



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y
PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S. A.**

Wilberg Adolfo Donado Miranda

Asesorado por el M.A. Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, octubre de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y
PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S. A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

WILBERG ADOLFO DONADO MIRANDA
ASESORADO POR EL M.A. JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADORA	Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Roberto Valle González
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS
UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y
PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S. A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2009.



Wilberg Adolfo Donado Miranda



Guatemala, 08 de septiembre de 2011.
REF.EPS.DOC.1165.09.11.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **Wilberg Adolfo Donado Miranda**, Carné No. **9312124** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S.A.”**.

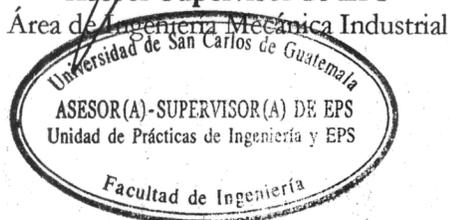
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



JHBE/ra



Guatemala, 08 de septiembre de 2011.
REF.EPS.D.808.09.11

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S.A.”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Wilberg Adolfo Donado Miranda** quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Jaime Humberto Batten Esquivel.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor-Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Heana Sarmiento Zecena de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra

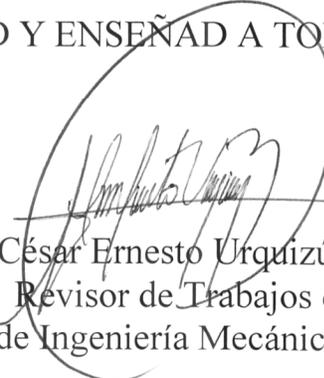




REF.REV.EMI.143.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Wilberg Adolfo Donado Miranda**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



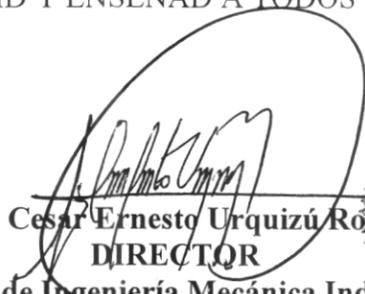
Guatemala, septiembre de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Wilberg Adolfo Donado Miranda**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2011.

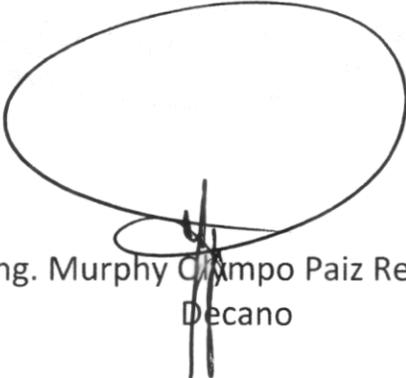
/mgp



DTG. 445.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y PLANIFICACIÓN DE CONTINGENCIAS EN LA EMPRESA MAVER, S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Wilberg Adolfo Donado Miranda**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 31 de octubre de 2011.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Mi madre

Roselia Oralia Miranda Ramírez. Por su amor, esfuerzos y sacrificios para que nosotros, sus hijos, seamos hombres dignos.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por su compañía.
Mi esposa	Laura Roldán González. Por su amor y la bendición que trae a mi vida.
Mi padre	Gustavo Adolfo Donado Mendoza. Por sus enseñanzas.
Mis hermanos y hermanas	Por su cariño.
Mi familia	Por su apoyo incondicional.
Los empresarios	Marco Vinicio y Marvin Velásquez. Por su amistad e invaluable contribución a este proyecto.
Ing. Jaime Batten	Por sus recomendaciones en la asesoría y revisión de este proyecto.
Inga. Sigrid Calderón	Por su respaldo en la conclusión de este proyecto.

2.1.1.5.	Cálculo de lista de compras.....	15
2.1.1.6.	Separación por proveedor	16
2.1.1.7.	Tiempo de ejecución.....	17
2.1.2.	Diagrama de proceso actual.....	19
2.1.3.	Definición y delimitación del problema.....	20
2.1.3.1.	Inicio e información de entrada del proceso	20
2.1.3.2.	Fin e información de salida del proceso.....	20
2.1.3.3.	Diagrama causa-efecto.....	21
2.1.3.3.1.	Personal.....	22
2.1.3.3.2.	Procedimiento	22
2.1.3.3.3.	Medios	22
2.1.3.3.4.	Equipo.....	23
2.1.4.	Diagnóstico del proceso de abastecimiento	23
2.1.4.1.	Planeación del requerimiento de materiales	23
2.1.4.2.	Administración de inventarios	23
2.1.4.3.	Proveedores	25
2.1.4.3.1.	Carnes	26
2.1.4.3.2.	Abarrotes	26
2.1.4.3.3.	Verduras	27
2.1.4.3.4.	Panadería	27
2.1.4.4.	Método de trabajo: iteración	27
2.1.4.5.	Gestión del recurso humano.....	28
2.1.4.5.1.	Disponibilidad	28
2.1.4.5.2.	Necesidades de capacitación .	30
2.1.4.6.	Gestión de la información	30
2.1.4.6.1.	Bases de datos	30
2.1.4.6.2.	Trazabilidad	30

2.2.	Proceso propuesto.....	31
2.2.1.	Herramientas de ingeniería.....	31
2.2.1.1.	Explosión de materiales	32
2.2.1.2.	Inventarios: PEPS	34
2.2.1.3.	Estudio del trabajo	35
2.2.1.4.	Costeo de materiales	36
2.2.1.5.	Sistemas de información.....	37
2.2.1.6.	Herramienta de cómputo: hoja de cálculo (Excel)	39
2.2.2.	Descripción del proceso propuesto.....	39
2.2.2.1.	Diagrama de proceso.....	41
2.2.2.2.	Información de entrada	42
2.2.2.2.1.	Menús de alimentos	43
2.2.2.2.2.	Información del cliente	44
2.2.2.2.3.	Información del evento.....	45
2.2.2.2.4.	Observaciones	46
2.2.2.2.5.	Consolidación de información del evento	46
2.2.2.3.	Explosión de materiales	50
2.2.2.3.1.	Platillos.....	53
2.2.2.3.2.	Ingredientes	54
2.2.2.3.3.	Consumos	55
2.2.2.3.4.	Inventarios.....	56
2.2.2.3.5.	Requerimiento de materiales ..	57
2.2.2.4.	Costos	57
2.2.2.4.1.	Costeo de materiales	59
2.2.2.4.2.	Costeo de platillos.....	59
2.2.2.4.3.	Costeo de menús	60
2.2.2.5.	Proveedores.....	62

	2.2.2.5.1.	Carnes	63
	2.2.2.5.2.	Abarrotes	63
	2.2.2.5.3.	Verduras	63
	2.2.2.5.4.	Panadería	64
2.2.3.		Reportes	64
	2.2.3.1.	Eventos.....	69
	2.2.3.2.	Explosión de materiales por proveedor.....	70
	2.2.3.3.	Costos.....	70
2.2.4.		Manuales de usuario	72
	2.2.4.1.	Usuario operativo.....	72
	2.2.4.1.1.	Recopilación de información...	72
	2.2.4.1.2.	Ingreso de información	72
	2.2.4.1.2.1.	Eventos y menús.....	73
	2.2.4.1.2.2.	Inventario de materiales	74
	2.2.4.1.3.	Verificación de información.....	75
	2.2.4.1.4.	Emisión de reportes.....	76
	2.2.4.2.	Usuario administrador.....	76
	2.2.4.2.1.	Actualización de información ..	77
	2.2.4.2.1.1.	Menús y eventos	77
	2.2.4.2.1.2.	Ingredientes.....	80
	2.2.4.2.1.3.	Platillos	81
	2.2.4.2.1.4.	Costos, proveedores y consumos	82
	2.2.4.2.2.	Elementos de seguridad de la hoja de cálculo...	83

	2.2.4.2.3.	Reducción de errores en el ingreso de información ...	83
	2.2.4.2.4.	Copias de respaldo de la información.....	86
	2.2.4.2.5.	Tablas dinámicas	86
2.2.5.		Evaluación del proceso propuesto	86
	2.2.5.1.	Tiempo total del proceso	87
	2.2.5.2.	Trazabilidad y estandarización del proceso.....	88
	2.2.5.3.	Control de costos	89
	2.2.5.4.	Necesidad de recursos	89
	2.2.5.4.1.	Recurso humano para operación rutinaria	90
	2.2.5.4.2.	Recurso humano para mantenimiento	90
	2.2.5.4.3.	Equipo de cómputo: computadora personal con hoja de cálculo (Excel)	91
3.		FASE DE INVESTIGACIÓN: PLAN DE CONTINGENCIAS	93
	3.1.	Definición	93
	3.2.	Justificación	93
	3.3.	Objetivo.....	94
	3.4.	Alcances	94
	3.5.	Roles y responsabilidades	94
	3.6.	Plan de contingencias.....	96
	3.6.1.	Terremoto	97
	3.6.2.	Alud.....	99
	3.6.3.	Incendio	102

3.6.4.	Accidente personal	105
3.7.	Concientización de la importancia del plan	106
3.8.	Instalación de equipo y accesorios necesarios	106
3.8.1.	Señalización	107
3.8.2.	Sistema de alerta.....	109
3.8.3.	Botiquín de primeros auxilios.....	110
3.8.4.	Equipo contra incendios	111
3.9.	Brigadas de emergencia.....	112
3.10.	Simulacros.....	113
3.11.	Costos de instalación del plan de contingencias	115
3.12.	Activación y ejecución	115
3.13.	Seguimiento y continuidad del plan de contingencias	117
3.14.	Ruta de evacuación.....	119
4.	FASE DE DOCENCIA-APRENDIZAJE: INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL.....	123
4.1.	Metodología del proceso inducción-capacitación-adiestramiento (ICA)	123
4.2.	Metodologías: lluvia de ideas y diagrama causa-efecto (ICA)...	124
4.3.	Conocimientos básicos de Windows y Excel (ICA)	124
4.4.	Manuales de usuario: abastecimiento de materiales.....	124
4.4.1.	Manual de usuario-regular	124
4.4.1.1.	Ingreso de información de eventos.....	125
4.4.1.2.	Levantamiento y actualización de inventarios	125
4.4.1.3.	Emisión de reportes de compras	125
4.4.2.	Manual de usuario-administrador	125
4.4.2.1.	Lógica que soporta a la hoja de cálculo de materiales.....	126

4.4.2.2.	Adición de un nuevo platillo.....	126
4.4.2.3.	Adición de un nuevo ingrediente	127
4.4.2.4.	Prevención de errores	127
4.4.2.5.	Funciones utilizadas en la hoja de cálculo	128
4.4.2.6.	Emisión de reportes mediante tablas dinámicas	129
4.5.	Plan de contingencias inducción-capacitación-adiestramiento (ICA).....	129
4.5.1.	Plan de contingencias: definición y alcances	130
4.5.2.	Sensibilización de la gerencia.....	130
4.5.3.	Roles y responsabilidades de la gerencia.....	131
4.5.4.	Implementación, supervisión y mejora continua	131
4.5.5.	Fundamentos de un plan de contingencias.....	131
4.5.5.1.	Elementos del plan de contingencias.....	132
4.5.5.2.	Contingencias y análisis de riesgos	132
4.5.5.3.	Señalización, equipamiento y organización	132
4.5.5.4.	Brigadas de emergencia	133
4.5.5.5.	Ruta de evacuación	133
4.5.5.6.	Números telefónicos de emergencia.....	133
4.5.5.7.	Hidrantes y/o extintores de incendio	134
4.5.5.8.	Botiquín de primeros auxilios	134
	CONCLUSIONES	135
	RECOMENDACIONES.....	137
	BIBLIOGRAFÍA.....	139

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Organigrama: Maver, S. A.....	3
2. Mapa de ubicación: Maver, S. A.....	4
3. Transformación: información evento en lista de ingredientes.....	10
4. Composición de un evento	11
5. Formato actual de evento.....	12
6. Diagrama de operaciones: método actual.....	19
7. Diagrama causa-efecto	21
8. Ejemplo de aplicación de inventarios PEPS.....	34
9. Creación del sistema de información.....	38
10. Hoja de cálculo Eventos	39
11. Ejemplo general de la hoja de cálculo Eventos	40
12. Esquema general, hoja de cálculo Explosión de materiales.....	41
13. Diagrama de operaciones: método propuesto.....	42
14. Lista de datos	43
15. Fórmula de producción: método actual	43
16. Lista de datos: menú automático.....	44
17. Información del cliente.....	45
18. Información del evento	45
19. Explosión de materiales: espacio para observaciones.....	46
20. Estructura básica de la explosión de materiales	47
21. Ubicación de los menús en la explosión de materiales	48
22. Comparativo de la información de evento	49
23. Explosión de materiales: traslado de información automática.....	50

24.	Explosión de materiales	51
25.	Explosión de materiales: método propuesto	52
26.	Platillos.....	53
27.	Ingredientes	54
28.	Consumos	55
29.	Inventarios.....	56
30.	Costos	58
31.	Costeo de platillos.....	60
32.	Proveedores.....	62
33.	Reportes a partir del diseño de la hoja de cálculo.....	65
34.	Explosión de materiales: matriz de datos.....	66
35.	Reportes por medio de filtros	67
36.	Reportes por medio de tablas dinámicas	68
37.	Eventos	69
38.	Ingreso de eventos y menús	73
39.	Formato para levantamiento de inventario físico.....	74
40.	Formato para menús y eventos.....	78
41.	Traslado de información: menús y eventos.....	79
42.	Lista de datos.....	80
43.	Facilidad de lectura	84
44.	Inconsistencia de datos.....	84
45.	Validación de datos	85
46.	Sistema de alarma por silbato.....	109
47.	Recomendaciones para el botiquín de primeros auxilios	110
48.	Plan de contingencias: formato para registro de eventos	118
49.	Rutas de evacuación: extintores	120
50.	Rutas de evacuación: señalización	121
51.	Prevención de errores: lista de datos.....	127
52.	Prevención de errores: validación de datos	128

TABLAS

I.	Información de entrada, ejemplo: método actual	7
II.	Platillos que conforman los menús, ejemplo	8
III.	Determinación de ingredientes: método actual	8
IV.	Determinación de ingredientes totales: método actual.....	9
V.	Lista consolidada de ingredientes necesarios.....	13
VI.	Inventario físico: método actual.....	14
VII.	Cálculo de ingredientes faltantes	15
VIII.	Lista de compras: método actual	16
IX.	Tiempo de ejecución: método actual.....	17
X.	Asignación de proveedores.....	25
XI.	Explosiones de materiales para hot dog y hamburguesa.....	32
XII.	Explosión de materiales consolidada	33
XIII.	Explosión de materiales para 50 hot dogs y 25 hamburguesas	36
XIV.	Explosión de materiales: costo unitario	37
XV.	Costeo de materiales: platillos	61
XVI.	Costeo de materiales: menús.....	61
XVII.	Lista por proveedor	70
XVIII.	Reportes de costos a partir de tablas dinámicas.....	71
XIX.	Lista por proveedor	76
XX.	Comparación de métodos actual y propuesto	87
XXI.	Roles y responsabilidades	95
XXII.	Señalización de seguridad	108
XXIII.	Contenido del botiquín de primeros auxilios.....	111
XXIV.	Plan de contingencias: costos de instalación	115
XXV.	Reportes mediante tablas dinámicas	129
XXVI.	Números telefónicos de emergencia.....	134

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
cc	Centímetro cúbico
°GL	Grado Gay Lussac
g	Gramo
lb	Libra
L	Litro
min	Minuto
per	Persona
Q	Quetzal
UM	Unidad de medida

GLOSARIO

<i>Catering</i>	Servicio de suministro de comidas y bebidas a aviones, trenes, colegios, etc.
Consumo	Se refiere a la cantidad de un ingrediente necesario para preparar un alimento.
Evento	Suceso importante y programado, de índole social, académica, artística o deportiva.
Explosión de materiales	Especificación de materiales y sus respectivas cantidades, requeridas para fabricar una unidad de un producto en particular.
Hidrante	Toma de agua diseñada para abastecer equipo para combate de incendios.
ICA	Metodología didáctica que comprende las etapas de inducción, capacitación y adiestramiento.
Ingrediente	Componente elemental de un alimento. También conocido como componente, material.
Menú	Conjunto de platillos que componen una comida. Usualmente se compone de un plato fuerte, una ensalada, una o más guarniciones, postre y bebida.

PEPS	Metodología de manejo de inventarios primero en entrar, primero en salir. Consiste en utilizar las existencias de inventario en el mismo orden que ingresaron a bodega.
Platillo	Comida o alimento preparado. Según su función en un menú, puede llamarsele plato fuerte, guarnición, ensalada, postre o bebida.
Receta de cocina	Nota que comprende aquello que debe contener un platillo. Lista de ingredientes. También llamada fórmula de producción.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación resume la realización del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estará dividido en tres fases: Fase Técnico-Profesional, Fase de Investigación y Fase Docente; fue desarrollado en la empresa Maver, S. A., dedicada a la organización de retiros y eventos.

El modelo propuesto incluye el desarrollo de una explosión de materiales con características automáticas, facilitando así el adiestramiento de nuevos individuos y reduciendo el nivel de especialización requerido para realizar el proceso.

Paralelamente al estudio técnico-profesional, se elaboró un plan de contingencias para responder a incidentes específicos con el fin de minimizar el impacto sobre los siniestros a los que está propensa la empresa.

Complementariamente, se desarrollaron dinámicas en cuanto a aspectos de capacitación relacionados con el uso de hojas de cálculo y la implementación de planes de contingencia.

OBJETIVOS

General

Rediseñar el proceso de abastecimiento de materias primas utilizadas en la preparación de alimentos.

Específicos

1. Reducir el tiempo de ejecución del proceso de abastecimiento de materias primas.
2. Minimizar el riesgo que implica depender de una sola persona con el conocimiento, para realizar el proceso de abastecimiento de materias primas.
3. Crear una base de datos con la información de referencia necesaria, para realizar el proceso de abastecimiento de materias primas.
4. Modificar el proceso de abastecimiento de forma tal que requiera un perfil de usuario menos especializado.
5. Elaborar un plan de contingencias para minimizar daños materiales o personales ante la ocurrencia de eventos considerados en el mismo.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de graduación analiza el proceso de planeación de la compra de materias primas a utilizar en la preparación de alimentos. El objetivo principal es rediseñar el proceso y reducir el tiempo de ejecución mediante la automatización de operaciones y el uso de una hoja de cálculo.

El capítulo uno contiene una descripción general de la empresa, a qué se dedica, visión, misión y valores de negocios.

El capítulo dos analiza el proceso actual de planeación de materiales, los puntos susceptibles de mejora y desarrolla una nueva herramienta de cálculo, con lo cual se logra disminuir en al menos 65% el tiempo de planeación.

El capítulo tres describe un plan de contingencias, considerando los factores de riesgo más relevantes que podrían interrumpir el curso normal de negocio de la empresa.

El capítulo cuatro reseña las diferentes actividades de tipo docente que se realizaron durante el ejercicio profesional supervisado.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

Maver, S. A. es una empresa privada dedicada a la organización de eventos sociales de todo tipo: bodas, cumpleaños, reuniones empresariales, y principalmente, la realización de retiros espirituales y seminarios de más de 1 día de duración, para lo cual cuentan con instalaciones adecuadas para el hospedaje, recreación y alimentación hasta de 300 personas.

1.1. Identificación y objeto de la empresa

A continuación, se presenta información relevante sobre la empresa, su trayectoria, estructura y objetivos, expresados a través de su visión, misión y valores.

1.1.1. Reseña histórica

Maver, S. A. es la razón social que utiliza la empresa, de origen familiar, que inició operaciones en el área de organización de eventos en el 2006 con el nombre comercial de La Senda Mía, mediante la adquisición de los derechos comerciales. Desde entonces, presta servicios de hospedaje, *catering*, alquiler de instalaciones, equipo y mobiliario para eventos empresariales, sociales y religiosos.

El éxito de la administración de Maver, S. A. dio sus frutos desde el comienzo. El primer año superaron las expectativas de ventas, renovaron las instalaciones, y construyeron nuevas para eventos que cuadruplicaron la capacidad instalada. Las áreas ampliadas incluyen un nuevo comedor, un

salón de reuniones, dormitorios y la apertura de una nueva sede ubicada en San Juan Sacatepéquez, y en conjunto pueden atender hasta mil personas en cuatro eventos simultáneos.

1.1.2. Visión

“Ser un aliado estratégico para nuestros clientes, sirviéndoles oportuna y eficazmente.”

1.1.3. Misión

“Garantizar que la prestación de servicios de hospedaje, alimentación e instalaciones a nuestros clientes, propicien el ambiente perfecto para el logro de sus objetivos individuales.”

1.1.4. Valores

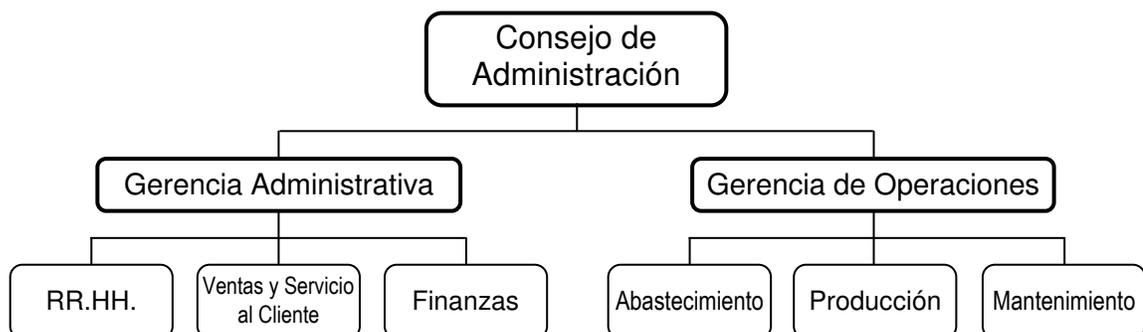
- A) Integración organizacional: se valora el hecho de ser una organización pequeña, esto les permite atender las diversas necesidades de sus clientes, desde un punto único de servicio.
- B) Confiabilidad: se trabaja para garantizar que sus tareas ocurran en el momento preciso y conforme a lo convenido.
- C) Respeto: son corteses y prudentes al interactuar con sus clientes durante sus eventos.

1.1.5. Estructura organizacional

Maver, S. A. se administra a través de un grupo limitado de personas, multifuncionales; es decir, cada una de ellas realiza varias tareas específicas, dependiendo de las necesidades inmediatas del negocio.

En un sentido más formal, Maver, S. A. opera con base en un esquema organizacional de tipo funcional, dividido en dos áreas generales: administrativa y operativa. Ver figura 1.

Figura 1. **Organigrama: Maver, S. A.**



Fuente: Maver, S. A.

El Consejo de Administración es la instancia donde tienen lugar las decisiones de mayor nivel en la empresa, lo integran la Gerencia Administrativa y la Gerencia de Operaciones quienes se encargan de sus respectivas áreas:

- A) Gerencia administrativa: tiene a cargo todas las áreas directamente relacionadas con los aspectos internos de la empresa como recursos humanos, administración y finanzas. Además, se encarga de la promoción, ventas y servicio al cliente.

B) Gerencia operativa: se ocupa de la prestación de los servicios de hospedaje, alimentación y organización de eventos que comercializa la empresa y todos los aspectos operativos relacionados, como: la compra de insumos para la producción o preparación de alimentos, conserjería y mantenimiento de las instalaciones.

1.2. Ubicación

Maver, S. A. se encuentra localizada en la Calzada Roosevelt Km. 20.3, jurisdicción del municipio de Mixco, departamento de Guatemala. Cuenta con instalaciones para eventos sociales: salones de usos múltiples, comedor, hostería, área recreativa y parqueo. En la figura 2 se muestra un mapa de de ubicación.

Figura 2. **Mapa de ubicación: Maver, S. A.**



Fuente: Google Earth ver. 5.2.1.1588. Consulta: 28 de mayo de 2011.

2. FASE TÉCNICO-PROFESIONAL: REDISEÑO DEL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

El área de abastecimiento de la Gerencia de Operaciones es el centro de estudio en este documento, específicamente, lo relacionado con el proceso de planeación de la compra de materias primas para la preparación de los alimentos a servir durante los eventos que atiende La Senda Mía.

La empresa funciona con una cantidad limitada de personal, por esta razón, cada individuo debe procurar más de una actividad para que el negocio marche sin contratiempos. Consecuentemente, la ausencia de una persona o la ocurrencia de una emergencia desestabilizarán el equilibrio de las operaciones. Para minimizar el impacto sobre éstas, se realizó un análisis del proceso.

2.1. Proceso actual

El proceso de planeación de la compra de materia prima consiste en hacer el cálculo de los ingredientes necesarios para preparar los alimentos para los eventos que atiende La Senda Mía. Este proceso debe ejecutarse cada vez que está por iniciar uno o varios eventos simultáneos. Generalmente ocurre una vez por semana y es ejecutado por la única persona con el conocimiento completo de la logística, que convierte una lista de menús y cantidad de personas para un evento, en alimentos servidos en los horarios convenidos con el cliente.

Cuando esta persona está ausente, el proceso se complica pues no existe otra con el conocimiento completo del proceso de compra. Por ejemplo: la cocinera sabe cómo preparar los alimentos, pero desconoce qué platillos serán servidos, dónde comprar los ingredientes, en qué cantidades, a qué precio y en qué momento hacer el pedido; de manera similar la persona de ventas conoce cuántas personas estarán presentes en cada evento y los menús a preparar, pero desconoce la logística del abastecimiento y la preparación de los alimentos.

2.1.1. Descripción del proceso actual

El abastecimiento de materiales para la preparación de alimentos es un proceso complejo, ejecutado por una sola persona con el conocimiento necesario y por lo tanto, constituye un factor de riesgo importante para el cumplimiento de los compromisos adquiridos con clientes en caso de ausencia de éste. Para facilitar su estudio, resulta conveniente desglosar el proceso en sus diferentes etapas.

2.1.1.1. Información de entrada: menús y número de personas

Esta primera etapa consiste en reunir la información de la demanda de producto terminado. Estos datos los proporciona el área de ventas, basado en los compromisos contraídos con los clientes y los trasladan al área de abastecimiento, conteniendo lo siguiente:

- A) Número de personas que participarán en el evento
- B) Menús elegidos por el cliente para cada tiempo de comida

Para ejemplificar el proceso actual, se describirán los pasos a seguir en la planeación de un evento, referentes a la elaboración de la lista de compras o requerimiento de materiales. La información de entrada del ejemplo se describe en la tabla I. De esta forma recibe el área de abastecimiento los datos para calcular los materiales del evento.

Tabla I. **Información de entrada, ejemplo: método actual**

Evento:	Congreso infantil.
No. de personas:	Ver detalle.
Menús:	Almuerzo sábado - hamburguesa (20 personas) / papalinas / jugo naranja Cena sábado - hot dog (45 personas) / papas fritas / gaseosa.

Fuente: elaboración propia.

2.1.1.2. **Cálculo de materiales**

Conforme a la lista de menús y cantidad de personas, se hace el cálculo de materiales como sigue:

- A) Se determinan los platillos que componen cada menú elegido por el cliente. Éstos incluyen generalmente: un plato fuerte, una o dos guarniciones, postre y bebida. El ejemplo únicamente incluirá un plato fuerte, una guarnición y una bebida, ver tabla II, página 8. Adicionalmente, el responsable determina cuántas personas más considerará en el cálculo de alimentos, pues también incluye la comida del personal que atenderá el evento, en este caso se sumaron 5 personas al almuerzo y 5 a la cena, para un total de 25 y 50 personas, respectivamente.

Tabla II. **Platillos que conforman los menús, ejemplo**

Comida	Componente	Platillo
Almuerzo	Plato fuerte	Hamburguesa
	Guarnición	Papalinas
	Bebida	Jugo naranja
Cena	Plato fuerte	Hot dog
	Guarnición	Papas fritas
	Bebida	Gaseosa

Fuente: elaboración propia.

- B) Cada platillo se descompone en sus diferentes ingredientes y consumos definidos por la receta de cocina. Por ejemplo, el platillo hamburguesa, está compuesto por 1 pan de hamburguesa, 1 tortita de carne y 0,1 onzas de salsa de tomate. Una bebida, como el jugo de naranja, también será considerado como un platillo, aún cuando tenga únicamente 1 ingrediente. Sólo se incluyeron algunos ingredientes de cada platillo para simplificar los cálculos del ejemplo. Ver tabla III.

Tabla III. **Determinación de ingredientes: método actual**

Comida	Platillo	Ingrediente	Consumo	Unidad de medida	No. de personas
Almuerzo	Hamburguesa	Pan de hamburguesa	1,00	Unidad	20 + 5
		Carne para hamburguesa	1,00	Unidad	20 + 5
		Salsa de tomate	0,10	Onza	20 + 5
	Papalinas	Papas	0,05	Libra	20 + 5
	Jugo naranja	Jugo naranja	0,25	Litro	25 + 5
Cena	Hot dog	Pan de hot dog	1,00	Unidad	45 + 5
		Salchicha	1,00	Unidad	45 + 5
		Salsa de tomate	0,10	Onza	45 + 5
	Papas fritas	Papas	0,10	Libra	45 + 5
	Gaseosa	Agua gaseosa	0,25	Litro	45 + 5

Fuente: elaboración propia.

