que asigne gerencia.

Esta persona será responsable de utilizar las hojas electrónicas propuestas para Cruji Pan. Primeramente utilizará la hoja electrónica para determinar los pronósticos de la demanda de los diferentes productos y seguidamente utilizará la hoja electrónica para los requerimientos de materia prima.

Este complemento al proceso de compras ayuda a determinar las cantidades óptimas de materiales que deben pedirse a los diferentes proveedores con el fin de optimizar la función de compras y mejorar el control de inventarios. Esta hoja es la introducción o la primera parte de un MRP, donde se da la descomposición de los productos en los diferentes elementos que la componen.

Las principales ventajas de esta hoja son:

- ✓ La hoja para requerimiento de materia prima tendrá un nivel de confianza lo suficientemente seguro para realizar el proceso de compras, esto debido a que su base que es la demanda de producción, fue determinada bajo análisis cuantitativos y modelos

matemáticos, de entre los cuales se eligió anteriormente el que paseé el menor error de pronostico y por consiguiente el modelo más optimo.

- ✓ Reduce o elimina el problema de faltantes de materia prima que en la actualidad dificulta o hasta frena la producción, haciendo más costosa la materia prima.
- ✓ Facilita el control de inventarios al evitar tener excesos de materia prima en las bodegas. Teniendo únicamente lo necesario para la producción del periodo.
- ✓ Se tiene el costo de producción que representa la materia prima para el periodo elegido. De esta manera, la gerencia tiene un calculo de cuanto debe disponer para las compras del periodo.

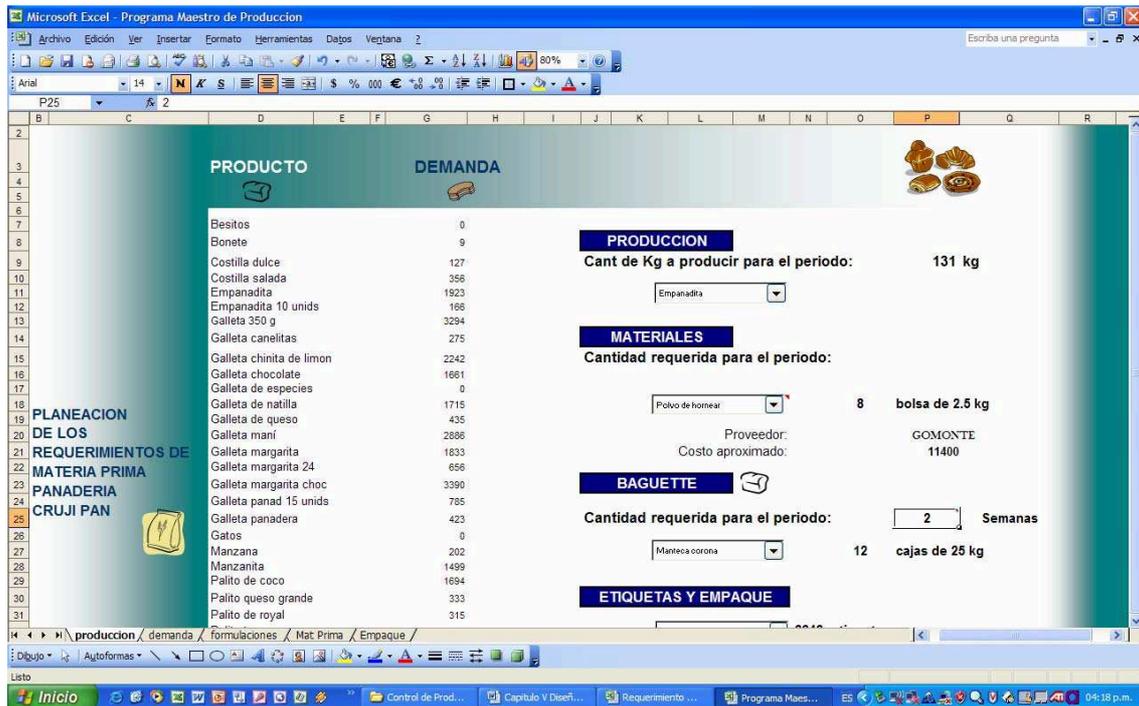
El archivo de Excel posee cinco hojas:

- Producción
- Demanda
- Formulaciones
- Materia Prima
- Empaque

5.3.1 Producción

Esta es la hoja principal del archivo. La hoja posee diferentes opciones. Como se puede observar allado izquierdo de la figura 5.3.1.1 se muestra la lista de productos empacados. Al lado de cada producto el usuario ingresa la cantidad de paquetes que va a necesitar para el periodo.

La cantidad de paquetes requerida por producto se puede obtener de la hoja de pronósticos o si se necesita conocer los costos o requerimientos para un único producto, lo que se hace es ingresar la cantidad para ese producto y dejar el resto en blanco. Igual funciona para dos o más productos. Para el sistema, la demanda de un producto no depende de la del resto de los productos.



Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.1: Vista de la hoja principal del archivo de Excel para el requerimiento de materia prima.

En la viñeta que está debajo de la palabra “Producción” se despliega una lista que contiene los mismos productos que hay en la lista ubicada a la izquierda de la hoja. Ver figura 5.3.1.2. Al elegir un producto de la viñeta, el sistema muestra automáticamente a la derecha el dato para producción. Este valor representa la cantidad en kilogramos de harina que se deben producir para lograr la cantidad de paquetes que se ingresaron en la lista de la izquierda.



PRODUCCION

Cant de Kg a producir para el periodo: **156 kg**

MATERIALES

Cantidad requerida para el periodo:

Empanadita
 Empanadita
 Empanadita 10 unids
 Galleta 350 g
 Galleta canelitas
 Galleta chinita de limon
 Galleta chocolate
 Galleta de especias
 Galleta de natilla
 Galleta de queso
 Galleta maní

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.2: Vista de la opción para producción.

La siguiente viñeta es la de materiales. Esta, muestra la lista de materia prima que se utiliza en la empresa para la elaboración de todos los productos. Igual que en la anterior opción; se elige de entre la lista el producto que se va a comprar. Al elegirlo, el sistema despliega la cantidad a comprar con su respectiva presentación, el proveedor al que pertenece el producto y el costo aproximado de la compra. Esto se puede apreciar en las figuras 5.2.1.3 y 5.2.1.4.

PRODUCCION

Cant de Kg a producir para el periodo: **156 kg**

Empanadita

MATERIALES

Cantidad requerida para el periodo:

Coco
 Esencia naranja alex
 Esencia natilla Malucker
 Glaze Fresa
 Harina Fhacasa
 Harina harisol
 Huevos
 Jalea quazaba
 Jalea piña cubeta
 Jalea piña horneio
 Jugo de naranja

BAGAJES

5 bolsa de 2 kg

GOMONTE

13560

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.3: Vista de la opción para compras.

