

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON
VERDURAS EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE
COMIDAS PREPARADAS”**

ELMAR BENJAMIN MONROY RIVERA

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

GUATEMALA, DICIEMBRE DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**“ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON
VERDURAS EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE
COMIDAS PREPARADAS”**

TESIS

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR

ELMAR BENJAMIN MONROY RIVERA

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	Lic. José Rolando Secaida Morales
SECRETARIO:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL PRIMERO:	Lic. Luis Antonio Suárez Roldan
VOCAL SEGUNDO:	Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
VOCAL TERCERO:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL CUARTO:	P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
VOCAL QUINTO:	P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror

EXAMINADORES DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Matemática-Estadística	Lic. Carlos Humberto Cifuentes Ramírez
Administración-Financiera	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez
Mercadotecnia-Operaciones	Licda. M.Du. Maricruz Samayoa Peláez

JURADO QUE PRACTICÓ EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente:	Licda. Friné Argentina Salazar Hernández
Secretaria:	Licda. Rosa Ebidalia Chavarria De Meléndez
Examinadora:	Licda. Mildred Lily Montenegro Castillo

Guatemala, 06 de diciembre de 2012.

Licenciado
José Rolando Secaida Morales
Decano de la Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho

Señor Decano:

De conformidad al nombramiento emitido por ese Decanato, de fecha catorce de febrero del año dos mil doce, informo a usted que he realizado las actividades de asesoría, revisión y discusión del contenido del trabajo de tesis denominado **"ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON VERDURAS EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE COMIDAS PREPARADAS"** elaborado por el estudiante Elmar Benjamin Monroy Rivera.

La tesis cumple con las normas y requisitos académicos necesarios y constituye un aporte valioso para la facultad.

Con base en lo anterior emito dictamen favorable a efecto que se realicen los trámites correspondientes, previo a obtener el título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Lic. Donald Roberto Lanuza Rosales
Administrador de Empresas
Colegiado No. 14,458

Lic. Donald Roberto Lanuza Rosales
Administrador de Empresas
Colegiado 14,458

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
DOCE DE NOVIEMBRE DE DOS MIL TRECE.

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.1, subinciso 6.1.1 del Acta 16-2013 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 5 de noviembre de 2013, se conoció el Acta ADMINISTRACIÓN 31-2013 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 29 de abril de 2013 y el trabajo de Tesis denominado: "ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON VERDURAS EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA ELABORACIÓN DE COMIDAS PREPARADAS", que para su graduación profesional presentó el estudiante ELMAR BENJAMIN MONROY RIVERA autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.

Ingrid
PREVISADO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS	Por darme la oportunidad de concluir la presente tesis.
A MIS PADRES	Edith Esperanza Rivera y Raul Monroy Samayoa por el apoyo incondicional.
A MIS HERMANOS	Leopoldo y Selvin, por ser parte importante en mi vida.
A LOS LICENCIADOS (AS)	Del Área de Administración de Operaciones, por las recomendaciones dadas.
AL INGENIERO	Oscar Rossal, por sus consejos.
A MIS AMIGOS	Por la aportación de sus conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
Introducción	i
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	
1.1. Administración	1
1.2. Administración de operaciones	1
1.3. Diez decisiones estratégicas de administración de operaciones	1
1.3.1. Diseño de bienes y servicios	2
1.3.2. Administración de la calidad	2
1.3.3. Estrategia de proceso	3
1.3.4. Estrategia de localización	3
1.3.5. Estrategia de distribución física	4
1.3.6. Recursos humanos	4
1.3.7. Administración de inventarios	4
1.3.8. Programación de las operaciones	5
1.3.9. Mantenimiento	5
1.3.10. Administración de la cadena de suministro	5
1.4. Estrategia de recursos humanos	6
1.4.1. Horarios de trabajo	6
1.4.2. Sistemas de motivación e incentivo	7
1.4.3. Ergonomía y métodos de trabajo	7
1.4.3.1. Consideraciones conductuales en el diseño del trabajo	7
1.4.3.2. Consideraciones físicas en el diseño del trabajo	8
1.4.3.3. Métodos de trabajo	8
1.4.4. Retroalimentación del personal	9
1.4.5. Análisis de métodos	9
1.4.5.1. Organigramas del proceso	9
1.4.5.2. Diagrama de operaciones del proceso	10
1.4.5.3. Diagrama de flujo del proceso	10

Contenido	Página
1.4.5.4. Diagrama de recorrido	11
1.4.6. Medición y estándares de trabajo	11
1.5. Estándares de mano de obra y medición del trabajo	11
1.5.1. Experiencia histórica	12
1.5.2. Estudio de tiempos	12
1.5.3. Tiempos estándar predeterminados	13
1.5.4. Muestreo del trabajo	13
1.6. Estudio de tiempos	14
1.6.1. Tiempo del ciclo observado promedio	14
1.6.2. Tiempo normal	14
1.6.2.1. Factor de valoración	15
1.6.3. Tiempo estándar	16
1.6.3.1. Suplementos del trabajo	16
1.6.4. Definición de estudios de tiempos con cronómetro	16
1.6.4.1. Método de lectura con retroceso a cero	17
1.6.4.2. Método continuo de lectura de reloj	18
1.6.5. Equipo de trabajo para la medición de tiempos	18
1.7. Empresa industrial	19
1.8. Empresa productora de comidas preparadas	19
1.9. Historia de la venta de comidas preparadas en supermercados de Guatemala	19
1.10. Principales comidas preparadas que se venden en supermercados de Guatemala	20
1.11. Materiales utilizados en la elaboración de las principales comidas preparadas que se venden en supermercados de Guatemala	20
1.12. Buenas prácticas de manufactura en la industria de Alimentos	21
1.12.1. Personal	21
1.12.2. Instalaciones físicas	21

Contenido	Página
1.12.3. Instalaciones sanitarias	22
1.12.4. Servicios a la planta	22
1.12.5. Equipos y utensilios	22
1.12.6. Operaciones	22
1.12.7. Control de plagas	22
1.12.8. Limpieza y desinfección	22
1.13. Métodos de conservación físicos en alimentos	23
1.13.1. Aumento de energía del producto como tratamientos térmicos o radiación	23
1.13.2. Reducción de temperatura como refrigeración	23
1.13.3. Reducción del contenido de agua como liofilización, concentración, deshidratación	24
1.13.4. Aplicación de barreras como diversos tipos de envasado que aumentan significativamente el tiempo de conservación de los alimentos	25

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO SOBRE MEDICIÓN Y ESTANDARES DE TRABAJO EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON VERDURAS EN LA DIVISIÓN DE COMIDAS PREPARADAS DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS

2.1. Metodología de la investigación	26
2.2. Unidad de análisis	27
2.2.1. Antecedentes de la empresa	28
2.2.2. Filosofía empresarial	28
2.2.3. Productos que elabora	29
2.2.3.1. División de productos de repostería	30
2.2.3.2. División de productos de panadería	30

Contenido	Página
2.2.3.3. División de productos de comidas preparadas	30
2.2.3.4. División de materiales	31
2.2.4. Estructura organizacional	31
2.2.4.1. Organigrama de la empresa	32
2.2.4.2. Organigrama de la unidad de económica de negocio de producción	34
2.2.4.3. Organigrama de la división de comidas preparadas	36
2.2.5. Empleados del departamento de operaciones	37
2.3. Descripción de la unidad económica de negocio de producción	38
2.3.1. Descripción del espacio de la división de comidas preparadas	44
2.3.2. Descripción del equipo de la división de comidas preparadas	47
2.3.3. Descripción del espacio de la división de comidas preparadas	61
2.4. Manejo de las Buenas Prácticas de Manufacturas	63
2.4.1. Trabajadores	63
2.4.1.1. Hábitos de higiene	63
2.4.1.2. Equipo de protección personal	64
2.4.2. Instalaciones físicas	65
2.4.2.1. Instalaciones sanitarias	65
2.4.2.2. Servicio a la planta	66
2.4.3. Equipo y utensilios	66
2.4.4. Control de plagas	66
2.4.5. Limpieza y desinfección	66
2.5. Proceso productivo de la División de Comidas Preparadas	66
2.5.1. Clasificación del tipo de trabajo	67
2.5.2. Proporción de la producción de comidas preparadas	68
2.5.3. Volumen de peso de producción año 2010 y 2011	69
2.5.4. Tiempo extraordinario en la producción de comidas preparadas	70
2.6. Evaluación de estudios de tiempos y movimientos	71