- C) Se multiplica el consumo de cada ingrediente, por el número de personas para obtener la cantidad necesaria total de cada uno. La tabla IV contiene el resultado final de estas operaciones.

Tabla IV. **Determinación de ingredientes totales: método actual**

Comida	Platillo	Ingrediente	Consumo	Unidad de medida
Almuerzo	Hamburguesa	Pan de hamburguesa	25,00	Unidades
		Carne para hamburguesa	25,00	Unidades
		Salsa de tomate	2,50	Onza
	Papalinas	Papas	1,25	Libra
	Jugo naranja	Jugo naranja	6,25	Litro
Cena	Hot dog	Pan de hot dog	50,00	Unidad
		Salchicha	50,00	Unidad
		Salsa de tomate	5,00	Onza
	Papas fritas	Papas	5,00	Libra
	Gaseosa	Agua gaseosa	12,50	Litro

Fuente: elaboración propia.

La persona responsable de realizar estos cálculos, conoce a detalle los ingredientes y consumos para cada platillo, y no utiliza ninguna herramienta auxiliar que contenga esta información, o que le ayude a realizar los cálculos totales de materiales. La empresa no mantiene registro de sus recetas de cocina, salvo las más complejas. La figura 3, página 10, muestra cómo sucede la transformación de los datos generales del evento, en el formato que contiene la información de ingredientes, en un sólo paso.

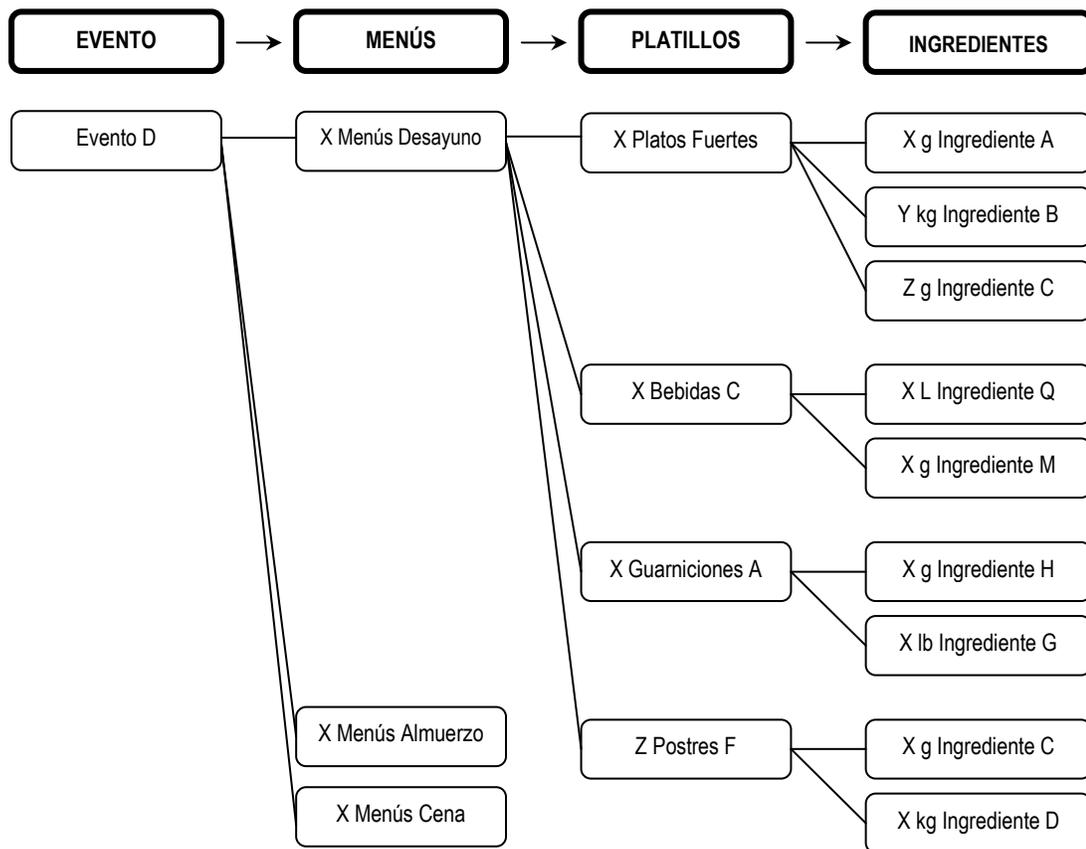
Figura 3. Transformación: información evento en lista de ingredientes

INFORMACIÓN DE ENTRADA:	
Evento:	Congreso infantil
No. de personas:	Ver detalle
Menús:	Almuerzo sábado - hamburguesa (20 personas) / papalinas / jugo naranja Cena sábado - hot dog (45 personas) / papas fritas / gaseosa
 <p>Procedimiento realizado en un solo paso</p>	
INFORMACIÓN DE SALIDA:	
<p>NOMBRE DEL CLIENTE/INSTITUCIÓN (Nombre del Contacto) Lugar del Evento Personas reservadas 20 / 45 (Cocinar para 25 / 50) Fecha</p>	
SÁBADO	
<p>(25) ALMUERZOS Hora(12:00 Hrs.) F. _____</p>	
MENÚ 1	Hamburguesas: 25 panes de hamburguesa, 25 tortitas de carne para hamburguesa 2.5 onzas de salsa de tomate.
	Guarnición: Papalinas 1.25 libras de papa
	Bebida gaseosa: 6.25 litros de jugo de naranja.
<p>(50) CENAS Hora(19:00 Hrs.) F. _____</p>	
MENÚ 2	Hot Dogs 50 panes para Hot Dog. 50 salchichas para Hot Dog 5 onzas de salsa de tomate.
	Guarnición Papas fritas: 5 libras de papa
	Bebida agua gaseosa: 12.5 litros de agua gaseosa

Fuente: elaboración propia, a partir de información proporcionada por Maver, S. A.

La figura 4, esquematiza la descomposición de un evento en menús, luego en platillos y finalmente en los ingredientes necesarios para elaborar los alimentos.

Figura 4. **Composición de un evento**



Fuente: elaboración propia.

La figura 4 ejemplifica lo que sucede para el menú de desayuno, en un fin de semana regular, La Senda Mía atiende dos eventos de dos días cada uno y cuatro menús diarios por evento, equivalente a 16 menús. El plato fuerte de un menú puede tener entre 4 y 20 ingredientes. Así, una lista de ingredientes para el fin de semana puede superar con facilidad los 60 componentes.

2.1.1.3. Consolidación de materiales

La figura 5 muestra la forma utilizada para reportar un evento. Ésta incluye la siguiente información:

- A) Identificación del cliente, lugar y fecha del evento.
- B) Menús a preparar en cada tiempo de comida.
- C) Receta de cocina con los ingredientes y la cantidad a utilizar de cada insumo que compone el platillo.
- D) Espacio para firmas de las personas involucradas en el proceso.

Figura 5. **Formato actual de evento**

NOMBRE DEL CLIENTE/INSTITUCIÓN (Nombre del Contacto) Personas reservadas 20 / 45 (Cocinar para 25 / 50)	Lugar del Evento Fecha
SÁBADO	
(25) ALMUERZOS Hora(12:00 Hrs.)	F. _____
Hamburguesas: 25 panes de hamburguesa, 25 tortitas de carne para hamburguesa 2.5 onzas de salsa de tomate.	
Guarnición: Papalinas 1.25 libras de papa	
Bebida gaseosa: 6.25 litros de jugo de naranja.	
(50) CENAS Hora(19:00 Hrs.)	F. _____
Hot Dogs 50 panes para Hot Dog, 50 salchichas para Hot Dog 5 onzas de salsa de tomate.	
Guarnición Papas fritas: 5 libras de papa	
Bebida agua gaseosa: 12.5 litros de agua gaseosa	

Fuente: Maver, S. A.

Esta forma es utilizada por el área de producción como una orden maestra de producción, en la cual se basan para cocinar cada menú en el día y la hora indicados.

Sin embargo, para efectos de la compra de materiales, esta forma no es funcional, pues un ingrediente en particular puede aparecer en más de un menú, como sucede en el caso de la salsa de tomate. Entonces, se suman las cantidades parciales de cada ingrediente y se elabora una lista única de materiales consolidados. La tabla V muestra la lista consolidada de ingredientes, la salsa de tomate y las papas aparecen una sola vez, sumando en cada caso, las cantidades parciales requeridas por las hamburguesas y por los hot dogs indicadas en la tabla IV, página 9.

Tabla V. **Lista consolidada de ingredientes necesarios**

Ingrediente	Consumo	Unidad de medida
Pan de hamburguesa	25,00	Unidad
Carne para hamburguesa	25,00	Unidad
Salsa de tomate	(2,50 + 5,00) 7,50	Onza
Papas	(1,25 + 5,00) 6,25	Libra
Jugo naranja	6,25	Litro
Pan de hot dog	50,00	unidad
Salchicha	50,00	Unidad
Agua Gaseosa	12,50	Litro

Fuente: elaboración propia.

2.1.1.4. Levantamiento de inventarios

Simultáneamente a la consolidación de materiales, se realiza un inventario físico de las existencias para:

- A) Descartar materiales expirados o en mal estado.
- B) Determinar las cantidades reales restantes en inventario y en buen estado para consumo.

Tabla VI. **Inventario físico: método actual**

Fecha:		Lugar:	
Descripción	Cantidad		
Pan de hamburguesa, unidad	15,00		
Carne para hamburguesa, unidad	40,00		
Salsa de tomate, onza	0,00		
Papas, libra	1,50		
Jugo naranja, litro	0,00		
Pan de hot dog, unidad	0,00		
Salchicha, unidad	0,00		
Agua gaseosa, litro	25,00		
Azúcar, libra	75,00		
Aceite, galón	3,00		
Sal, libra	5,00		
Café, libra	4,00		
Carne para asar, libra	2,50		
Incaparina, libra	4,00		
Arroz, libra	5,00		

Fuente: elaboración propia, a partir de información proporcionada por Maver, S. A.

En la tabla VI, página 14, se presenta un ejemplo de inventario físico en el formato utilizado por el método actual. Éste se realiza con cada proceso de reabastecimiento y se compone del 100% de materiales en existencia, sin importar si son requeridos por los eventos que se están planificando. Las unidades de medida se resaltaron para enfatizar su presencia en el reporte de inventario físico.

2.1.1.5. Cálculo de lista de compras

Una vez determinados la lista de ingredientes necesarios para preparar los menús del evento, tabla V, página 13, y el inventario físico de productos aptos para consumo, tabla VI, página 14, se calculan los ingredientes que hacen falta. Para esto, se resta de la lista de ingredientes necesarios las existencias o inventario físico. La tabla VII muestra el resultado en la columna falta.

Tabla VII. Cálculo de ingredientes faltantes

Ingrediente	Cantidad requerida	Cantidad en inventario	Falta
Pan de hamburguesa, unidad	25,00	15,00	10,00
Carne para hamburguesa, unidad	25,00	40,00	0,00
Salsa de tomate, onza	7,50	0,00	7,50
Papas, libra	6,25	1,50	4,75
Jugo naranja, litro	6,25	0,00	6,25
Pan de hot dog, unidad	50,00	0,00	50,00
Salchicha, unidad	50,00	0,00	50,00
Agua gaseosa, litro	12,50	25,00	0,00

Fuente: elaboración propia, a partir de información proporcionada por Maver, S. A.

Es importante indicar que la tabla VII se incluye aquí para efectos didácticos únicamente, pues en la realidad, este formato no se utiliza. El cálculo de los ingredientes faltantes se realiza por inspección de los reportes de ingredientes e inventario físico, se restan las cantidades correspondientes a cada ingrediente y el resultado se registra en el formato utilizado por la empresa, conocido como lista de compras, ver tabla VIII.

Tabla VIII. **Lista de compras: método actual**

DESCRIPCIÓN	CANT.	Q	Q
PROVEEDOR PANADERÍA			
Pan de hamburguesa, unidad	10,00		
Pan de hot dog, unidad	50,00		
PROVEEDOR CARNES			
Carne para hamburguesa, unidad	0,00		
Salchicha, unidad	50,00		
PROVEEDOR VERDURAS			
Papas, libra	4,75		
PROVEEDOR SUPERMERCADO			
Salsa de tomate, onza	7,50		
Jugo naranja, litro	6,25		
Agua gaseosa, litro	0,00		

Fuente: elaboración propia, a partir de información proporcionada por Maver, S. A.

2.1.1.6. Separación por proveedor

Los ingredientes en la lista de compras, tabla VIII, aparecen clasificados por proveedor para planear la logística de adquisición de los materiales. Del proveedor que surte cada producto depende, principalmente, el tiempo en el que la orden de compra debe colocarse para que los materiales arriben oportunamente. Así, el proveedor de carnes, por ejemplo, debe recibir el pedido con 48 horas de anticipación para que pueda surtirlo en tiempo.

2.1.1.7. Tiempo de ejecución

El proceso de cálculo de una lista de compras debe ocurrir por lo menos 48 horas antes del inicio del evento, para garantizar la adquisición de los materiales necesarios. El proceso de cálculo de materiales dura aproximadamente 2 horas (110 min), ver tabla IX. Dependiendo del número y complejidad de los menús elegidos por el cliente, la duración del proceso se extiende a razón de 25 minutos por cada tiempo de comida (menú), porque habrá que determinar ingredientes (15 min) y calcular el consumo de materiales (10 min) cada vez, esto se indica en la zona sombreada, tabla IX.

Tabla IX. **Tiempo de ejecución: método actual**

Actividad	Método actual	Observaciones
Obtener información de menús y eventos	Manual 15 min	Ventas informa al área de abastecimiento sobre los detalles del evento a planificar.
Obtener información de inventarios	Manual 15 min	Se revisa que los materiales sean aptos para consumo y se calcula la existencia neta de materiales, restando los inventarios en mal estado.
Determinar ingredientes	Manual 15 min	Estos dos pasos se repiten una vez por cada evento y tiempo de comida (menú) que se estén planeando. Por ejemplo: para planear 2 eventos de 3 tiempos de comida cada uno, estos dos pasos que juntos suman 25 minutos, se repiten 6 veces (2x3), sumando en definitiva, 150 minutos.
Calcular consumo de materiales	Manual 10 min	
Consolidar ingredientes	Manual 20 min	Se reúnen en un solo listado los ingredientes de todos los menús que forman parte del evento a planificar.
Calcular compra de materiales	Manual 20 min	Se restan los inventarios, de los requerimientos de materiales para obtener la lista de lo que hay que comprar.
Distribución por proveedor	Manual 15 min	A medida que se calcula el producto a comprar, se van clasificando los materiales por el proveedor que los surte para establecer la logística de compra.
TIEMPO TOTAL MÍNIMO	110 min	Es el tiempo mínimo de cálculo de la lista de compras, cuando se calcula un evento compuesto por un tiempo de comida.

Fuente: elaboración propia, a partir de información proporcionada por Maver, S. A.

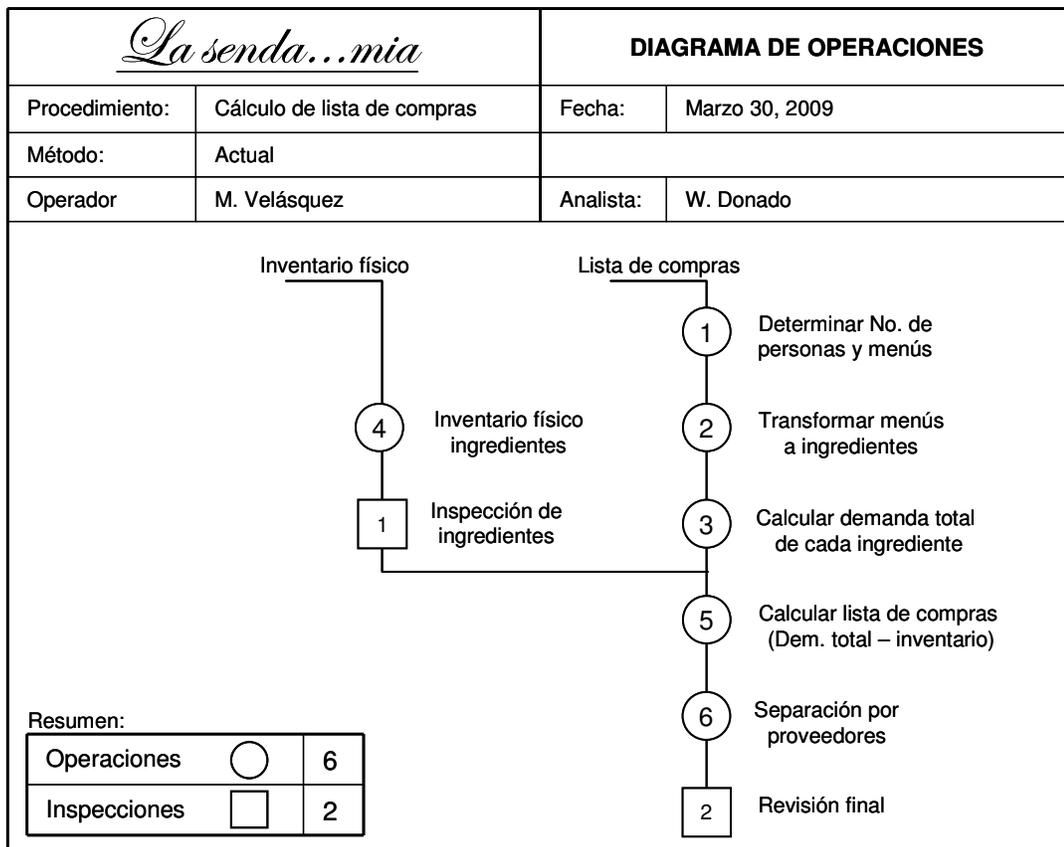
Otros factores importantes que afectan el tiempo de elaboración de la lista de compras son:

- A) La experiencia y habilidad de la persona capacitada para ejecutar el procedimiento. Por el momento, sólo hay una persona capaz de realizar el proceso de principio a fin.
- B) Todos los cálculos se operan manualmente.
- C) Algunos pasos en el proceso se ejecutan varias veces (como los mostrados en el ciclo de 25 minutos).
- D) La información de referencia empleada en los cálculos es extensa. Las recetas de cocina, por ejemplo, consideran más de 125 ingredientes diferentes. Por ahora, la persona encargada de realizar el proceso es quien las conoce y utiliza de forma mental por su experiencia.

2.1.2. Diagrama de proceso actual

En resumen, el proceso de elaboración de la lista de compras se muestra en la figura 6. Una vez concluida, se realiza la adquisición de los materiales.

Figura 6. Diagrama de operaciones: método actual



Fuente: Maver, S. A.

2.1.3. Definición y delimitación del problema

Habiendo descrito el proceso actual de cálculo de materiales, se procederá a definir y delimitar el problema para hacer el análisis de información y realizar el diagnóstico de la situación. Posteriormente, se formulará el nuevo proceso.

La Senda Mía solicita reducir el tiempo de ejecución de la lista de compras a partir de los hallazgos descritos en la sección 2.1.1.7., referentes a la realización de cálculos manuales hechos en el proceso actual y la necesidad de sistematizar la información de referencia utilizada frecuentemente en los cálculos de materiales (recetas de cocina). Además, solicita analizar las fuentes más comunes de error en su cálculo y ejecución.

2.1.3.1. Inicio e información de entrada del proceso

El proceso de cálculo de materiales inicia con la información dada por el área de ventas al área de abastecimiento, referente a las características del evento: número de personas a participar en el evento y los menús elegidos para servirse durante el mismo, ver sección 2.1.1.1.

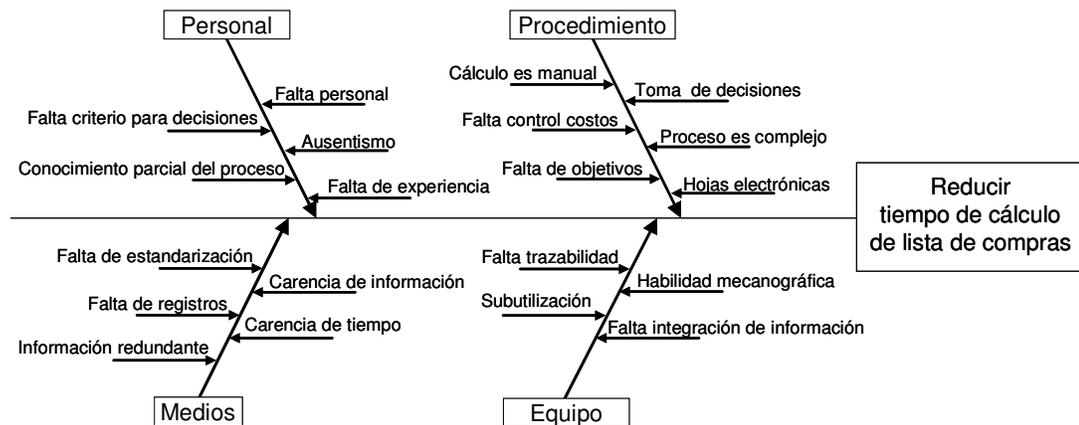
2.1.3.2. Fin e información de salida del proceso

El proceso de cálculo de materiales concluye con la determinación de las cantidades de ingredientes que deberán comprarse y los proveedores a quienes deberá adjudicárseles la compra.

2.1.3.3. Diagrama causa-efecto

Se realizó la actividad de lluvia de ideas, para evaluar el proceso actual de abastecimiento. Los participantes identificaron las áreas de mejora, y sugirieron posibles soluciones, sin importar la factibilidad de realización de las mismas. Las ideas anotadas se clasificaron y diagramaron, ver figura 7.

Figura 7. Diagrama causa-efecto



Fuente: elaboración propia.

Como resultado del diagrama causa-efecto se concluyó, que para poder reducir el tiempo de cálculo de la lista de compras debía elaborarse una herramienta que mejorara el aprovechamiento del equipo de computación existente, mediante la creación de una base de datos con la información necesaria para el cálculo de materiales que permitiera la automatización del procedimiento y facilitara la capacitación del personal que pudiera designarse como respaldo en ausencia del operador regular del procedimiento. A continuación, se designaron 4 categorías en las que deberían orientarse los esfuerzos para mejorar el proceso: personal, procedimiento, medios y equipo, las cuales se describen a continuación.

2.1.3.3.1. Personal

Únicamente una persona conoce el proceso de planeación de materiales en su totalidad y cuando debe realizar otras tareas, o simplemente se ausenta, el proceso se detiene. Adicionalmente, por la forma en la que opera actualmente el proceso, esta persona necesita poseer ciertas características administrativo-gerenciales para poder tomar decisiones al momento de elaborar la lista de compras relacionadas con los costos y especificaciones de los ingredientes, principalmente.

2.1.3.3.2. Procedimiento

El procedimiento actual se realiza por medios manuales, a pesar del uso de herramientas de computación. Además, no se cuenta con otra persona que pueda capacitarse en el corto plazo para servir como sustituto de quien lleva a cabo el proceso actualmente. Es necesario renovar el procedimiento y automatizarlo para reducir el proceso de capacitación.

2.1.3.3.3. Medios

Para poder automatizar el procedimiento, se requiere crear los medios de información que faciliten el procedimiento. Este aspecto se constituye como el más importante de los que afectan el proceso de abastecimiento, porque puede modificarse en un período corto de tiempo, a un bajo costo y con mejores efectos en el proceso. Un desarrollo computacional en hoja de cálculo ayudará a reducir la redundancia de información, mejorará su disponibilidad y trazabilidad, a través de la creación de una base de datos.

2.1.3.3.4. Equipo

El equipo de computación disponible es subutilizado, pues se utiliza como máquina de escribir y calculadora. La hoja de cálculo actual se utiliza principalmente para dar formato a los datos ingresados, pero en ningún modo estos datos sirven para generar información útil, como lo sería una base de datos con la información de recetas de cocina, proveedores o eventos.

2.1.4. Diagnóstico del proceso de abastecimiento

Con base en la observación realizada del proceso de abastecimiento se realizará un diagnóstico de los aspectos importantes a tomar en consideración para el rediseño del mismo.

2.1.4.1. Planeación del requerimiento de materiales

El cálculo de los materiales necesarios para preparar los alimentos de un evento dado, se realiza de forma artesanal, es decir, no existe un proceso estandarizado para el cálculo de los consumos de cada ingrediente. Éste depende básicamente del criterio de la persona que realiza el cálculo y su habilidad para escalar las recetas de cocina, las cuales en su mayoría, responden de igual forma, a la experiencia práctica de quien realiza la estimación.

2.1.4.2. Administración de inventarios

Dado que el cálculo de materiales se realiza, principalmente, sobre la base de la experiencia de la persona que realiza el proceso, puede esperarse que el rendimiento de los materiales varíe con la persona que realizó los cálculos de

compra de los mismos, pues el valor teórico de consumo contra el cual se compara el gasto real de materiales, fue establecido de forma empírica.

Por ejemplo, si se requiere salsa de tomate para acompañar huevos revueltos, una persona podría considerar que el consumo de salsa de tomate es 1 cucharada por platillo, según lo establece la porción estándar descrita por los envases comerciales, sin embargo, una persona con mayor experiencia podría considerar el consumo $\frac{1}{2}$ cucharada pues esto es lo que ha observado que las personas usualmente consumen. Independientemente del razonamiento para establecer el consumo de salsa de tomate, el punto es que, a diferentes operadores del proceso, diferentes resultados en la compra de materiales.

La administración de inventarios se concentra, entonces, en que cada ingrediente sea suficiente para cumplir con los compromisos adquiridos con los clientes y pone menos atención a los excedentes que pudieran resultar de una compra en exceso. Esto limita la oportunidad de conocer si el exceso o escasez de materiales corresponde a:

- A) Sobreestimación o subestimación del consumo
- B) Excedentes o faltantes en el proceso de producción
- C) Errores en el costeo del producto terminado

Cualquiera sea el caso, si no existe un consumo de materiales establecido universalmente, llámese estándar, no habrá un patrón de consumo contra el cual ir afinando el mismo, pues los consumos quedan a discreción de la experiencia o criterio de quien realiza el cálculo de materiales.

2.1.4.3. Proveedores

Para fines del presente documento, el tema de proveedores es relevante únicamente para efectos de asignación, a cada producto debe asignarse un proveedor. Maver, S. A. designará el proveedor para cada ingrediente. En términos generales, los proveedores están asignados por el tipo de producto que elaboran o distribuyen y precio de venta, siguiendo un patrón similar al que se muestra en la tabla X. Por ejemplo, el proveedor de productos preparados surte productos listos para consumo como los indicados en la columna productos (el nombre comercial de los proveedores se ha omitido para proteger la información de Maver, S. A.)

Tabla X. **Asignación de proveedores**

PROVEEDOR DE...	PRODUCTOS
Carnicería	Carne porcina, bovina
Pollo	Pollo
Abarrotes A	Productos envasados
Abarrotes B	Productos de venta a granel como azúcar, frijol, arroz, etc.
Productos frescos	Frutas y verduras
Panadería	Pan
Tortillería	Tortillas
Productos preparados	Tamales, chuchitos, rellenitos, chiles rellenos, etc.

Fuente: elaboración propia.

Es importante; sin embargo, considerar los siguientes aspectos al elegir proveedores de ciertos productos.

2.1.4.3.1. Carnes

Usualmente las carnes representan un porcentaje importante del costo total de cada platillo. La cantidad de porciones obtenidas por cada libra de carne, y su rendimiento, afecta significativamente el costo de producción.

2.1.4.3.2. Abarrotes

Un abarrote es el término de designación general aplicado a los artículos de consumo masivo y de uso general. Los artículos considerados como abarroses no corresponden a otras categorías como las carnes, las verduras o la panadería, o bien, no requieren de una clasificación especial. No obstante, para efectos de abastecimiento, se dividen en grupos correspondientes a los diferentes proveedores de los cuales se obtienen. Por ejemplo, a un proveedor A, se asigna la compra de los abarroses P, Q, R, mientras que al proveedor B, se asignan los abarroses X, Y, Z. La agrupación se realiza principalmente sobre la base de la disponibilidad y precio a los cuales distribuye cada proveedor, los artículos que le son asignados.

Al realizar la asignación de abarroses, conjuntamente con el precio, se toma en cuenta que la presentación comercial se adapte a las necesidades del negocio. Por ejemplo, la mayonesa se puede comprar en envases de vidrio, plástico o bolsa; en empaques que van de los 100 g a los 5 galones. Si el consumo de mayonesa en promedio es de 500 g por evento, entonces la presentación de mayonesa es comparable, es decir, aún cuando el costo por cubeta de 5 galones sea menor, es más conveniente comprar la mayonesa en presentación de 500 g, o la más cercana a ésta.