MATERIALES	
Cantidad requerida para el periodo:	
<input type="text" value="jalea piña horneado"/>	6 caja de 10 kg
Proveedor:	GOMONTE
Costo aproximado:	29400

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.4: Vista de la opción para compras.

La tercera opción es para la producción de baguette. Al manejarse totalmente independiente a la producción de producto empacado la gerencia solicitó que igualmente en la hoja se maneje por separado.

Esta opción muestra igual que en la anterior viñeta, los materiales que se requieren para la elaboración del producto, en este caso el baguette.

La diferencia respecto a la opción anterior es que en éste caso se debe agregar la cantidad de semanas que se desea disponer el producto, ya sea una, dos o mas semanas de ser el caso. Al elegir el material en la casilla de al lado se observa la cantidad a requerir en su respectiva presentación. Ver figura 5.3.1.5.

BAGUETTE		
Cantidad requerida para el periodo:		
<input type="text" value="2"/>		Indique el num de semanas a Producir
<input type="text" value="Manteca corona"/>	12 cajas de 25 kg	

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.5: Vista de la opción para materia prima del baguette.

La cuarta y última opción es la de Etiqueta y Empaque. Esta opción trabaja de dos maneras diferentes. La primera funciona de la misma manera que las otras viñetas. Ver figura 5.3.1.6. Se selecciona el producto y al lado

derecho aparece la cantidad de etiquetas necesarias para la demanda introducida en la lista que se encuentra al lado izquierdo de la hoja “Producción”.



Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.6: Vista de la opción para Etiqueta y Empaque.

Esta opción nace debido a que existen productos que utilizan la misma etiqueta, pero se vende en diferentes presentaciones. Es por esto que hay que tomar en cuenta la suma de la demanda de todos los productos que utilizan la misma clase de etiqueta.

La segunda opción es al darle clic en la opción **ETIQUETAS Y EMPAQUE**. Esta opción lleva directamente a la hoja “Empaque”, como se puede ver en la Figura 5.3.1.7. Aquí se muestran al lado izquierdo los Requerimientos para Bolsas y al lado derecho los Requerimientos para Etiquetas.

La finalidad de la parte de “Bolsas para Empaque” es conocer el periodo de tiempo que durará una determinada cantidad de bolsa antes de que se necesite hacer un nuevo pedido.

En la primera columna se muestra el tamaño de Bolsa, el cual tiene el listado con los diferentes tamaños de bolsa que es utilizado en la empresa. La siguiente columna es la que llena el usuario (columna en amarillo). Se ingresa la cantidad de bolsa a pedir o la que se encuentra en inventario.

La tercera columna tiene el promedio de producción mensual para cada tipo de bolsa y la última columna tiene los resultados que necesita el usuario: el

Tiempo aproximado de duración de las bolsas. Este tiempo esta dado en meses.

BOLSAS PARA EMPAQUE Fecha revision: 29-Mar-07

Tamaño de la bolsa	Cantidad de kg a pedir o en inventario	Promedio de producción mensual	Tiempo aproximado de duración de las bolsas
35 MICRAS			
5 x 7	40.3	7800	3.20 meses
5 x 8	105	34000	1.51 meses
6 x 10	54.4		
6 x 11	32.7	3900	2.85 meses
7 x 10	15		0.80 meses
7 x 11	20	1800	3.67 meses
Mani 5 x 9	35	6500	2.48 meses
Pastel 5 x 9	71.3	3650	8.99 meses
Surtida	84.9	6400	4.51 meses
Quequito 6 x 10	72	3100	8.13 meses
25 MICRAS delgado			
5 x 8	15.5	1535	7.98 meses
6 x 8	9	2000	2.48 meses
6 x 10	1.75	3035	0.27 meses
8 x 12	1	725	0.40 meses
7 x 16	0.5	67	1.49 meses
7 x 18	10	300	6 meses

ETIQUETAS PARA EMPAQUE

Cantidad requerida para el periodo: Meses

ETIQUETA	CANT
General	10870
Empanadita	10000
Galleta chinita de limon	13800
Galleta crujientita	2200
Galleta chocolate	8800
Galleta margarita	30000
Ovalada	7470
Palito de queso	11000
Galleta de natilla	8800
Palito de coco	6400

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.7: Vista de la hoja Empaque.

La parte ubicada al lado derecho contiene la opción para las etiquetas para empaque. Esta es la segunda opción para los Requerimientos de Etiquetas de la que se hablaba anteriormente en la hoja "Producción". Se diferencia de la primera opción debido a que en esta segunda opción no se utilizan los datos de la demanda que se ingresan en la hoja "Producción" sino que utiliza el promedio de producción mensual de los diferentes productos; tal como lo hace la parte para las bolsas. Únicamente el usuario debe ingresar la cantidad de meses que desea mantener en inventario un producto. Por ejemplo, se desea comprar etiqueta para la Galleta de natilla para dos meses, lo que tiene que hacer el usuario es ingresar un dos (2) en el cuadro que se encuentra al lado derecho de "Cantidad requerida para el periodo" y automáticamente en la tabla de abajo aparece la cantidad de etiqueta necesaria para ese plazo. En la Figura 5.3.1.8 se puede apreciar de una mejor forma esta opción.

ETIQUETAS PARA EMPAQUE

Cantidad requerida para el periodo: Meses

<i>ETIQUETA</i>	<i>CANT</i>
General	10870
Empanadita	10000
Galleta chinita de limon	13800
Galleta crujientita	2200
Galleta chocolate	8800
Galleta margarita	30000
Ovalada	7470
Palito de queso	11000
Galleta de natilla	8800
Palito de coco	6400

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.1.8: Vista de la opción Etiquetas para Empaque.

5.3.2 *Demanda*

Esta hoja es la que brinda la información para producción. Muestra el resumen de todos los productos con la cantidad respectiva de kilogramos que se deben elaborar para el periodo. Alimenta la viñeta de Producción de la hoja Producción.

Como se puede ver en la figura 5.3.2.1, la hoja muestra cuatro columnas. La primera es la columna producto, en la cual se visualiza la lista de productos.

En la segunda columna se muestra el rendimiento de cada producto, el cual es un promedio de paquetes por kilogramo. Con este dato y el de la

tercera columna, el cual es el dato que se ingresó en la hoja producción, se determina la cuarta columna la cual representa la cantidad de kilogramos que se deben elaborar de cada producto para satisfacer la demanda de paquetes por producto esperada.

Este dato le permite a producción tener la cantidad de kilogramos que se deben elaborar en el periodo establecido, sea diaria, semanal o mensual. Así como a la gerencia le permite organizar y distribuir los materiales y la mano de obra de una manera mucho más precisa y fácil, ya que se tiene una visualización de lo que se debe alcanzar.