Contenido	Página
2.6.1. Determinación del criterio del establecimiento de los movimientos del proceso productivo	73
2.7. Elaboración de frijol volteado	73
2.7.1. Recepción de materiales	74
2.7.2. Almacenamiento de materiales	75
2.7.3. Lavado de frijol en pepita	75
2.7.4. Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción	75
2.7.5. Colocación de frijol, cebolla, sal y sal de ajo en la marmita	76
2.7.6. Cocción de frijol en pepita	77
2.7.7. Enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente	77
2.7.8. Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol	77
2.7.9. Vaciado de frijol cocido y condimentos a la licuadora	78
2.7.10. Licuado de frijol cocido y condimentos en la licuadora	78
2.7.11. Vaciado de frijol licuado a cajilla plástica	79
2.7.12. Traslado de frijol licuado al sartén basculante	79
2.7.13. Limpieza y sanitización de cebolla para freir	80
2.7.14. Picado de cebolla para freir	80
2.7.15. Freído de cebolla para el frijol licuado	80
2.7.16. Freído de frijol licuado y la cebolla freída	80
2.7.17. Vaciado de frijol volteado a bandeja de aluminio	81
2.7.18. Traslado de frijol volteado al cuarto refrigerado	82
2.7.19. Enfriamiento de frijol volteado	82
2.7.20. Impresión de etiquetas de ingredientes	83
2.7.21. Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	83
2.7.22. Traslado de frijol volteado al empaque	84
2.7.23. Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	84
2.7.24. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	84
2.7.25. Traslado del producto al cuarto refrigerado	84
2.7.26. Registro de rendimiento y archivo de documento	85

Contenido	Página
2.8. Cálculo del tiempo promedio para el frijol volteado	85
2.9. Diagramas de proceso, flujo y de recorrido para el proceso de elaboración de frijol volteado	87
2.10. Elaboración de arroz preparado con verduras	93
2.11. Sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz	93
2.11.1. Recepción de materiales	93
2.11.2. Almacenamiento de materiales	94
2.11.3. Cortado de verduras	95
2.11.4. Lavado y enjuagado de verduras	95
2.11.5. Desinfección de verduras	95
2.11.6. Traslado de verduras a mesa de trabajo	96
2.11.7. Pelado de zanahoria	96
2.11.8. Picado de verduras	96
2.11.9. Mezclado de verduras	97
2.11.10. Impresión de etiquetas de ingredientes	97
2.11.11. Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	98
2.11.12. Traslado de la verdura mezclada al empaque	98
2.11.13. Pesado de la verdura en bolsas plásticas	98
2.11.14. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	99
2.11.15. Traslado de la verdura preparadas al cuarto de refrigeración	99
2.11.16. Registro de rendimiento y archivo de documento	99
2.12. Cálculo del tiempo promedio para el proceso de verduras preparadas	99
2.13. Diagramas de proceso, flujo y de recorrido para el sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz	100
2.14. Proceso de elaboración de arroz preparado con verduras	105
2.14.1. Recepción de materiales	105
2.14.2. Almacenamiento de materiales	106
2.14.3. Llenado de agua y encendido del sartén basculante	106

Contenido	Página
2.14.4. Traslado de materiales a la cocina	106
2.14.5. Vaciado de condimentos y margarina al sartén basculante	106
2.14.6. Abrir y vaciar latas de maíz al sartén basculante	106
2.14.7. Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	106
2.14.8. Cocción de ingredientes	107
2.14.9. Lavado de arroz	107
2.14.10. Vaciado de arroz en el sartén basculante	108
2.14.11. Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	109
2.14.12. Hervido y reposado de arroz con verduras	109
2.14.13. Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	109
2.14.14. Colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio	110
2.14.15. Traslado de arroz con verduras al cuarto refrigerado	110
2.14.16. Enfriamiento del arroz con verduras	110
2.14.17. Impresión de etiquetas de ingredientes	111
2.14.18. Pegado de etiquetas de ingredientes	111
2.14.19. Traslado del arroz con verduras al empaque	111
2.14.20. Vaciado del arroz con verduras en caja plástica	111
2.14.21. Pesado del producto en bolsas plásticas	111
2.14.22. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	112
2.14.23. Traslado de producto terminado al cuarto refrigerado	112
2.14.24. Registro de rendimiento y archivo de documento	112
2.15. Cálculo del tiempo promedio para el proceso de arroz preparado con verduras	112
2.16. Diagramas de proceso, flujo y de recorrido para el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras	114
2.17. Resumen del capítulo	120

CAPÍTULO III
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE
ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON
VERDURAS EN LA DIVISIÓN DE COMIDAS PREPARADAS DE UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS

Contenido	Página
3.1. Justificación	121
3.2. Objetivos	121
3.2.1. General	121
3.2.2. Específicos	122
3.3. Determinación del tiempo estándar en la propuesta de elaboración de frijol volteado	122
3.3.1. Diagramas propuestos de operaciones del proceso, de flujo del proceso y de recorrido para el proceso de elaboración de frijol volteado	130
3.4. Determinación del tiempo estándar en la propuesta de elaboración de arroz preparado con verduras	136
3.4.1. Diagramas propuestos de operaciones del proceso, de flujo del proceso y de recorrido para el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras	141
3.5. Recursos necesarios para la implementación de los métodos propuestos	147
3.5.1. Humanos	147
3.5.2. Físicos	147
3.5.3. Financieros	151
3.6. Comparativo de producción método actual y propuesto	152
3.7. Propuesta de aprobación del método propuesto	153
3.8. Implementación del método propuesto	155
3.8.1. Explicación del método propuesto	155
3.8.2. Planificación del método propuesto	160

Contenido	Página
3.8.3. Capacitación a los trabajadores	160
3.8.4. Desarrollo de prueba piloto del método propuesto	161
3.8.5. Costo total de implementación de propuesta	161
3.8.6. Comparativo de resultados	162
3.8.7. Compra de equipo necesario	163
3.8.8. Instalación del equipo	163
3.8.9. Segunda capacitación de los trabajadores	163
3.8.10. Inicio del método propuesto	163
CONCLUSIONES	165
RECOMENDACIONES	166
BIBLIOGRAFIA	168
GLOSARIO	172
ANEXOS	174

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	Título	Página
1	Situación del equipo de la División de Comidas Preparadas	47
2	Calificación del espacio, de la División de Comidas Preparadas	62
3	Producción promedio mensual, División de Comidas Preparadas	69
4	Comparativo de libras producidas año 2010 y 2011	70
5	Comparativo de horas extras año 2010 y 2011	71

ÍNDICE DE IMÁGENES

No.	Título	Página
1	Ubicación de la empresa Productora de Comidas Preparadas	27
2	Organigrama General Actual, Empresa Productora de Comidas Preparadas	33
3	Organigrama General Actual, Unidad Económica de Negocio de Producción	36
4	Organigrama Actual, División de Comidas Preparadas	37
5	Distribución de la Unidad Económica de Producción	39
6	Distribución de la División de Comidas Preparadas	46
7	Empacadora al vacío	49
8	Caldera de Vapor	49
9	Marmita	50
10	Horno de vapor	50
11	Sartén basculante	51
12	Peladora de papas	51
13	HCM Procesador de alimentos	52
14	Picadora Cuter	52
15	Procesador de alimentos mix	53
16	Balanza Industrial	53
17	Balanza digital	54
18	Balanza de colgar	54
19	Licuadaora	55
20	Rebanadora de jamón	55
21	Freidora	56
22	Estufa de 6 hornillas	56
23	Mesa de acero inoxidable	57
24	Lavatrastos	57
25	Estanterías	58
26	Carro porta bandejas y bandejas	58

No.	Título	Página
27	Tanque de aluminio	59
28	Cajillas y cajas de plástico	59
29	Tarima de plástico	60
30	Utensilios de cocina	61
31	Pilas de concreto	62
32	Equipo de protección personal	64
33	Cebolla preparada para la cocción	76
34	Colocación de frijol en marmita	77
35	Licuado de frijol	78
36	Vaciado de frijol licuado	79
37	Traslado de frijol licuado	80
38	Freído de frijol y cebolla	81
39	Vaciado de frijol en bandejas	82
40	Enfriamiento de frijol volteado	83
41	Diagrama de Operaciones de Proceso, para la elaboración de frijol volteado	88
42	Diagrama de Flujo del Proceso, elaboración de frijol volteado	90
43	Diagrama de Recorrido, elaboración de frijol volteado	92
44	Almacenamiento de materiales	94
45	Desinfección de verduras	96
46	Picado de verduras	97
47	Pesado de verduras	98
48	Diagrama de Operaciones del Proceso, elaboración de verduras preparadas para arroz	101
49	Diagrama de Flujo del Proceso, elaboración de verduras preparadas para arroz	102
50	Diagrama de Recorrido, elaboración de verduras preparadas para arroz	104
51	Cocción de ingredientes	107