2.1.4.3.3. Verduras

En principio, son ingredientes perecederos y habrá que ser cuidadoso al comprarlos para evitar excedentes importantes. Sus particulares formas de comercialización suponen unidades de medida poco convencionales y no estandarizadas como: manojo, mano, 50 centavos, inclusive por unidad. Por ejemplo: 1 manojo de espinaca no dice mucho sobre cuánta espinaca se está comprando en realidad, expresada en kg, lb, o qué tan diferente es de 1 manojo de perejil, para citar otro ejemplo. Por otra parte, 1 mano de aguacates, por ejemplo, podría tener un precio muy diferente, dependiendo del tamaño y la calidad de los mismos.

2.1.4.3.4. Panadería

El pan y las tortillas siempre están presentes en la dieta guatemalteca, pero deben ser frescos, recién elaborados. Los proveedores de estos productos se ubican cerca a las instalaciones de Maver, S. A., ya que entregan a domicilio, un proveedor surte toda la panadería y otro las tortillas. Realizan entregas con base en pedidos específicos para cada evento, en una o varias entregas por día para garantizar la frescura del producto. La cercanía, cumplimiento y flexibilidad en las entregas son los factores principales para haber elegido los proveedores actuales.

2.1.4.4. Método de trabajo: iteración

Según se describió el método actual de trabajo, cada vez que inicia un proceso de abastecimiento de materiales para calcular la lista de compras, las entradas de información al proceso se repiten una y otra vez de principio a fin: las recetas de cocina, los cálculos de consumos, los formularios de cada evento

se elaboran desde cero. Los cálculos se realizan en forma manual y con base en la experiencia del operador del procedimiento, casi la totalidad de las recetas de cocina se calculan de memoria.

2.1.4.5. Gestión del recurso humano

Debido a que los cálculos de materiales se realizan de memoria, la habilidad y experiencia del operador juegan un papel fundamental en la velocidad y eficacia con la que se ejecuta el procedimiento. Solamente una persona conoce el procedimiento de cálculo de materiales de principio a fin, por lo que en su ausencia, el procedimiento y de forma más general, el negocio, están en riesgo al depender de una sola persona.

Dos factores son importantes en la gestión del recurso humano en Maver, S. A.: la disponibilidad de recurso humano para desarrollar una persona como respaldo en las funciones de planeación, y las necesidades de capacitación que, de existir esta persona, sería necesario desarrollar en ella para que se desempeñe eficientemente en sustitución del operador actual.

2.1.4.5.1. Disponibilidad

Desarrollar otra persona con similar grado de conocimiento y experiencia requiere tiempo y naturalmente, contar con una persona disponible para aprender y eventualmente realizar las actividades de planeación de materiales. Esto; sin embargo, no es posible en su totalidad pues el personal de Maver, S. A. es limitado y cada persona cumple funciones definidas, después de las cuales, su disponibilidad es limitada, esto, sin considerar las competencias que el puesto de planeación de materiales requeriría como el uso de computadora, habilidades de comunicación y liderazgo, necesarias para cumplir con los plazos y exigencias de la actividad.

Depender de una sola persona para el cálculo de materiales, hace ineficiente la operación, porque el conocimiento total necesario para realizar el procedimiento está repartido en varias personas, cada una con actividades diarias preestablecidas y en circunstancias como las siguientes:

- A) No hay otra persona que conozca las recetas de cocina para preparar los alimentos. El personal de cocina, inclusive, conoce las recetas en forma parcial pues los cocineros, se especializan en ciertos alimentos y esas son las recetas que conocen adecuadamente.
- B) Escalar las recetas de cocina caseras a volúmenes industriales requiere conocimiento específico sobre la preparación de alimentos.
- C) Aún conociendo las recetas de cocina, para realizar la lista de ingredientes necesarios para su preparación, hay que conocer en dónde se compra cada uno de éstos y a qué precio.
- D) Finalmente, coordinar la compra de ingredientes requiere conocer la logística, ordenar adecuadamente los tiempos en los que debe comprarse de cada ingrediente para su utilización.

Adicionalmente, las diferentes etapas del proceso de compra deben ocurrir en secuencia y coordinadamente. Esto no es usual en las actividades diarias de Maver, S. A. dado que sólo una persona realiza el proceso con regularidad por lo que, en mayor o menor grado, el procedimiento tomaría más tiempo y más recurso humano que si lo realizara una sola persona. Por lo que resulta ser ineficiente en comparación, si fuera realizado por el operador usual.

2.1.4.5.2. Necesidades de capacitación

La experiencia y conocimientos del único operador que realiza el proceso de cálculo de materiales actualmente, constituyen el medio de consulta para más del 90% de esta información: recetas, ingredientes, proveedores, etc. Es necesario capacitar al menos a otra persona en el uso de dicha información, para no depender únicamente de la experiencia de la persona actual.

2.1.4.6. Gestión de la información

De la mano de las necesidades de capacitación, se desprende la necesidad de crear registros y medios de consulta para la información necesaria para el cálculo de materiales, ya que en ausencia del operador experto, no hay medios con base en los cuales se pueda realizar el cálculo de materiales.

2.1.4.6.1. Bases de datos

Como se indicó anteriormente, no se cuenta con los medios escritos o electrónicos para consultar la información necesaria para preparar el cálculo de materiales. Por lo que resulta imperativo implementar un recurso informático que compense la dependencia casi absoluta, en los conocimientos del operador experto.

2.1.4.6.2. Trazabilidad

Al no contar con una base de datos con la información de recetas, proveedores, precios, entre otros, disminuye la capacidad de la empresa para evaluar y dar seguimiento a los cambios que sufre el proceso en el tiempo.

Cada situación o circunstancias particulares se acumulan, únicamente en la experiencia del operador encargado del proceso. Por ejemplo: contar con un registro de precios de los ingredientes, permite evidenciar los cambios que sufren en el tiempo e inicia la discusión acerca de cómo se ven afectados los costos de los menús. Cuando no se lleva un control de cambios en la información de materiales, solamente los cambios grandes o significativos que llaman la atención del operador, son evaluados y permanecen en su memoria. Desafortunadamente, estos impactos se olvidan con el tiempo.

2.2. Proceso propuesto

El rediseño del proceso de abastecimiento de materiales se apoyará principalmente en la integración y estandarización de la información a través de del desarrollo de una hoja de cálculo, basada en la explosión de materiales consolidada.

2.2.1. Herramientas de ingeniería

El fundamento teórico para el desarrollo del nuevo proceso se basa en los siguientes temas:

- A) Explosión de materiales: para efectos de consolidación de la información.
- B) Inventarios PEPS: como referencia para el consumo de ingredientes.
- C) Estudio del trabajo: en cuanto al rediseño del proceso administrativo.
- D) Costeo de materiales: base para realizar análisis de costos.

- E) Sistemas de información: fundamentos para la automatización del proceso.
- F) Herramientas de cómputo: uso de hoja de cálculo como plataforma de implementación del proceso propuesto.

2.2.1.1. Explosión de materiales

La explosión de materiales provee el elemento estructural para el rediseño del proceso de abastecimiento. Contiene la información completa de ingredientes y consumos que se utilizan para preparar un platillo. En términos prácticos, la explosión de materiales representa la parte de ingredientes, en una receta de cocina calculada para preparar una unidad de producto (un platillo de comida). En la tabla XI se muestran dos ejemplos simples de una explosión de materiales.

Tabla XI. **Explosiones de materiales para hot dog y hamburguesa**

Hot dog			Hamburguesa		
Ingrediente	Unidad de medida	Cantidad	Ingrediente	Unidad de medida	Cantidad
Pan de hot dog	Unidad	1,0	Pan de hamburguesa	Unidad	1,0
Salchicha p/hot dog	Unidad	1,0	Carne p/hamburguesa	Unidad	1,0
Salsa de tomate	Onza	0,1	Salsa de tomate	Onza	0,1

Fuente: elaboración propia.

Se calculan las explosiones de materiales para cada uno de los platillos ofrecidos por La Senda Mía a sus clientes y se consolidan en una sola lista maestra. La tabla XII, página 33, muestra la matriz consolidada de los ejemplos dados en la tabla XI.

Tabla XII. **Explosión de materiales consolidada**

Ingrediente	Unidad de medida	Hot dog	Hamburguesa
Pan de hot dog	Unidad	1,0	
Salchicha p/hot dog	Unidad	1,0	
Pan de hamburguesa	Unidad		1,0
Carne p/hamburguesa	Unidad		1,0
Salsa de tomate	Onza	0,1	0,1

Fuente: elaboración propia.

Debido a que la salsa de tomate es común a las dos recetas, se escribirá únicamente una vez. En una situación ideal, la tabla XII debería construirse utilizando consumos estándar. Un consumo estándar es aquel que incluye la cantidad nominal a utilizar más un porcentaje por mermas en el producto o producto defectuoso. Por ejemplo: un hot dog requiere exactamente de un pan para prepararse; sin embargo, para efectos de planeación, existe la posibilidad de que 1 de cada 50 panes, tenga defectos y no pueda utilizarse, entonces el consumo estándar se calcularía como sigue.

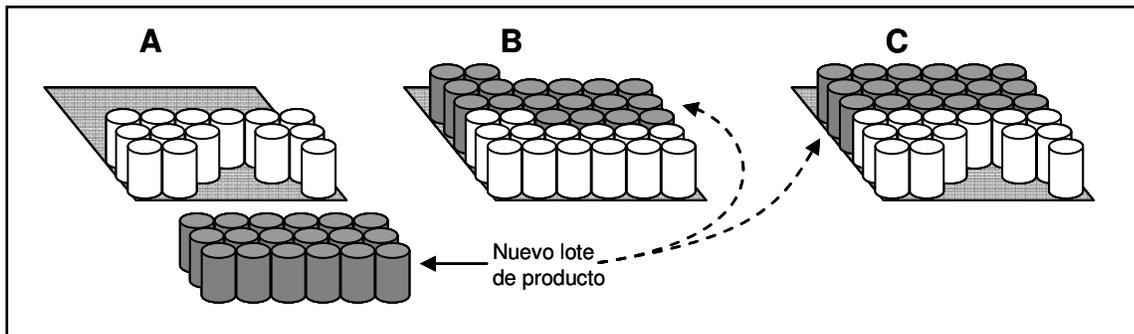
$$\begin{aligned}
 \text{Consumo estándar} &= \text{Consumo nominal} + (\% \text{ defectuosos} \times \text{consumo nominal}) \\
 &= 1 \text{ pan} + (1/50 \times 1 \text{ pan}) \\
 &= 1 \text{ pan} + (2\% \times 1 \text{ pan}) = 1,02 \text{ panes / hot dog}
 \end{aligned}$$

Calcular el consumo estándar para los más de 200 posibles ingredientes necesarios para preparar los productos ofertados representa una inversión de recursos y tiempo que no justifica su realización. En cambio, es usual en la industria de los alimentos, considerar la fabricación de platillos adicionales, para garantizar la disponibilidad. Únicamente en los productos que por su naturaleza e historia tienen porcentajes significativos de mermas, debería utilizarse el consumo estándar, en lugar del consumo nominal.

2.2.1.2. Inventarios: PEPS

La preparación de alimentos en Maver, S. A. requiere que los ingredientes se consuman en el orden en el que fueron ingresando a bodega para que los inventarios más antiguos sean los primeros en agotarse. La regla general básica de manejo de inventario en el lugar de almacenaje es la siguiente: Cualquiera sea la forma de almacenaje de cada ingrediente, las compras más recientes deberán ubicarse detrás y debajo del producto preexistente en bodega para que resulte más fácil seleccionar el inventario anterior al momento de utilizar los ingredientes para la elaboración de alimentos. De ser necesario, el producto anterior deberá reubicarse delante y arriba para facilitar que sea seleccionado al momento de cocinar los alimentos.

Figura 8. **Ejemplo de aplicación de inventarios PEPS**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 8 se presenta un ejemplo práctico de lo sugerido por el método de administración de inventarios primero en entrar, primero en salir (PEPS). La situación A es la situación inicial, en la cual el lote de producto en color oscuro representa el lote de inventario de reciente ingreso. El método PEPS ordena colocar el nuevo lote de producto detrás y abajo de cualquier lote

preexistente. Las situaciones B y C presentan los posibles resultados luego de colocar el nuevo lote en el estante. Ambos, B y C, son correctos en la aplicación del método, la única diferencia es en B, en que el lote de producto preexistente se reubicó al frente para facilitar que estos productos sean seleccionados primero al momento de preparar alimentos.

La aplicación del método no debe representar un incremento significativo en las labores de almacenamiento, solamente debe conservarse el espíritu del sistema para garantizar que las existencias de inventario preexistentes se utilicen antes que los inventarios de reciente ingreso.

2.2.1.3. Estudio del trabajo

La principal inversión de tiempo en el proceso de abastecimiento de materiales se debe a la redundancia; cuando se analiza una sola vez, cada paso del proceso es ejecutado eficientemente, no se detectan mayores causas de retraso. Sin embargo, al observarlo una y otra vez, se hace evidente que la mayor parte de actividades siempre se realizan desde cero. Por ejemplo, debido a que la mayoría de recetas de cocina no están escritas, el operador piensa en los ingredientes que la componen cada vez que la solicitan, al mismo tiempo que calcula la cantidad de los mismos, correspondientes al nuevo total de menús a servir.

La solución propuesta para el ejemplo iniciado, requiere que las recetas sean escritas y tabuladas como se muestra en la tabla XIII, página 36.

Tabla XIII. **Explosión de materiales para 50 hot dogs y 25 hamburguesas**

Ingrediente	UM	Hot dog	Hamburguesa	Hot dog p/50 personas	Hamburguesa p/25 personas	Total requerido
No. de personas				50,0	25,0	
Pan de hot dog	Unidad	1,0		50,0		50,0
Salchicha p/hot dog	Unidad	1,0		50,0		50,0
Pan de hamburguesa	Unidad		1,0		25,0	25,0
Carne p/hamburguesa	Unidad		1,0		25,0	25,0
Salsa de tomate	Onza	0,1	0,1	5,0	2,5	7,5

Fuente: elaboración propia.

Para calcular el consumo total de cada ingrediente, se multiplica el consumo de un platillo por el número de personas a participar en el evento, como se indica en el caso del pan de hot dog. Finalmente, se suman los consumos de cada platillo, como en el caso de la salsa de tomate.

2.2.1.4. Costeo de materiales

Como aparece en la tabla XIV, página 37, se agregó el costo unitario de la unidad de medida. Por ejemplo; para la salsa de tomate, los Q 0,20 corresponden al costo de 1 onza de salsa.

El total por ingrediente resulta de multiplicar el costo unitario por el total requerido, como se indica en la tabla XIV para el pan de hot dog.

Finalmente, el costo total de materiales para 50 hot dogs y 25 hamburguesas es Q 140,25.

Tabla XIV. **Explosión de materiales: costo unitario**

No. de personas					50,0	25,0		
Ingrediente	UM	Costo unitario	Hot dog	Hamburguesa	Hot dog p/50 per	Hamburguesa p/25 per	Total requerido	Costo total
Pan de hot dog	Unidad	Q 0,75	1,0		50,0		50,0	Q 37,50
Salchicha p/hot dog	Unidad	Q 1,00	1,0		50,0		50,0	Q 50,00
Pan de hamburguesa	Unidad	Q 0,85		1,0		25,0	25,0	Q 21,25
Came p/hamburguesa	Unidad	Q 1,20		1,0		25,0	25,0	Q 30,00
Salsa de tomate	Onza	Q 0,20	0,1	0,1	5,0	2,5	7,5	Q 1,50
COSTO TOTAL								Q 140,25

Fuente: elaboración propia.

2.2.1.5. Sistemas de información

La explosión de materiales se constituirá como el nuevo sistema de información para el abastecimiento de materiales, consolida toda la información de referencia necesaria para calcular el mismo: ingredientes, recetas de cocina, costos y proveedores.

En el método actual, los cálculos del proceso son manuales e iterativos, es decir, para calcular los materiales de uno o más eventos, el operador realiza el ciclo iterativo indicado en la figura 9, página 38, tantas veces como tiempos de comida contenga el evento, luego distribuye los materiales por proveedor en forma manual, y finalmente, emite la lista de compras.

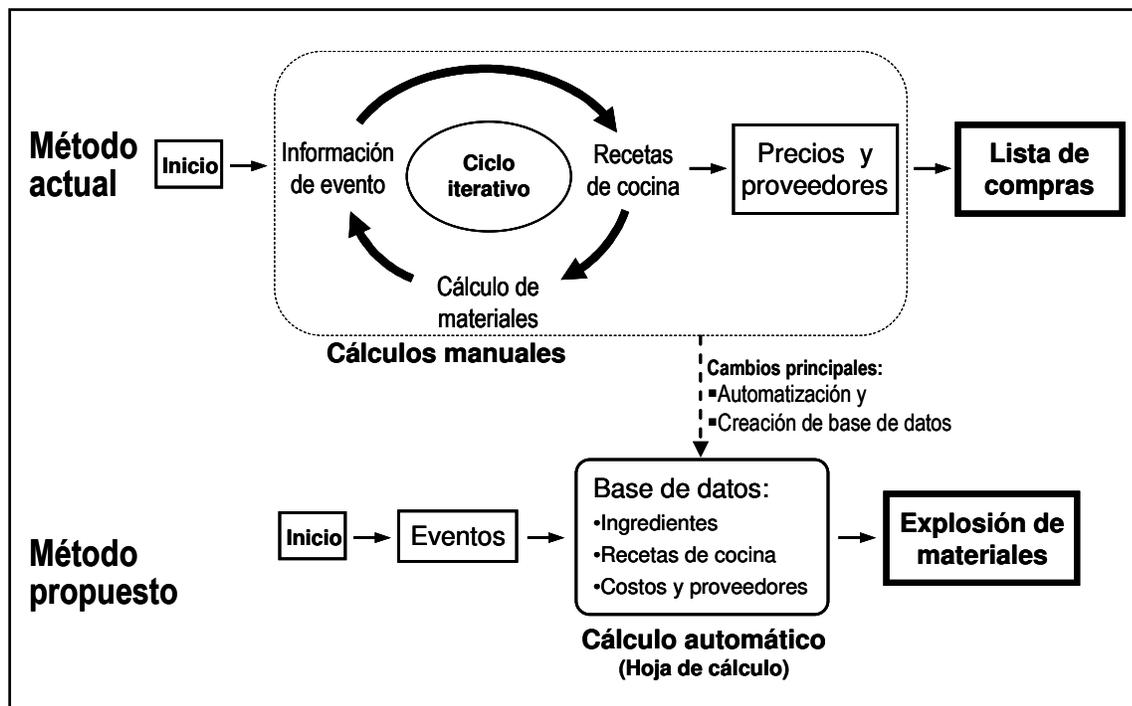
En el proceso propuesto, se ingresa la información de eventos en una hoja de cálculo, cantidad de personas y los platillos que forman cada menú, luego, otra hoja electrónica realiza los cálculos de abastecimiento de forma automática y genera la explosión de materiales ordenada por proveedor.

Las contribuciones principales del método propuesto son dos:

- A) El 100% de los cálculos de materiales se automatizaron mediante el uso de la hoja de cálculo.
- B) Se creó una base de datos con la información de referencia necesaria para el cálculo de materiales.

En la figura 9, se presentan los esquemas de los métodos actual y propuesto para el procedimiento de compra de materiales.

Figura 9. **Creación del sistema de información**



Fuente: elaboración propia.

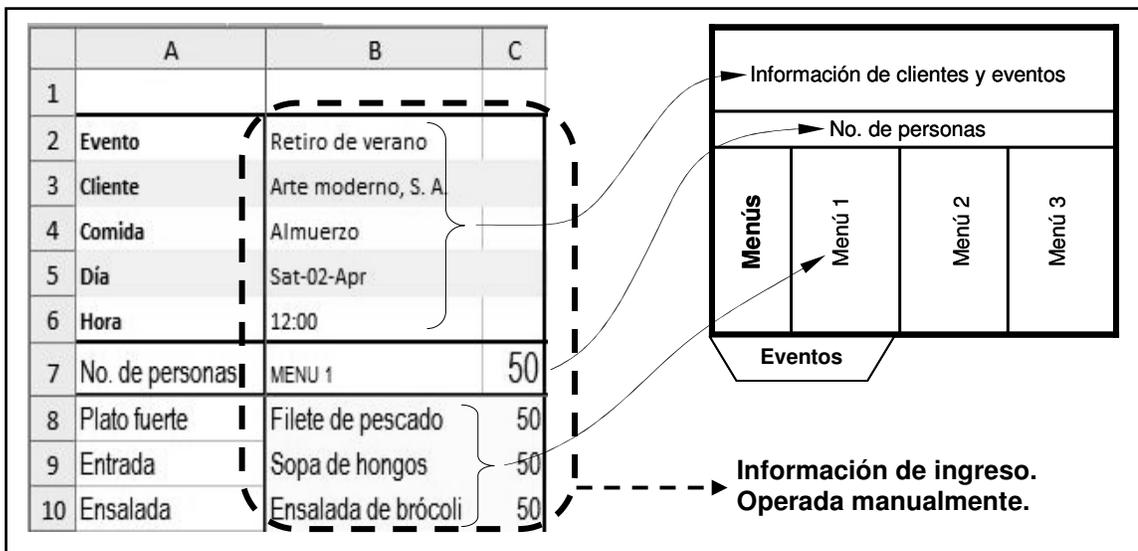
2.2.1.6. Herramienta de cómputo: hoja de cálculo (Excel)

El método propuesto se basa principalmente en la creación de un sistema de información que consolida los datos de referencia necesarios para realizar el cálculo de materiales. Una hoja de cálculo es el instrumento idóneo para desarrollar el medio de integración informática. Es más flexible que una base de datos, porque permite hacer cambios inmediatos y requiere de conocimientos técnicos menos especializados. En la siguiente sección se describe el uso que se dará a la herramienta de cómputo.

2.2.2. Descripción del proceso propuesto

En términos generales, el proceso propuesto se basa en la construcción de 2 hojas electrónicas: Eventos, y Explosión de materiales. La función de la

Figura 10. Hoja de cálculo Eventos



Fuente: elaboración propia.

primera, ver figura 10, es captar la información de ingreso al proceso de cálculo de materiales como la del cliente, No. de personas, menús y platillos a servir. A la izquierda aparece un segmento de la hoja de cálculo real Eventos, la información a ingresar manualmente se encuentra dentro de la línea punteada. El recuadro de la derecha muestra el esquema general que sigue esta hoja de cálculo. En la figura 11, se puede observar un ejemplo completo de la hoja de cálculo Eventos. Se recomienda familiarizarse con estos formatos para comprender con mayor facilidad las secciones subsiguientes.

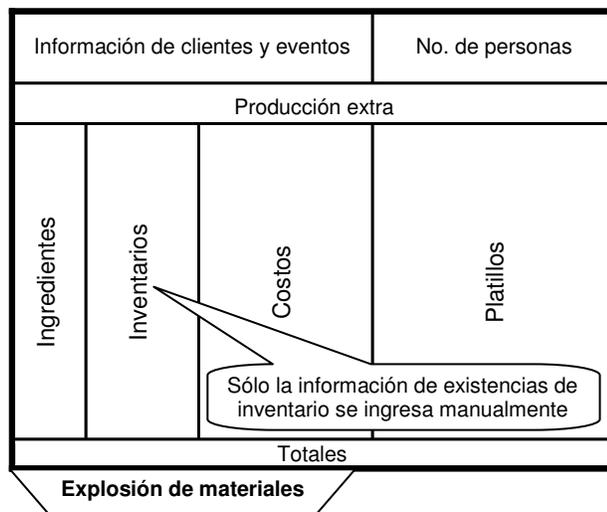
Figura 11. **Ejemplo general de la hoja de cálculo Eventos**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano		Convención		Convención	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.		Banco General		Banco General	
4	Comida	Almuerzo		Cena		Desayuno		Refacción	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr		Sun-03-Apr		Sun-03-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A		Salón C		Salón C	
7	Hora	12:00		19:00		6:00		6:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40	MENU 3	20	MENU 4	25
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40	Huevos duros	20		25
10	Entrada		64		40		20	Sándwich de pollo	25
11	Ensalada		64		40		20		25
12	Guarnición	Arroz	64		40	Arroz	20		25
13	Postre	Manjar de piña	64	Manjar de leche	40	Gelatina	20		25
14	Bebida	Refresco de horcha	64	Café	40	Corazón de trigo	20	Café	25
15	Panadería	Tortillas	64	Cubiletes	40	Pirujos	20	Champuradas	25
16	Extra		64	Frijol volteado	40		20		25
17	Extra		64		40		20		25
18	Extra		64		40		20		25
19	Extra		64		40		20		25
20	Extra		64		40		20		25
21	Comidas servidas								
22	FIRMA DEL CLIENTE								

Fuente: elaboración propia.

La segunda hoja de cálculo, Explosión de materiales, reunirá toda la información de referencia para preparar el 100% de los alimentos ofertados por La Senda Mía, específicamente, las recetas de cocina, los ingredientes, costos y proveedores. Adicionalmente, permitirá ingresar las existencias de inventario para restarlas del cálculo total de materiales requeridos. La figura 12, muestra el esquema general para la explosión de materiales, el formato real correspondiente aparece en la figura 25, página 52. Por la complejidad y dimensiones de esta hoja de cálculo, ésta será descrita por segmentos.

Figura 12. **Esquema general, hoja de cálculo Explosión de materiales**

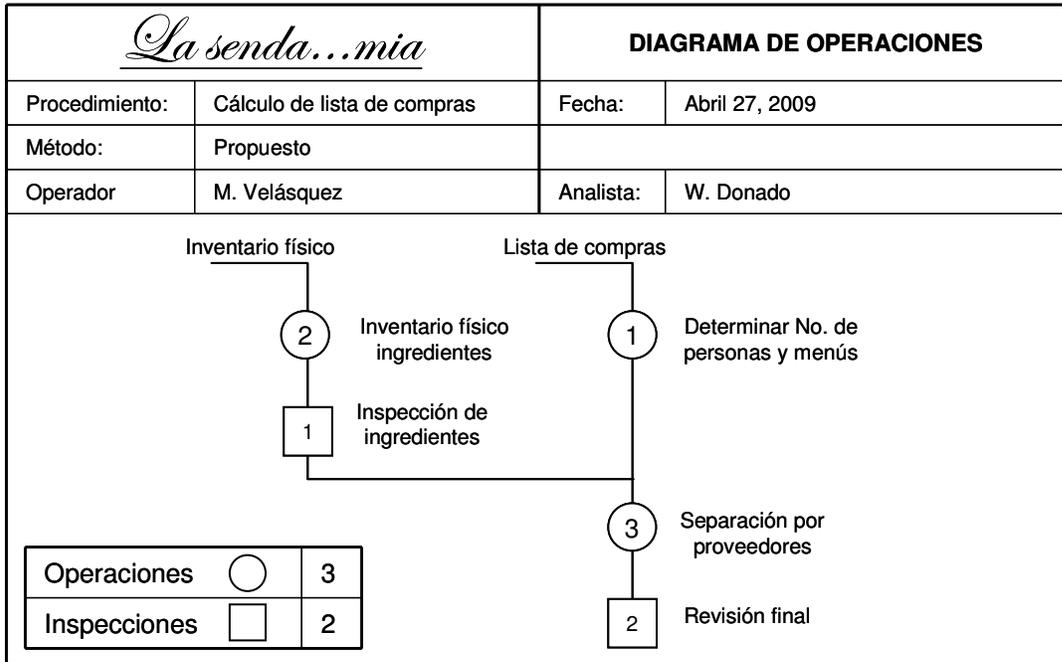


Fuente: elaboración propia.

2.2.2.1. Diagrama de proceso

Con la mayoría de las operaciones automatizadas por la explosión de materiales, el nuevo diagrama de proceso se reduce a ingresar los datos de inventario físico, personas y menús. Las inspecciones de inventario físico y revisión final del reporte permanecen sin cambios. Ver figura 13, página 42.

Figura 13. **Diagrama de operaciones: método propuesto**



Fuente: Maver, S. A.

2.2.2.2. Información de entrada

La información que debía ingresarse disminuyó significativamente. Además, en la mayoría de celdas donde se ingresa información, se implementaron listas de datos; éstas sirven para que el usuario seleccione el dato de una lista predeterminada, en lugar de escribirlo. Ingresar datos en esta forma asegura que la información sea válida para los procesos que hará la hoja de cálculo posteriormente. Ver figura 14, página 43.

Figura 14. Lista de datos

	A	B	C	D	E
1					
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.	
4	Comida	Almuerzo		Cena	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A	
7	Hora	12:00		19:00	
8	No. de personas	MENU 1	04	MENU 2	40
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	164		
10	Entrada		64		40

Celda activa: indica la posición donde se puede ingresar información en la hoja de cálculo. Se identifica por el recuadro negro alrededor.