5.3.3 Formulaciones

Esta hoja esta oculta en el archivo ya que es confidencial para la empresa. Aquí se muestran las formulaciones de cada uno de los productos que se elaboran.

Los datos que alimentan esta hoja se extraen de la columna G de la hoja demanda. Esta columna como se mencionó anteriormente, muestra la cantidad de kilogramos que se deben elaborar.

Cada formulación o receta tiene un porcentaje de utilización para cada uno de los materiales que emplea para su elaboración.

Así, el dato de los kilogramos de harina necesarios para la elaboración del producto, es la única entrada o lo único que se necesita para alimentar esta hoja, el resto de los datos se llena automáticamente gracias al uso de los porcentajes.

5.3.4 Materia Prima

Esta es la ultima hoja, es la que resume todos los materiales que se emplean en la elaboración del producto y es la hoja que alimenta la viñeta Materiales de la hoja Producción.

Como se puede ver en la figura 5.3.4.1, la hoja posee dos primeras columnas que muestran la presentación en la que viene empacada la materia prima. La tercera columna tiene el precio de cada producto y la que sigue el nombre del producto.

La quinta columna extrae la cantidad total requerida de cada materia prima, esto se obtiene al sumar cada uno de los espacios que representa ese material de las formulaciones de los productos de la hoja formulaciones. Por ejemplo, para la jalea de piña de horneado, se suma la jalea de piña necesaria para el pastel, la empanadita de 5 unidades y la empanada de 10 unidades; ya que estos tres productos son los únicos que utilizan este tipo de jalea. Así se hace con cada uno de los materiales necesarios para la elaboración de los productos.

	Presentación	Precio	PRODUCTO	Pedido	Observación	Proveedor	Costo aproximado
6	17 litros	8468	Aceite clover pichinga	0	Litros	MERCADERO UNIDO	0
7	26 kg	32488	Ajónjolí	0	bolsa de 25 kg	GOMONTE	0
8	50 kg	16556	Azúcar	23	sacos de 50 kg	FIACASA	380788
9	2.5 kg	1413	Bicarbonato de amonio (NH ₄)	1	bolsa de 2.5 kg	GOMONTE	1413
10	7.5 kg	1413	Bicarbonato de sodio	1	bolsa de 2.5 kg	GOMONTE	1413
11	1 kg	1356	Canela	2	paquetes de 1 kg	GOMONTE	2712
12	500 unidades	1237	Capsulas# 2 (paquete)	16	paquetes de 500 unidades	GOMONTE	19798
13	5 kg	8362	Cobertura chocolate # 117	13	paquete de 5 kg	GOMONTE	108706
14	2 kg	2712	Coco	5	bolsa de 2 kg	GOMONTE	13560
15	0.9 kg	1243	Color amarillo	0	kg	GOMONTE	0
16	0.9 kg	2486	Color rojo	0	kg	GOMONTE	0
17	2.5 kg	4407	Crocantina	4	bolsa de 2.5 kg	MASAFORT	17528
18	1 kg	8848	Esencia de coco Malucker	1	kg	MALUCKER	8848
19	1 kg	10029	Esencia de naranja Malucker	2	kg	MALUCKER	20058
20	1 kg	9144	Esencia de limon Malucker	1	kg	MALUCKER	9144
21	1 kg	4000	Esencia de queso	1	kg	MALUCKER	4000
22	1 kg	10029	Esencia de vainilla	1	kg	MALUCKER	10029
23	1 kg	11798	Esencia de fresa	1	kg	MALUCKER	11798
24	1 kg	9605	Esencia de melocoton	1	kg	MALUCKER	9605
25	0.9 kg	4900	Esencia naranja alex	1	kg	GOMONTE	4900
26	1 kg	10029	Esencia natilla Malucker	1	kg	MALUCKER	10029

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.3.4.1: Vista de la hoja materia prima.

El usuario final no debe ser experto en Excel para utilizar la herramienta, para esto se elaboró la hoja llamada "Producción" la cual muestra la información completa y necesaria para la toma de decisiones ya que es el resumen de todas las hojas del documento. Así, no es necesario que el usuario

tenga mucho conocimiento en Excel, simplemente debe introducir los datos de la demanda y el sistema realiza todos los cálculos, sin necesidad de acceder al resto del documento.

Las hojas demanda, formulaciones y materia prima sirven para alimentar el archivo pero a la vez, si se desea ver todos los productos o imprimir las tablas, las hojas facilitan este proceso; ya que no es necesario acceder a cada uno de los productos si se desea.

Únicamente para la actualización de los datos y mantenimiento del archivo se debe conocer un poco sobre el funcionamiento del programa y el usuario encargado de esta función si debe poseer conocimientos básicos en Excel. Es por esto que lo mejor es que exista una persona que se haga responsable por el uso y mantenimiento el programa. La misma persona encargada de la proyección de la demanda puede ser la responsable de utilizar esta hoja para el requerimiento de los materiales.

El uso en conjunto de ambas herramientas facilita en gran medida la toma de decisiones en la empresa y evita muchos problemas como los faltantes de producto, de materia prima o bien excedentes en bodegas. Además de que permite ahorrar tiempo y por lo tanto dinero a la Gerencia.

5.4 Establecimiento de políticas para las Ventas a Distribuidores Independientes

A continuación se definen algunas reglas o políticas que la Gerencia debería tomar en consideración para controlar la desorganización con la que actualmente se maneja el Reparto de producto Empacado

- 1) Los productos para reparto se entregaran contra pedido
- 2) El repartidor deberá estimar la cantidad por producto que va a requerir para su ruta con una semana de anticipación, de lo contrario deberá ajustarse a las existencias y a los pedidos establecidos previamente
- 3) El producto se entrega contra un listado, el cual debe ser chequeado por el interesado y por una persona de la Panadería. Todo producto que salga de la panadería debe contar una firma de revisado y entregado del gerente o encargado de inventarios
- 4) Igual funciona para las devoluciones
- 5) Se acepta un porcentaje de devolución no mayor al 3% de la cantidad facturada
- 6) Debe cuidarse en los negocios la rotación del producto, la colocación, manipulación y la exhibición para ofrecer un producto lo mas fresco posible al consumidor
- 7) Las horas y días para entregar o devolver mercadería deberán ser coordinadas previamente.
- 8) El distribuidor deberá entregar una lista con los clientes, esta deberá actualizarse mensualmente. Esto con el fin de conocer las zonas de reparto
- 9) Las facturas deberán ser canceladas todas las semanas previo a realizar el próximo pedido
- 10) Se debe respetar el precio sugerido al consumidor
- 11) Los productos de los cuales se dispone para reparto son:

PRODUCTO	PRECIO SUGERIDO AL CONSUMIDOR
Besitos	300
Costilla dulce	225
Costilla salada	225
Empanadita *	300
Empanadita 10 unids *	425
Galleta 350 g *	575
Galleta canelita *	300
Galleta chinita de limon *	300
Galleta chocolate *	300
Galleta de especies *	300
Galleta de natilla *	300
Galleta de queso *	300
Galleta maní *	300
Galleta margarita	300
Galleta margarita 24	600
Galleta margarita choc	300
Galleta panad 15 unids	250
Galleta panadera	170
Manzana	300
Manzanita *	300
Palito de coco *	300
Palito queso grande	200
Palito royal	300
Palito trenza	325
Pastel de piña	400
Quequitos *	425

Cuadro 5.4.1: Cuadro con lista de precios y precio sugerido al consumidor

Fuente: Rebeca Gómez

5.5 Establecimiento de fichas de control para la salida de producto de bodega

Debido a los problemas de faltantes en inventario y diferencias entre el inventario físico y los registros, se plantean nuevas opciones para las hojas de control para la salida y entrada de producto de las bodegas.