No.	Título	Página
52	Lavado de arroz	108
53	Vaciado de arroz	108
54	Hervido y reposado de arroz	109
55	Enfriamiento de arroz	110
56	Diagrama de Operaciones del Proceso, elaboración arroz preparado con verduras	115
57	Diagrama de Flujo del Proceso, elaboración arroz preparado con verduras	117
58	Diagrama de Recorrido, elaboración de arroz preparado con verduras	119
59	Diagrama Propuesto de Operaciones del Proceso, elaboración de frijol volteado	131
60	Diagrama Propuesto de Flujo del Proceso, elaboración de frijol volteado	133
61	Diagrama Propuesto de Recorrido, elaboración de frijol volteado	135
62	Diagrama Propuesto de Operaciones del Proceso, elaboración de arroz preparado con verduras	142
63	Diagrama Propuesto de Flujo del Proceso, elaboración de arroz preparado con verduras	144
64	Diagrama Propuesto de Recorrido, elaboración de arroz preparado con verduras	146
65	Base de metal	148
66	Selladora manual	149
67	Tanque de acero inoxidable	149
68	Bomba hidráulica	150
69	Guantes térmicos	151

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Título	Página
1	Porcentajes de calificación de la actuación del Sistema Westinghouse	15
2	Detalle de personal Departamento de Operaciones	38
3	Detalle equipo disponible	48
4	Clasificación del trabajo, División de Comidas Preparadas	68
5	Existencia de estudio de tiempos y movimientos	72
6	Existencia de procedimientos específicos en la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras	72
7	Evaluación de los Cocineros sobre si elaboran frijol volteado	74
8	Registro de tiempos observados, elaboración de frijol volteado	86
9	Cantidad de cocineros que elaboran arroz preparado con verduras	93
10	Registro de tiempos observados, elaboración de verduras preparadas para arroz	100
11	Registro de tiempos observados, elaboración de arroz preparado con verduras	113
12	Registro de tiempos, por mejoras en el proceso de elaboración de frijol volteado	124
13	Determinación de % de suplementos	126
14	Determinación del tiempo estándar, proceso de elaboración de frijol volteado	127
15	Proceso continuo de elaboración de frijol volteado	129
16	Registro de tiempos, por mejoras en el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras	137
17	Determinación del tiempo estándar, proceso de elaboración de arroz preparado con verduras	139
18	Proceso continuo de elaboración de arroz preparado con verduras	140
19	Costo de inversión método propuesto	151

No.	Título	Página
20	Comparativo de producción método actual y propuesto	152
21	Comparativo de producción método actual y propuesto	153
22	Comparativo método actual y propuesto elaboración de frijol volteado	157
23	Comparativo método actual y propuesto elaboración de arroz preparado con verduras	159
24	Cronograma de implementación del método propuesto	160
25	Recursos para la capacitación a los trabajadores	161
26	Costo total de inversión en el método propuesto	162
27	Cuadro de control de tiempos de la producción	164

INTRODUCCIÓN

Tomando en cuenta la competitividad que existe en el mercado para las comidas preparadas y en la constante búsqueda de mejoras continuas, el área de Administración de Operaciones resulta oportuna para optimizar los recursos con los cuales disponen las empresas. La presente investigación se desarrollo en la División de Comidas Preparadas, de la Unidad Económica de Negocio de Producción, de la empresa Productora de Comidas Preparadas, que se dedica a la elaboración, compra, distribución y venta de productos perecederos y no perecederos a supermercados.

El estudio se denominó Estudio de Tiempos y Movimientos para el Proceso de Elaboración de Frijol Volteado y Arroz Preparado con Verduras en una Empresa Dedicada a la Elaboración de Comidas Preparadas, el cual tiene como finalidad identificar y establecer el tiempo estándar en cada actividad de la producción.

En el primer capítulo, muestra la base teórica que implica la importancia de la Administración de Operaciones y lo que es un estudio de tiempos y movimientos.

El segundo capítulo abarca el detalle de la información obtenida de la investigación de campo, por medio de instrumentos de trabajo como boletas al personal, entrevistas y la observación directa del proceso productivo. El tercer capítulo, está integrado por la propuesta del estudio de tiempos y movimientos, la comprensión del estudio se complementa con diagramas de flujo de proceso, de operaciones de proceso y de recorrido con la indicación del tiempo estándar en cada actividad. Luego del tercer capítulo, están las conclusiones y recomendaciones que se determinaron como resultado de la investigación, así como bibliografía consultada, un glosario de términos y por último los anexos.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Administración

Es una disciplina científica que indica el logro de metas en base al aprovechamiento de los recursos con los cuales se dispone.

“Constituye una serie de acciones coordinadas dirigidas a determinadas metas. Acciones que quienes son responsables de ejercer la administración en una empresa deben llevar a cabo a fin de lograr los objetivos de la misma. En la administración los directivos utilizan ciertos principios que les sirven de guía en este proceso.” (3:2)

1.2. Administración de operaciones

“Es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados.” (12:4) “Es el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los principales productos y servicios de la empresa.” (4:7)

Abarca todas las actividades relacionadas a la producción de bienes o servicios. Desarrollando ventajas competitivas para ser mejores cada día, para ello se basan en el proceso de administración de planeación, organización, integración, dirección y control.

1.3. Diez decisiones estratégicas de administración de operaciones

La Administración de Operaciones busca que la empresa sobresalga por su diferenciación en su gama de productos o servicios, que sean competitivos por costo y tiempo de entrega sean agradables al cliente.

Para lograr lo anterior deben de tomar buenas decisiones en diez áreas estratégicas de la Administración de Operaciones, las cuales se detallan a continuación:

- a) Diseño de bienes y servicios
- b) Administración de la calidad
- c) Estrategia de procesos
- d) Estrategia de localización
- e) Estrategia de distribución física
- f) Recursos humanos
- g) Administración de inventarios
- h) Programación de las operaciones
- i) Mantenimiento
- j) Administración de la cadena de suministro

1.3.1. Diseño de bienes y servicios

“Define gran parte del proceso de transformación. Las decisiones de costos, calidad y recursos humanos suelen determinarse por las decisiones de diseño. Los diseños usualmente definen los límites inferiores del costo y los límites superiores de la calidad.” (12:36)

Es importante tener definido el producto o servicio que se quiera ofrecer, para que la empresa se especialice y así mejorar la ventaja competitiva de la diferenciación, el bajo costo y la respuesta rápida. Conforme una empresa crece es importante evaluar el diseño del producto o servicio.

1.3.2. Administración de la calidad

La calidad es la “capacidad de un bien o servicio para cumplir las necesidades del cliente.” (12:190) “Deben determinarse las expectativas del cliente sobre la calidad y establecer las políticas y procedimientos para identificar y alcanzar esa calidad.” (12:36)

Administrar la calidad implica agregar valor al producto o servicio mediante el cumplimiento de normas internacionales y nacionales, asegurar que el proceso productivo sea el adecuado para lograr las características esperadas. Y lograr con ello satisfacer las expectativas de los clientes.

1.3.3. Estrategia de proceso

“Es el enfoque que adopta una organización para transformar los recursos en bienes y servicios. El objetivo es encontrar la forma de producir bienes y servicios que cumplan los requerimientos del cliente y las especificaciones del producto, dentro de los costos y otras restricciones de la administración” (12:248)

Saber definir el proceso de un bien o servicio beneficiará a la empresa en obtener costos bajos, un mejor tiempo de producción y lograr los acabados esperados que hacen que sobresalga en el mercado.

1.3.4. Estrategia de localización

“Las decisiones de ubicación para las organizaciones tanto de manufactura como de servicios pueden determinar el éxito final de las empresas. Los errores en esta coyuntura pueden minimizar otras deficiencias”. (12:36)

Es de suma importancia la ubicación geográfica de la empresa por lo que se debe tener conocimientos de aspectos como la proximidad a los clientes, la legislación gubernamental, los costos de operación del lugar (impuestos, mano de obra, energía), la infraestructura para llegar al lugar (carreteras, ferrocarril, aeropuertos), proveedores que aseguren el suministro de los insumos, factores ambientales (estudios de factibilidad, regulación de aguas residuales, leyes ambientales), los niveles educativos de la mano de obra y la cercanía hacia la empresa, Tratados de Libre Comercio que se rijan en la región.

1.3.5. Estrategia de distribución física

“Significa planear la ubicación de todas las máquinas, servicios, estaciones de trabajo de los empleados, áreas de servicio a los clientes, área de almacenamiento de los materiales, pasillos, servicios sanitarios, comedores, bebedores, paredes internas, oficinas y salas de computadoras así como los patrones de flujo de los materiales y las personas alrededor, hacia dentro y en el interior de los edificios.”. (9:267)

Saber ocupar el espacio disponible ayuda al mejoramiento de los procesos, flujo de personas, mejora el ambiente laboral y permite tener un mejor control a nivel general.

1.3.6. Recursos humanos

“El objetivo de la estrategia de recursos humanos es administrar las tareas y diseñar los trabajos con el propósito de emplear a las personas de manera eficiente” (12:370)

Hay que recordar que el recurso más valioso de una empresa son las personas, por lo que se debe mejorar la calidad de vida de los trabajadores, y esto se logra cumpliendo con las obligaciones en el pago de sueldos, cumpliendo el horario de trabajo, las condiciones por las cuales fue contratado el personal, con el enfoque de generar en las personas el compromiso de trabajar para el objetivo de la empresa.