Cuando aparece este cuadro pequeño con el triángulo hacia abajo junto a la celda activa, indica que el dato a ingresar se escoge de una lista predeterminada. Ver figura 16, página 44.

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2.1. Menús de alimentos

La mayor reducción en el ingreso de información ocurrió en la sección correspondiente a los menús de alimentos y la receta de cocina o fórmula de producción; ya no es necesario ingresar los ingredientes, unidades de medida y cantidades que se muestran en la figura 15 y que formaban parte de la figura 5.

Figura 15. Fórmula de producción: método actual

NOMBRE DEL CLIENTE/INSTITUCIÓN (Nombre del Contacto)		Lugar del Evento
Personas reservadas 64 (Cocinar para 69)		Fecha
VIERNES		
() ALMUERZOS	Hora()	F. _____
Plato Fuerte de Pavo:	69 piezas pavo, 2 cabezas de ajo grande, 15 rajitas de canela, 15 lbs de jitomate, 1 lb de tomate, 30 chiles guajiles, 17 clavos de comida, 3.5 manojos de cilantro tierno, 3 manojos de cilantro sazón, 3 manojos de hierbabuena.	
Guarnición de Maíz:	3 manojos de tallos de cebolla, 20 Onz achiote, 1 chiles pasa	
Arroz:	80 lbs Harina maíz, 0.5 lb manteca, 25 manojos tuza	
Postre de piña:	1 lb de arroz	
Bebida de arroz:	4 piñas, 0.2 lbs de maicena, 0.3 lbs de azúcar	
	1 lb de arroz, 3 lbs de azúcar	

La información marcada ya no se ingresa manualmente, es parte de una matriz de datos en la hoja de cálculo.

Fuente: Maver, S. A.

Bajo el nuevo esquema, los menús de alimentos se escogen de una lista predeterminada, en lugar de escribirlos por completo. En la figura 16, se muestra un ejemplo del menú automático del que ahora se selecciona un dato de la lista en lugar de escribirlo completamente.

Figura 16. **Lista de datos: menú automático**

	A	B	C	D	E
1					
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.	
4	Comida	Almuerzo		Cena	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A	
7	Hora	12:00		19:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40
10	Entrada	Kak-ik de pavo	64		40
11	Ensalada	Pavo en crema	64		40
12	Guarnición	Filete de pescado	64		40
13	Postre	Lomo relleno	64	Manjar de leche	40
14	Bebida	Costilla en salsa agridulce	64	Café	40
15	Panadería	Chuleta	64	Cubiletes	40

Información de clientes y eventos
No. de personas
Menú automático del que se escoge el dato deseado.

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2. Información del cliente

La información del cliente para efectos de la explosión de materiales únicamente sirve para identificación del evento. El recuadro con línea punteada en la figura 17, página 45, enfatiza el segmento de la hoja de cálculo Eventos en donde se ingresa el nombre del cliente.

Figura 17. Información del cliente

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano		Convención		Convención	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.		Banco General		Banco General	
4	Comida	Almuerzo		Cena		Desayuno		Refacción	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr		Sun-03-Apr		Sun-03-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A		Salón C		Salón C	
7	Hora	12:00		19:00		6:00		6:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40	MENU 3	20	MENU 4	25
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40	Huevos duros	20		25

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2.3. Información del evento

La información del evento para efectos de la explosión de materiales sirve para identificarlo como también, el lugar, la hora y día en que debe ocurrir cada tiempo de comida. El recuadro con línea punteada en la figura 18, enfatiza el segmento de la hoja de cálculo Eventos en donde se ingresa la información de éste. Por ejemplo, las celdas que van de B2 a B7, indican que el sábado 2 de abril, a las 12:00 hrs., deberá servirse el almuerzo para el evento Retiro de verano, del cliente Arte moderno, S. A., que se llevará a cabo en el Salón A.

Figura 18. Información del evento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano		Convención		Convención	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.		Banco General		Banco General	
4	Comida	Almuerzo		Cena		Desayuno		Refacción	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr		Sun-03-Apr		Sun-03-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A		Salón C		Salón C	
7	Hora	12:00		19:00		6:00		6:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40	MENU 3	20	MENU 4	25
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40	Huevos duros	20		25

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2.4. Observaciones

En la hoja de cálculo Explosión de materiales se reservó un espacio para ampliar la información de cada evento. En la figura 19 se muestran los títulos de columnas (A, B, C...) y filas (1, 2, 3...) de la hoja de cálculo para encontrar fácilmente la ubicación de estas celdas. El recuadro con línea punteada enfatiza el segmento de la hoja de cálculo Explosión de materiales en donde se puede ingresar observaciones o comentarios para cada evento.

Figura 19. **Explosión de materiales: espacio para observaciones**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P
1	Evento	Cliente	Comida		Día	Salón	Hora	Observaciones							
2	Retiro de verano	Arte moderno, S. A.	Almuerzo		Sat-02-Apr	Salón A	12:00								
3	Retiro de verano	Arte moderno, S. A.	Cena		Sat-02-Apr	Salón A	19:00								
4	Convención	Banco General	Desayuno		Sun-03-Apr	Salón C	6:00								
5	Convención	Banco General	Refacción		Sun-03-Apr	Salón C	6:00								

Esta información se importa automáticamente desde la hoja de cálculo Eventos
Espacio reservado para observaciones o comentarios

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.2.5. Consolidación de información del evento

La hoja de cálculo Explosión de materiales contiene la información de consumos de materiales correspondientes a cada receta de cocina. La figura 20, página 47 muestra cómo está dispuesta la información. Las filas enumeran los ingredientes de las recetas, las columnas a los platillos, como ejemplo se muestran hamburguesa de pollo, hot dog, ensalada fresca y café. Luego, se hacen coincidir las columnas y las filas para describir los ingredientes que forman cada receta; por ejemplo, el café (columna DJ), se elabora con azúcar y

café (filas 140 y 141, respectivamente), las X representan el consumo de cada ingrediente para elaborar una unidad estándar del platillo, en este caso, una taza de café. De forma similar, se puede ver que los ingredientes para una hamburguesa de pollo son: lechuga, pan de hamburguesa, torta de pollo, cebolla y mayonesa.

Figura 20. Estructura básica de la explosión de materiales

Platillos en columnas.

	A	E	X	AP	BT	DJ
46	Ingrediente	Unidad de medida	Hamburguesa de pollo	Hot dog	Ensalada fresca	Café
49	Lechuga	Unidad	X		X	
50	Pan hamburguesa	Unidad	X			
52	Pan de hot dog	Unidad		X		
53	Salchicha	Unidad		X		
54	Repollo	Unidad		X		
71	Pollo torta	Unidad	X			
110	Cebolla	Libra	X		X	
114	Tomate	Libra			X	
140	Azúcar	Libra				X
141	Café	Libra				X
147	Mayonesa	Gramos	X	X		
149	Ketchup	Gramos		X		
151	Mostaza	Gramos		X		
161	Sal	Libra		X		
167	Pepino	Docena			X	

La intersección de filas y columnas describen los consumos de cada ingrediente.

Por ejemplo:
El platillo café (columna DJ) está compuesto por los ingredientes azúcar (fila 140), y café (fila 141)

Fuente: elaboración propia.

La explosión de materiales contiene casi 130 ingredientes y 108 platillos (recetas de cocina), o bien, 130 filas x 108 columnas. Es importante indicar que un menú se compone de varios platillos (ver figura 4, página 11), usualmente 6: plato fuerte, entrada, ensalada, guarnición, postre y bebida.

La figura 21 muestra 4 menús (filas 2, 3, 4 y 5), de los cuales, sólo 2 indican contener café (filas 3 y 5, en columna DJ). No confundir platillos y menús. Los platillos (recetas de cocina) ocupan columnas, como el café en la columna DJ, mientras que los menús ocupan filas, como el de cena del evento Retiro de verano que aparece en la fila 3.

Figura 21. **Ubicación de los menús en la explosión de materiales**

		Platillos					
		A	E	X	AP	BT	DJ
		Evento	Comida	No. de personas			
Menús	2	Retiro de verano	Almuerzo	0	0	0	0
	3	Retiro de verano	Cena	0	0	0	40
	4	Convención	Desayuno	0	0	0	0
	5	Convención	Refacción	0	0	0	25
	42	Excedente %		5%	5%	5%	5%
	43	Excedente Personas		0	0	0	4
	44	Total		0	0	0	69
	45						
Ingredientes	46	Ingrediente	Unidad de medida	Hamburguesa de pollo	Hot dog	Ensalada fresca	Café
	49	Lechuga	Unidad	X		X	
	50	Pan hamburguesa	Unidad	X			
	52	Pan para hot dog	Unidad		X		
	53	Salchicha	Unidad		X		
	54	Repollo	Unidad		X		
	71	Pollo torta	Unidad	X			
	110	Cebolla	Libra	X		X	
	114	Tomate	Libra			X	
	140	Azúcar	Libra				X
	141	Café	Libra				X
	147	Mayonesa	Gramos	X	X		
	149	Ketchup	Gramos		X		
151	Mostaza	Gramos		X			
161	Sal	Libra		X			
167	Pepino	Docena			X		

2 menús contienen café, 40 y 25 porciones

Adicionalmente, se calcula un % (discrecional) de excedentes como medida de protección.

El café contiene azúcar y café

Fuente: elaboración propia.

En la figura 21, sólo aparecen 4 platillos (recetas de cocina), de un total de 108 que contiene la explosión de materiales. De manera análoga a lo indicado

en la figura 20; en la 21, los valores que aparecen en la intersección de platillos (recetas de cocina) y menús, constituyen el No. de platillos a preparar, es decir, el No. de personas. Como se indica en el platillo café, se prepararán 40 porciones para la cena del evento Retiro de Verano, y 25 para la refacción del evento Convención.

Figura 22. **Comparativo de la información de evento**

Hoja de cálculo Eventos				<u>Equivalente</u> en hoja de cálculo Explosión de materiales	
	A	B	C		
1					
2	Evento	Retiro de verano		Información:	16 columnas
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Platos Fuertes:	38 columnas
4	Comida	Almuerzo		Entradas:	15 columnas
5	Día	Sat-02-Apr		Ensaladas:	11 columnas
6	Lugar	Salón A		Guarniciones:	13 columnas
7	Hora	12:00		Postres:	8 columnas
8	No. de personas	MENU 1	64	Bebidas:	11 columnas
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Panadería:	8 columnas
10	Entrada		64	Extras:	4 columnas
11	Ensalada		64	TOTAL:	124 columnas
12	Guarnición	Arroz	64		
13	Postre	Manjar de piña	64		
14	Bebida	Refresco de horcha	64		
15	Panadería	Tortillas	64		
16	Extra		64		

108 platillos

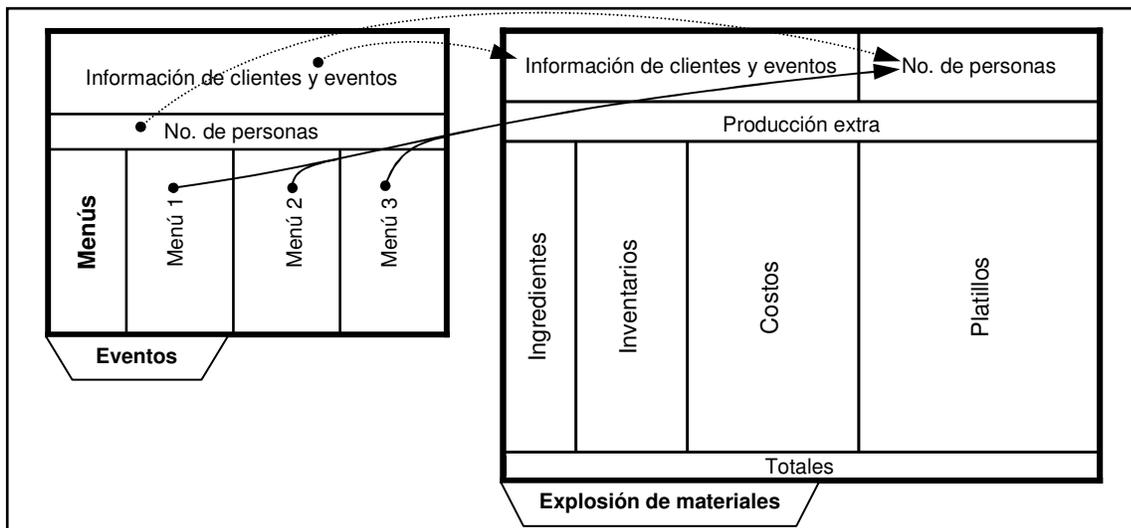
Fuente: elaboración propia.

Una hoja electrónica con 108 columnas es difícil manejarla en una sola pantalla de computadora. Se vio entonces, la necesidad de crear una hoja de cálculo auxiliar que manejara el ingreso de información de forma fácil y ordenada. La hoja de cálculo Eventos resume la información para cada tiempo de comida (menú). Los datos de un tiempo de comida se compone de varios platillos que forman un menú (plato fuerte, ensalada, entrada, bebida, etc.) por

lo que las 108 columnas de la hoja Explosión de materiales se resumen en un espacio de 15 filas x 1 columna en la hoja Eventos. La figura 22, página 49, muestra las celdas equivalentes entre las hojas de cálculo Eventos y Explosión de materiales.

Luego, esta información se traslada automáticamente, mediante fórmulas a la hoja de cálculo Explosión de materiales para garantizar que la información se ingrese una sola vez. En la figura 23 se indica qué información se traslada automáticamente de la hoja de cálculo Eventos a la hoja Explosión de materiales.

Figura 23. **Explosión de materiales: traslado de información automática**



Fuente: elaboración propia.

2.2.2.3. Explosión de materiales

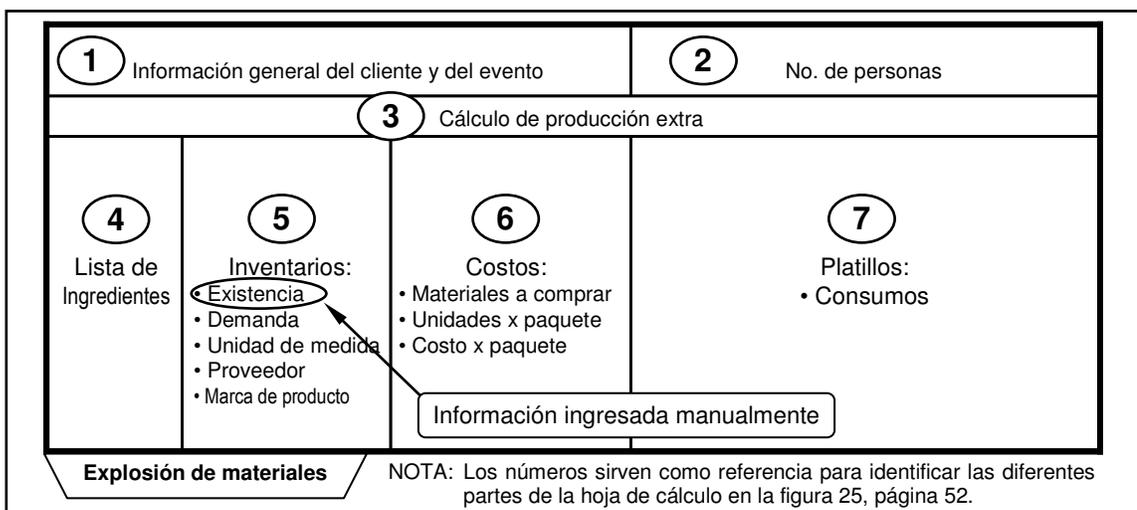
La hoja de cálculo Explosión de materiales contiene la información detallada de las fórmulas de producción (recetas de cocina) para cada platillo.

Esta es la contribución más significativa del proceso propuesto, pues elimina la necesidad de escribir las fórmulas cada vez que se realiza un cálculo de materiales.

Debido a que las fórmulas de los alimentos están dadas, la persona que actualmente conoce las recetas, ya no es indispensable para ejecutar el proceso de abastecimiento, alguien más puede realizar esta tarea, lo que hasta ahora había representado una debilidad importante en el proceso actual.

La nueva explosión de materiales, contiene la información necesaria para determinar los productos a comprar. La mayor parte de la información se adquiere de la hoja de cálculo Eventos. Adicionalmente, sólo se necesita ingresar el inventario físico para dar el resultado. En la figura 24 se esquematiza con mayor detalle la explosión de materiales real, que aparece más adelante, en la figura 25, página 52.

Figura 24. **Explosión de materiales**



Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Explosión de materiales: método propuesto

Evento	Cliente	Comida	Día	Hora	Salón	Observaciones	No. de personas																					
Evento 1	Cliente 1	Almuerzo	Fecha 1	Salón A	12:00	Confirmar al encargado 15 min. antes del servicio.	64	0	64	0	64	0	64	0	64	0	64	0	64	0								
Evento 2	Cliente 2	Cena	Fecha 2	Salón D	19:00	Verificar asistentes.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Evento 3	Cliente 3	Desayuno	Fecha 3	Salón C	6:00	Arraigos fritos en mesas.	0	20	20	20	0	0	20	0	0	0	20	0	0	20								
Evento 4	Cliente 4	Refacción	Fecha 4	Salón B	6:00	Mantelillos blancos y sobremantelillos dorados.	0	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	25								
Excedente %							5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%								
Excedente personas							4	2	5	2	2	2	4	2	4	2	4	4	2	4								
Total							68	22	89	22	27	42	68	22	68	69	22	69	22	69								
Ingresante	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Proveedor	Marca	Compras	Unidad de compra	Unidades x paquete	Costo x paquete	Costo unitario	Costo x paquete	Costo unitario	Costo sin IVA	Costo unitario	Costo sin IVA	Plato fuerte 16	Plato fuerte 37	Guarnición 1	Entradas 6	Entradas 12	Postres 3	Postres 4	Panadería 1	Panadería 7	Bebida 1	Bebida 4	
Ingresante 3	0,00	1,62	1,62	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	1,62 Unidad	1 Q	1,00 Q	1,00 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	33,00	33,00		1,62								
Ingresante 5	0,00	33,00	33,00	Unidad	Proveedor 3	Marca 13	1,10 Centón	30 Q	23,00 Q	0,77 Q	20,54 Q	0,68 Q	0,68 Q	0,68 Q	0,68 Q	0,68 Q	5,50	5,50										
Ingresante 10	0,00	5,50	5,50	Unidad	Proveedor 5	Marca 12	0,46 Docena	12 Q	12,00 Q	1,00 Q	10,71 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q								44,00				
Ingresante 16	0,00	44,00	44,00	Unidad	Proveedor 5	Marca 4	44,00 Unidad	1 Q	0,25 Q	0,25 Q	0,22 Q	0,22 Q	0,22 Q	0,22 Q	0,22 Q	0,22 Q												
Ingresante 18	25,00	54,00	29,00	Unidad	Proveedor 2	Marca 1	1,81 Paquete	16 Q	14,00 Q	0,88 Q	12,50 Q	0,78 Q	0,78 Q	0,78 Q	0,78 Q	0,78 Q					54,00							
Ingresante 22	0,00	204,00	204,00	Unidad	Proveedor 6	Marca 7	40,80 Queizales	5 Q	1,00 Q	0,20 Q	0,89 Q	0,18 Q	0,18 Q	0,18 Q	0,18 Q	0,18 Q												
Ingresante 28	13,00	27,00	14,00	Rodaja	Proveedor 2	Marca 1	0,88 Paquete	16 Q	16,00 Q	1,00 Q	14,29 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q					27,00							
Ingresante 36	0,00	5,44	5,44	Onza	Proveedor 8	Marca 8	5,44 onza	1 Q	1,00 Q	1,00 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	5,44	5,44										
Ingresante 39	100,00	68,00	0,00	Onza	Proveedor 8	Marca 8	0,00 onza	1 Q	1,00 Q	1,00 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	68,00	68,00										
Ingresante 50	0,00	2,94	2,94	Mancipio	Proveedor 1	Marca 10	2,94 mancipio	1 Q	4,00 Q	4,00 Q	3,57 Q	3,57 Q	3,57 Q	3,57 Q	3,57 Q	3,57 Q	2,72	2,72			0,22							
Ingresante 56	0,00	0,44	0,44	Mancipio	Proveedor 1	Marca 9	0,44 mancipio	1 Q	2,00 Q	2,00 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	0,44	0,44			0,44							
Ingresante 59	0,00	1,36	1,36	Mancipio	Proveedor 1	Marca 10	1,36 mancipio	1 Q	2,00 Q	2,00 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,36	1,36										
Ingresante 64	0,00	2,72	2,72	Mancipio	Proveedor 1	Marca 10	2,72 mancipio	1 Q	2,00 Q	2,00 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	2,72	2,72			0,22							
Ingresante 66	0,00	0,49	0,49	Libra	Proveedor 1	Marca 7	0,49 libra	1 Q	2,00 Q	2,00 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	9,52	9,52			2,75							
Ingresante 68	0,00	13,35	13,35	Libra	Proveedor 1	Marca 7	13,35 libra	1 Q	2,00 Q	2,00 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	1,79 Q	9,52	9,52			2,75							
Ingresante 81	0,00	7,42	7,42	Libra	Proveedor 2	Marca 3	7,42 libra	1 Q	3,50 Q	3,50 Q	3,13 Q	3,13 Q	3,13 Q	3,13 Q	3,13 Q	3,13 Q	7,42	7,42			7,42							
Ingresante 84	0,00	1,28	1,28	Galón	Proveedor 2	Marca 13	1,28 galón	1 Q	33,00 Q	33,00 Q	29,46 Q	29,46 Q	29,46 Q	29,46 Q	29,46 Q	29,46 Q												
Ingresante 86	0,00	22,67	22,67	Libra	Proveedor 2	Marca 7	5,67 Paquete	4 Q	9,00 Q	2,25 Q	8,04 Q	2,01 Q	2,01 Q	2,01 Q	2,01 Q	2,01 Q	22,67	22,67										
Ingresante 92	0,00	4,40	4,40	Libra	Proveedor 8	Marca 7	4,40 libra	1 Q	6,00 Q	6,00 Q	5,36 Q	5,36 Q	5,36 Q	5,36 Q	5,36 Q	5,36 Q												
Ingresante 94	0,00	15,70	15,70	Libra	Proveedor 2	Marca 3	15,70 libra	1 Q	3,00 Q	3,00 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q												
Ingresante 95	0,00	1,38	1,38	Libra	Proveedor 2	Marca 3	2,76 Paquete	0,5 Q	6,50 Q	13,00 Q	5,80 Q	11,61 Q	11,61 Q	11,61 Q	11,61 Q	11,61 Q												
Ingresante 97	0,00	1,10	1,10	Libra	Proveedor 2	Marca 7	1,10 libra	1 Q	1,00 Q	1,00 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q	0,89 Q												
Ingresante 99	0,00	2,72	2,72	Libra	Proveedor 1	Marca 7	2,72 libra	1 Q	3,00 Q	3,00 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q	2,68 Q												
Ingresante 101	0,00	108,00	108,00	Gramos	Proveedor 2	Marca 9	0,06 Paquete	180 Q	23,00 Q	0,01 Q	20,54 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q					108,00							
Ingresante 103	0,00	162,00	162,00	Gramos	Proveedor 2	Marca 2	0,17 Paquete	970 Q	13,00 Q	0,01 Q	11,61 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q	0,01 Q					162,00							
Ingresante 111	0,00	0,00	0,00	Gramos	Proveedor 2	Marca 5	0,00 Paquete	270 Q	12,00 Q	0,04 Q	10,71 Q	0,04 Q	0,04 Q	0,04 Q	0,04 Q	0,04 Q												
Ingresante 115	0,00	333,00	333,00	Libra	Proveedor 2	Marca 9	333,00 libra	1 Q	0,85 Q	0,85 Q	0,76 Q	0,76 Q	0,76 Q	0,76 Q	0,76 Q	0,76 Q	68,00	22,00	89,00	22,00								
Ingresante 116	0,00	111,00	111,00	Galón	Proveedor 2	Marca 3	111,00 galón	1 Q	23,00 Q	23,00 Q	20,54 Q	20,54 Q	20,54 Q	20,54 Q	20,54 Q	20,54 Q												
Ingresante 120	0,00	0,34	0,34	Docena	Proveedor 1	Marca 12	0,34 Docena	1 Q	10,00 Q	10,00 Q	8,93 Q	8,93 Q	8,93 Q	8,93 Q	8,93 Q	8,93 Q	0,34	0,34										
Explosión de materiales																												

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.3.1. Platillos

En la figura 26, los platillos se encuentran organizados por columnas, cada columna indica el número que se van a elaborar, el nombre del mismo y las cantidades correspondientes de cada ingrediente. El plato fuerte 16, por ejemplo, indica que se van a cocinar 68 platillos y que está compuesto de los ingredientes 36, 115 y 120; a su vez, están organizados por categoría: platos fuertes, guarniciones, postres, ensaladas, bebidas, etc. Esta agrupación es importante puesto que, al conjunto de celdas que pertenecen a una categoría específica, se les asignó un nombre con el que se realizan operaciones en algunas fórmulas de la hoja de cálculo. En la figura 26 se muestra seleccionada la categoría bebidas (recuadro a la derecha), nombre con el cual se hace referencia al rango de celdas que la componen.

Figura 26. Platillos

Total					68	89	27	42	42	22	68
Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Plato fuerte 16	Guarnición 1	Entradas 12	Postres 3	Panadería 5	Bebida 4	Bebida 7
Ingrediente 3	0,00	1,62	1,62	Unidad			1,620				
Ingrediente 18	25,00	56,00	31,00	Unidad			54,000				
Ingrediente 20	3,00	42,00	39,00	Unidad					42,000		
Ingrediente 36	0,00	5,44	5,44	Onza	5,440						
Ingrediente 81	0,00	7,42	7,42	Libra		7,417					
Ingrediente 84	0,00	1,32	1,32	Galón				0,840		0,440	
Ingrediente 94	0,00	23,52	23,52	Libra				2,520		2,200	6,800
Ingrediente 111	0,00	367,20	367,20	Gramos							367,200
Ingrediente 115	0,00	423,00	423,00	Libra	68,000	89,000		42,000		22,000	
Ingrediente 120	0,00	0,34	0,34	Docena	0,340						

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.3.2. Ingredientes

Los ingredientes aparecen listados en la primera columna a la izquierda en la figura 27. La cantidad de un ingrediente determinado se expresa en términos de su unidad de medida. Así, el ingrediente 20 se mide en unidades, mientras que el ingrediente 84 se mide en galones.

Figura 27. Ingredientes

Total				68	89	27	42	42	22	68	
Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Plato fuerte 16	Guarnición 1	Entradas 12	Postres 3	Panadería 5	Bebida 4	Bebida 7
Ingrediente 3	0,00	1,62	1,62	Unidad			1,620				
Ingrediente 18	25,00	56,00	31,00	Unidad			54,000				
Ingrediente 20	3,00	42,00	39,00	Unidad					42,000		
Ingrediente 36	0,00	5,44	5,44	Onza	5,440						
Ingrediente 81	0,00	7,42	7,42	Libra		7,417					
Ingrediente 84	0,00	1,32	1,32	Galón				0,840		0,440	
Ingrediente 94	0,00	23,52	23,52	Libra				2,520		2,200	6,800
Ingrediente 111	0,00	367,20	367,20	Gramos							367,200
Ingrediente 115	0,00	423,00	423,00	Libra	68,000	89,000		42,000		22,000	
Ingrediente 120	0,00	0,34	0,34	Docena	0,340						

Fuente: elaboración propia.

En algunos casos, la unidad de medida que se usa en la preparación de alimentos, no es la utilizada en la compra de materiales. Por ejemplo, cuando se van a cocinar huevos, se cuentan como unidades. Sin embargo, cuando se compran huevos por mayor, se compran por cartón, el cual contiene 30 unidades/cartón de huevos. Por esta razón es importante especificar la unidad de medida en la que se expresan los materiales, pues sirve para dos fines:

- A) Asegurar que la unidad de medida expresada en la hoja Explosión de materiales sea la utilizada al momento de calcular el consumo por platillo de cada ingrediente. Por ejemplo, se determina que el consumo de azúcar por taza de café es de 2 cucharaditas pero la unidad de medida en la hoja Explosión de materiales está expresada en gramos, habrá que ser cuidadoso al calcular los consumos, ya que 2 cucharaditas y 2 gramos de azúcar no son equivalentes.
- B) Asegurar que la unidad de medida al momento de comprar materiales, coincida con la unidad en la explosión de materiales. Por ejemplo, 30 unidades, 30 docenas o 30 cartones de huevos no son medidas equivalentes.