La primera es para las salidas de producto terminado y materia prima.

La primera se trata de una ficha técnica en la cual se anota la cantidad de cada producto, la fecha y el nombre del distribuidor para el cual se retira el producto. Ver figura 5.5.1 en Apéndice 6. La ficha del producto también posee una columna para que la persona que retira el producto de la bodega firme, esto para que exista evidencia y un responsable de retirar el producto.

Ahora bien, si la Gerencia opta por la contratación del Encargado de Inventarios, este se puede hacer cargo de esa actividad.

Así, en lugar de llevar el control de salidas con las facturas de venta, que podría ser una posible causa al problema actual que se presenta por errores de faltantes o sobrantes de producto, se eliminaría esa posibilidad al tener un estricto control y hacer cumplir la regla de que todo lo que sale de la bodega es anotado.

De este modo si la causa de las diferencias en los inventarios es debido a errores al pasar los datos de las facturas a los registros o porque del todo no se anote una factura, el problema debería desistir.

Igualmente se diseñó una ficha para cada producto de la bodega de materia prima, con la misma función. Esta se puede ver en el Apéndice 6, la figura 5.5.2

Al final del día, se puede llevar el control de lo que se gasta por día o semana sumando la columna de cantidad. Esta información se puede comparar con la de la hoja electrónica de requerimiento de materiales. Así se relaciona la teoría con la práctica, esto ayuda a establecer estándares y midiendo rendimiento de la materia prima.

Otra opción es llevar el control en el cuaderno como se realiza actualmente pero al final del día sumar las cantidades retiradas por producto en la hoja que se muestra en el Apéndice 6, la figura 5.5.3., que muestra otra opción como propuesta de una Hoja de control para salida de materia prima, llevando el control diario y semanal.

Otra hoja propuesta es la de Entrada de materia prima a bodega. En ella se muestra la lista de todos los materiales que hay en la bodega y columnas para anotar cantidades entrantes en bodega y el responsable de ingresar la materia prima en ella. Así el empleado no tiene pierda tiempo en anotar el producto, sino que lo ubica en la tabla que está ordenada alfabéticamente y anota la cantidad entrante.

Es importante que la empresa continúe con la aplicación y uso de este tipo de hojas de control. Al inicio puede que sea complicado para los empleados, debido a que se pierde tiempo en anotar el producto y puede que haya resistencia al cambio. Sin embargo por mas simple que parezca este tipo de controles, ayuda a descartar la posibilidad de que existan errores al pasar datos por obviar productos o facturas.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

De la investigación realizada en la etapa de diagnóstico a continuación se detallan sus conclusiones:

1. Con base en el análisis ABC realizado a la materia prima, la gerencia pudo conocer el error en el que se había estado incurriendo anteriormente. Se le estaba dando un mayor cuidado a productos que por el volumen de compras no representan un valor significativo respecto al total de las compras de la empresa. Se determinó que la harina, la margarina y el azúcar representan el once por ciento (11%) de los artículos de materia prima y por su volumen de compras corresponden al ochenta por ciento (80%) de las compras de la empresa. Este análisis permitió determinar entre otras cosas antes mencionadas, que productos están representando un mayor costo para la empresa, cuales se les debe dar mayor seguimiento, mayor asignación de recursos y criterios de control de inventarios más estrictos
2. Igualmente por medio del análisis ABC aplicado al producto terminado, se determinó que productos están representando mayores ventas para la empresa. Así la gerencia puede dar mayor énfasis a los productos de clase A respecto a los de clase C, ya sea para inversión en maquinaria, equipo y mano de obra. Además el análisis ABC, facilita la toma de decisiones para la Gerencia y las Áreas de Producción, Inventarios y Ventas, ya que ayuda a para priorizar que productos de la marca Cruji Chips son los preferidos para la clientela.
3. Del Análisis ABC para el producto terminado, se tomaron los productos clase A y se analizaron las ventas de los trece productos (13). Por medio de este segundo análisis se pudo concluir que el comportamiento de los datos de demanda de todos los productos es demasiado irregular y existe mucha

variabilidad de los datos debido a la irregularidad en cuanto a tiempo y cantidad con que cargan los distribuidores el producto.

4. El análisis de los gráficos de las ventas reflejan tendencias en el comportamiento de la demanda como lo son:
 - Aumento de la demanda en las primeras semanas de marzo debido a la entrada de clases
 - Decaída de los precios en las primeras semanas de febrero debido al aumento de los precios
 - Disminución de las ventas en la última semana de diciembre debido a las fiestas de fin de año y navidad.

5. Hay ausencia de políticas en toda la Empresa, especialmente en el Área de Ventas. Se observaron problemas en el control de las ventas a los distribuidores debido a la falta de reglas y políticas que están afectando las ventas ya que no hay días establecidos por distribuidor para cargar producto ni cantidades estimadas, esto aumenta la variabilidad de los valores de las ventas. Al afectar las ventas, afecta todas las áreas Operativas de la Empresa como lo son producción e inventarios.

6. Existen serios problemas en el pronóstico de la demanda, debido a la variabilidad de los datos de ventas y esto afecta el área producción, compras e inventarios. La empresa ha tenido pérdidas por trece millones novecientos veinte mil quinientos nueve colones (¢13929509) durante los últimos trece meses por perdidas en faltantes en inventario seiscientos sesenta y cuatro mil setecientos veintidós colones (¢664722) por inventario ocioso; solo por incorrectos pronósticos de la demanda.

7. El área de Compras tiene problemas con la determinación de los requerimientos de materia prima. Se dan faltantes y/o excedentes en las diferentes materia primas que utiliza la empresa debido a la mala planeación y falta de coordinación con producción y ventas.