1.3.7. Administración de inventarios

“Un inventario constituye la cantidad de existencias de un bien o recurso cualquiera usado en una organización. Un sistema de inventarios es el conjunto de políticas y controles que regulan los niveles de inventario y determinan qué niveles debemos mantener, cuándo debemos reabastecer existencias y cuál debe ser el volumen de los pedidos.” (4:607)

Administrar un inventario implica, tener lo necesario para afrontar variaciones en la demanda del producto, aprovechar beneficios económicos en la compras no causar demoras por la falta de insumos. El mantener un inventario lleva costos de mantenimiento, preparación, compra que se deben de considerar.

1.3.8. Programación de las operaciones

“Programar quiere decir asignar fechas de entrega a tareas específicas, pero muchas tareas compiten al mismo tiempo por los mismos recursos.” (12:561)

Las técnicas de programación de operaciones se clasifica en:

- a) Programación hacia delante, que es cuando el trabajo inicia a solicitud del cliente como hospitales, restaurantes.
- b) Programación hacia atrás que inicia con la fecha de entrega y la última actividad como lo es la programación una demolición o abastecimiento de un banquete.

1.3.9. Mantenimiento

El mantenimiento puede ser preventivo, que consiste en revisar cada cierto tiempo el funcionamiento del equipo y asegurar su vida útil, el cual es el recomendable a llevar. Y el correctivo, se da cuando el equipo ha presentado alguna falla y necesita ser reparado, cuando esto sucede se da demoras en el proceso productivo. “Estas decisiones deben tomarse respecto a los niveles deseados de confiabilidad y estabilidad; y deben establecerse los sistemas necesarios para mantener esa confiabilidad estabilidad.” (12:37)

1.3.10. Administración de la cadena de suministro

“Es la integración de actividades en la compra de materiales y servicios, para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados, y entregarlos al cliente. Estas actividades incluyen, además de compras y subcontratación,

muchas otras funciones importantes para la relación con proveedores y distribuidores.” (12:414)

La cadena de suministro define todo el flujo que lleva desde los insumos hasta el producto o servicio final, al hacer este detalle se muestra todas las compañías que se encuentran involucradas y relacionadas con la empresa.

1.4. Estrategia de recursos humanos

“El objetivo de la estrategia de recursos humanos es administrar las tareas y diseñar los trabajos con el propósito de emplear a las personas de manera eficiente.” (12:370) Dentro de la estrategia de recursos humanos abarca aspectos como:

- a) Horarios de trabajo
- b) Sistemas de motivación e incentivo
- c) Ergonomía y métodos de trabajo
- d) Retroalimentación al personal
- e) Análisis de métodos
- f) Estándares de mano de obra y medición del trabajo

1.4.1. Horarios de trabajo

El horario de trabajo abarca el tiempo que se encuentra la persona en el área de trabajo. Según el artículo 116 del Código de Trabajo Guatemalteco, Decreto 1441, “la jornada diurna no puede ser mayor de ocho horas diarias, ni exceder de un total de cuarenta y ocho horas a la semana”. (21:61)

Sin embargo en el artículo 124 de la misma Ley, en la literal e, da la amplitud de no estar sujeto a los horarios establecidos siempre y cuando no excedan de doce horas diarias.

1.4.2. Sistemas de motivación e incentivo

“El dinero suele servir para motivar tanto psicológica como financieramente. Las recompensas financieras incluyen bonos, reparto de utilidades, ganancias compartidas y sistemas de incentivos.” (12:376)

Los sistemas de motivación e incentivo buscan mejorar la productividad del trabajador dando beneficios principalmente monetarios como el bono a los ejecutivos de alto nivel, reparto de un porcentaje de utilidades entre los trabajadores, sistemas de incentivos para mejorar la productividad individual o de grupo de trabajo, pago basado en el conocimiento del empleado.

1.4.3. Ergonomía y métodos de trabajo

“La ergonomía significa el estudio del trabajo.” (12:377) “Se utiliza para describir el estudio de las condiciones físicas del espacio de trabajo, junto con las herramientas que utilizamos para desempeñar una tarea.” (4:144)

No es factible desarrollar herramientas y equipo para la constitución física de cada persona, pero si se puede tener un espacio adecuado para el uso de los instrumentos de trabajo y del equipo, que permitan a cualquier persona realizar la actividad que fue designada. La ergonomía busca mejorar las condiciones laborales de las personas.

1.4.3.1. Consideraciones conductuales en el diseño del trabajo

Hay tres aspectos que se deben de tomar en cuenta:

- a) Grado de especialización de la mano de obra

“La especialización ha hecho posible una producción de alta velocidad y de costo bajo, mejorando nuestro estándar de vida. Por otra parte, la especialización excesiva a menudo tiene adversos graves sobre los trabajadores.” (4:141)

b) Enriquecimiento del trabajo

“Trata de ampliar la influencia de los trabajadores en el proceso de transformación, otorgándoles ciertos poderes administrativos sobre sus propias actividades.” (4:142)

c) Sistemas sociotécnicos

“Trata de desarrollar trabajos que ajusten las necesidades de la tecnología del proceso de producción a las necesidades del trabajador y del grupo de trabajo.” (4:143)

1.4.3.2. Consideraciones físicas en el diseño del trabajo

“La fisiología del trabajo, es un método que establece los ciclos de trabajo-descanso de acuerdo con la energía consumida en varias partes del trabajo.” (4:144)

La ergonomía ayuda mucho en las condiciones físicas del espacio del trabajo, lo cual se trata de “adaptar el trabajo al cuerpo en vez de obligar a éste a adaptarse al trabajo.” (4:144)

1.4.3.3. Métodos de trabajo

Un método es el proceso de producción el cual al estudiarlo se identifican las demoras, las distancias del transporte, los procesos y los requerimientos de tiempo del procesamiento para simplificar toda la operación. Hay métodos de trabajo como:

- a) El trabajador en un lugar fijo de trabajo.
- b) El trabajador en interacción con el equipo.
- c) Trabajadores en interacción con otros trabajadores.

1.4.4. Retroalimentación del personal

Es necesario dar la debida capacitación al personal en el trabajo que realiza con una frecuencia, que permita afinar los procesos productivos, corregir inconsistencias cometidas erróneamente. Tener una retroalimentación del trabajo ayuda a evitar problemas futuros.

1.4.5. Análisis de métodos

“Se enfoca en cómo se lleva a cabo una tarea. Se trata de controlar una máquina, de hacer o ensamblar componentes, la forma en que se realiza la tarea establece diferencias en el desempeño, la seguridad y la calidad.

Las técnicas de métodos sirven para analizar:

1. Movimiento de individuo y materiales.
2. Actividad de personas, máquinas y de grupo.
3. Movimiento corporal “(12:380)

1.4.5.1. Organigramas del proceso

“Es un diagrama que muestra sus elementos básicos, las tareas, flujos y áreas de almacenamiento. Las tareas se muestran como rectángulos, los flujos como flechas y el almacenamiento de bienes u otros artículos como triángulos invertidos. Los puntos de decisión se representan como un rombo.” (4:117)

La utilización de diagramas, permite ampliar el conocimiento de un proceso y simplificar su entendimiento. Sin embargo su visualización es más completa con el uso del Diagrama de Operaciones del Proceso, Diagrama de Flujo del Proceso y Diagrama de Recorrido.

“Es conveniente clasificar las acciones que tiene lugar durante un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes.” (10:42)



Operación: Algo que se hace actualmente. Puede ser el trabajo en un producto, alguna actividad de apoyo o cualquier cosa de naturaleza directamente productiva.



Transporte: El objeto del estudio se mueve de una ubicación a otra.



Inspección: El objeto se observa en lo concerniente a su calidad y corrección.



Demora: El objeto del estudio debe esperar antes de iniciar el siguiente paso en el proceso.



Almacenaje: El objeto se almacena como un producto terminado en inventario o documentos terminados en un archivo.



Actividad combinada: Se utiliza para indicar actividades conjuntas por un mismo operador en mismo punto de trabajo.

1.4.5.2. Diagrama de Operaciones del Proceso

“Es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales.” (10:45)

1.4.5.3. Diagrama de Flujo del Proceso

“Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamiento que ocurren durante un proceso.” (10:53)

Se utiliza para registrar costos ocultos no productivos tales como: distancias recorridas, demoras y almacenamientos temporales, que al ser detectados pueden utilizarse para tomar medidas correctivas y minimizarlos.

1.4.5.4. Diagrama de Recorrido

“Se utiliza para complementar el análisis del proceso. Se elabora con base a un plano a escala de la fábrica, en donde se indican las máquinas y demás instalaciones físicas.” (10:57)

Las líneas indican el movimiento del material de una actividad a otra. La dirección del flujo se debe indicar con pequeñas flechas sobre las líneas de flujo.