2.2.2.3.3. Consumos

Consumo es el término que define la relación entre platillo e ingrediente. Se define por la cantidad de ingrediente necesaria para producir un platillo de comida. Sin embargo, para efectos de la explosión de materiales y por razones

Figura 28. Consumos

Total					68	89	27	42	42	22	68
Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Plato fuerte 16	Guarnición 1	Entradas 12	Postres 3	Panadería 5	Bebida 4	Bebida 7
Ingrediente 3	0,00	1,62	1,62	Unidad			1,620				
Ingrediente 18	25,00	56,00	31,00	Unidad			54,000				
Ingrediente 20	3,00	42,00	39,00	Unidad					42,000		
Ingrediente 36	0,00	5,44	5,44	Onza	5,440						

Fuente: elaboración propia.

de ahorro de espacio, en la figura 28, página 55, los consumos que indica la hoja de cálculo representan la cantidad de ingredientes necesarios para producir el número de platillos indicados en la parte alta de la figura. De esta forma, por ejemplo, se necesitan 54 unidades del ingrediente 18, para producir 27 del platillo, entradas 12.

2.2.2.3.4. Inventarios

Las columnas inventario y necesidad, en la figura 29 contienen los datos necesarios para calcular la cantidad de producto que deberá comprarse, el resultado aparece en la columna falta. Por ejemplo, la necesidad total de ingrediente 20 son 42 unidades, pero hay 3 unidades en inventario provenientes del inventario físico de materiales, entonces, la falta neta son 39 unidades (42-3), según se indica en la columna necesidad.

Figura 29. Inventarios

Total	68	89	27	42	42	22	68				
Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Plato fuerte 16	Guarnición 1	Entradas 12	Postres 3	Panadería 5	Bebida 4	Bebida 7
Ingrediente 3	0,00	1,62	1,62	Unidad			1,620				
Ingrediente 18	25,00	56,00	31,00	Unidad			54,000				
Ingrediente 20	3,00	42,00	39,00	Unidad					42,000		
Ingrediente 36	0,00	5,44	5,44	Onza	5,440						
Ingrediente 81	0,00	7,42	7,42	Libra		7,417					
Falta neta después de descontar las 3 unidades en inventario físico.											
		Necesidad total									
	Inventario físico										

Fuente: elaboración propia.

La columna inventario representa la existencia física de un material y garantiza que el ingrediente se encuentra en condiciones aptas para su uso, determinado por simple inspección de las fechas de caducidad y/o aspecto físico de los productos. La columna necesidad representa la sumatoria de todos los consumos parciales de los platillos a preparar. Finalmente, la columna falta se calcula restando la columna inventario, de la columna necesidad.

2.2.2.3.5. Requerimiento de materiales

Los ingredientes a comprar aparecen en la columna falta. Por ejemplo, la necesidad o requerimiento de inventario del ingrediente 20 son 42 unidades, menos 3 que hay en existencia, son entonces 39 unidades las que faltan para cubrir la necesidad del ingrediente 20. Ver figura 29, página 56.

2.2.2.4. Costos

Son parte importante del desarrollo de la explosión de materiales, porque la selección de menús, platillos, marcas de ingredientes y proveedores dependen, fundamentalmente, de mantener control sobre los costos.

Con el modelo propuesto, la supervisión de costos es más inmediata que con el método actual, debido principalmente a que toda la información para realizar el análisis, está tabulada e incluida en una sola hoja de cálculo. El reto que esta situación plantea es mantener actualizada la información de precios para que los análisis que se realicen sean válidos.

La información de los costos está contenida en cuatro columnas. Ver figura 30:

Figura 30. **Costos**

Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Proveedor	Marca	Comprar	Unidad de compra	Unidades x paquete	Costo x paquete	Costo unitario	Costo de materiales	Costo de la compra
Ingrediente 1	2,00	6,32	4,32	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	4,320	Unidad	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 6,32	Q 4,32
Ingrediente 2	20,00	18,15	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 12	0,000	Docena	12	Q 6,00	Q 0,50	Q 9,08	Q 0,00
Ingrediente 3	10,00	3,97	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	0,000	Unidad	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 3,97	Q 0,00
Ingrediente 6	0,00	30,00	30,00	Unidad	Proveedor 2	Marca 1	6,000	Paquete	5	Q 5,50	Q 1,10	Q 33,00	Q 33,00
Ingrediente 7	0,00	37,50	37,50	Unidad	Proveedor 2	Marca 4	1,875	Libra	20	Q 7,00	Q 0,35	Q 13,13	Q 13,13
Ingrediente 8	2,50	1,25	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	0,000	Unidad	1	Q 3,00	Q 3,00	Q 3,75	Q 0,00
Ingrediente 9	1,00	5,00	4,00	Unidad	Proveedor 2	Marca 7	0,400	Libra	10	Q 6,00	Q 0,60	Q 3,00	Q 2,40
Ingrediente 10	10,00	11,25	1,25	Unidad	Proveedor 2	Marca 12	0,104	Docena	12	Q 12,00	Q 1,00	Q 11,25	Q 1,25

Fuente: elaboración propia.

- A) Costo unitario: es el de un ingrediente por unidad de medida. Por ejemplo, el costo de un huevo. Esta unidad de medida es la que se usa para efectos de preparación de alimentos, es la que figura en la fórmula de producción, regularmente se refiere a unidades de medida que representan cantidades pequeñas: gramos o litros, en lugar de quintales o toneles.
- B) Costo por paquete: se refiere al costo de la unidad de empaque comercial, por ejemplo, esta columna incluye el valor de un cartón de huevos, el cual contiene 30, en lugar del costo de uno solo. En la mayoría de casos, el costo por paquete es el mismo que el costo unitario, ya que no hay diferencia al momento de comprar y de cocinar.
- C) Costo de materiales: es el asociado a la columna necesidad. Representa el costo de los materiales a utilizarse en los platillos ingresados a la explosión de materiales.

- D) Costo de la compra: es el asociado a la columna falta. Representa el costo de los materiales necesarios para completar los ingredientes de la explosión de materiales.

2.2.2.4.1. Costeo de materiales

La información de costos en sí no es importante, sino los análisis que de ella pueden obtenerse. El costeo de materiales es el análisis básico y consiste en mantener supervisión sobre los costos de los ingredientes a través del tiempo. Por ejemplo, las carnes constituyen el porcentaje más alto del costo para cualquier platillo que se prepare, en mayor o menor medida según el platillo, pero indistintamente es el ingrediente de mayor costo. Así, mantener el valor de las carnes bajo constante supervisión a través de la verificación del rendimiento, la calidad y el precio, contribuirá a mantener los costos de materiales bajo control.

2.2.2.4.2. Costeo de platillos

Para establecer el costo de materiales de un platillo, se debe realizar el cálculo de materiales para 1 persona, como se observa en la esquina superior izquierda de la figura 31, página 60, para el plato fuerte 25. La hoja de cálculo determinará los ingredientes que lo componen y el costo unitario de los materiales correspondientes. A continuación, se multiplica el costo unitario de cada ingrediente por su cantidad requerida por la receta para una sola persona y se suma cada resultado. En el ejemplo, el costo total de materiales es Q 5,99.

Es importante revisar el costo de los platillos con el fin de mantener un valor promedio determinado; si un platillo es muy caro respecto de los otros, las ganancias por la venta de este platillo serán menores, o incluso podrían generar pérdidas si estuviera cerca del precio de venta.

Figura 31. Costeo de platillos

Cálculo para 1 persona →												
Total												1
Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Comprar	Unidad de compra	Unidades x paquete	Costo x paquete	Costo unitario	Costo x paq. sin IVA	Costo unitario sin IVA	Plato fuerte 25
Ingrediente 3	0,00	0,00	0,00	Unidad	0,000	Unidad	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 0,89	Q 0,89	
Ingrediente 18	0,00	0,00	0,00	Unidad	0,000	Paquete	16	Q 14,00	Q 0,88	Q 12,50	Q 0,78	
Ingrediente 20	0,00	0,00	0,00	Unidad	0,000	Unidad	1	Q 0,25	Q 0,25	Q 0,22	Q 0,22	
Ingrediente 36	0,00	0,86	0,86	Onza	0,856	Onza	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 0,89	Q 0,89	0,856
Ingrediente 81	0,00	0,00	0,00	Libra	0,000	Libra	1	Q 3,50	Q 3,50	Q 3,13	Q 3,13	
Ingrediente 84	0,00	0,00	0,00	Galón	0,000	Galón	1	Q 33,00	Q 33,00	Q 29,46	Q 29,46	
Ingrediente 94	0,00	0,00	0,00	Libra	0,000	Libra	1	Q 3,00	Q 3,00	Q 2,68	Q 2,68	
Ingrediente 111	0,00	0,00	0,00	Gramos	0,000	Paquete	270	Q 12,00	Q 0,04	Q 10,71	Q 0,04	
Ingrediente 115	0,00	1,00	1,00	Libra	1,000	Libra	1	Q 0,85	Q 0,85	Q 0,76	Q 0,76	1,000
Ingrediente 120	0,00	0,50	0,50	Docena	0,500	Docena	1	Q 10,00	Q 10,00	Q 8,93	Q 8,93	0,500
Costo del plato fuerte 25 =					Q 0,89	x	0,856	Costo del ingrediente 36				
+					Q 0,76	x	1,000	Costo del ingrediente 115				
+					Q 8,93	x	0,500	Costo del ingrediente 120				
=					Q 5,99	Costo total del plato fuerte 25						

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.4.3. Costeo de menús

Finalmente, el costeo de menús resulta de combinar el costo individual de los platillos que lo componen. Cada uno tiene por consiguiente, un valor de materiales definido por sus ingredientes. El precio de las diferentes combinaciones de platillos genera diversos costos en los menús, pero al consumidor final sólo se ofrecen un par de niveles de precio.

Por ejemplo, al observar la tabla de costo de materiales para diferentes platillos, tabla XV, página 61, se pueden tomar decisiones sobre qué combinaciones de menú no son convenientes.

Tabla XV. **Costo de materiales: platillos**

Platillo	Costo	Platillo	Costo	Platillo	Costo
Plato fuerte 1	Q 7,00	Guarnición 1	Q 2,00	Postre 1	Q 1,50
Plato fuerte 2	Q 6,00	Guarnición 2	Q 1,50	Postre 2	Q 1,00
Plato fuerte 3	Q 5,00	Guarnición 3	Q 1,25	Postre 3	Q 1,00
Ensalada 1	Q 2,00	Guarnición 4	Q 1,00	Bebida 1	Q 1,00
Ensalada 2	Q 1,50	Guarnición 5	Q 1,00	Bebida 2	Q 0,75
Ensalada 3	Q 0,50	Guarnición 6	Q 1,00	Bebida 3	Q 0,25

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XVI se presentan diferentes opciones de menús, resultado de combinar 1 plato fuerte, 1 ensalada, 2 guarniciones, 1 postre y 1 bebida; y los costos asociados a los materiales de los menús correspondientes.

Tabla XVI. **Costo de materiales: menús**

Menú	Plato fuerte		Ensalada		Guarnición A		Guarnición B		Postre		Bebida		Costo total
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	
Menú 1	1	Q 7,00	1	Q 2,00	1	Q 2,00	2	Q 1,50	1	Q 1,50	1	Q 1,00	Q 15,00
Menú 2	2	Q 6,00	2	Q 1,50	3	Q 1,25	4	Q 1,00	2	Q 1,00	2	Q 0,75	Q 11,50
Menú 3	3	Q 5,00	3	Q 0,50	5	Q 1,00	6	Q 1,00	3	Q 1,00	3	Q 0,25	Q 8,75
Menú 4	1	Q 7,00	3	Q 0,50	2	Q 1,50	5	Q 1,00	3	Q 1,00	3	Q 0,25	Q 11,25
Menú 5	3	Q 5,00	2	Q 1,50	1	Q 2,00	6	Q 1,00	3	Q 1,00	1	Q 1,00	Q 11,50
Menú 6	2	Q 6,00	3	Q 0,50	4	Q 1,00	2	Q 1,50	1	Q 1,50	2	Q 1,00	Q 11,50

Fuente: elaboración propia.

Los menús 1, 2 y 3 representan los de costo alto, medio y bajo, respectivamente, con valores de Q 15,00, Q 11,50 y Q 8,75 en el mismo orden. El menú 1 incluye los platillos más caros de cada categoría, el 2 los platillos de costo medio y el 3, los de precio más bajo en cada categoría. Luego, los menús 4, 5 y 6, contienen diversas combinaciones, el objetivo en estos casos es conseguir un costo de materiales uniforme, por esta razón, estos tres menús tienen un valor similar al menú 2.

Este ejemplo describe la forma en la que se puede utilizar la información extraída de la explosión de materiales para la toma de decisiones. Se debe considerar otros aspectos como la idoneidad de las combinaciones de platillos. Conocer con exactitud el costo de un menú en particular permite tomar decisiones acerca de los rangos de precios a ofertar. De igual forma, el costo de un menú se puede administrar mediante la modificación o sustitución de los platillos que lo componen. Un menú puede verse afectado positiva o negativamente por algún ingrediente cuyo precio varíe por temporada. En este caso, la explosión de materiales es útil para identificar los platillos que lo incluyen y decidir sobre la conveniencia de ofertarlos durante la misma.

2.2.2.5. Proveedores

La explosión de materiales provee una herramienta útil para la administración de proveedores, a través del mantenimiento de un registro de los precios a los cuales venden sus productos. Sirve como documentación para el análisis y promoción de acuerdos comerciales en función del volumen de productos que surten. En la figura 32 se destacada la columna proveedor, dentro del formato de la explosión de materiales en el cual se asigna el proveedor preferido para cada ingrediente.

Figura 32. Proveedores

Ingrediente	Inventario	Necesidad	Falta	Unidad de medida	Proveedor	Marca	Comprar	Unidad de compra	Unidades x paquete	Costo x paquete	Costo unitario	Costo de materiales	Costo de la compra
Ingrediente 1	2,00	6,32	4,32	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	4,320	Unidad	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 6,32	Q 4,32
Ingrediente 2	20,00	18,15	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 12	0,000	Docena	12	Q 6,00	Q 0,50	Q 9,08	Q 0,00
Ingrediente 3	10,00	3,97	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	0,000	Unidad	1	Q 1,00	Q 1,00	Q 3,97	Q 0,00
Ingrediente 6	0,00	30,00	30,00	Unidad	Proveedor 2	Marca 1	6,000	Paquete	5	Q 5,50	Q 1,10	Q 33,00	Q 33,00
Ingrediente 7	0,00	37,50	37,50	Unidad	Proveedor 2	Marca 4	1,875	Libra	20	Q 7,00	Q 0,35	Q 13,13	Q 13,13
Ingrediente 8	2,50	1,25	0,00	Unidad	Proveedor 1	Marca 9	0,000	Unidad	1	Q 3,00	Q 3,00	Q 3,75	Q 0,00
Ingrediente 9	1,00	5,00	4,00	Unidad	Proveedor 2	Marca 7	0,400	Libra	10	Q 6,00	Q 0,60	Q 3,00	Q 2,40

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.5.1. Carnes

Es un grupo de ingredientes importantes por su participación en el precio de los platillos. Escoger cuidadosamente al proveedor de estos ingredientes tiene impactos en los costos, además de la calidad de los alimentos que los utilizan.

2.2.2.5.2. Abarrotes

Estos ingredientes presentan una gran diversidad en cuanto a precios, presentaciones de venta, calidad, caducidad, establecimiento preciso de consumos, etc. En estos casos, el control minucioso de inventario puede ser improductivo, pues se trata de muchos productos de bajo costo individual, pero importante en conjunto. El orden es necesario en la administración de abarrotes, por lo que se debe promover el manejo adecuado del inventario, mediante la aplicación del sistema PEPS.

El proveedor de abarrotes debería ser aquél que se adapte más a las características del negocio basado en la combinación, presentación comercial vs. costo. Comprar por mayor no necesariamente resulta una buena estrategia para lograr precios bajos, porque comprar abarrotes en presentaciones comerciales grandes, pero con un uso modesto en la empresa, no es justificable por la inversión en inventario, la poca utilización y riesgos de caducidad, mermas excesivas o pérdidas de producto.

2.2.2.5.3. Verduras

Las verduras y los demás ingredientes frescos presentan un reto logístico por ser productos perecederos de corto plazo. Las compras deben ser oportunas y precisas para que el producto esté en condiciones óptimas para su

uso y en cantidades adecuadas y que los excedentes sean mínimos. Otro punto importante es la dificultad para establecer consumos, debido a dos razones principales:

- A) Unidades de medida: tradicionalmente estos ingredientes se compran en unidades poco convencionales; por manojo, por Q 5,00, etc. lo que implica variaciones importantes en la cantidad de ingrediente adquirido.
- B) Rendimiento: el aprovechamiento de un vegetal depende de su estado físico al momento de utilizarlo, por lo que deberá vigilarse este aspecto a fin de garantizar que los consumos reales de estos ingredientes correspondan a los establecidos en las fórmulas de producción.

2.2.2.5.4. Panadería

El pan se encuentra frecuentemente en la dieta guatemalteca, se consume fresco, del día. Es costumbre que esto suceda también para productos como las tortillas de maíz. Es usual que los proveedores de estos productos cumplan con estas condiciones, por lo que no representa un riesgo en las operaciones de Maver, S. A., quienes ya cuentan con proveedores que entregan bajo pedido y en los plazos que el negocio exige.

2.2.3. Reportes

A partir de la información que se organizó en las hojas de cálculo Explosión de materiales, y Eventos, se pueden obtener diversos reportes sobre inventarios, materiales, costos, menús, etc.

La ventaja de organizar toda la información en una sola matriz de datos, brinda la facilidad de reorganizarla conforme a las necesidades del usuario.

Existen varias formas de generar un reporte con las hojas de cálculo:

- A) Diseño de la hoja de cálculo: la forma más básica de generar reportes en esta hoja es el diseño y la distribución de la información que se consigna en la hoja de cálculo, por ejemplo, el reporte del resumen de los eventos a trabajar en Maver, S. A. es generado simplemente al imprimir el formulario previamente diseñado para capturar la información. La figura 33 muestra únicamente el formulario de la hoja de cálculo Eventos.

Figura 33. **Reportes a partir del diseño de la hoja de cálculo**

	A	B	C	D	E	F	G
2	Evento						
3	Cliente						
4	Comida						
5	Día						
6	Lugar						
7	Hora						
8	No. de personas	MENU 1	0	MENU 2	0	MENU 3	0
9	Plato fuerte		0		0		0
10	Entrada		0		0		0
11	Ensalada		0		0		0
12	Guarnición		0		0		0
13	Postre		0		0		0
14	Bebida		0		0		0
15	Panadería		0		0		0
20	Extra		0		0		0
21	Comidas servidas						
22	FIRMA DEL CLIENTE						

Fuente: elaboración propia.

- B) Uso de filtros: la información en la hoja de cálculo Explosión de materiales está organizada en filas y columnas contiguas formando una matriz, tabla o base de datos. Cada columna contiene un solo tipo de información

como el ingrediente, proveedor, costo, etc. El primer dato de cada columna es el título de la información que contiene y se conoce como nombre del campo. Las filas de la matriz de datos, por su parte, contienen información que está relacionada formando un registro de información, los datos incluidos en una misma fila describen en conjunto a un ingrediente único, la primera columna contiene el nombre de los ingredientes y por ser único, se le conoce como identificadores, pues identifican o diferencian al grupo de datos que forman la fila o registro. En la figura 34 se muestra un segmento de la matriz de datos contenida en la hoja de cálculo Explosión de materiales.

Figura 34. **Explosión de materiales: matriz de datos**

Cada columna contiene
1 tipo de información

	A	E	X	AP	BT	DJ
46	Ingrediente	Unidad de medida	Hamburguesa de pollo	Hot dog	Ensalada fresca	Café
49	Lechuga	Unidad	X		X	
50	Pan hamburguesa	Unidad	X			
52	Pan de hot dog	Unidad		X		
53	Salchicha	Unidad		X		
54	Repollo	Unidad		X		
71	Pollo torta	Unidad	X			
110	Cebolla	Libra	X		X	
114	Tomate	Libra			X	
140	Azúcar	Libra				X
141	Café	Libra				X
147	Mayonesa	Gramos	X	X		
149	Ketchup	Gramos		X		
151	Mostaza	Gramos		X		
161	Sal	Libra		X		
167	Pepino	Docena			X	

Los títulos de columna representan los **nombres de campo**

Los datos en una fila forman **registros**

Los títulos de fila representan **identificadores**

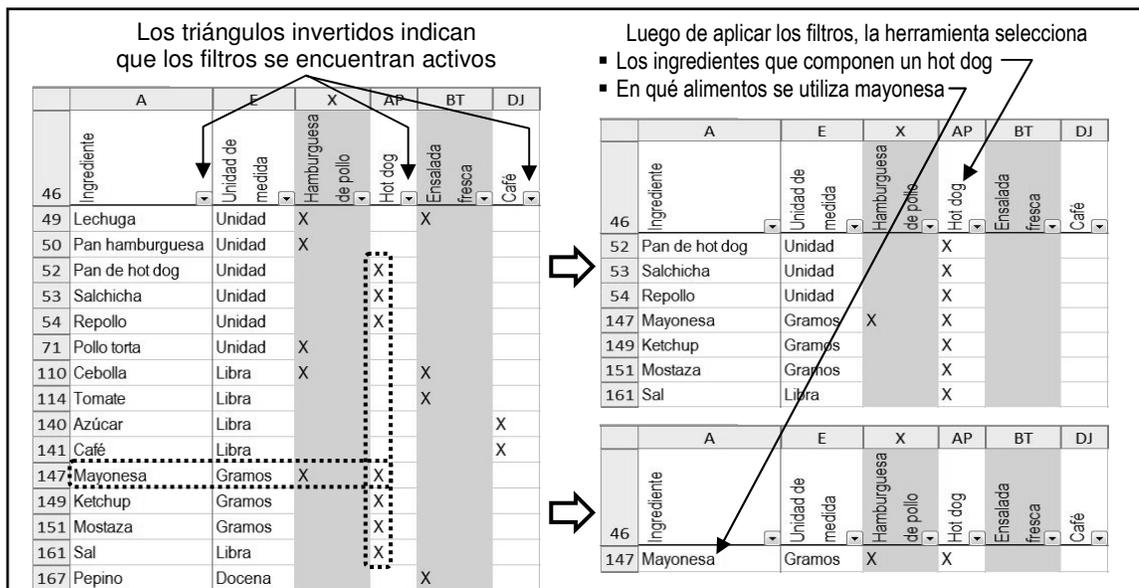
Cada fila contiene varios tipos de **información relacionada**

Fuente: elaboración propia.

Es importante conocer estos términos para comprender cómo funciona la lógica de los filtros para elaborar reportes.

Para elaborar reportes por filtros se utiliza una herramienta contenida en la aplicación de hoja electrónica, Microsoft Excel, llamada filtros. La función básica de esta herramienta es seleccionar la información de una columna o campo específico que satisface una condición o filtro definidos por el usuario. Por ejemplo, la figura 35 muestra el resultado de filtrar los ingredientes necesarios para preparar un hot dog. Esto se consigue aplicando los filtros al campo hot dog, seleccionando todos los registros que tengan un valor en el campo hot dog. De manera similar, se podría determinar todos los platillos que contienen mayonesa, filtrando el campo ingrediente con el valor mayonesa, este resultado también aparece en la figura 35.

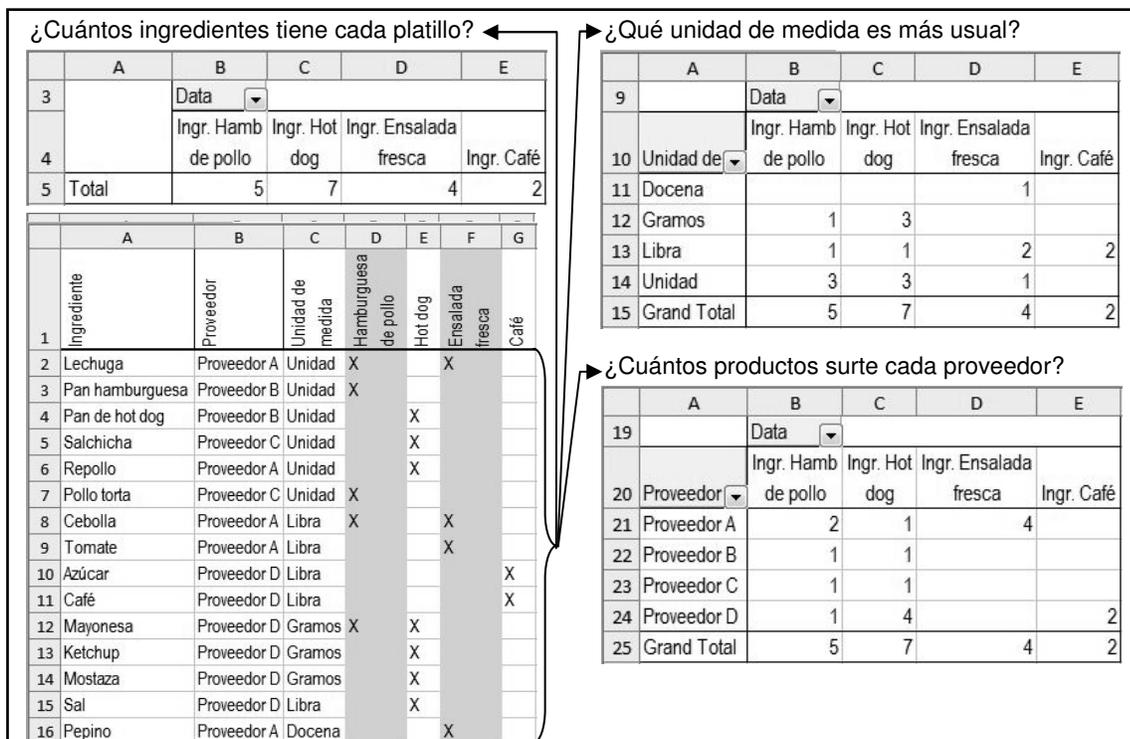
Figura 35. Reportes por medio de filtros



Fuente: elaboración propia.

C) Tablas dinámicas o tablas pivote: son reportes dinámicos elaborados en Microsoft Excel, cambian y se adaptan con facilidad para generar reportes complejos en una forma de fácil comprensión. En principio, cumplen la misma función que los filtros, seleccionan y consolidan información con varias ventajas adicionales, son reportes separados, pero dependientes de una matriz de datos (en este caso, de la explosión de materiales), se pueden realizar filtros más complejos y generar reportes sumarios, es decir, con información consolidada. La figura 36 muestra una matriz de datos de la cual se obtuvieron 3 tablas dinámicas que responden a las preguntas formuladas en cada una de ellas; es rápido ir de un reporte al siguiente.

Figura 36. Reportes por medio de tablas dinámicas



Fuente: elaboración propia.

2.2.3.1. Eventos

El reporte de eventos está listo inmediatamente después de ingresar la información de los mismos. Luego de alimentar la hoja de cálculo con los detalles de cada evento, se puede imprimir el contenido de éste para reportar los eventos. Ver figura 37. El reporte indica la información general del evento, el número de personas para cada uno, el detalle de los platillos que componen cada evento, y un espacio para firma de aceptación por parte del cliente.

Figura 37. **Eventos**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano		Convención		Convención	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.		Banco General		Banco General	
4	Comida	Almuerzo		Cena		Desayuno		Refacción	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr		Sun-03-Apr		Sun-03-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A		Salón C		Salón C	
7	Hora	12:00		19:00		6:00		6:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40	MENU 3	20	MENU 4	25
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40	Huevos duros	20		25
10	Entrada		64		40		20	Sándwich de pollo	25
11	Ensalada		64		40		20		25
12	Guarnición	Arroz	64		40	Arroz	20		25
13	Postre	Manjar de piña	64	Manjar de leche	40	Gelatina	20		25
14	Bebida	Refresco de horcha	64	Café	40	Corazón de trigo	20	Café	25
15	Panadería	Tortillas	64	Cubiletes	40	Pirujos	20	Champurradas	25
16	Extra		64	Frijol volteado	40		20		25
17	Extra		64		40		20		25
18	Extra		64		40		20		25
19	Extra		64		40		20		25
20	Extra		64		40		20		25
21	Comidas servidas								
22	FIRMA DEL CLIENTE								

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.2. Explosión de materiales por proveedor

Para generar este reporte es necesario crear una tabla dinámica en la hoja de cálculo con una matriz de datos que contenga la información necesaria para realizar el reporte. La tabla XVII muestra el reporte de ingredientes a comprar, por proveedor.