8. Se necesitan controles más rigurosos en las bodegas de producto terminado y de materia prima y alguien que se encargue de estas funciones debido a que la Encargada de Bodega de Producto Terminado tiene variadas funciones que le impiden hacerse responsable de ambas áreas.
9. Hay deficiencias al manejar el stock de seguridad, ya que muchas veces éste no cubre los faltantes en inventario.
10. Se observó que el área de Producción no prioriza la producción. Cuando hay faltantes y se debe reprogramar la producción. Además se elabora productos clase B y C con la misma urgencia como si fueran clase A.
11. En la Empresa no se lleva un sistema de costeo de inventarios, la justificación a esta situación es que según el Gerente estos costos son absorbidos por los costos de producción.
12. No hay documentación sobre procesos, ni manuales de puestos en el área de Inventarios ni en el resto de la Panadería.

6.2 Recomendaciones

De la investigación realizada a continuación se detallan las recomendaciones para la Gerencia de la Panadería Cruji Pan:

1. Es necesaria una persona encargada de la función de Compras e Inventarios. Existen innumerables funciones que pueden ser asignadas a esta persona solo en estas dos áreas, como se mencionó en la etapa de diseño. El análisis de costo beneficio realizado en la etapa de diseño le demuestra a la empresa que, solo con el ahorro que se genera al utilizar la herramienta de pronóstico de la demanda la Gerencia esta pagando el salario del empleado y si se capacita a algún empleado actual para asignarle la funciones establecidas en el Apéndice 4, el gasto seria mucho menor.
2. Otra recomendación es la implementación de las herramientas de Excel a las actividades de de la Empresa. Se tienen datos concretos con errores mínimos y un análisis de costos que fundamentan que el uso de las herramientas permite un gran ahorro para la empresa y facilita las funciones de muchas de las Áreas Operativas de la Empresa como Ventas, Producción, Inventarios y Compras
3. Además de la implementación de la herramienta de pronósticos se recomienda unir los resultados de la herramienta a métodos cualitativos como lo son la experiencia. Esta práctica ayuda a reducir los efectos de influencia del plan, influencias emocionales y además a determinar una mejor estimación y no solo un simple promedio. Una mejora en la exactitud de los pronósticos la podrá confirmar cuando cada mes se estén logrando los resultados de los objetivos. Esto también se confirma cuando las diferentes áreas están alineadas a partir de un pronóstico consensuado. Las mejores prácticas sugieren una combinación de pronósticos estadísticos con pronósticos por experiencia.

4. Otra recomendación que surge a partir de las conclusiones es la implementación de políticas en toda la Empresa. En el apartado 5.4 del diseño se plantearon algunas posibles políticas que puede aplicar la Gerencia a sus distribuidores para controlar y tratar de nivelar las ventas y así reducir la variabilidad de los datos.
5. Otro factor de suma importancia es brindar un mayor seguimiento a los productos empacados. Según las opiniones escuchadas, los inventarios físicos nunca concuerdan con lo que dicen los registros. Se deben llevar tarjeteros o boletas por cada producto que sale de bodega para asegurar que todo lo que sale es exactamente lo que se está anotando y así asegurarse que el problema no se debe a negligencia de los empleados. Una vez descartada esa posibilidad y si el problema persiste, evaluar otras posibles causas como mal conteo de los inventarios físicos o fugas de producto terminado. Esto requiere de seguimiento por parte del Encargado de Bodega y de la Gerencia y de revisiones periódicas hasta que el problema persista. Esta tarea puede asignársele al Encargado de Inventarios y Compras.
6. Para proyectos posteriores se recomienda a la Gerencia iniciar con medición de indicadores a nivel general en la empresa. Como primer paso se debe documentar mayor información, alguna se puede determinar, sin embargo no sería un dato exacto; por ejemplo para el área de inventarios se necesita mayor información respecto a pedidos incompletos, periodos de recepción y entrega de pedidos, porcentaje de faltantes, entre otros. Es importante que la Gerencia inicie con la medición de indicadores en toda la empresa a nivel general y luego haga énfasis en las diferentes áreas de mayor interés.

Glosario

- **Eficiencia:** Se refiere a la relación entre esfuerzos y resultados. Consiste en realizar un trabajo o una actividad al menor costo posible y en el menor tiempo, sin desperdiciar recursos económicos, materiales y humanos; pero a la vez implica calidad al hacer bien lo que se hace.
- **Eficacia:** se refiere a los resultados en relación a las metas y cumplimiento de los objetivos organizacionales
- **Predicciones:** se basan meramente en la consideración de aspectos subjetivos dentro del proceso de estimación de eventos futuros
- **Pronósticos:** Se desarrollan a través de procedimientos científicos, basados en datos históricos, que son procesados mediante métodos cuantitativos.
- **Exactitud de Inventarios:** Permite que la compañía mida el grado de coherencia entre el inventario físico y el teórico (en libros o en los sistemas de información). Se debe medir para producto terminado, materia prima y material de empaque.
- **Días de Inventario:** Determina el período de tiempo promedio que la empresa mantiene sus inventarios. En producto terminado, este indicador se debe calcular para cada categoría o línea de producto, incluyendo el cálculo para materia prima y material de empaque.
- **Faltantes de Inventario:** Mide la ruptura del inventario entre la bodega y el cliente o proveedores
- **Pedidos Entregados a Tiempo:** Mide el nivel de cumplimiento de la compañía para realizar la entrega de los pedidos, en la fecha o período pactado con el cliente.

- **Pedidos Entregados Completos:** Mide el nivel de cumplimiento de la compañía en la entrega de pedidos completos al cliente, es decir, determina la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado.

$$\frac{\text{Cantidad recibida} - \text{Cantidad ordenada}}{\text{Cantidad ordenada}} \times 100$$

- **Ciclo de la Orden de Compra:** Este tiene por objeto controlar el tiempo que transcurre desde que el cliente realiza el pedido, hasta el momento en que lo recibe físicamente. Este indicador debe expresar el ciclo normal de orden y por lo tanto debe calcularse excluyendo los pedidos urgentes y los pedidos programados.
- ***Duración media de los desabastecimientos*** *Duración media del tiempo entre la fecha en que la bodega se quedó sin producto y la fecha en la que se abasteció nuevamente.*
 - Mide el tiempo
- **Documentación sin Problemas:** Mide el porcentaje de facturas generadas-recibidas sin ningún error. Es importante que la compañía, además de calcular este indicador, documente las causas de problemas de facturación, por ejemplo:
 - Errores en los precios.
 - Lo despachado, es diferente a lo facturado.
 - Problemas en descuentos.
 - Errores de digitación.
 - Errores en otros datos de la factura.
- **Pedidos Entregados Perfectos:** Este mide la calidad total de la entrega de pedidos en una compañía. Se considera que un pedido es perfecto cuando cumple con las siguientes condiciones:
 - El pedido es entregado-recibido a tiempo.
 - El pedido es entregado-recibido completo.
 - La factura no presenta ningún error.