1.4.6. Medición y estándares del trabajo

El propósito fundamental de la medición del trabajo es el de establecer estándares de tiempo para una tarea, los cuales sirven para programar las actividades y asignar la capacidad, proporcionar la base de un objetivo con el fin de motivar a los trabajadores y medir su desempeño, licitar y obtener nuevos contratos y evaluar el desempeño en los existentes, proporcionar puntos de comparación para el mejoramiento.

1.5. Estándares de mano de obra y medición del trabajo

Los estándares de mano de obra permiten establecer los requerimientos del personal para el trabajo al cual se desea contratar. Ayudan a establecer sistemas de incentivo para la mejora de la productividad de las personas. Dentro de los beneficios de poseer estándares de mano de obra y medición del trabajo, se encuentran:

- Determinar el costo de la mano de obra necesaria.
- Conocer el requerimiento del personal necesario para un trabajo.
- Establecer necesidades de compra.
- Establecer un estándar para medir la eficiencia del trabajador.

Hay cuatro técnicas para establecer los estándares de mano de obra:

- a) Experiencia histórica
- b) Estudios de tiempos
- c) Tiempos estándar predeterminados
- d) Muestreo del trabajo

1.5.1. Experiencia histórica

“Los estándares de mano de obra pueden estimarse con base a la experiencia histórica, es decir, cuantas horas de trabajo fueron necesarias para realizar una tarea la última vez que se hizo” (12:393) Para estimar los estándares es necesario contar con registros de entradas y salidas del personal, para determinar el tiempo que duró la tarea realizada.

1.5.2. Estudio de tiempos

“Implica cronometrar una muestra del desempeño de un trabajador y usarlo para establecer un estándar” (12:393) El estudio del tiempo permite establecer el tiempo que dura una actividad en realizarse en condiciones normales, se recomienda si el trabajo es altamente detallado y repetitivo.

El estudio de tiempos se logra establecer en los siguientes pasos:

- a) Definir la tarea o proceso que se desea estudiar.
- b) Dividir la tarea o proceso en elementos precisos
- c) Decidir cuantas veces se medirá la tarea
- d) Tomar el tiempo de cada elemento y las calificaciones de desempeño
- e) Calcular el tiempo del ciclo observado promedio.
- f) Determinar la calificación de desempeño y calcular el tiempo normal para cada elemento.
- g) Sumar los tiempos normales de cada elemento para determinar el tiempo normal de una tarea.
- h) Calcular el tiempo estándar

1.5.3. Tiempos estándar predeterminados

“Son una colección de tiempos válidos asignados a movimientos y a grupos de movimientos básicos, que no pueden ser evaluados con exactitud con el procedimiento ordinario cronométrico de tiempos. Son el resultado del estudio de un gran número de muestras de operaciones diversificadas, con un dispositivo para tomar el tiempo, tal como la cámara de cine, que es capaz de medir elementos muy cortos” (10:301)

Los tiempos estándar predeterminados, están enfocados a movimientos repetitivos, minuciosos y en condiciones normales de trabajo. Las actividades que suelen estar estandarizadas, están las de alcanzar un objeto en un lugar fijo, los movimientos de las manos, lanzar un objeto hacia un lugar, colocar un objeto.

“El estándar de tiempo predeterminado más común es el de los medición de tiempo de métodos (MTM, methods time measurement). “(12:397) El MTM es un procedimiento que analiza cualquier operación manual o método con base en los movimientos básicos necesarios para ejecutarlos, asignando a cada movimiento un tiempo estándar predeterminado, que se define por la índole del movimiento y las condiciones en que se efectúa.

1.5.4. Muestreo del trabajo

“Es la técnica para el análisis cuantitativo en términos de tiempo de la actividad de hombres, máquinas o cualquier condición observable de operación. La técnica del muestreo de trabajo consiste en la cuantificación proporcional de una gran número de observaciones tomadas al azar, en las cuales se anota la condición que presente la operación, clasificadas en categorías definidas según el objetivo del estudio.” (10:250)

El muestreo no requiere que un analista observé todo el proceso, ni que el trabajador este sujeto a varias observaciones con cronómetro, una solo analista

puede estudiar un proceso. Sin embargo su costo es elevado, no ofrece una descripción de cada elemento del trabajo, no se obtiene un registro de los tiempos observados, y se emplea cuando el trabajo no es muy repetitivo.

1.6. Estudio de tiempos

Dentro de los estándares de mano de obra y medición del trabajo, el estudio de tiempos sirve para conocer el tiempo de toda una operación. Es importante ya que no solo permiten minimizar los tiempos de una operación, sino incluso mejorarlos, a favor de la productividad y la rentabilidad de las operaciones.

El estudio de tiempos es una técnica muy efectiva para establecer un estándar de tiempos para cada tarea u operación permisible, considerando las fatigas y las demoras personales.

1.6.1. Tiempo del ciclo observado promedio

Es la “media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustada para tomar en cuenta en cuenta la influencia inusual en cada elemento.” (12:393)

El tiempo del ciclo observado promedio se obtiene luego del estudio de tiempos, sumando todas las lecturas y el resultado se divide entre el número de lecturas efectuadas; el resultado es el tiempo promedio por elemento ($T\bar{x}$).

$$T\bar{x} = (\sum Xi) / n$$

1.6.2. Tiempo normal

Se refiere al tiempo del ciclo observado promedio, ajustado a un ritmo de trabajo.

Obtenido el tiempo promedio ($T\bar{x}$) se multiplica por el factor de valoración (ver el numeral 1.6.2.1), para obtener el tiempo normal (T_n).

$$T_n = T\bar{x} (\% \text{ valoración})$$

1.6.2.1. Factor de valoración

El factor de valoración es un porcentaje que se utiliza para “evaluar la actuación del operador, se consideran cuatro factores: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.” (10:213)

Una tabla usada para asignar el factor de valoración es la tabla Westinghouse. Cabe mencionar que el criterio del porcentaje lo determina el investigador. El valor contemplado en la tabla se le debe de ajustar al 100% de valorización. Ejemplo si se considera al factor de Destreza o Habilidad, la calificación E1, el cálculo sería $= (1 + (-0.05)) * 100$, dando por resultado el 95%.

Cuadro No. 1
Porcentajes de calificación de la actuación del Sistema Westinghouse

DESTREZA O HABILIDAD			ESFUERZO O EMPENO		
0.15	A1	EXTREMA	0.13	A1	EXCESIVO
0.13	A2	EXTREMA	0.12	A2	EXCESIVO
0.11	B1	EXCELENTE	0.1	B1	EXCELENTE
0.08	B2	EXCELENTE	0.08	B2	EXCELENTE
0.06	C1	BUENA	0.05	C1	BUENO
0.03	C2	BUENA	0.02	C2	BUENO
0	D	REGULAR	0	D	REGULAR
-0.05	E1	ACEPTABLE	-0.4	E1	ACEPTABLE
-0.1	E2	ACEPTABLE	-0.8	E2	ACEPTABLE
-0.16	F1	DEFICIENTE	-0.12	F1	DEFICIENTE
-0.22	F2	DEFICIENTE	-0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	IDEALES	0.04	A	PERFECTA
0.04	B	EXCELENTES	0.03	B	EXCELENTE
0.02	C	BUENAS	0.01	C	BUENA
0	D	REGULARES	0	D	REGULAR
-0.03	E	ACEPTABLES	-0.02	E	ACEPTABLE
-0.07	F	DEFICIENTES	-0.04	F	DEFICIENTE

Fuente: Tabla ajustada de las páginas No. 213 y 214, del libro Estudio del Trabajo. De Roberto García Criollo.

1.6.3. Tiempo estándar

“El tiempo estándar es el tiempo que se concede para efectuar una tarea. En él están incluidos los tiempos de los elementos cíclicos (repetitivos, constantes, variables), así como los elementos casuales o contingentes que fueron observados durante el estudio de tiempos. A estos tiempos ya valorados se le agregan los suplementos siguientes: personales, por fatiga y especiales.” (10:240)

Al tiempo normal (T_n) se divide, entre uno menos el porcentaje de suplementos concedidos (ver numeral 1.6.3.1), para obtener el tiempo estándar de cada elemento.

$$\text{Tiempo estándar} = T_n / (1 - \text{factor de suplemento})$$

Luego se suma todos los tiempos de cada elemento para obtener el tiempo estándar de todo el proceso.

1.6.3.1. Suplementos del trabajo

Tres son los suplementos que pueden concederse en un estudio de tiempos:

- a) Suplementos por retrasos personales
- b) Suplementos retrasos especiales o inevitables del trabajo
- c) Suplementos por retrasos por fatiga

Los suplementos personales, “para personas normales fluctúan entre 4% y 7%, los suplementos especiales son de entre 1% y 5%, y los suplementos por fatiga son en general de 4%”. (10:225)

1.6.4. Definición de estudios de tiempos con cronómetro

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de

rendimiento preestablecido. Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- “Surgen demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.” (10:185)
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo que consume una operación.