Tabla XVII. **Lista por proveedor**

Proveedor	Ingrediente	Marca	Unidad de compra	Costo x paquete	Total	Valor
Proveedor 1	Ingrediente 1	Marca 9	Unidad	Q 1,00	4,3	Q 4,32
	Ingrediente 2	Marca 12	Docena	Q 6,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 3	Marca 9	Unidad	Q 1,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 8	Marca 9	Unidad	Q 3,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 127	Marca 14	Bandeja	Q 5,00	0,0	Q 0,00
Proveedor 1 Total					4,3	Q 4,32
Proveedor 2	Ingrediente 6	Marca 1	Paquete	Q 5,50	6,0	Q 33,00
	Ingrediente 7	Marca 4	Libra	Q 7,00	1,9	Q 13,13
	Ingrediente 9	Marca 7	Libra	Q 6,00	0,4	Q 2,40
	Ingrediente 10	Marca 12	Docena	Q 12,00	0,1	Q 1,25
	Ingrediente 128	Marca 14	Bandeja	Q 16,00	1,4	Q 22,67
Proveedor 2 Total					9,8	Q 72,44
Grand Total					14,1	Q 76,76

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.3. Costos

Dependiendo de las necesidades del usuario, se puede generar diferentes reportes de costos: compras (ver tabla XVII), inventarios, platillos, menús, etc. Esto lo hace a través de tablas dinámicas, tomando como base las columnas de costos, consumos e inventarios de la matriz de datos de la explosión de materiales. En la tabla XVIII, página 71, se muestran 2 ejemplos: costo de inventario y de menú.

Tabla XVIII. Reportes de costos a partir de tablas dinámicas

Costo de inventario					
Sum of Inventario					
Ingrediente	Marca	Unidad de medida	Costo unitario	Total	Valor
Ingrediente 1	Marca 9	Unidad	Q 1,00	2,0	Q 2,00
Ingrediente 2	Marca 12	Unidad	Q 0,50	20,0	Q 10,00
Ingrediente 3	Marca 9	Unidad	Q 1,00	10,0	Q 10,00
Ingrediente 6	Marca 1	Unidad	Q 1,10	0,0	Q 0,00
Ingrediente 7	Marca 4	Unidad	Q 0,35	0,0	Q 0,00
Ingrediente 8	Marca 9	Unidad	Q 3,00	2,5	Q 7,50
Ingrediente 9	Marca 7	Unidad	Q 0,60	1,0	Q 0,60
Ingrediente 10	Marca 12	Unidad	Q 1,00	10,0	Q 10,00
Ingrediente 127	Marca 14	Bandeja	Q 5,00	2,0	Q 10,00
Ingrediente 128	Marca 14	Bandeja	Q 16,00	0,0	Q 0,00
Grand Total				47,5	Q 50,10

Costo de menú								
Ingrediente	Unidad de medida	Costo unitario	Plato fuerte 23	Guarnición 7	Ensalada 10	Postre 1	Bebida 3	Valor
Ingrediente 104	Gramo	Q 7,00	0,444					Q 3,11
Ingrediente 115	Libra	Q 0,85	1,000	1,000	1,000		1,000	Q 3,40
Ingrediente 116	Galón	Q 0,23	1,000	1,000				Q 0,46
Ingrediente 117	Galón	Q 25,00			0,002			Q 0,05
Ingrediente 118	Unidad	Q 0,67			0,030			Q 0,02
Ingrediente 119	Unidad	Q 0,33				0,083		Q 0,03
Ingrediente 120	Docena	Q 10,00	0,002					Q 0,02
Ingrediente 13	Unidad	Q 1,50			0,083			Q 0,13
Ingrediente 15	Unidad	Q 3,00			0,167			Q 0,50
Ingrediente 2	Unidad	Q 0,50			0,020			Q 0,01
Ingrediente 27	Ruedita	Q 12,00	0,040					Q 0,48
Ingrediente 30	Onza	Q 0,38	0,010					Q 0,00
Ingrediente 42	Onza	Q 1,50		0,040				Q 0,06
Ingrediente 44	Onza	Q 0,50			0,010			Q 0,01
Ingrediente 45	Onza	Q 0,50			0,010			Q 0,01
Ingrediente 51	Manojo	Q 1,50	0,010					Q 0,02
Ingrediente 64	Libra	Q 2,00	0,010		0,040			Q 0,10
Ingrediente 67	Libra	Q 17,00	0,200					Q 3,40
Ingrediente 68	Libra	Q 2,00	0,160					Q 0,32
Ingrediente 81	Libra	Q 3,50		0,083				Q 0,29
Ingrediente 84	Galón	Q 33,00					0,020	Q 0,66
Ingrediente 94	Libra	Q 3,00				0,040	0,100	Q 0,42
Ingrediente 96	Libra	Q 7,00					0,050	Q 0,35
Total								Q 13,85

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Manuales de usuario

A continuación se describirá el proceso propuesto desde un punto de vista más técnico.

2.2.4.1. Usuario operativo

El proceso propuesto permite que una persona con poca experiencia en el proceso de abastecimiento de materiales, lo realice en el mismo tiempo que un usuario con experiencia. Se denominará a esta persona: usuario operativo.

2.2.4.1.1. Recopilación de información

El proceso de abastecimiento inicia con la determinación del número de personas y los menús para los eventos a calcular, información proveída por el área de ventas y servicio al cliente; además, el área de producción proporcionará un inventario físico de ingredientes al momento en que se hace la planeación, teniendo la precaución de reportar sólo el inventario en buen estado y haber descontado ya, aquellos ingredientes que pudieran estar comprometidos para utilizarse en otros eventos.

2.2.4.1.2. Ingreso de información

Con esta información inicia el ingreso en las dos hojas de cálculo desarrolladas para tal efecto.

2.2.4.1.2.1. Eventos y menús

En la hoja de cálculo Eventos se ingresa la información de platillos que componen los menús solicitados por el cliente en los espacios correspondientes, según se indica en el ejemplo, ver figura 38.

Figura 38. Ingreso de eventos y menús

	A	B	C	D	E
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.	
4	Comida	Almuerzo		Cena	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A	
7	Hora	12:00		19:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40
10	Entrada		64		40
11	Ensalada		64		40
12	Guarnición	Arroz	64		40
13	Postre	Manjar de piña	64	Manjar de leche	40
14	Bebida	Refresco de horchata	64	Café	40
15	Panadería	Tortillas	64	Cubiletes	40
16	Extra		64	Frijol volteado	40
21	Comidas servidas				
22	FIRMA DEL CLIENTE				

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.1.2.2. Inventario de materiales

A través de este proceso, se ingresan las existencias de inventario a la explosión de materiales. Se debe realizar meticulosamente para garantizar que los datos ingresados corresponden al producto que se ingresa. En la figura 39 se describe el formato que se utilizará para hacer los inventarios físicos; contiene la información básica para identificar correctamente el ingrediente y además, indica la unidad de medida en la cual deberán hacerse los conteos para asegurar que la información que se ingrese a la explosión de materiales sea la correcta.

Figura 39. Formato para levantamiento de inventario físico

	A	B	C	D	E	F
39	Fecha: día / mes / año					
40	Reporte de inventario					
41	Sum of Inventario					
42	Ingrediente	Marca	Unidad de medida	Costo unitario	Total	Valor
43	Ingrediente 1	Marca 9	Unidad	Q 1,00		Q 0,00
44	Ingrediente 2	Marca 12	Unidad	Q 0,50		Q 0,00
45	Ingrediente 3	Marca 9	Unidad	Q 1,00		Q 0,00
46	Ingrediente 6	Marca 1	Unidad	Q 1,10		Q 0,00
47	Ingrediente 7	Marca 4	Unidad	Q 0,35		Q 0,00
48	Ingrediente 8	Marca 9	Unidad	Q 3,00		Q 0,00
49	Ingrediente 9	Marca 7	Unidad	Q 0,60		Q 0,00
50	Ingrediente 10	Marca 12	Unidad	Q 1,00		Q 0,00
51	Ingrediente 127	Marca 14	Bandeja	Q 5,00		Q 0,00
52	Ingrediente 128	Marca 14	Bandeja	Q 16,00		Q 0,00
53	Grand Total					Q 0,00

Fuente: elaboración propia.

Esta información de existencias de materiales o ingredientes se ingresa en la hoja de cálculo Explosión de materiales, en la columna inventario y debe cumplir con las siguientes características:

- A) Buen estado físico: los datos que figuren en el inventario corresponderán únicamente a producto que físicamente se encuentre en buen estado para utilizarlo en la manufactura de alimentos.
- B) Disponibilidad: el inventario a reportar no deberá estar comprometido para uso en ningún evento. De ser así, se reportará como inventario físico, únicamente el excedente.
- C) Unidad de medida: el inventario deberá indicar de forma explícita, la unidad de medida en la que se reporta el inventario, preferiblemente la unidad de medida que se utiliza para cocinar.

Una vez realizado el inventario físico, se procederá a ingresar la información a la hoja de cálculo Explosión de materiales.

2.2.4.1.3. Verificación de información

La información de inventario ingresada en la explosión de materiales debe verificarse, confirmar que los datos de inventario físico ingresados son correctos, mediante una segunda inspección de los datos.

Los errores en este punto del proceso se pueden corregir con facilidad, pues aún no se han comprado los materiales requeridos adicionalmente para satisfacer la demanda de los eventos a preparar.

2.2.4.1.4. Emisión de reportes

El reporte de ingredientes por proveedor es el más importante del proceso de abastecimiento de materiales, con él se procede a organizar la compra física de los mismos. Incluye la lista de materiales y unidades de medida separados por proveedor para facilitar el proceso de compra. Con este reporte se elimina la asignación manual de proveedores y lo realiza de forma automática, pues como se indicó en secciones anteriores, el proveedor es uno de los datos que figuran en la explosión de materiales. Ver tabla XIX.

Tabla XIX. **Lista por proveedor**

Proveedor	Ingrediente	Marca	Unidad de compra	Costo x paquete	Total	Valor
Proveedor 1	Ingrediente 1	Marca 9	Unidad	Q 1,00	4,3	Q 4,32
	Ingrediente 2	Marca 12	Docena	Q 6,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 3	Marca 9	Unidad	Q 1,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 8	Marca 9	Unidad	Q 3,00	0,0	Q 0,00
	Ingrediente 127	Marca 14	Bandeja	Q 5,00	0,0	Q 0,00
Proveedor 1 Total					4,3	Q 4,32
Proveedor 2	Ingrediente 6	Marca 1	Paquete	Q 5,50	6,0	Q 33,00
	Ingrediente 7	Marca 4	Libra	Q 7,00	1,9	Q 13,13
	Ingrediente 9	Marca 7	Libra	Q 6,00	0,4	Q 2,40
	Ingrediente 10	Marca 12	Docena	Q 12,00	0,1	Q 1,25
	Ingrediente 128	Marca 14	Bandeja	Q 16,00	1,4	Q 22,67
Proveedor 2 Total					9,8	Q 72,44
Grand Total					14,1	Q 76,76

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.2. Usuario administrador

Además de las responsabilidades del usuario operativo, éste se encarga de dar mantenimiento a las hojas de cálculo cada vez que ocurre un cambio: adición, eliminación o cambio de información de recetas, precios, proveedores y

cualquier otro dato utilizado como referencia para calcular el abastecimiento de materiales. Debe conocer a fondo el proceso de abastecimiento y las dos hojas de cálculo necesarias para su ejecución. También es responsable de elaborar, periódicamente, copias de respaldo de la información.

2.2.4.2.1. Actualización de información

La explosión de materiales es un conjunto de información dinámica y debe actualizarse frecuentemente conforme a las exigencias de clientes y propuestas de proveedores. El usuario administrador las realiza para garantizar que la hoja de cálculo trabaje con la información más reciente. Este usuario conoce a detalle el funcionamiento de la explosión de materiales para que los cambios operados en ella, se realicen rápida y eficazmente.

2.2.4.2.1.1. Menús y eventos

La hoja de cálculo Eventos no es muy elaborada, únicamente sirve para capturar información de menús y eventos. Sin embargo, la información que aquí se ingresa es fundamental para los cálculos de materiales y es necesario conocer cómo ésta se traslada a la hoja de cálculo, Explosión de materiales.

La hoja de cálculo surgió para facilitar el ingreso de información del evento y los menús a servir. Dispuesta la información en forma vertical como en la figura 40, página 78, en una sola pantalla de computadora se puede tener toda la información a la vista y ordenada de forma tal, que facilita comparar e ingresar varios eventos al mismo tiempo.

Figura 40. **Formato para menús y eventos**

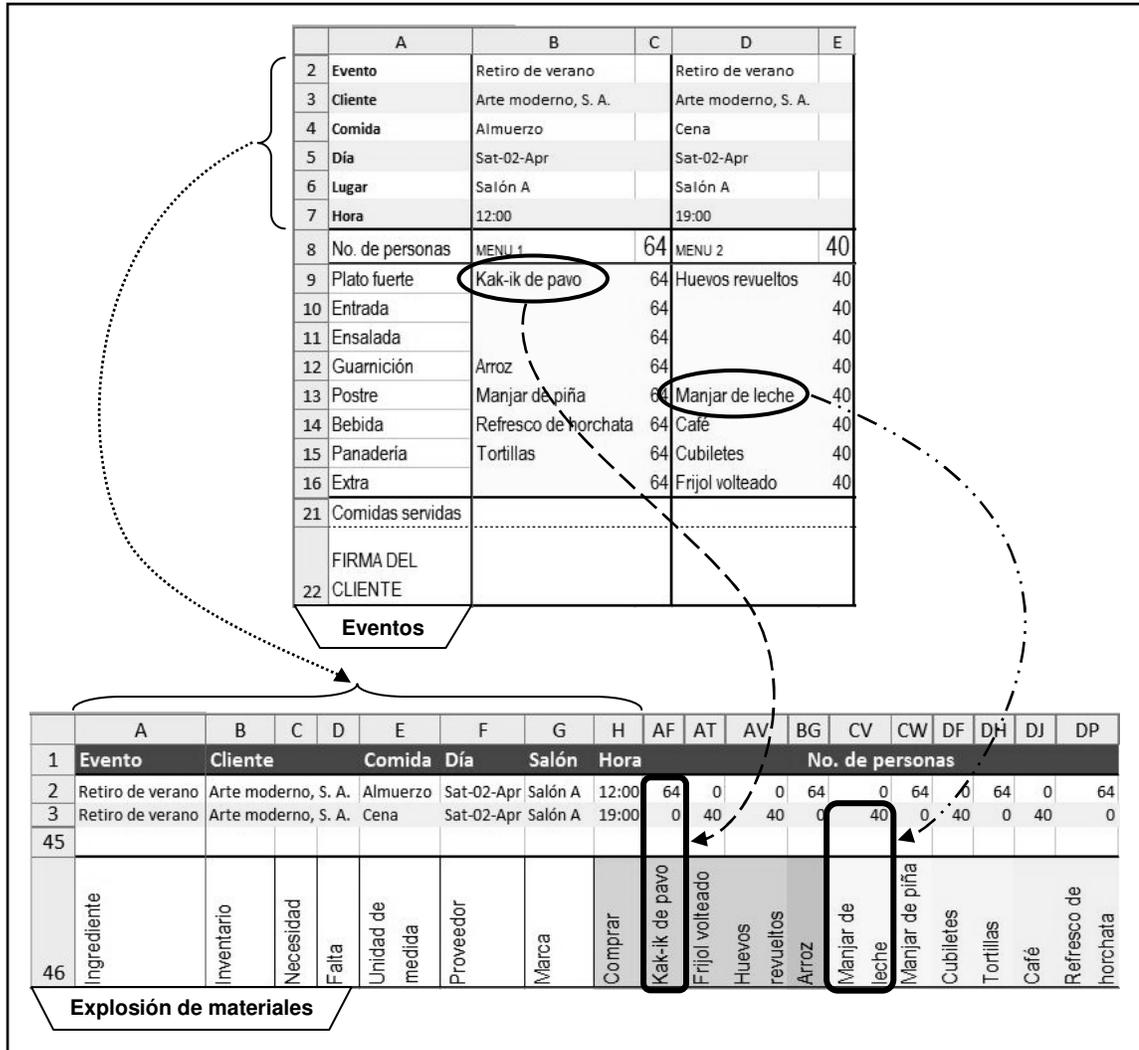
	A	B	C
2	Evento		
3	Cliente		
4	Comida		
5	Día		
6	Lugar		
7	Hora		
8	No. de personas	MENU 1	0
9	Plato fuerte		0
10	Entrada		0
11	Ensalada		0
12	Guarnición		0
13	Postre		0
14	Bebida		0
15	Panadería		0
20	Extra		0
21	Comidas servidas		
22	FIRMA DEL CLIENTE		

Fuente: elaboración propia.

Hay dos asuntos importantes a tener en cuenta:

- A) Los datos dispuestos en columnas, en la hoja Eventos, se trasladan a la hoja Explosión de materiales en forma horizontal, a una fila, como se muestra en la figura 41, página 79. Este procedimiento se repite para cada menú en la hoja Eventos, y su correspondiente fila en la hoja Explosión de materiales.

Figura 41. Traslado de información: menús y eventos



Fuente: elaboración propia.

- B) El traslado de información se basa en comparar los nombres de menús entre las dos hojas para luego trasladar el dato No. de personas. Por esta razón, es indispensable que los nombres en ambas hojas sean idénticos. Esto se garantiza utilizando la herramienta de Microsoft Excel, listas de datos, como se indica en la figura 42, página 80.

Figura 42. Lista de datos

	A	B	C	D	E
1					
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.	
4	Comida	Almuerzo		Cena	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A	
7	Hora	12:00		19:00	
8	No. de personas	MENU 1		MENU 2	40
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64	Huevos revueltos	40
10	Entrada		64		40
11	Ensalada		64		
12	Guarnición	Arroz	64		40
13	Postre	Manjar de piña	64	Manjar de leche	40
14	Bebida	Refresco de horchata	64	Café	40
15	Panadería	Tortillas	64	Cubiletes	40
16	Extra		64	Frijol volteado	40

Celda activa: indica la posición donde se puede ingresar información en la hoja de cálculo.

Se identifica por el recuadro negro alrededor.

Cuando aparece este cuadro pequeño con el triángulo hacia abajo junto a la celda activa, indica que el dato a ingresar se escoge de una lista predeterminada.

Fuente: elaboración propia.

2.2.4.2.1.2. Ingredientes

Cuando sea necesario agregar nuevos ingredientes, el procedimiento es el siguiente:

- En la hoja Explosión de materiales, seleccionar la fila completa en donde se necesite agregar un ingrediente haciendo clic sobre el título de la fila. Esta fila no debe ser la primera ni la última de los ingredientes.
- Presionar Ctrl-C y luego Ctrl-[+], esto duplicará la celda seleccionada.
- Sustituir la nueva fila con los valores del nuevo ingrediente. No será necesario modificar las fórmulas en la nueva fila, únicamente las celdas que contienen valores.

- D) Borrar todos los consumos que corresponden a la nueva fila, ya que no corresponden a los consumos para el nuevo ingrediente.
- E) Analizar cómo se comportan las fórmulas de consumos para los otros ingredientes y crear nuevas para este ingrediente, para los platillos y sus respectivos consumos.

De ser necesario eliminar un ingrediente, solamente hay que seleccionar la fila completa, como en el inciso A), y presionar Ctrl-[-], siempre que no sea la primera ni la última fila de ingredientes. Si fuera este el caso, lo más conveniente es borrar los consumos de este ingrediente y cuando se necesite uno nuevo, sustituir los datos del ingrediente discontinuado.

2.2.4.2.1.3. Platillos

Para agregar o eliminar platillos, se debe tener cuidado de agregar o eliminar columnas completas. Además, los platillos están organizados por categorías y cada una recibe un nombre en la hoja electrónica, con el cual se conoce el rango de celdas que pertenecen a él. Por ejemplo, la categoría bebidas, está formada por 11 bebidas ubicadas en el rango de celdas DJ46:DT46. Estos son los pasos para agregar un platillo:

- A) Los platillos están organizados en categorías y rangos de celdas, como el ejemplo de las bebidas. Cada vez que se necesite agregar uno, se debe identificar, primero, qué celdas corresponden a la categoría a la que se agregará el nuevo. Un platillo deberá agregarse entre los productos que forman la categoría, nunca antes o después. Lo que sí se puede hacer es reemplazar los datos del primer o último platillo por los de nuevo que se desea insertar.

- B) A continuación seleccionar la columna elegida para insertar el nuevo platillo, esto se logra haciendo clic sobre el título de columna. Presionar Ctrl-C y luego Ctrl-[+] para duplicar la columna.
- C) Finalmente se reemplazan los valores de la nueva columna, con la información del nuevo platillo, analizando el patrón de fórmulas de otros y adaptándolo al nuevo ingreso.

2.2.4.2.1.4. Costos, proveedores y consumos

Estos datos se pueden sustituir fácilmente siguiendo el sentido común, debe analizarse los elementos aledaños y realizar los cambios tomando en consideración cómo se comportan éstos. Sin embargo, no debe olvidarse lo siguiente:

- A) Al momento de actualizar costos, considerar la unidad de medida que corresponde al que se está ingresando.
- B) Para modificar un proveedor, no se necesitará hacer más análisis que simplemente sustituir el nombre del anterior con el nuevo.
- C) Los consumos se establecen en función de las unidades de medida, por lo que habrá que verificar que el nuevo consumo y el anterior coincidan.

2.2.4.2.2. Elementos de seguridad de la hoja de cálculo

Se desestimó la necesidad de activar elementos de seguridad en la hoja de cálculo, para evitar la manipulación inexperta o malintencionada de la aplicación. Sin embargo, se incluirán las principales recomendaciones al respecto.

- A) Establecer una contraseña para la apertura y/o modificación de la hoja electrónica.
- B) Habilitar la modificación de información, únicamente para aquellas celdas que así lo requieran.
- C) Habilitar la protección por contraseña de la computadora donde estará archivada la aplicación.

La principal razón para no implementar controles de seguridad es la pérdida de productividad en el uso de la herramienta. Los dispositivos de seguridad impiden el acceso no autorizado, tanto como retrasan el acceso de usuarios acreditados. Adicionalmente, no existen riesgos inminentes de pérdida de información que justifiquen tomar medidas al respecto como podría ser que varios usuarios tengan acceso a las computadoras de la empresa.

2.2.4.2.3. Reducción de errores en el ingreso de información

Se han agregado varios elementos a la hoja de cálculo para minimizar la ocurrencia de errores.

- A) Se aplicaron sombras a ciertas partes de la hoja de cálculo para facilitar la lectura por renglones. Ver figura 43.

Figura 43. **Facilidad de lectura**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2	Evento	Retiro de verano		Retiro de verano		Convención		Convención	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.		Arte moderno, S. A.		Banco General		Banco General	
4	Comida	Almuerzo		Cena		Desayuno		Refacción	
5	Día	Sat-02-Apr		Sat-02-Apr		Sun-03-Apr		Sun-03-Apr	
6	Lugar	Salón A		Salón A		Salón C		Salón C	
7	Hora	12:00		19:00		6:00		6:00	
8	No. de personas	MENU 1	64	MENU 2	40	MENU 3	20	MENU 4	25

Fuente: elaboración propia.

- B) Cuando un valor no es el esperado, algunas celdas cambian automáticamente de color para evidenciar la existencia de un posible problema. Ver figura 44.

Figura 44. **Inconsistencia de datos**

No. de personas	MENU 1	64
Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64
Entrada		
Ensalada		64
Guarnición	Arroz	64
Postre	Manjar de piña	64
Bebida	Refresco de horchata	64
Panadería	Tortillas	20
Extra		64

Estos valores deberían ser 64, igual que el encabezado. La hoja de cálculo evidencia la diferencia y el usuario decide la acción correspondiente.

Fuente: elaboración propia.

Lo mismo ocurre si existen costos cero, si no hay proveedor o unidad de medida asignados a un producto. La carencia de estos datos afectan significativamente los resultados del cálculo final. Ver figura 45.

Figura 45. **Validación de datos**

	A	E	F	K	L	M	N
46	Ingrediente	Unidad de medida	Proveedor	Costo X paquete	Costo unitario	Costo de materiales	Costo de la compra
47	Ingrediente 1	Unidad	Proveedor 1	Q 1,00	Q 1,00	Q 6,32	Q 4,32
48	Ingrediente 2	Unidad		Q 6,00	Q 0,50	Q 9,08	Q 0,00
49	Ingrediente 3		Proveedor 1	Q 1,00	Q 1,00	Q 3,97	Q 0,00
52	Ingrediente 6	Unidad	Proveedor 2		Q 0,00	Q 0,00	Q 0,00
53	Ingrediente 7	Unidad	Proveedor 2	Q 7,00	Q 0,35	Q 13,13	Q 13,13
54	Ingrediente 8	Unidad		Q 3,00	Q 3,00	Q 3,75	Q 0,00
55	Ingrediente 9	Unidad	Proveedor 2	Q 6,00	Q 0,60	Q 3,00	Q 2,40

Fuente: elaboración propia.

- C) Cuando una celda debía completarse únicamente con valores predeterminados, se diseñaron listas de datos de los que el usuario escoge en lugar de escribir el dato.
- D) Algunas fórmulas contienen elementos de validación para evitar que los resultados no deseados entorpezcan las operaciones de la hoja de cálculo. En otros casos, se decidió no incluir ningún elemento de este tipo, porque complicaría las fórmulas innecesariamente, dificultando los procesos de capacitación y adiestramiento del proceso propuesto.

2.2.4.2.4. Copias de respaldo de la información

Toda herramienta de *software* debe estar respaldada por una copia de seguridad almacenada en un lugar diferente de aquel donde es usada con regularidad. El usuario administrador determinará los medios y frecuencia para hacer las copias de seguridad.

2.2.4.2.5. Tablas dinámicas

El usuario administrador utilizará tablas dinámicas para aprovechar la información contenida en el proceso propuesto de la lista de materiales. En el pasado, esto no era posible por falta de integración de la información.

2.2.5. Evaluación del proceso propuesto

El cálculo de la explosión de materiales redujo el tiempo del proceso en por lo menos 75 minutos, ver tabla XX, página 87. Las dos actividades que aparecen sombreadas en la figura deben repetirse por cada comida que el evento contenga, mientras que en el método propuesto se realiza una sola vez y en forma automática, independientemente de cuántas comidas incluya el evento.

Tabla XX. Comparación de métodos actual y propuesto

Actividad	Método actual	Método propuesto	Observaciones
Obtener información de menús y eventos	Manual 15 min	Manual 15 min	Sin cambios
Obtener información de inventarios	Manual 15 min	Manual 15 min	La lista de ingredientes se puede utilizar como un formato estándar para levantamiento de inventarios físicos.
Determinar ingredientes	Manual 15 min	Automático 0 min	Método actual: estos dos pasos se repiten cada vez que se realiza el cálculo de ingredientes de un menú. Método propuesto: este paso se realizó una sola vez cuando se hizo el levantamiento de la información, después fue completamente automático.
Calcular consumo de materiales	Manual 10 min		
Consolidar ingredientes	Manual 20 min	Automático 5 min	Restar los inventarios, de los requerimientos de materiales para obtener lo que hay que comprar.
Calcular compra de materiales	Manual 20 min		
Distribución por proveedor	Manual 15 min	Manual 5 min	Imprimir reporte.
Compra de materiales	Manual tiempo variable	Manual tiempo variable	Sin cambios.
Tiempo total	110 min (mínimo)	35 min (constante)	Reducción de tiempo en al menos 75 minutos (Aprox. 65% menos)

Fuente: elaboración propia.

2.2.5.1. Tiempo total del proceso

El proceso propuesto provee importantes ahorros de tiempo respecto del proceso actual, a mayor número de comidas por evento, mayor rendimiento del método propuesto, debido a que el método actual repite los pasos sombreados en la tabla XX, agregando con cada iteración un promedio de 20 ó 25 minutos al proceso.

Esto significa que el método propuesto permanece relativamente constante, sin importar el número de menús que incluya un evento, ejecutarlo toma 35 minutos, mientras que el método actual inicia con 110 minutos y suma 20 ó 25; por cada menú adicional que necesite calcular.

2.2.5.2. Trazabilidad y estandarización del proceso

La reorganización de la información en el proceso propuesto por medio de la explosión de materiales facilita la realización de evaluaciones de inventarios, costos y menús, mejorando la trazabilidad del proceso. Antes, aunque la información existía, prácticamente implicaba rehacer los procesos para poder establecer comparaciones entre una fecha y otra.

El uso de hojas de cálculo promovió la estandarización del proceso al facilitar los medios para el ingreso de la información en forma estructurada: las recetas de cocina, los precios y unidades de medida de los inventarios, la asignación de proveedores, la información de clientes y los nombres de cada platillo e ingrediente. Todos estos parámetros deben integrarse a la estructura de la explosión de materiales para garantizar su funcionamiento.

Por ejemplo, el platillo pollo a la plancha no podrá nombrarse de otra forma, como P. a la pl. o pollo/plancha pues está predefinido en la hoja de cálculo y se escoge fácilmente de una lista de datos. De igual forma, al ingresar un evento en la hoja de cálculo, el formato especifica los parámetros que deben ingresarse (cliente, evento, fecha, salón, tiempo de comida, lugar, etc.) lo que facilita visualizar si algún parámetro está pendiente. Finalmente, los ingredientes y unidades de medida, obligan a manejar parámetros estándar al ingresar las recetas de cocina, de forma tal que el ingrediente mayonesa, por ejemplo, siempre figura en las recetas de cocina en gramos, evitando así, que

al preparar recetas simultáneas donde una contiene mayonesa medida en cucharadas y otra contiene mayonesa medida en gramos.