- Las condiciones del producto son excelentes y se entregan de acuerdo con los requerimientos del cliente

Bibliografía

- Hernández, S., Fernández, C., Baptista L. (1998). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill
- Ronald H. Ballou, Administración de la cadena de suministro. Quinta Edición, 2004
- N.Berk Kenneth & Carey Patrick. Análisis de datos con Microsoft Excel, 2001.
- Marcos Moya Navarro, Investigación de Operaciones, Ed. EUNED C.R., Fascículo N° 4, Primera Edición, 1991
- Heizer Jay & Render Barry, Dirección de la Producción. Direcciones Estratégicas. Sexta Edición, 2004
- Heizer Jay & Render Barry, Dirección de la Producción. Decisiones Tácticas, Sexta Edición, 2004
- Garcia C. Roberto. Estudio del Trabajo. Ingeniería de Métodos, Primera edición, Editorial Mc Graw Hill, 1998.
- Sule D.R. Instalaciones de Manufactura, Segunda Edición, 2001
- Acuña Acuña, Jorge (2004). Mejoramiento de la calidad. Cartago. Editorial. Tecnológica de Costa Rica.
- S. Gitlow, Howard & Gitlow, J. Shelly (1992). Como mejorar la calidad y la productividad con el método Deming. Colombia. Grupo Editorial Norma.
- http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/stocksinventario/
- <http://www.monografias.com/trabajos41/pronosticos-estadisticos/pronosticos-estadisticos2.shtml>

- [http://portalprd1.jsi.com/pls/portal/docs/PAGE/DEL_CONTENT_PGG/DE
L_PUBLICATION_PG1/DEL_GUIDE_HANDBK_PG1/INDICATORS_SP.
PDF](http://portalprd1.jsi.com/pls/portal/docs/PAGE/DEL_CONTENT_PGG/DE
L_PUBLICATION_PG1/DEL_GUIDE_HANDBK_PG1/INDICATORS_SP.
PDF)
- http://www.gs1gt.org/boletines/publicaciones/29_benchmarking.htm

APENDICES

Apéndice 1

Entrevista realizada a: Gerente General de la Panadería Cruji Pan

Análisis de métodos, procesos y sistema de inventarios de la Panadería Cruji Pan

1. ¿En que consiste el sistema de control de inventarios que maneja la empresa?

Para la materia prima, diariamente se lleva el control de las salidas registradas en un cuaderno en el cual se muestran los movimientos que se hicieron durante el día, todos los días, quien retiró el producto y la cantidad que retiró. Cada lunes se pasa la información a una hoja de registro que resume las salidas de producto por día y se realiza el inventario físico de los productos. Se comparan las entradas de producto (facturas de compra), las salidas de material, el inventario del lunes anterior y el inventario final que se registra ese lunes.

Para el producto terminado se cuenta con hojas de control en la cual se anota la cantidad que ingresa a la bodega, de igual manera semanalmente se hace un conteo físico de cada producto para compararlo con el inventario inicial y con las facturas emitidas, las cuales son por así decirlo los registros de salidas que se llevan en la bodega.

2. ¿Existen políticas para el control de los inventarios?

Actualmente no se cuenta con ningún tipo de políticas en el área de inventarios, se deberían establecer al igual que en las otras áreas de la empresa pero aun no se han determinado

3. ¿Con que frecuencia se realiza el inventario físico en las bodegas?

Tanto para materia prima como para producto terminado se realiza el conteo una vez por semana, esto es posible porque manejamos un stock bajo y

manejable, así es posible que una sola persona se dedique una mañana a contar el producto

4. ¿Se lleva un sistema de costeo que considere entre otros el costo por el desperdicio, perdidas por obsolescencia, fugas de producto terminado y materia prima, mantenimiento de inventarios y costo de pedido? Están estos costos estimados dentro del costo de unitario del producto?

No se tienen costos asignados a los inventarios, se sabe que hay costos como el de mantenimiento de las bodegas el cual no se está tomando en cuenta o las cajas que son compradas por semana para mantener el stock en las bodegas. Tampoco se tienen estimados los costos del tiempo que se toma de las personas que están relacionadas con esta área. Se lleva un control de las devoluciones pero solo para mantener un estándar entre los distribuidores y que estos no se pasen del tres por ciento establecido.

5. ¿Existe un perfil de puestos en la empresa? ¿Cuanta la panadería con una estructura organizacional?

No. Actualmente no se cuenta con este tipo de documentación, las personas saben cuales son sus funciones, sin embargo no hay documentación al respecto.

6. Por qué no existe un encargado de bodegas, considera innecesario establecer un puesto que controle las bodegas de la empresa?

Se tiene una encargada de la bodega de producto terminado que se encarga la mayoría del tiempo de alistar pedidos, revisarlos pero no es oficial ya que muchas veces no es solo ella la que alista los pedidos. Es difícil controlar esto, sabemos que lo ideal es contratar a alguien que vele por las entradas y salidas de producto de las bodegas, sin embargo resulta bastante costoso tener a una sola persona en esto todo el día para una empresa pequeña como nosotros.

7. ¿Quién revisa los pedidos que ingresan en la bodega de materia prima?

La materia prima entrante es chequeada por algún empleado y luego almacenada. Tampoco hay alguien encargado de esta labor en específico.

8. ¿Existen procedimientos a seguir para el área de inventarios y compras?
¿Cómo establecen los pedidos a los proveedores?

No hay documentación de los procedimientos al respecto para ninguna de las dos áreas. Las compras las realizan diferentes personas, en ocasiones soy yo o en otras la persona que trabaja directamente con el producto como el repostero que trabaja con más variedad de materiales.

El proceso para la mayoría de los proveedores es el siguiente: el agente vendedor llega a la planta y la persona o personas que utilizan más frecuentemente el producto realizan el pedido basándose en la cantidad que se solicitó en el pedido anterior. Se tiene un estimado de lo que se gasta por semana y se multiplica la cantidad por el número de semanas que faltan para que nuevamente vuelva el proveedor.

9. Como se maneja el pronostico de la demanda?

El pronóstico de la demanda se fija de la siguiente manera: la mayoría de los proveedores visitan la empresa cada quince días, así que nos guiamos por medio del comportamiento de las dos semanas anteriores. Tomando las compras realizadas dos semanas atrás, y haciendo un cálculo de cómo se han comportado las ventas en las últimas semanas, ya sea de forma creciente o decreciente, hacemos un cálculo de las compras para esta semana. Esto porque para la mayoría de los productos se tiene un estimado de lo que se gasta por semana. Obviamente este método se aplica por sentido común pero es normal que ocurran incrementos o disminución de las ventas que ocasionan problemas de faltantes o por el contrario, exceso de material en bodega.