1.6.4.1. Método de lectura con retroceso a cero

“Este método consiste en oprimir y soltar inmediatamente la corona de un reloj de un golpe cuando termina cada elemento, con lo que la aguja regresa a cero e inicia de inmediato su marcha. La lectura se hace en el mismo momento en que se oprime la corona.” (10:196)

Ventajas

- Proporciona en forma directa el tiempo de duración de cada elemento, disminuyendo notablemente el trabajo de gabinete.
- Es muy flexible, ya que cada lectura comienza siempre en cero.
- Se emplea un solo reloj del tipo menos costoso.

Desventajas

- Es menos exacto, ya que se pierde tiempo durante cada uno de los retrocesos.
- Genera suspicacias entre los trabajadores y puede crear conflictos de trabajo ya que los empleados pueden decir que el tomador de tiempos detenía y ponía en marcha el reloj según su propia conveniencia.
- Como cada una de las lecturas se inicia en cero el error que se cometa no tiende a compensarse.
- La lectura se hace con la manecilla del reloj en movimiento

1.6.4.2. Método continuo de lectura de reloj

Consiste en poner en marcha el reloj al principio del primer elemento y lo deja funcionar continuamente durante el periodo de estudio. Las lecturas se hacen de manera progresiva. “El tiempo para cada elemento se obtiene restando la lectura anterior de la lectura inmediata siguiente.” (10:197)

Ventajas

- Permite demostrar exactamente al trabajador cómo se empleó el tiempo durante el estudio.
- No se pierde tiempo en los retrocesos del reloj al momento volver la aguja a cero, los errores en las lecturas tiende a compensarse.

Desventajas

- Se necesita mucho trabajo de gabinete para efectuar las restas de los tiempos.
- Es menos flexible y se necesita de mucha experiencia.

1.6.5. Equipo de trabajo para la medición de tiempos

El equipo básico es la hoja de observaciones, tabla de soporte y el cronometro.

- La hoja de observaciones: en esta hoja se anotan datos como el nombre del producto, del proceso, y hay un espacio para anotar los tiempos que se lleva el proceso.
- Tabla para estudio de tiempos: es una tabla de tamaño conveniente donde se coloca la hoja de observaciones para que pueda sostener con comodidad el analista en cuyo ángulo superior derecho se asegura un reloj para tomar tiempos.
- Cronometro o reloj con cronometro: para mayor precisión se necesita de un cronometro digital que determine los segundos y las milésimas. No es necesario que sea un cronometro de un alto costo, pero si se necesita que sea de fácil manejo.

1.7. Empresa industrial

La empresa en si es una organización enfocada en obtener beneficios. Para su funcionamiento la lidera el empresario o un gerente que funge como representante del empresario, quien dispone de los recursos humanos, materiales y financieros para usarlos de la mejor manera para el logro de objetivos planteados.

Lo que se busca es obtener beneficios económicos, la fabricación de artículos de una calidad determinada, desarrollar nuevos productos, crear satisfacciones humanas al retribuir convenientemente al personal que labora en la misma.

1.8. Empresa productora de comidas preparadas

Es una organización con fines de lucro, en donde utilizan la materia prima para transformar un producto terminado que satisfaga las necesidades del cliente, las principales funciones de esta empresa es la compra de materia prima, la producción de alimentos y la venta o distribución de los mismos.

1.9. Historia de la venta de comidas preparadas en supermercados de Guatemala

Los supermercados “son lugares de venta al detalle, las cuales incluyen todas las actividades involucradas en la venta de bienes y servicio, directamente a los consumidores finales para su empleo personal y no de negocios.” (11:1)

“El origen de los supermercados tuvo su influencia de los mercados principalmente de Estados Unidos y Europa a mediados del siglo XX. El primer supermercado en Guatemala fue fundado en el año de 1959 bajo el nombre de Supertienda Paiz, luego con el paso del tiempo fueron apareciendo otros supermercados como La Sevillana, Los Facilitos, Bolívar, La Samaritana, Elmar, Gala, Barahona posteriormente La Barata, Econosúper y los pertenecientes al

grupo La Fragua como: Despensa Familiar, Maxibodegas, Híper Paiz, Clubco, que luego fueron absorbido por la corporación Wal-mart “(11:4)

Conforme el cliente fue adaptándose al concepto de compra de un supermercado fue diversificándose el surtido de artículos de venta. Un concepto nuevo fue la venta de alimentos terminados como pan, ensaladas de verduras con aderezos y arroz preparado. Luego del éxito que tuvo la venta de los primeros alimentos preparados se introdujeron nuevos productos como frijoles, salsas tipo caseras, pasteles en porciones.

1.10. Principales comidas preparadas que se venden en supermercados de Guatemala

Actualmente hay supermercados que ofrecen comidas preparadas como frijoles volteados, ensaladas, salsas, arroz cocido, comidas a base de carne de res, pollo, mariscos. Bebidas calientes como café, chocolate y té; bebidas frías como refrescos naturales, granizadas. Sándwiches o emparedados con rellenos de carne o quesos.

Hay supermercados que cuentan con área para la ingesta de alimentos y ofrecen menús para el desayuno, almuerzo y cena.

1.11. Materiales utilizados en la elaboración de las principales comidas preparadas que se venden en supermercados de Guatemala

Actualmente unas de las principales comidas preparadas que se venden son los frijoles volteados y arroz con verduras.

En el caso de los frijoles volteados, hay una diversidad de recetas y dependen mucho en sí del gusto del cocinero, sin embargo la receta más común lleva frijol, agua, ajo, cebollas, sal, aceite o margarina, y consomé de pollo.

Para el arroz hay diversas formas de prepararlo, sin embargo una receta que predomina en la preparación del arroz lleva los siguientes ingredientes: arroz, agua, zanahoria, pimientos, cebolla, tomate, sal, aceite, arveja.

1.12. Buenas prácticas de manufactura en la industria de alimentos (BPM)

“Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de hábitos, conocimientos y normas de aplicación obligatorias en salud e higiene, que se establecen para que los trabajadores en plantas de alimentos no sean transmisores de enfermedades ni peligros a los productos que manejan.” (14:1)

El objetivo de las BPM es la inocuidad de los alimentos, logrando así que no causen daño al consumidor al momento de su consumo, para asegurarlo es necesario un constante control en el personal, instalaciones físicas y sanitarias, servicios de planta, procesos productivos, plagas, limpieza y desinfección.

1.12.1. Personal

Abarca el cumplimiento de la higiene del personal como el lavado de manos antes de cualquier trabajo, requisitos que debe cumplir el personal como contar con tarjeta de salud vigente, supervisar el buen uso del equipo de protección, controlar el flujo de personal de planta y las área de proceso, velar que no haya personal enfermo trabajando.

1.12.2. Instalaciones físicas

Consiste en la supervisión de los muros que no estén agrietados o en mal estado, que los corredores se encuentren despejados, en las área verdes se mantengan limpias, techos se encuentren limpios y seguros, las paredes deben estar bien pintadas y sin humedad, los pisos bien lavados, que exista una ventilación adecuada, la iluminación debe ser adecuada para el tipo de trabajo, de preferencia luz natural, las puertas que permitan cerrar y abrir sin ninguna dificultad.

1.12.3. Instalaciones sanitarias

Verificar que los baños cuenten con papel higiénico, lavamanos, jabón y toallas de papel, vestidores de hombres y mujeres con sus armarios, una instalación para desinfección de equipo, que los trabajadores utilicen equipo de protección y uniforme.

1.12.4. Servicios a la planta

Asegurar que exista un abastecimiento de agua potable, un correcto manejo de desechos sólidos, para los desechos líquidos que cuente con drenajes y tratamiento de aguas residuales, que haya suficientes tomacorrientes de energía eléctrica.

1.12.5. Equipos y utensilios

En el área de trabajo asegurar que todos los equipos como mesas, máquinas, herramientas y utensilios lleven un proceso de limpieza y desinfección.

1.12.6. Operaciones

En los procesos de productividad verificar que los productos estén correctamente empacados, que no exista alguna contaminación cruzada, si el producto debe llevar refrigeración que mantenga la cadena de frío.

1.12.7. Control de plagas

Hay que tener un adecuado control sobre las plagas como insectos, roedores, y pájaros. Si se usa algún producto químico deben estar en un lugar resguardado y bajo llave.

1.12.8. Limpieza y desinfección

Se refiere al proceso de quitar la suciedad de algún objeto, lugar o de una parte del cuerpo humano, dejar sin polvo o mancha existente por medio del lavado y

enjuague. Y la desinfección es dejar lo que se limpió libre de microbios, utilizando para ello de algún químico que los elimine.

1.13. Métodos de conservación físicos en alimentos

Los avances tecnológicos han solucionado el problema de la estacionalidad de algunos productos, los cuales solo se podían consumir durante cierta época del año. Estos avances han obligado también a mantener productos más frescos o con un procesamiento mínimo.

Los métodos de conservación físicos en alimentos permiten mantener la frescura, a continuación se detallan cuales son:

1.13.1. Aumento de energía del producto como tratamientos térmicos o radiación

Permite conservar alimentos al eliminar bacterias y microorganismos que aceleran la descomposición.