2.2.5.3. Control de costos

Mantener actualizada la información y seguir las recomendaciones de costos ya descritas; es importante para el nuevo proceso, de ello depende la eficacia de los análisis para su mejoramiento y del negocio en general.

2.2.5.4. Necesidad de recursos

El método propuesto mejora la utilización del recurso humano en varios aspectos:

- A) Disminuye la carga de trabajo del operador del proceso actual, debido a la mejora en el tiempo requerido para ejecutar el proceso propuesto. Ahora el proceso toma 35 minutos contra 110 del proceso actual.
- B) En ausencia del operador usual, el proceso actual no podía ser ejecutado, no había registros de la información de recetas de cocina y proveedores y tampoco un operador alternativo con la debida experiencia y conocimientos para ejecutar el proceso.
- C) El nuevo proceso facilitó la capacitación de nuevos operadores del proceso, ya no fue necesario que éstos aprendieran toda la información de recetas de cocina y proveedores desde cero; la hoja de cálculo ya contiene esta información y realiza los cálculos de materiales de forma automática.

2.2.5.4.1. Recurso humano para operación rutinaria

Para ejecutar el proceso propuesto como usuario operativo, la persona aprende sobre el uso de hojas de cálculo: ingreso de datos, selección de datos, impresión, diferenciar datos numéricos de alfanuméricos, operaciones matemáticas y fórmulas básicas. Por otra parte, conoce en términos generales el objetivo del proceso de abastecimiento de materiales, unidades de medidas, menús, platillos e ingredientes.

La función del usuario operativo es ejecutar el proceso de abastecimiento. No es función de este usuario, modificar los parámetros con los cuales funcionan las hojas de cálculo involucradas en el procedimiento.

2.2.5.4.2. Recurso humano para mantenimiento

Esta función corresponde al usuario administrativo quien conoce a fondo el proceso de abastecimiento de materiales y la explosión de materiales. Los conocimientos específicos que posee el usuario administrativo comprenden:

- A) Proceso de abastecimiento: información de eventos, recetas de cocina, preparación de alimentos, información de proveedores.
- B) Conocimientos técnicos: hoja de cálculo Excel, tablas dinámicas, fórmulas, validación de datos, filtros, datos numéricos y alfanuméricos. Adicionalmente, conversión de medidas de peso y volumen.

2.2.5.4.3. Equipo de cómputo: computadora personal con hoja de cálculo (Excel)

Para la realización del presente proyecto se utilizó la hoja de cálculo Microsoft Office Excel 2003. Los requisitos mínimos de sistema recomendados para esta aplicación son: un equipo de cómputo con procesador Pentium III o más rápido con velocidad de reloj mínima de 233MHz, 128 MB de memoria RAM, 400 MB de espacio libre en disco duro como mínimo, unidad CD-ROM (o DVD-ROM compatible) para la instalación, monitor Super VGA con resolución mínima de 800x600 y 256 colores. Excel 2003 puede operar en los siguientes sistemas operativos Windows Server 2003 o posterior, Windows XP o posterior, Windows 2000 SP3 o posterior, Windows Vista y Windows Server 2008.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN: PLAN DE CONTINGENCIAS

Durante esta fase se desarrolla el estudio y plan de contingencias para la empresa Maver, S. A. El objetivo es elaborar un plan que permita a la empresa, minimizar los daños ocasionados por eventos inesperados: accidentes personales, incendio y terremoto.

Maver, S. A., no cuenta con un plan de contingencias que minimice los efectos negativos en caso de accidentes personales, incendio o terremoto y aunque son conscientes de la necesidad de tener un plan para responder en caso de emergencia, el recurso humano es limitado. Una propuesta viable para implementar un plan de contingencias tendrá que minimizar la participación de personal y recursos económicos.

3.1. Definición

Un plan de contingencias es un proceso preparatorio de identificación y planeación de las acciones encaminadas a contrarrestar los efectos producidos por situaciones de crisis.

3.2. Justificación

Un plan de contingencias podría no llegar a activarse nunca, pero de ocurrir, proveerá las bases para una rápida y apropiada respuesta.

3.3. Objetivo

Contrarrestar los efectos producidos por situaciones de crisis.

3.4. Alcances

Se establece el plan para minimizar los daños a la propiedad y a las personas que se encuentran dentro de las instalaciones de Maver, S. A. al ocurrir una contingencia.

3.5. Roles y responsabilidades

Cada persona juega un rol importante en situaciones de crisis, en la tabla XXI, página 95, se detallan los roles y responsabilidades del personal para efectos del plan de contingencias.

Tabla XXI. **Roles y responsabilidades**

<p><i>La senda...mia</i> Maver, S. A.</p>	<p>Plan de contingencias: Roles y responsabilidades</p>
Puesto	Funciones
<p>Coordinador general</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coordinar y supervisar el reestablecimiento de las actividades. ▪ Promover y concientizar al personal sobre la importancia del plan. ▪ Promover la creación y capacitación de las brigadas de emergencia.
<p>Sub-coordinador general</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apoyar al coordinador general en la coordinación de recursos externos a la empresa en caso de crisis. ▪ Realizar evaluaciones de riesgo periódicas y mantener actualizado el plan de contingencias ▪ Supervisar rutinariamente que las rutas de evacuación estén despejadas.
<p>Staff de cocina, mantenimiento y hostería</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejecutar las tareas previamente asignadas para situaciones de emergencia y comunicarse de inmediato con la coordinación para recibir instrucciones. ▪ Velar porque las rutas de evacuación estén despejadas en todo momento, especialmente durante la realización de eventos. ▪ Reportar cualquier situación que pudiera poner en riesgo a las personas o las instalaciones.

Fuente: elaboración propia.

3.6. Plan de contingencias

Existe un número indeterminado de contingencias que pueden ocurrir, con base en las actividades comerciales y condiciones geográficas de la empresa, en este estudio se consideraron las de origen natural:

- A) Terremoto: la empresa se localiza aproximadamente 1 km. de distancia de la falla de Mixco, activa a raíz del terremoto de 1976. Las áreas de mayor riesgo ante un sismo son los dormitorios, ya que las camas literas pueden desplazarse y bloquear las salidas de las habitaciones, además, durante el sismo, en los intentos por salir de las habitaciones, las personas pueden quedar atrapadas y sufrir lesiones por el movimiento del mobiliario.
- B) Alud: al suroeste, la empresa colinda con una zona de barranco, por lo que existe el riesgo de aludes, especialmente en época lluviosa.
- C) Incendio: el riesgo se origina por el gas propano utilizado en la preparación de alimentos de los eventos que atiende la empresa. Adicionalmente, hay alrededor de 160 camas (colchones), lo que representa un riesgo adicional de incendio, ya que sirven de combustible en caso de un incendio.
- D) Accidente personal: el giro del negocio constantemente atrae personas ajenas a las instalaciones, existe el riesgo de que se lastimen en un lugar que no les es familiar.

A continuación, se listan las actividades que deberán realizarse en caso de ocurrir dichas contingencias.

3.6.1. Terremoto

A) Antes del terremoto

- a) Asegurar estantes a la pared, los depósitos de agua al suelo y las lámparas y sistemas de iluminación al techo.
- b) Poner los objetos pesados o quebradizos en estantes bajos.
- c) Asegurar o eliminar objetos en balcones que puedan caer.
- d) Reparar instalaciones eléctricas o de gas defectuosas.
- e) Guardar ceras, insecticidas y otros productos inflamables en gabinetes no muy altos y cerrados, para evitar derrames.
- f) Tener a mano un botiquín de primeros auxilios.
- g) Realizar simulacros de terremotos.
- h) Tener a mano radio con pilas, linterna y pilas de repuesto.
- i) Documentar las instalaciones mediante fotografías. Esta información puede ser de utilidad para efectos de pólizas de seguros.

B) Durante el terremoto

- a) Si se está dentro de un edificio.

- No salir, salvo que la edificación así lo amerite.
 - Si se está cocinando, cortar el fuego de la cocina.
 - Ubicarse en lugar seguro (por ejemplo, al lado de un mueble sólido).
- b) Si se está al aire libre.
- Alejarse de edificios, árboles y cables de servicios públicos.
 - Permanecer en el exterior hasta que el movimiento pase.
- c) Una vez terminado el movimiento actuar con cautela, evitar el pánico.
- d) Notificar a las entidades de socorro. Tener en consideración que un terremoto es un evento de gran envergadura, las entidades de socorro podrían no responder a su llamado con prontitud.
- C) Después del terremoto
- a) No caminar descalzo, puede haber vidrios y objetos cortantes en el suelo.
 - b) Hervir agua para beber.
 - c) Estar preparado para réplicas.
 - d) Permanecer fuera de edificios dañados.

- e) Usar el teléfono sólo para emergencias.
- f) Escuchar la radio para obtener información oficial. No dejarse influenciar por rumores ni tampoco propagarlos.
- g) Realizar un recuento de personas e iniciar la búsqueda de desaparecidos.
- h) Trabajar junto a los equipos de emergencia y bajo sus órdenes. La coordinación es imprescindible. Colaborar en la ayuda a heridos, enfermos, niños y ancianos.
- i) Revisar electricidad, agua, gas y teléfono. Abandonar el lugar si huele a gas.
- j) Usar linternas con pila, no usar electricidad, velas ni fósforos para revisar un edificio que contenga suministros de gas, líquidos o material inflamable.
- k) Documentar el evento mediante fotografías. Esta información puede ser de utilidad para efectos de ejecutar pólizas de seguros.

3.6.2. Alud

A) Antes del alud

- a) Aprender a reconocer las señales de alerta de un derrumbe.

- Puertas o ventanas que se atascan por primera vez.
 - Aparecen nuevas grietas en las estructuras cercanas al barranco.
 - Las escaleras, caminos o murallas exteriores se desplazan.
 - Lentamente se desarrollan grietas en el suelo o calles.
 - Aparecen roturas subterráneas de líneas de servicios básicos.
 - En la base de las laderas aparecen protuberancias en el terreno.
 - Aflora agua a la superficie en nuevos puntos.
 - Rejas, murallas, postes o árboles se mueven.
 - Se escucha un murmullo que aumenta en volumen a medida que el derrumbe se acerca. El terreno se mueve en dirección de su pendiente.
- b) Cortar el suministro de electricidad y agua, desconectar cilindros de gas.
- c) Tener a mano el botiquín de primeros auxilios.
- d) Documentar los lugares de riesgo mediante fotografías.

B) Durante el alud

a) Si se está dentro de un edificio

- Permanecer adentro. Protegerse bajo un mueble sólido como una mesa.

b) Si se está afuera

- Alejarse de la trayectoria del derrumbe
- Si escapar no es posible, encucillarse y proteger la cabeza

c) Notificar el incidente a las instituciones de socorro

C) Después del alud

a) Mantenerse alejado del área, pueden ocurrir derrumbes adicionales.

b) Efectuar una revisión de la electricidad, agua y cilindros de gas.

c) Verificar si hay daños en las líneas de los servicios básicos. Informar a la compañía respectiva.

d) Inspeccionar cimientos y terreno circundante para detectar daños.

- e) Intentar devolver lo antes posible el suelo dañado por el alud a su estado original, reincorporar terrones desprendidos o rocas desplazadas. La erosión en el terreno superficial puede provocar nuevos aludes.
- f) Documentar el evento mediante fotografías. Esta información puede ser de utilidad para efectos de ejecutar pólizas de seguros.

3.6.3. Incendio

A) Antes de la incendio

- a) Identificar ruta de evacuación.
- b) Mantener la ruta de evacuación despejada.
- c) No dejar fósforos, encendedores y fuentes de calor al alcance de niños.
- d) Fumar en espacios abiertos.
- e) Antes de encender un equipo a gas, revisar que no haya olor.
- f) Al salir del área de cocina, apagar todos los equipos.
- g) Mantener los objetos inflamables lejos de los equipos a gas o eléctricos que producen excesivo calor.
- h) Limpiar periódicamente los equipos a gas.

- i) Evitar conectar varios artefactos eléctricos al mismo tomacorriente.
 - j) Mantener en buen estado las instalaciones eléctricas. No recargarlas ni hacer reparaciones provisionales.
 - k) Mantener en buen estado todos los electrodomésticos, y realizar sólo mantenimientos con garantía.
 - l) Almacenar líquidos inflamables, fuera de espacios habitables.
 - m) No utilizar gasolina como limpiador.
 - n) Adquirir extintores de incendio manuales.
 - o) Mantener instalada una manguera larga de jardín, que permita cubrir todos los sectores en caso de fuego.
 - p) Mantener documentación importante, de identificación y copias de pólizas de seguro en un lugar seguro.
 - q) Realizar simulacro de incendio.
 - r) Documentar el evento mediante fotografías. Esta información puede ser de utilidad para efectos de ejecutar pólizas de seguros.
- B) Durante el incendio
- a) En caso de humo gatear hasta la salida. Cubrirse boca y nariz con una toalla mojada.

- b) Tocar las puertas antes de abrirlas, si están calientes, no abrir y buscar salida alternativa.
 - c) Cerrar las puertas a su paso para aislar el fuego y disminuir la cantidad de oxígeno.
 - d) Si una persona está en llamas, debe tirarse al suelo, cubrirse el rostro con las manos y rodar rápido hacia atrás y adelante hasta extinguir las llamas.
 - e) Alertar al resto de las personas en el lugar.
 - f) No entrar de vuelta a un edificio en llamas.
 - g) Notificar a las instituciones de socorro.
- C) Después del incendio
- a) Rescatar documentación importante.
 - b) Efectuar revisión de electricidad, agua, gas y teléfono.
 - c) Tener a mano botiquín de primeros auxilios.
 - d) Trabajar junto a los equipos de emergencia y bajo sus órdenes. La coordinación es imprescindible. Colaborar en la ayuda a heridos, enfermos, niños y ancianos.

3.6.4. Accidente personal

- A) Antes del accidente personal
 - a) Señalizar áreas restringidas y peligrosas.
 - b) Vigilar que los eventos sucedan en orden.
 - c) Tener a la mano los teléfonos de las entidades de socorro.
 - d) Mantener las áreas de paso, libres de obstáculos.

- B) Durante el accidente personal
 - a) Si el accidente es leve, el paciente camina por sí solo. Trasladar al herido a la oficina administrativa para realizar la curación correspondiente, si el caso lo requiere.
 - b) Si el accidente no es leve.
 - Consultar si entre los presentes hay un médico, enfermera u otra persona capacitada para atender la emergencia que se haga cargo de la situación y colaborar con esta persona, según lo requiera.
 - Comunicar la emergencia al coordinador general y llamar a los bomberos, de ser necesario.
 - No mover al paciente si no es necesario.

- Designar a una persona para que oriente y facilite la llegada de los cuerpos de socorro al lugar del accidente.
- Obtener datos del paciente y un contacto de emergencia para notificar sobre el accidente.

C) Después del accidente personal

- a) Investigar las circunstancias en las que ocurrió el accidente.
- b) Determinar si es posible evitar que suceda nuevamente y tomar las acciones correspondientes.

3.7. Concientización de la importancia del plan

El mayor reto que enfrenta un plan de contingencias es lograr que cada individuo con responsabilidad en su ejecución, adopte e internalice la importancia del programa. El hecho de que un plan de contingencias no se viva a diario y sea tangible únicamente en situaciones de emergencia, provoca que las persona

s se vuelvan indiferentes al respecto. El éxito de esta parte reside casi en su totalidad, en el interés que la coordinación del plan muestre y provoque sobre todos los actuantes. Si la dirigencia del plan es indiferente a lo que suceda, cuanto más podría esperarse de las otras personas.

3.8. Instalación de equipo y accesorios necesarios

Todo plan de contingencias requiere fondos para funcionar, tarde o temprano, en mayor o menor grado. El dilema es en qué invertir y cuánto,

considerando que las contingencias posibles son prácticamente infinitas. Sistemas altamente sofisticados y costosos de prevención no han podido evitar la destrucción de instalaciones como la central nuclear Fukushima I, en Japón, en marzo 2011.

Maver, S. A. debe ser diligente con sus recursos y contextualizar las estrategias que utilizará en su plan de contingencias, limitadas principalmente por la disponibilidad de fondos para estos programas.

La prevención es la estrategia clave para evitar gastos importantes, de esta forma, los equipos y demás accesorios necesarios para la atención de éstas, deberán ser soluciones de bajo costo.

3.8.1. Señalización

La actividad comercial de La Senda Mía implica la reunión de personas ajenas al lugar, la señalización de seguridad es importante para saber a dónde dirigirse o qué hacer en caso de emergencia. En los mapas que aparecen en las figuras 49 y 50, páginas 120 y 121, respectivamente, se muestran las señales requeridas por Maver, S. A. en sus instalaciones. Éstas corresponden a las rutas de evacuación, áreas restringidas y riesgos personales, ver tabla XXII, página 108.

La señalización está normada por estándares internacionales para garantizar su interpretación universal.

Tabla XXII. **Señalización de seguridad**

Símbolo	Señal	Color seguridad	Color contraste	Tipo de señal
	Ruta de evacuación	Verde	Blanco	Informativo seguridad
	Salida	Verde	Blanco	Informativo seguridad
	Punto de reunión	Verde	Blanco	Informativo seguridad
	Botiquín de primeros auxilios	Verde	Blanco	Informativo seguridad
	Hidrante	Rojo	Blanco	Informativo incendio
	Extintor	Rojo	Blanco	Informativo incendio
	Área restringida	Rojo	Blanco	Informativo peligro
	No hay salida	Rojo	Blanco	Informativo prohibición
	No fumar	Rojo	Blanco	Informativo prohibición
	Peligro de caída	Amarillo	Negro	Preventivo advertencia
	Peligro choque eléctrico	Amarillo	Negro	Preventivo advertencia

Fuente: elaboración propia, a partir de información publicada por CONRED.

Para minimizar el costo de las señales, éstas se pueden hacer siguiendo las normas de señalización descritas a detalle en la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), en su sitio de Internet.

3.8.2. Sistema de alerta

En caso de emergencia es necesario pasar la voz de alarma lo más rápido posible. La solución de bajo costo sugerida consiste en colocar silbatos cercanos a las salidas de emergencia, debidamente identificados como elementos de seguridad. Es eficaz, de bajo costo, no requiere energía y tampoco adiestramiento.

El procedimiento del uso del silbato es intuitivo y sencillo, la figura 46 muestra la señal que debe acompañarlo.

Figura 46. **Sistema de alarma por silbato**

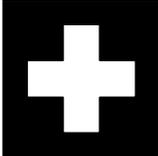
<p>EN CASO DE EMERGENCIA SUENE EL SILBATO</p> 	<ol style="list-style-type: none">1. Colocar un silbato cercano a salidas de habitaciones y salones de reunión. En recipiente cerrado y con la señal indicada para evitar mal uso.2. En caso de emergencia, hacer sonar el silbato. Este funge como alarma y llama la atención de las demás personas en el área para comunicar la alerta y pasar la voz.
--	---

Fuente: elaboración propia.

3.8.3. Botiquín de primeros auxilios

Éste, probablemente, sea el elemento más conocido como parte de un plan de atención de emergencias. En la figura 47 se detallan los símbolos y algunas recomendaciones respecto al uso del botiquín de primeros auxilios:

Figura 47. **Recomendaciones para el botiquín de primeros auxilios**

	Cruz roja o verde sobre fondo blanco	Cruz blanca sobre fondo verde	
---	--	-------------------------------------	---

- Debe estar en lugar visible pero fuera del alcance de los niños.
- Debe abrirse con facilidad, no usar llave, o usar dispositivo de cierre fácil de romper.
- Debe ser portátil. En el mercado existen innumerables presentaciones de botiquines, escoger el que mejor satisfaga el contenido, dimensiones cercanas a 25 cm x lado como mínimo y las características de señalización conforme lo indican arriba los símbolos estándar.
- Debe tener una tarjeta con números de teléfono locales para emergencias, la dirección exacta del edificio y comentarios que sirvan como referencia a los cuerpos de socorro.
- No debe contener más que ítems para emergencias y estar debidamente empacado todo aquello que haga contacto con el cuerpo del paciente.

Fuente: elaboración propia.

Conforme lo establece el Acuerdo No. 1414 del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el artículo 5, especifica los materiales que deberá contener el botiquín, los cuales se detallan en la tabla XXIII, página 111.

Tabla XXIII. **Contenido del botiquín de primeros auxilios**

Material de curación:	Cantidad
Algodón absorbente	8 onzas
Gasa en rollos de 2 y 3" de ancho	2 rollos de cada uno
Esparadrapo, carrete de 2"	1 carrete
Alcohol 88° GL	¼ Litro
Tintura de merthiolate	4 onzas (120 cc)
Curitas	50 unidades
Venda triangular	3 vendas
Tablillas de 30x10 y 50x10 cm	2 de cada una
Aplicadores de madera (palillos con algodón en un extremo)	6 docenas
Baja lenguas	2 docenas
Medicamentos	
Aspirina 0.50 g	50 comprimidos
Bicarbonato de sodio	8 onzas
Vaselina estéril	2 tubos (8 onzas)
Agua oxigenada	4 onzas (120 cc)
Antidiarreico	8 onzas (240 cc)
Suero fisiológico	½ Litro
Antídoto universal oral	250 cc
Instrumental	
Torniquetes	2
Vendas elásticas, 2 y 3"	3 de cada una
Tijera recta de 14 cm	1
Riñón de aluminio, mediano	
Equipo para administrar respiración de boca a boca	1
Termómetro oral y rectal	2 de cada uno
Bolsa para hielo y para agua caliente	1
Linterna eléctrica de bolsillo	1

Fuente: IGSS, Acuerdo 1414. p. 2-3

3.8.4. Equipo contra incendios

Éstos representan inversiones económicas importantes. Además del equipo, requieren mantenimiento y personal bien entrenado en su utilización al momento de un siniestro.

En función de la disponibilidad económica de la empresa, resulta conveniente usar extintores como equipo de protección contra incendios, debido a la flexibilidad que supone comprarlos escalonadamente, a medida que el presupuesto lo permite y dando prioridad a las áreas de mayor riesgo.

Las áreas con mayor riesgo de incendio son: la cocina y el taller de mantenimiento como prioridad 1, y los dormitorios en segundo lugar.

La cocina requiere un extintor clase K, especial para materias grasas pues además de sofocar las llamas, reduce la temperatura de las grasas y aceites reduciendo la posibilidad que reinicie el incendio. El taller de mantenimiento requiere un extinguidor clase C, especial para equipos eléctricos y electrónicos conectados o con riesgo de choque eléctrico. En ambos casos, los extintores deberán instalarse dentro de sus respectivos ambientes, alejados de las fuentes de calor, a una altura donde la parte superior del extintor, no supere 1.5 metros de altura.

En el resto de las instalaciones, un área aproximada de 2000 m², necesitará un extintor tipo ABC clasificación mínima 2-A por cada 557 m², es decir, 4 extintores distribuidos a manera de que una persona no se encuentre a más de 22,5 metros de uno de ellos. La instalación seguirá las recomendaciones para los extintores de cocina y taller. En la figura 49, página 120 se detalla la ubicación de los extintores.

3.9. Brigadas de emergencia

La brigada de emergencia es un grupo organizado de personas entrenadas para atender uno o más tipos de emergencia. En Maver, S. A., el programa de entrenamiento recomendado comprende los siguientes temas:

- A) Proceso de evacuación: dar mantenimiento a la señalización y rutas de evacuación. Liderar los procesos de evacuación en simulacros y contingencias.
- B) Primeros auxilios: dar mantenimiento a los medicamentos y utensilios del botiquín de primeros auxilios y equipo de rescate; cubrir accidentes personales leves, identificar situaciones graves y atender al paciente hasta el arribo de los socorristas.
- C) Prevención de incendios: dar mantenimiento a los extintores y demás equipos contra incendios, ser vigilante de situaciones y factores de riesgo.
- D) Comunicación: divulgar y auditar el cumplimiento de las medidas preventivas, análisis de riesgos y contingencias ocurridas.

La participación del personal brigadista es vocacional, los brigadistas son personas auto-motivadas por el servicio al prójimo. Su liderazgo es clave para minimizar factores de riesgo.

3.10. Simulacros

Un simulacro es un ejercicio práctico que sirve para evaluar los planes de emergencia, también como entrenamiento para los participantes. Por el giro del negocio, Maver, S. A., probablemente deberá afrontar las situaciones de emergencia mientras ocurren eventos privados y por lo tanto, deberá considerar que la mayoría de personas serán ajenas a las instalaciones, lo que incrementa la dificultad del ejercicio y en situación real, el riesgo de la contingencia. Por esta razón, el rol del *staff* deberá enfocarse en liderar situaciones de emergencia.

Los simulacros representan diferentes tipos de contingencia y básicamente deberán seguir los pasos descritos en el plan. De los resultados observados se extraerá información valiosa para mejorar los planes de emergencia.

Los simulacros deben programarse cada 3, 6 ó 12 meses, dependiendo del grado de distracción que generan en las labores ordinarias. Pueden seguir dos modalidades: programado y no programado. El primero ocurre habiendo informado previamente a los participantes; el segundo, se da sin previo aviso con el objetivo de evitar el sesgo que produce el conocimiento previo del evento. El proceso de ejecución de un simulacro se detalla a continuación:

- A) Reunir a la brigada de emergencias encargada de simulacros.
- B) Definir el tipo de simulacro a ejecutar: incendio, terremoto o accidente personal.
- C) Definir los alcances, objetivos y procedimiento de ejecución.
- D) Definir lugar, fecha y hora del simulacro.
- E) Definir el procedimiento de evaluación, los parámetros e instrumental a utilizar (cronómetros para medir tiempo de ejecución, formato de registro del evento, equipo a utilizar en el proceso).
- F) Ejecutar el simulacro.
- G) Analizar resultados y determinar acciones correctivas, si fuese necesario.
- H) Divulgar resultados del procedimiento.

3.11. Costos de instalación del plan de contingencias

Las estrategias de bajo costo sugeridas para la empresa, permitirán avanzar en la promoción e instalación de los equipos y accesorios necesarios para el funcionamiento del plan de contingencias de forma escalonada en función de presupuesto. El costo aproximado de instalación está alrededor de Q 7000,00 y se compone principalmente por los extintores de incendio, ver tabla XXIV.

Tabla XXIV. **Plan de contingencias: costos de instalación**

Cant.	Descripción	Costo aproximado
1	Extintor tipo K	Q 1600,00
1	Extintor tipo C	Q 1400,00
4	Extintores tipo ABC	Q 2000,00
10	Silbatos	Q 200,00
	Señalización	Q 300,00
	Botiquín de primeros auxilios	Q 1000,00
	Otros	Q 500,00
	TOTAL	Q 7000,00

Fuente: elaboración propia.

3.12. Activación y ejecución

El plan de contingencias se activa al ocurrir una emergencia. A continuación se describe el protocolo a seguir.

- A) Alerta primaria o voz de alarma: esta primera etapa puede ser confusa dependiendo de las circunstancias, el horario, la persona que da la alerta y la gravedad de la emergencia. La primera persona de Maver, S. A. que tenga conocimiento del evento deberá canalizar la alarma primaria y liderar la emergencia; identificará y evaluará la gravedad de la emergencia y poner en marcha el plan de contingencia específico si corresponde.

- B) Alerta secundaria: el siguiente paso es trasladar el caso a la instancia correspondiente en función de la gravedad del caso: brigada de emergencias o instituciones de socorro. La empresa debe orientar a los visitantes y evitar el pánico, vigilar que las personas no afectadas, no interfieran con el desarrollo del evento y evacuen la zona de peligro en forma rápida y ordenada.

- C) Desarrollo del evento: el personal de deberá mantener la calma entre los visitantes y facilitar la labor de brigadistas e instituciones de socorro. Obtener información de contacto en emergencias de las personas afectadas y reúna tanta información como pueda sobre el estado del paciente y el curso que seguirá la emergencia para hacer las notificaciones correspondientes con propiedad y calma para no crear pánico.

- D) Post evento: desalentar la creación de rumores y no hacer declaraciones parciales sobre la circunstancias alrededor de la emergencia. Toda comunicación acerca de la emergencia deberá canalizarse a través del coordinador general o su representante. Deberá reunir información sobre las posibles causas de la emergencia. Realizar un análisis y rendir un informe detallado del evento.

3.13. Seguimiento y continuidad del plan de contingencias

Este proceso requiere disciplina y convicción, es inherente a la naturaleza del ser humano, desestimar el análisis de riesgos y prepararse para contrarrestarlos si éstos no se materializan en el tiempo. Es mandatorio establecer una rutina de seguimiento y fortalecimiento del plan, a continuación se enumera una serie de pasos simples para lograr este objetivo.