10. Cuales son los principales problemas a los que se enfrenta el área de inventarios?

Como dije anteriormente, para la materia prima se dan problemas de faltantes de materiales que en ocasiones detienen la producción de cierto producto o bien se dan problemas al pedir mas materiales de la cuenta porque las bodegas son de dimensiones relativamente pequeñas con una variedad extensa de productos y no podemos darnos el lujo de tener materiales de mas que ocupen el espacio de otros en las bodegas.

Para el producto terminado ocurre lo mismo. A veces tenemos exceso de producto en las bodegas, y otras veces no tenemos la cantidad suficiente para satisfacer un pedido de algún distribuidor. El producto esta en constante vaivén en canto a las ventas y continuamente llegan nuevos distribuidores que hacen que “nuestro pronostico” se altere y ocasione los problemas antes mencionados.

No tenemos documentación de los procesos ni manual de puestos en la empresa lo que provoca que los empleados no tengan definidas sus funciones y se den errores de muchos tipos, no solo en el área de inventarios.

11. ¿Cual es el tamaño de las bodegas? ¿Considera adecuado el tamaño de las bodegas para la cantidad de producto que se almacena?

La bodega de producto terminado tiene un tamaño de treinta y dos metros cuadrados ($32m^2$) y las dos bodegas de materia prima tienen una medida de diez metros cuadrados ($10m^2$) cada una. Para la demanda que maneja la empresa actualmente considero que estamos al tope en la bodega de producto terminado, si existiera un incremento en las ventas, probablemente necesitaríamos un mayor espacio para tener el stock necesario para esa demanda.

12. ¿Qué aspectos se tomaron en cuenta para definir la ubicación y tamaño de las áreas de almacenamiento que existen en la empresa?

Las bodegas eran mucho mas pequeñas pero conforme la producción aumentaba se fueron ampliando.

13. ¿Cómo definen el stock de inventario que deben mantener las bodegas?

Para la materia prima se trata de mantener de dos a tres unidades mas de lo que se gasta normalmente por semana por si se diera un caso de aumento en la producción no quedarnos sin ese material. El stock varía de un producto a otro. Existen productos que se pueden conseguir el mismo día en otros lugares pero a un mayor precio pero también hay ciertos productos como la harina que debe tenerse una exacta planificación de las compras.

Para el producto terminado se mantiene un stock equivalente a una semana de producción para todos los productos.

Apéndice 2: Diagrama de Flujo Salida de Producto terminado de la Bodega

CURSOGRAMA ANALITICO

Diagrama No. 1	Operario		Lugar:	Panadería Cruji Pan																								
	Operación <input checked="" type="checkbox"/>		Fecha:	feb-07																								
	Equipo		Realizado por:	Rebeca Gomez																								
Descripción general proceso: Recibo, alistado y despacho de pedido a un distribuidor en la bodega producto terminado																												
Diagrama de ubicación, puesto trabajo:																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Actividades</th> <th style="width: 15%;">Actual</th> <th style="width: 15%;">Propuesto</th> <th style="width: 15%;">Economía</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operaciones</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transportes</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Demoras</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inspecciones</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Almacenes</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Actividades	Actual	Propuesto	Economía	Operaciones	4			Transportes	3			Demoras				Inspecciones	2			Almacenes			
Actividades	Actual	Propuesto	Economía																									
Operaciones	4																											
Transportes	3																											
Demoras																												
Inspecciones	2																											
Almacenes																												
Distancia (m.):																												
Tiempo (min-hombre):																												
Costos M.O.:																												
Costos Material:																												

DESCRIPCION	TIEMPO (min.)	Oper.	Transp.	Dem.	Inspe.	Almac.	Observaciones
1 Se recibe pedido del distribuidor	5						
2 El pedido pasa al Encargado de Bodega	2						
3 El Encargado de Bodega alista el pedido	25						
4 El pedido se saca de la bodega	15						
5 Se chequea el pedido	3						
6 Se pasa la orden a facturación	0,5						
7 Se factura	10						
8 Se revisa el pedido contra factura con el cliente	15						
9 Se despacha pedido							
Totales:	75.5						

Apéndice 3: Especificaciones para el Encargado de Compras e Inventarios



MANUAL DE PUESTOS ENCARGADO COMPRAS E INVENTARIOS

A. Naturaleza del puesto

Atención de los distribuidores y de los principales procesos de compras y administración de los inventarios.

B. Funciones

1. Evaluar, revisar y coordinar la implantación de políticas y procedimientos de los procesos del área de inventarios y compras.
2. Elaborar las proyecciones semanales y mensuales de las ventas.
3. Realizar conteo del inventario de materia prima y producto terminado semanalmente para corroborar el control del inventario.
4. Coordinar las labores de normalización y especificaciones técnicas de los artículos de inventario.
5. Encargarse de la recepción, almacenamiento y entrega de materiales y otros a los empleados en los almacenes de producto terminado y materia prima.
6. Elaborar reportes en forma periódica sobre la operación del área.
7. Evaluar los actuales y posibles proveedores para la adquisición de materia prima.
8. Determinar las cantidades necesarias de materia prima semanales y mensuales para producción mediante la hoja electrónica para el requerimiento de materiales
9. Elaborar un informe semanal de obsolescencia, lento movimiento y productos en mal estado a la Gerencia.
10. Recibir la orden de pedido del cliente, elaborar facturas por ventas efectuadas a clientes, verificar que la información contenida sea correcta y la cantidad de producto solicitado.
11. Revisar y aprobar los pedidos de artículos para las bodegas de materiales, como limpieza y mantenimiento.

12. Preparar el cierre de ventas mensual, confeccionando el reporte de ventas, reporte de ingresos.
13. Velar porque las personas que están bajo su responsabilidad cumplan con las funciones establecidas.
14. Revisar y asegurar la calidad y el estado de los materiales de trabajo, maquinaria, herramientas de trabajo; así como la materia prima, materia en proceso o producto terminado
15. Realizar cualesquiera otras actividades inherentes al puesto que le sean asignadas, por su superior inmediato.

Velar por el buen funcionamiento y uso de las instalaciones, equipos e instrumentos que utiliza en el desarrollo de sus actividades, reportando cualquier anomalía o daño importante que se presente a su superior inmediato.

Brindar colaboración en situaciones de riesgo que se presenten en la empresa.

Velar por la seguridad de los activos de la empresa.

C. Supervisión

Supervisión ejercida y responsabilidad

Ejercida

Debe velar por eficiente realización de los procedimientos, así como ser responsable de la función en la cual esta a cargo y por el manejo de recursos materiales.

Velar por la supervisión de las personas a cargo, ejerciendo responsabilidades según sea el caso y asegurándose de que cumpla sus funciones y acate los procedimientos establecidos por la empresa.

Recibida

Las labores se ejecutan siguiendo métodos y procedimientos preestablecidos bajo la orientación del operario del Jefe de Producción o el Gerente General

D. Responsabilidades

Por el cumplimiento de las funciones

Se tiene responsabilidad de velar porque los procesos en que participa se realicen eficientemente dentro de parámetros de calidad y precisión.