“El tipo de radiación utilizada es la llamada radiación ionizante, la cual consiste en una emanación de fotones con la energía suficiente para desplazar electrones de las moléculas sobre las que incide.” (8:1)

Esta aplicación genera un gran poder de energía que elimina los microorganismos existentes logrando esterilizarlos, este tipo tratamiento no es dañino al ser humano. Sin embargo pueden darse cambios en algunas características organolépticas y si no es bien tratada puede generar tumores cancerígenos.

1.13.2. Reducción de temperatura como refrigeración o congelamiento

“La aplicación del frío ya sea por refrigeración o congelamiento, protege la calidad de los alimentos a un costo muy competitivo.” (8:18)

La aplicación de tecnologías de refrigeración y congelamiento de alimentos son muy eficaces por ser tecnología limpia y por preservar significativamente la calidad sensorial y nutricional de los alimentos.

En la conservación de alimentos por frío, las bajas temperaturas como refrigeración son para comercialización a corto plazo; y la congelación es para comercialización a largo plazo. El frío no mejora la calidad del producto, por lo que la calidad de la materia prima es muy importante.

Los factores que influyen en la calidad de los productos congelados son: el proceso aplicado, el embalaje utilizado, los tiempos y temperaturas usadas en la cadena de frío, así como la descongelación y cocción final antes del consumo.

“La refrigeración consiste en la conservación de los productos a bajas temperaturas, pero por arriba de su temperatura de congelación. De manera general, la refrigeración se enmarca entre -1° y 8° centígrados.” (8:20)

1.13.3. Reducción del contenido de agua como liofilización, concentración, deshidratación

La deshidratación es un método de estabilización de alimentos que se basa en la reducción de la actividad de agua para demorar los procesos de deterioro a los que se va sometiendo un alimento.

La concentración consiste en calentar el alimento lo suficiente como para que el agua que contiene alcance el punto de ebullición y abandone el alimento al transformarse en vapor.

La liofilización es una deshidratación en la que retirada de agua tiene lugar por sublimación, sometiendo el alimento a condiciones de temperaturas inferiores, es un proceso lento y costoso que necesita de una atmosfera de alto vacío.

1.13.4. Aplicación de barreras como diversos tipos de envasado que aumentan significativamente el tiempo de conservación de los alimentos.

La aplicación de barreras se desarrolla principalmente en productos como frutas y verduras, las cuales poseen un tiempo de vida limitado y fácilmente pierden su frescura y características al haber alteraciones de temperatura u otros factores en el ambiente.

Las barreras utilizadas para la conservación de alimentos son:

- Escaldado: es la exposición de piezas de fruta a altas temperaturas durante unos pocos minutos, es una operación de control crítica en el procesamiento de frutas.
- Humectantes: es la aplicación de compuestos o soluciones de sal disueltos en los productos.
- Antimicrobianos: se usan principalmente para inhibir el crecimiento de hongos y levaduras.
- Acidulantes: son soluciones para controlar el nivel de acidez de los alimentos.

Después de analizar la teoría referida al tema de investigación, la cual ha sido de gran beneficio para sustentar el presente estudio se finaliza el capítulo I y se da continuidad al capítulo II, en el cual se desarrolla el diagnóstico realizado a la división objeto de estudio en este trabajo.

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO SOBRE MEDICIÓN Y ESTANDARES DE TRABAJO EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON VERDURAS EN LA DIVISIÓN DE COMIDAS PREPARADAS DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS

2.1. Metodología de la investigación

La metodología utilizada para la presente investigación se estableció a través de las siguientes actividades:

- Se utilizó la técnica de la observación directa para la recolección de información, para determinar los pasos que lleva la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras en la División de Comidas Preparadas, con la utilización de esta técnica se identificó las actividades del proceso productivo, a su vez se hicieron comentarios oportunos y anotaciones importantes sobre el tema.
- Se realizaron entrevistas al Coordinador de Operaciones y al Encargado de la División de Comidas Preparadas, para profundizar en el proceso productivo.
- Se realizó una entrevista al Asistente de Recursos Humanos para conocer como está integrada la estructura de la empresa y así poder elaborar el organigrama respectivo.
- Se realizó una entrevista al Encargado de Mantenimiento para ampliar aspectos relacionados a las instalaciones físicas, maquinaria y equipo con el que cuenta la División de Comidas Preparadas.
- Se llevo a cabo una entrevista al Gestor de Administración de Riesgos para ampliar los temas de buenas prácticas de manufactura y conservación de alimentos.

- Se elaboraron técnicamente tres cuestionarios (ver anexos uno, dos y tres), uno para el Coordinador de Operaciones, uno para el Encargado y a los seis Cocineros de la División de Comidas Preparadas.
- Para ampliar la investigación de campo, se enriqueció con comentarios oportunos de los Cocineros de la División de Comidas Preparadas sobre cada proceso.

2.2. Unidad de análisis

Para el presente estudio se ha seleccionado como unidad de análisis a la División de Comidas Preparadas, de la Unidad Económica de Negocio de Producción, de la empresa Productora de Comidas Preparadas, ubicada en la Colonia El Rosario, Municipio de Mixco, Departamento de Guatemala. Para su visualización de su ubicación se muestra la imagen No.1.

Imagen No. 1
Ubicación de la empresa Productora de Comidas Preparadas



Fuente: Imagen obtenida de Google Maps. Mayo 2012.

2.2.1. Antecedentes de la empresa

La Unidad Económica de Negocio de Producción, que integra la División de Comidas Preparadas inicio operaciones en el año de 1986, está ubicada en el municipio de Mixco de la ciudad de Guatemala. La empresa Productora de Comidas Preparadas, es una multinacional que opera en toda Centro América, cuenta con cuatro unidades de negocios, por tema de confidencialidad se le llamará Unidad Económica de Negocio A, Unidad Económica de Negocio B, Unidad Económica de Negocio C y Unidad Económica de Negocio de Producción. La última solo vende en Guatemala y cuenta con la División de Panadería, División de Repostería, División de Materiales y la División de Comidas Preparadas.

Actualmente la Unidad Económica de Negocio de Producción produce y vende productos terminados de panadería, repostería, comidas preparadas y materiales (harinas, condimentos y material de empaque) a los supermercados. El despacho de los productos la realiza con la subcontratación del servicio de transportistas, los cuales firman un contrato con cláusulas específicas que deben ser cumplidas.

2.2.2. Filosofía empresarial

Según información proporcionada por el Coordinador de Operaciones, la Unidad Económica de Negocio de Producción tiene definida la filosofía empresarial de la siguiente manera:

A. Misión

“Satisfacer las necesidades de panadería, repostería y comidas preparadas para el cliente de las diferentes tiendas a detalle de Guatemala. Ofreciendo productos de calidad, respetando la seguridad alimentaria, con una constante innovación de productos, enfocados hacia el trabajo en equipo y teniendo respeto al medio ambiente.” (13:1)

B. Visión

“Ser el principal surtidor de soluciones alimenticias para las Áreas de panadería, repostería y comidas preparadas para los diferentes puntos de venta de las tiendas a detalle en Guatemala.” (13:1)

C. Principios

La Unidad Económica de Negocios de Producción se basa en los siguientes tres principios fundamentales.

- **Respeto por el individuo**

“Queremos que vivas en un ambiente de respeto en donde la dignidad de cada persona, es una prioridad. Sabemos que, sin importar el Área donde trabajes, posees un valor propio y te esfuerzas cada día por ser mejor.” (13:1)

- **Servicio al cliente**

“Al dar mejor servicio al cliente, excedes las expectativas, y al hacerlo, te sentirás más orgulloso de tu trabajo. Recuerda siempre que el cliente es el número uno.” (13:1)

- **Búsqueda de la excelencia**

“Nunca dejes de ser excelente. Muestra pasión por el negocio, los clientes y la comunidad. Pregúntate qué estás haciendo para ser mejor cada día.” (13:1)

2.2.3. Productos que elabora

La Unidad Económica de Negocio de Producción es la encargada de la elaboración de productos terminados y semielaborados de repostería, panadería y comidas preparadas, para llevar un mejor control se integra de las siguientes divisiones.

2.2.3.1. División de productos de repostería

Los productos de repostería se entregan a los supermercados ya terminados y está clasificada en repostería seca y fría. Los productos de repostería seca son las magdalenas, zepelines, muffins y milhojas. Los productos de repostería fría son los pasteles, pies y pastelitos en porciones. El rango de temperatura que deben de mantener es de 4° a 8° centígrados.

2.2.3.2. División de productos de panadería

Para los productos de panadería se clasifica en panadería industrial y artesanal.