- A) Realizar reunión mensual de seguimiento
 - a) Coordinadores – convocatoria
 - b) Brigadistas – informe de acontecimientos

- B) Revisar las actividades y contingencias ocurridas en el período anterior
 - a) Capacitación realizada
 - b) Contingencias: revisión de daños, costos y medidas de mitigación
 - c) Informe de inspecciones realizadas

- C) Planificar las actividades para el período siguiente
 - a) Inspección de rutas de evacuación y señalización de seguridad.
 - b) Inspección de extintores mensual y revisión anual.
 - c) Revisión y sustitución de suministros caducos en botiquín de primeros auxilios.

d) Planificación de simulacros y análisis de riesgos cada 3, 6 ó 12 meses.

e) Revisión de pólizas de seguro. Período de vigencia y coberturas.

D) Actualizar plan de contingencias

a) Agregar, modificar o eliminar contingencias

La figura 48 es útil para el registro universal de lo sucedido con el plan de contingencias y actividades afines.

Figura 48. **Plan de contingencias: formato para registro de eventos**

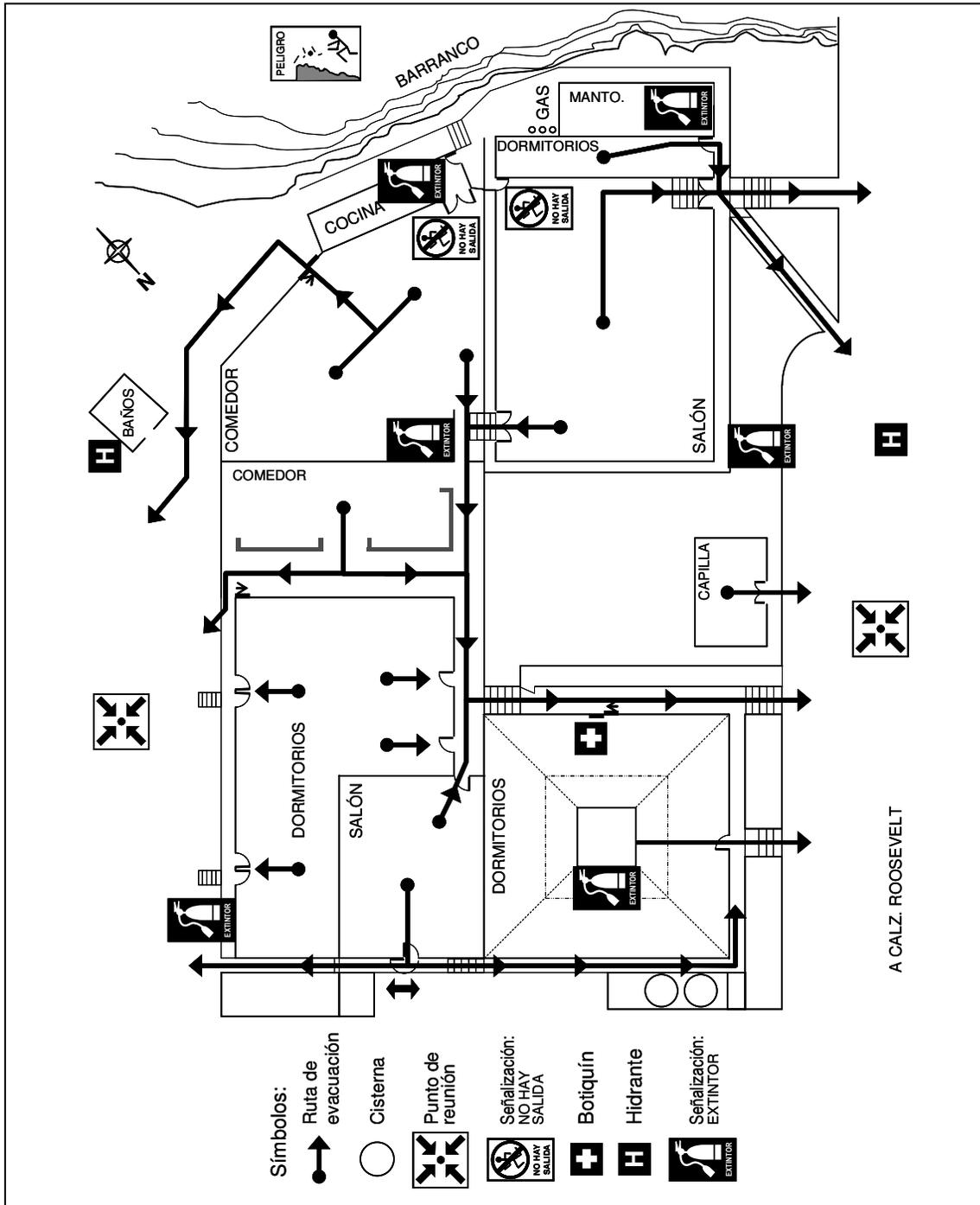
<i>La senda...mia</i> PLAN DE CONTINGENCIAS	DD	MM	AA
	EVENTO:		
	REPORTE:		
_____	<input type="checkbox"/>	Contingencia	
_____	<input type="checkbox"/>	Capacitación	
_____	<input type="checkbox"/>	Inspección	
_____	<input type="checkbox"/>	Reunión	
_____	<input type="checkbox"/>	_____	
_____	Hoja ___ de ___		
_____	_____		
_____	NOMBRE		

Fuente: elaboración propia.

3.14. Ruta de evacuación

En las figuras 49 y 50, páginas. 120 y 121, respectivamente, se describen las rutas de evacuación. Estos mapas deberán estar publicados para orientar a los visitantes, principalmente en aquellos lugares donde la ruta de evacuación pueda presentar dificultades. Las rutas de evacuación no necesariamente representan la ruta más corta, sino la más segura. El inicio de la ruta de evacuación está marcado con un punto, las flechas indican la dirección de evacuación.

Figura 49. Rutas de evacuación: extintores



Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA-APRENDIZAJE: INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN Y ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL

4.1. Metodología del proceso inducción-capacitación-adiestramiento (ICA)

La metodología utilizada en la enseñanza de los diferentes temas de este proyecto se basa en 3 fases:

A) Inducción: ¿Por qué se hace?

Es una primera aproximación a lo que se espera de la persona. Presenta el plan general, los objetivos y la importancia del tema. Establece una base común y despierta el interés de los participantes para facilitar el aprendizaje.

B) Capacitación: ¿Qué se hace?

Transmite los conocimientos y procedimientos teóricos necesarios para desarrollar o modificar aptitudes en las personas.

C) Adiestramiento: ¿Cómo se hace?

Se ponen en práctica los conocimientos adquiridos en las dos primeras etapas. Se realizan actividades prácticas para afianzar los conocimientos teóricos y desarrollar las habilidades.

4.2. Metodologías: lluvia de ideas y diagrama causa-efecto (ICA)

Estas metodologías se utilizaron para realizar el diagnóstico de la situación actual, a través de la formulación de diversos escenarios (lluvia de ideas), y determinación de las diferentes causas (diagrama causa-efecto, ver figura 7, página 21) que inciden en la forma de hacer el trabajo en La Senda Mía.

4.3. Conocimientos básicos de Windows y Excel (ICA)

Se estableció la importancia del buen uso de los recursos computacionales. Éstos deben ayudar a realizar las tareas de manera más eficiente y/o más automática. Se evidenció la sub-utilización de los recursos informáticos y se demostraron nuevas formas de aprovechamiento.

Se demostraron las técnicas básicas de Windows relacionadas con la intercomunicación que existe en las computadoras con personas conectadas en red y las características de Excel de colaboración en grupo, a través de la modificación simultánea de una hoja de cálculo.

4.4. Manuales de usuario: abastecimiento de materiales

Se desarrolló la herramienta explosión de materiales para facilitar el abastecimiento de materiales. Procedimiento que anteriormente sólo podía ser ejecutado por un usuario experto en la cadena de abastecimiento de materiales.

4.4.1. Manual de usuario-regular

Con la nueva herramienta, ahora es posible que una persona con conocimientos generales del proceso de abastecimiento y básicos de hoja de

cálculo, realice el procedimiento completo, desde la determinación de la demanda, hasta el listado de compras clasificado por proveedor, sin necesidad de conocer las fórmulas de producción y en el mismo tiempo que lo haría un usuario experto.

4.4.1.1. Ingreso de información de eventos

La información de eventos se consolidó en una hoja de cálculo diferente a la explosión de materiales, para facilitar la visualización de la información. Aunque en un nuevo formato rediseñado, la información se ingresa de forma manual. En el futuro se podrían ligar las hojas de cálculo de administración de eventos y la explosión de materiales.

4.4.1.2. Levantamiento y actualización de inventarios

Esta información se determina de forma manual, aunque el método propuesto cuenta ahora con un formato estándar para recabar la información.

4.4.1.3. Emisión de reportes de compras

Los reportes de compras se generan de forma automática, únicamente hay que verificar que éste contenga toda la información alimentada a la hoja de cálculo para luego proceder con la impresión de los reportes.

4.4.2. Manual de usuario-administrador

El usuario-administrador es el usuario experto. Conoce el procedimiento actual de abastecimiento de materiales, incluyendo el detalle de las fórmulas de producción. Esto es importante puesto que, para poder dominar la nueva

herramienta, necesita conocer cómo opera en detalle la hoja de cálculo, para poder hacer las modificaciones que considere necesarias o el mismo proceso le exija.

4.4.2.1. Lógica que soporta a la hoja de cálculo de materiales

El ahorro de tiempo viene de la eliminación de las iteraciones que requiere el proceso actual. El operador necesita ejecutar el proceso de determinación de materiales y cálculo de consumos, tantas veces como tiempos de comida incluya cada evento. Es decir, si un evento consta de 8 tiempos de comida, el operador debe correr ocho veces el proceso, que sucede de forma manual actualmente, y luego consolidar los ingredientes; mientras que el método propuesto requiere que la información de menús se ingrese una sola vez y la hoja de cálculo realiza todas las operaciones en una sola ocasión, con lo que se consiguen ahorros de tiempo de aproximadamente 20-25 minutos por tiempo de comida.

4.4.2.2. Adición de un nuevo platillo

Los platillos se encuentran organizados en columnas, en la explosión de materiales. Esto facilita la administración de los mismos puesto que la información de menús e ingredientes se encuentra estandarizada y ordenada en una matriz de datos. Para introducir un platillo, se debe insertar una columna completa, ubicándola entre otras dos que contengan información del mismo tipo. Para insertar un postre, por ejemplo, se hará entre dos postres; un plato fuerte, entre dos platos fuertes; y así, sucesivamente. Para eliminar un platillo, se debe seleccionar la columna correspondiente, completa, y eliminarla, excepto cuando se trata de la primera o última columnas.

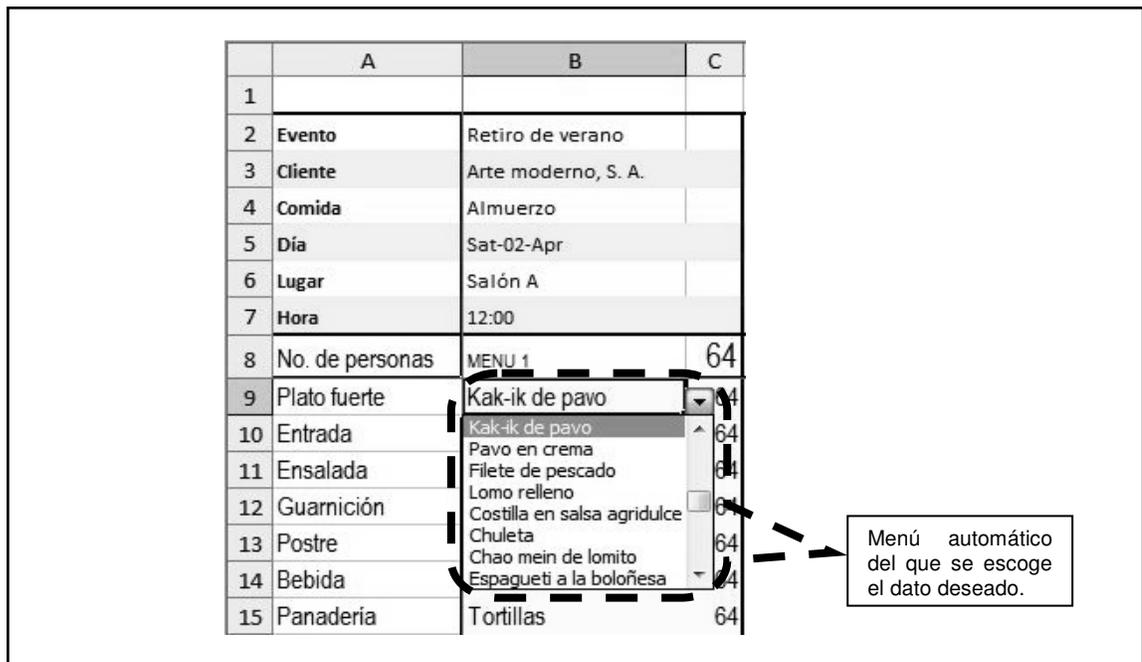
4.4.2.3. Adición de un nuevo ingrediente

Los ingredientes se encuentran organizados en filas, en la explosión de materiales. Para introducir un ingrediente, se inserta una fila completa en el área correspondiente, teniendo el cuidado de no hacerlo antes de la primera fila de ingredientes, o después de la última.

4.4.2.4. Prevención de errores

Cuando fue conveniente, se adicionaron controles de verificación de datos para minimizar la incidencia de errores por parte del operador siguiendo dos técnicas:

Figura 51. Prevención de errores: lista de datos



The image shows a data entry form with columns A, B, and C, and rows 1 through 15. Row 9, 'Plato fuerte', has a dropdown menu open showing a list of food items. A dashed box highlights the dropdown menu, and an arrow points to a text box that reads 'Menú automático del que se escoge el dato deseado.'

	A	B	C
1			
2	Evento	Retiro de verano	
3	Cliente	Arte moderno, S. A.	
4	Comida	Almuerzo	
5	Día	Sat-02-Apr	
6	Lugar	Salón A	
7	Hora	12:00	
8	No. de personas	MENU 1	64
9	Plato fuerte	Kak-ik de pavo	64
10	Entrada	Kak-ik de pavo	64
11	Ensalada	Pavo en crema	64
12	Guarnición	Filete de pescado	64
13	Postre	Lomo relleno	64
14	Bebida	Costilla en salsa agridulce	64
15	Panadería	Chuleta	64

Fuente: elaboración propia.

- A) Ingreso de información automática: se implementó el ingreso de información por lista de datos en donde el usuario escoge un dato, en lugar de escribirlo según se muestra en la figura 51, página 127.
- B) Validación de datos: cuando un usuario no ingresa un dato correcto puede ser que le indique que ha introducido un dato incorrecto, o bien, que cambie los colores del texto que pudiera contener algún error. La figura 52 muestra estos eventos.

Figura 52. **Prevención de errores: validación de datos**

Ingrediente	Unidad de medida	Proveedor	Costo x paquete	Costo unitario
Ingrediente 1	Unidad	Proveedor 1	Q 1,00	Q 1,00
Ingrediente 2	Unidad		Q 6,00	Q 0,50
Ingrediente 3		Proveedor 1	Q 1,00	Q 1,00
Ingrediente 6	Unidad	Proveedor 2		Q 0,00
Ingrediente 7	Unidad	Proveedor 2	Q 1,00	Q 0,35
Ingrediente 8	Unidad		Q 3,00	Q 3,00
Ingrediente 9	Unidad	Proveedor 2	Q 6,00	Q 0,60

La falta de información como unidad de medida, proveedor, precios, cambia automáticamente el color de las celdas para evidenciar el error.

El valor introducido no es válido.
Un usuario ha restringido los valores que pueden especificarse en esta celda.

Cuando se ingresa información en una celda restringida, se genera un mensaje de error que indica la restricción.

Fuente: elaboración propia.

4.4.2.5. Funciones utilizadas en la hoja de cálculo

En este proyecto se describe el funcionamiento de la hoja de cálculo Explosión de materiales, más no el detalle técnico de cómo está construida la fórmula, ya que queda fuera de los objetivos y alcances del proyecto. El usuario para quien fue diseñada la hoja de cálculo podrá; sin embargo, establecer exactamente el funcionamiento de la hoja de cálculo, a través de la

revisión de la fórmula. Cuando considere conveniente, puede utilizar la barra de herramientas auditoría de fórmulas, para evaluar y trazar el comportamiento de cada fórmula.

4.4.2.6. Emisión de reportes mediante tablas dinámicas

Se hizo una demostración del uso de las tablas dinámicas para la elaboración de reportes, sus ventajas y desventajas. La tabla XXV muestra un reporte de inventario elaborado con una tabla dinámica.

Tabla XXV. **Reportes mediante tablas dinámicas**

Costo de inventario					
Sum of Inventario					
Ingrediente	Marca	Unidad de medida	Costo unitario	Total	Valor
Ingrediente 1	Marca 9	Unidad	Q 1,00	2,0	Q 2,00
Ingrediente 2	Marca 12	Unidad	Q 0,50	20,0	Q 10,00
Ingrediente 3	Marca 9	Unidad	Q 1,00	10,0	Q 10,00
Ingrediente 6	Marca 1	Unidad	Q 1,10	0,0	Q 0,00
Ingrediente 7	Marca 4	Unidad	Q 0,35	0,0	Q 0,00
Ingrediente 8	Marca 9	Unidad	Q 3,00	2,5	Q 7,50
Ingrediente 9	Marca 7	Unidad	Q 0,60	1,0	Q 0,60
Ingrediente 10	Marca 12	Unidad	Q 1,00	10,0	Q 10,00
Ingrediente 127	Marca 14	Bandeja	Q 5,00	2,0	Q 10,00
Ingrediente 128	Marca 14	Bandeja	Q 16,00	0,0	Q 0,00
Grand Total				47,5	Q 50,10

Fuente: elaboración propia.

4.5. Plan de contingencias: inducción-capacitación-adiestramiento (ICA)

El proceso de enseñanza se basó en el proceso ICA. Se establecieron los parámetros de la empresa en cuanto a factores de riesgo, presupuesto y recurso humano, principalmente, para determinar la factibilidad del plan de contingencias.

4.5.1. Plan de contingencias: definición y alcances

Un plan de contingencias es esencialmente un conjunto de procedimientos que permitirá al personal de la empresa reaccionar en una forma más efectiva y coordinada ante una contingencia.

La exposición del tema inició con el análisis de factores de riesgo que afectan las actividades regulares de la empresa, se establecieron las estrategias a seguir para contrarrestar la ocurrencia de los eventos previstos en el análisis de riesgos, y se realizan simulacros para verificar si el plan funcionaría en situación real, además sirvió para concientizar a las personas de la importancia de tener un camino preestablecido en caso de emergencia.

El plan de contingencias nunca concluye, pues se basa en la mejora continua. Factores de riesgo aparecen y desaparecen con la actividad de la empresa y siempre existe la posibilidad de incurrir en un evento no previsto. Esto forma parte del proceso planeado para contrarrestar un evento que es incierto. En la transmisión de esta estrategia, presentada en los siguientes incisos, se utilizaron recursos audiovisuales en Internet.

4.5.2. Sensibilización de la gerencia

Un plan de contingencias exitoso parte del compromiso de la gerencia, quien debe estar convencida del beneficio que tiene el darle seguimiento al plan. Desde un punto de vista empresarial, no es razonable invertir en una actividad de la cual no se ve con claridad el rendimiento sobre la inversión. Sin embargo, se reflexionó al considerar la falta de un plan de contingencias y las consecuencias que eso traería, por eso es importante que la propuesta esté basada en objetivos reales y sea evaluada de la misma forma.

4.5.3. Roles y responsabilidades de la gerencia

En reunión de gerentes se discutió el rol que les corresponde por el buen desempeño de la empresa y que su liderazgo es fundamental en la valoración del plan de contingencias, dado el costo de oportunidad que representa no tenerlo. Desafortunadamente un plan de contingencias no funciona como un seguro en el que uno conoce exactamente el rendimiento que tendría la inversión en caso de siniestro; sin embargo, si no ocurre nada ¿la inversión en seguros fue infructuosa? Probablemente no se considere como tal, por lo tanto, la actitud que se tiene respecto al plan, es lo que le dará el justo valor.

4.5.4. Implementación, supervisión y mejora continua

El proceso de implementación y los costos que el plan conllevaría fueron discutidos y se propuso diseñar estrategias de protección de bajo costo y supervisar el desarrollo de las actividades para avanzar con cautela en el proceso.

Es pertinente realizar simulacros para evaluar las fortalezas y debilidades de la organización frente a una contingencia. Los simulacros promueven el compromiso de parte de los involucrados y proveen una ventana de oportunidades de mejora continua, un proceso en el que no se puede tener la última palabra, porque los riesgos son cambiantes y de igual forma debe comportarse el plan.

4.5.5. Fundamentos de un plan de contingencias

El plan de contingencias existe para disminuir los efectos nocivos de una emergencia sobre las personas y las instalaciones. Es un proceso de mejora

continua que debe renovarse y ser dinámico. Debe plantearse objetivos reales sobre los logros que se desea alcanzar, a la vez, estar en total comunión con la situación económica y laboral de la empresa. El éxito del plan de contingencias radica en la sensibilización lograda en el personal, a través de su implementación, más que en el éxito en contrarrestar una situación de riesgo, porque estas situaciones son fortuitas, incontrolables; pero la cultura organizacional creada a través del fortalecimiento del plan de contingencias, es invaluable.

4.5.5.1. Elementos del plan de contingencias

El esquema general que conforma el plan de contingencias fue presentado a la empresa. El análisis de riesgos, la planeación de las acciones en los distintos escenarios, los procesos de prevención, durante y post contingencia, la retroalimentación y mitigación de nuevas situaciones.

4.5.5.2. Contingencias y análisis de riesgos

La evaluación y análisis de riesgos, sismos, aludes, incendio y accidentes personales y las implicaciones que cada uno de estos incidentes podrían traer a la empresa.

4.5.5.3. Señalización, equipamiento y organización

De igual forma, es importante contar con la infraestructura para prevenir o minimizar los riesgos como la señalización, equipos de prevención o mitigación y la organización del personal.

La mayor preocupación mostrada tuvo fundamento en la inversión que esto requería, pero las propuestas técnicas son:

- A) De bajo costo y fácil instalación, y
- B) Permiten distribuir los gastos en el tiempo

Esto fue beneficioso pues en la medida que el programa va dando resultados, la confianza en el mismo irá creciendo.

4.5.5.4. Brigadas de emergencia

Estas contribuyen en el involucramiento del personal y los beneficios que trae la capacitación. Se discutió la agenda de entrenamiento y la ruta que debería seguir en el mediano y largo plazo.

4.5.5.5. Ruta de evacuación

Los trayectos que una persona debía seguir en caso de emergencia fueron diseñados, y describen la ruta para ir desde su posición, a un lugar seguro de reunión, lejos del elemento o evento nocivo, en el menor tiempo posible y de forma segura.

4.5.5.6. Números telefónicos de emergencia

Esta lista de números telefónicos debe contener, además de los teléfonos de cuerpos de bomberos y policía, los de las estaciones locales de estos mismos departamentos, así como números de servicios de emergencia de agua, gas y electricidad, entre otros. La tabla XXVI, página 134, contiene los principales números de emergencia.

Tabla XXVI. **Números telefónicos de emergencia**

BOMBEROS	122 y 123
CONRED	1566
Empresa Eléctrica de Guatemala	2277-7000
EMIXTRA, Municipalidad de Mixco	2463-4395 2463-4223 al 26

Fuente: elaboración propia.

4.5.5.7. Hidrantes y/o extintores de incendio

Es importante contar con extintores de incendio, especialmente en las áreas de cocina y mantenimiento, donde se necesitan extintores específicos como lo son: el clase K para incendios que involucran grasas de tipo animal y vegetal, y clase C para incendios de equipos eléctricos y electrónicos conectados. En las áreas restantes, los extintores ABC de polvo químico seco son los recomendables. En el caso particular de Maver, S. A., aun cuando se revisó la necesidad de hidrantes, el costo de un sistema funcional requeriría instalaciones auxiliares de almacenamiento de agua para garantizar el suministro adecuado del líquido en situación de emergencia.

4.5.5.8. Botiquín de primeros auxilios

Finalmente, se instruyó acerca del botiquín de primeros auxilios y su contenido conforme a los requerimientos legales pertinentes. También se puede revisar lo estipulado por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI por sus siglas en inglés), el cual establece la Norma ANSI Z308.1 – 2009: para efectos de listar los artículos mínimos que debe contener un botiquín de primeros auxilios requerido en instalaciones industriales.

CONCLUSIONES

1. El proceso de abastecimiento de materias primas utilizadas en la preparación de alimentos fue rediseñado a través de la automatización de los cálculos manuales realizados conforme al método actual.
2. El tiempo del proceso de abastecimiento de materias primas, utilizando el método propuesto, fue reducido en por lo menos 65% con respecto al tiempo empleado por el método actual.
3. El riesgo de dependencia del operador experto del proceso de abastecimiento de materias primas disminuyó con la creación de una base de datos y la automatización de cálculos.
4. Una base de datos fue creada, contiene la información necesaria para realizar el proceso de abastecimiento de materias primas, y los datos de recetas de cocina, costos y proveedores de materiales.
5. El proceso de abastecimiento fue modificado, las automatizaciones implementadas permiten que un usuario, menos especializado, ejecute el proceso de planeación de materiales pues la información de referencia ya se encuentra incluida en la explosión de materiales.
6. Un plan de contingencias fue elaborado, describe los elementos y las acciones necesarias para minimizar los efectos negativos en casos de emergencia.

RECOMENDACIONES

Al Consejo de Administración de la empresa:

1. Extender la integración de la información a los procesos de planificación de eventos y base de datos de clientes.
2. Desarrollar una aplicación personalizada con un gestor de base de datos, en lugar de una hoja de cálculo. Esto mejoraría las posibilidades de crear un sistema integrado de información que incluya todas las áreas de la empresa.
3. Contar al menos con dos personas entrenadas en cada posición de trabajo para no depender de una sola y garantizar la continuidad del negocio en su ausencia.
4. Establecer una supervisión y mejora continuas del plan de contingencias para garantizar que la empresa está preparada para ejecutar eficientemente los procedimientos que en él se describen.

BIBLIOGRAFÍA

1. Asahi Japan Watch. *Fukushima accident overwhelmed contingency planning* [en línea]. Japón. Disponible en Web: <<http://www.asahi.com/english/TKY201106160170.html>> [Consulta: 19 de junio de 2011].
2. CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de recursos humanos*. Germán Alberto Villamizar (trad). 5ª ed. Colombia: McGraw-Hill Interamericana, 2000. 699 p.
3. CHOULARTON, Richard. *Contingency planning and humanitarian action – A review of practice*. Network Paper No. 59, March 2007. UK: Overseas Development Institute, 2007. 45 p.
4. Comisión Nacional para la Reducción de Desastres. *Normas de señalización* [en línea]. Guatemala. Disponible en Web: <http://www.conred.gob.gt/documentos/biblioteca/DOCUMENTOS//Informacion_Institucional//Documentos/r._Normas_de_Señalización.pdf> [Consulta: 27 de mayo de 2009].
5. ———. *Plan nacional de respuesta* [en línea]. Guatemala. Disponible en Web: <<http://www.conred.gob.gt/www/images/stories/biblioteca/documentos-informativos/Plan-Nacional-de-Respuesta.pdf>> [Consulta: 15 de julio de 2009].

6. *Food supply chain management*. Bourlakis, Michael A.; Weightman, Paul W.H. (eds). UK: Blackwell, 2004. 256 p.
7. *Food supply chain management*. Eastham, Jane F.; Sharples, Liz; Ball, Stephen D. (eds). Great Britain: Butterworth-Heinemann, 2001. 360 p.
8. GALLAGHER, Michael. *Business continuity management - How to protect your company from danger*. Great Britain: Pearson, 2003. 150 p.
9. *Handbook of industrial engineering*. Salvendy, Gavriel (ed). 3ª ed. USA: John Wiley & Sons, 2001. 2796 p.
10. HILLIER, Frederick S.; LIEBERMAN, Gerald J. *Introduction to operations research*. 7ª ed. USA: McGraw-Hill, 2001. 1214 p.
11. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Acuerdo 1414*. [en línea]. Guatemala. Disponible en Web: <http://www.igssgt.org/pdfs/Ley/inciso_6/ACUERDO%20NUMERO%201414.pdf> [Consulta: 06 de abril de 2011].
12. ———. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo* [en línea]. Guatemala. Disponible en Web: <http://www.igssgt.org/pdfs/Ley/inciso_6/ReglamentodeSeguridadeHigiene.pdf> [Consulta: 06 de abril de 2011].
13. *The IOMA handbook of logistics and inventory Management*. Donath, Bob (ed). USA: John Wiley & Sons. 2002. 1040 p.