Por relaciones de trabajo

Se establecen relaciones laborales constantes tanto con supervisores con quienes se coordinan actividades y con compañeros de trabajo.

Por equipo, materiales y valores

Se tiene responsabilidad por el adecuado empleo y mantenimiento del equipo y los materiales asignados, necesarios para llevar a cabo las actividades diarias.

E. Especificaciones del puesto

1. Formación académica

- Técnico en ingeniería industrial o en área afín.
- Conocimiento en manejo de inventarios, y utilización de pronósticos para estimación de la demanda.
- Conocimientos en gestión de compras y requerimientos de materia prima
- Capacidad de negociación con proveedores.
- Capacidad de coordinación y supervisión de personal encargado
- Manejo de paquetes computacionales de Microsoft Office, tales como Word, Excel, Power Point, Project.

2. Experiencia

No indispensable. Preferiblemente con conocimientos previos sobre inventarios y compras.

3. Cualidades personales

- Iniciativa, dinamismo y multifuncional
- Buena comunicación
- Buenas relaciones interpersonales.
- Alto grado de responsabilidad en el desempeño de sus funciones.
- Facilidad para trabajar en equipo.
- Capacidad de trabajo bajo presión.

4. Ubicación: Área de producción e inventarios.

PANIFICADORA CRUJI PAN



Figura 5.5.1: Hoja de control para producto terminado

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.5.2: Hoja de control para materia prima

CONTROL DE INVENTARIO MATERIAS PRIMAS			SALIDAS							
PRESENTACION	FECHA		Invent Inicial	LUNES	MARTES	MIÉRC	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	TOTAL
	PRODUCTO / PROVEEDOR									
		Aderezo mayonesa								
	lata	Atun								
2.5	kg	Azúcar molido								
12	unid	Bases de queque #12								
2.5	kg	Bicarbonato de amonio (NH ₃)								
2.5	kg	Bicarbonato de sodio								
5	kg	Brillo frio reflex								
1	kg	Canela								
500	unids	Capsulas # 5								
500	unids	Capsulas# 2 (paquete)								
		Chiverre								
5	kg	Cobertura choc Blanco #110								
5	kg	Cobertura chocolate # 117								
2	kg	Coco rayado (bolsa)								
	lata	Coctel de frutas								
0.5	litros	Color amarillo								
0.5	litros	Color rojo								
0.250	kg	Confitillo de colores								
8	bolsas	Crema pastelera CEPETE								
2.5	kg	Crocantina								
6	kg	Dulce de leche duro								
5	kg	Dulce de leche suave								
1	kg	Escencia de coco Alex								
1	kg	Escencia de coco Malucker								
1	kg	Escencia de fresa Maliquer								
3	kg	Escencia de limon								
0.9	kg	Escencia de mantequilla								
1	kg	Escencia de melocoton Malu								
0.9	kg	Escencia de naranja Alex								
1	kg	Escencia de naranja maluquer								
		Escencia de natilla								
1	kg	Escencia de queso								
1	kg	Escencia Vainilla Maluquer								
	caja	Flan de coco								
	caja	Flan de dulce de leche								
	caja	Flan de vainilla								
5	kg	Fruta confitada								
		Gelatina Diet X								
	bolsa	Gelatina fresa								
	caja	Gelatina limon								
	caja	Gelatina naranja								
10	kg	Glaze Fresa								
1	kg	Glaze fresa relleno								
1	kg	Glaze melocoton relleno								
35	unids	Higos								
	lata	Hongos								
1	kg	Huevos								
23	kg	jalea de piña margarita								
29	kg	Jalea de guayaba								
5	kg	Jalea de piña horneo								
1	lata	Leche condensada								
1	lata	Leche evaporada								
2.5	kg	Maicena								
	lata	Maiz dulce								
2.25	kg	Manga Crema Pastelera								
2.25	kg	Manga Manzana								
2.25	kg	Manga melocoton								
2	kg	Maní								
25	kg	Manteca								
25	kg	Margarina								
16	kg	margarina para hojaldre								

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.5.3: Hoja de control para salida de materia prima. Control diario y semanal

CONTROL DE INVENTARIO MATERIAS PRIMAS				ENTRADAS			
PRESENTACION	FECHA		Cant	Responsable	Cant	Responsable	TOTAL
	PRODUCTO / PROVEEDOR						
		Aderezo mayonesa					
	lata	Atun					
2,5	kg	Azúcar molido					
12	unid	Bases de queque #12					
2,5	kg	Bicarbonato de amonio (NH ₃)					
2,5	kg	Bicarbonato de sodio					
5	kg	Brillo frio reflex					
1	kg	Canela					
500	unids	Capsulas # 5					
500	unids	Capsulas# 2 (paquete)					
		Chiverre					
5	kg	Cobertura choc Blanco #110					
5	kg	Cobertura chocolate # 117					
2	kg	Coco rayado (bolsa)					
	lata	Coctel de frutas					
0,5	litros	Color amarillo					
0,5	litros	Color rojo					
0,250	kg	Confitillo de colores					
8	bolsas	Crema pastelera CEPETE					
2,5	kg	Crocantina					
6	kg	Dulce de leche duro					
5	kg	Dulce de leche suave					
1	kg	Escencia de coco Alex					
1	kg	Escencia de coco Malucker					
1	kg	Escencia de fresa Maliquer					
3	kg	Escencia de limon					
0,9	kg	Escencia de mantequilla					
1	kg	Escencia de melocoton Malu					
0,9	kg	Escencia de naranja Alex					
1	kg	Escencia de naranja maluquer					
		Escencia de natilla					
1	kg	Escencia de queso					
1	kg	Escencia Vainilla Maluquer					
	caja	Flan de coco					
	caja	Flan de dulce de leche					
	caja	Flan de vainilla					
5	kg	Fruta confitada					
		Gelatina Diet X					
	bolsa	Gelatina fresa					
	caja	Gelatina limon					
	caja	Gelatina naranja					
10	kg	Glaze Fresa					
1	kg	Glaze fresa relleno					
1	kg	Glaze melocoton relleno					
35	unids	Higos					
	lata	Hongos					
1	kg	Huevos					
23	kg	jalea de piña margarita					
29	kg	Jalea de guayaba					
5	kg	Jalea de piña horneó					
1	lata	Leche condensada					
1	lata	Leche evaporada					
2,5	kg	Maicena					
	lata	Maiz dulce					
2,25	kg	Manga Crema Pastelera					
2,25	kg	Manga Manzana					
2,25	kg	Manga melocoton					
2	kg	Maní					
25	kg	Manteca					
25	kg	Margarina					
16	kg	margarina para hojaldre					

Fuente: Rebeca Gómez Z

Figura 5.5.4: Hoja de control para entrada de materia prima. Control diario y semanal