En la panadería industrial se elabora el pan sándwich y se entrega ya terminado a los supermercados. Para la panadería artesanal se clasifica en seca y fría. Los productos de la panadería artesanal seca son las champurradas y hojaldras las cuales se entrega ya terminado a los supermercados, se almacenan a temperatura ambiente. Los productos de la panadería artesanal fría se envían congelados a un rango de temperatura de -15° a -22° centígrados a los supermercados, durante su proceso solamente se le da el amasado y figurado y luego se congela, estos productos son el pan desabrido, pan de yemas, pan de leche, pan baguettes, pan dulce, y se hornean en el lugar de venta.

2.2.3.3. División de productos de comidas preparadas

Los productos de la comida preparadas se entregan ya terminados a los supermercados, van empacados en bolsas de cinco libras, y refrigerados a un rango de temperatura de 4° a 8° centígrados. Los productos son el frijol volteado, arroz preparado con verduras, recados con carne de res y pollo, ensaladas, platillos típicos como: rellenitos, torrijas. Y por temporadas elaboran tamales y fiambre que se entregan por unidad, y algunas conservas en miel empacadas en bolsas de cinco libras.

Los productos de la comida preparada se venden en los supermercados, para que el consumidor final se lo lleve o lo ingiera en menús que ofrece las cafeterías de algunos puntos de venta.

2.2.3.4. División de materiales

Algunos supermercados cuentan con cafeterías en donde adicional a ofrecer comidas preparadas, hornean pan, y cocinan carne de cerdo y pollo. Por tal motivo la Unidad Económica de Negocio de Producción compra y vende productos para que puedan completar la producción en los supermercados. Se vende material directo como harinas, condimentos, aderezos, coberturas de sabores y donas. Y material indirecto como bolsas, cajas y papel para hornear.

La División de Materiales es también la encargada de administrar el inventario de materiales para la elaboración de todos los productos de la Unidad Económica de Negocio de Producción.

2.2.4. Estructura organizacional

Según información proporcionada por el Coordinador de Operaciones y del Asistente de Recursos Humanos, no cuentan con un organigrama de la Empresa Productora de Comidas Preparadas.

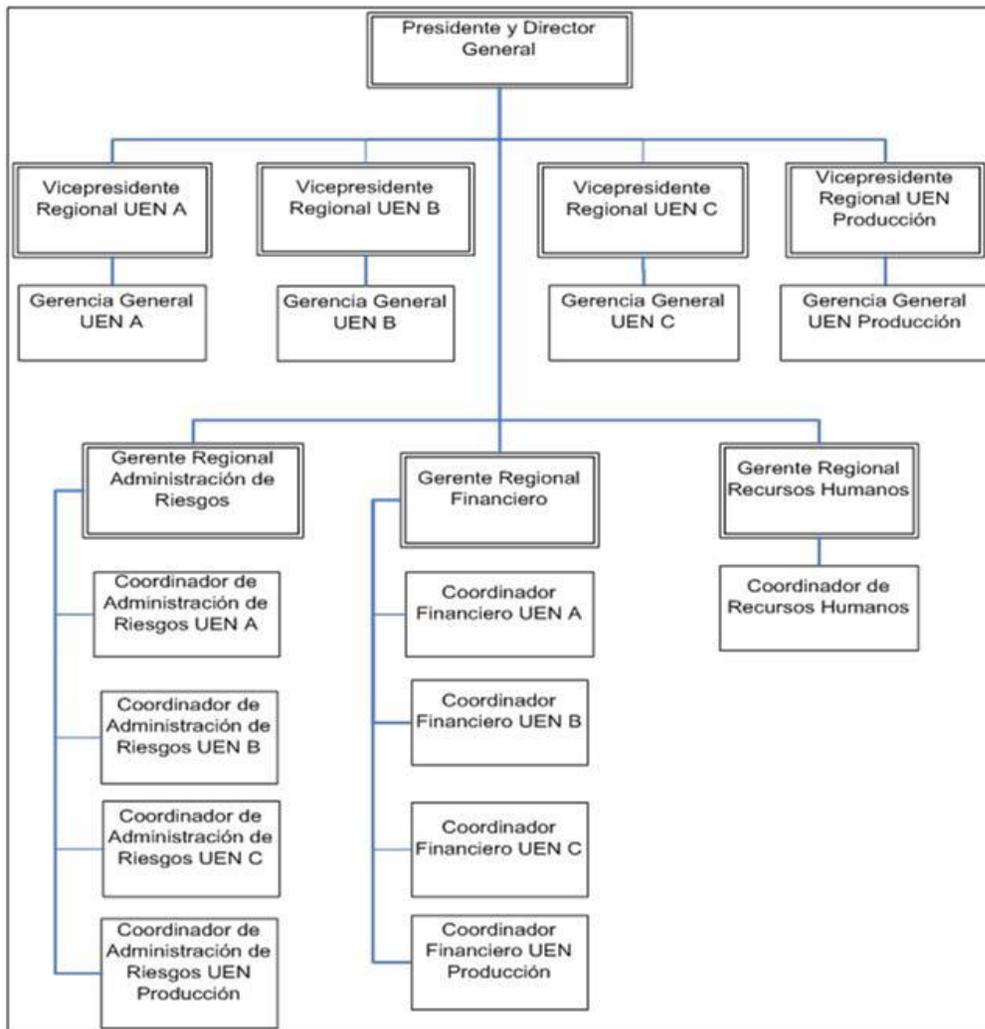
La razón por la cual, no cuentan con un organigrama se debe a que anteriormente el Departamento de Recursos Humanos era subcontratado e iniciando el año 2012, fue creado el Departamento dentro de la empresa y aún hay mucha información que no ha sido trasladada por parte de la empresa anterior.

Por medio de la entrevista al Asistente de Recursos Humanos, con la información que proporcionó se elaboraron los organigramas de la empresa Productora de Comidas Preparadas, la Unidad Económica de Negocio de Producción y de la División de Comidas Preparadas.

2.2.4.1. Organigrama de la empresa

La empresa es una trasnacional que vende productos preparados a los supermercados a nivel nacional y en toda Centro América, la lidera un <Presidente y Director General>, quien tiene a su cargo a los vicepresidentes de la región centroamericana de cada Unidad Económica de Negocio, y a los gerentes de la región centroamericana de los Departamentos de Administración de Riesgos, Finanzas y Recursos Humanos. Los vicepresidentes de la región centroamericana tienen a su cargo a cada Gerente General de cada Unidad Económica de Negocio. Los gerentes de la región centroamericana de los Departamentos de Administración de Riesgos y Finanzas, tienen a su cargo a un Coordinador de cada Unidad Económica de Negocio. Y el Gerente Regional centroamericano de Recursos Humanos tiene a su cargo a un Coordinador quien lidera el Departamento de Recursos Humanos para todas las Unidades de Negocios. En la imagen No. 2, se visualiza lo dicho anteriormente.

Imagen No. 2
Organigrama General Actual
Empresa Productora de Comidas Preparadas



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Según se profundizó en la estructura de la empresa, las Unidades Económicas de Negocio A, B y C venden sus productos en el territorio guatemalteco y a los demás países de Centroamérica. Los departamentos considerados primarios es el de Compra, Operaciones y Comercialización, por lo que están bajo la dirección de la Gerencia General. Los Departamentos de Administración de Riesgos, Finanzas y Recursos Humanos son de apoyo a la operación por considerarse no primarias sin embargo de gran importancia, debido a su

independencia con la Gerencia General generan acciones oportunas para el cumplimiento de las metas trazadas.

La Unidad Económica de Negocio de Producción y la Empresa Productora de Comidas Preparadas no cuentan con un Departamento de Auditoría, sino que es subcontratada una o dos veces al año, dependiendo la necesidad que se requiera.

2.2.4.2. Organigrama de la Unidad Económica de Negocio de Producción

La Unidad Económica de Negocio de Producción es la encargada de producir y vender a los supermercados de Guatemala los productos referentes a panadería, repostería, comidas preparadas y materiales (harinas, condimentos, empaque).

Cuenta con 82 trabajadores entre personal administrativo y operativo. Está liderada por la Gerencia General quien tiene a su cargo a la secretaría, el Departamento de Operaciones y Comercialización. Los Departamentos de Administración de Riesgos, Financiero y Recursos Humanos son de apoyo a la operación del negocio, pero no están directamente bajo el mando del Gerente General, sino como se visualizó en la imagen No.2, hay un Gerente Regional para cada Departamento.

El Departamento de Comercialización es el responsable de coordinar todas las dinámicas necesarias para lograr las ventas y coordinar los despachos de los productos hacia los puntos de venta. El Departamento de Operaciones es el encargado de la producción de todos los artículos. El Departamento de Administración de Riesgos es el encargado del aseguramiento de la calidad y las buenas prácticas de manufactura, para ello cuentan con Gestores de Calidad quienes velan para que se cumplan las normas establecidas. El Departamento de Finanzas es el encargado de llevar todas las operaciones contables, presupuestos y de control interno. El Departamento de Recursos Humanos es el

encargado de la gestión del talento humano, enfocándose en la contratación, inducción y compensaciones.

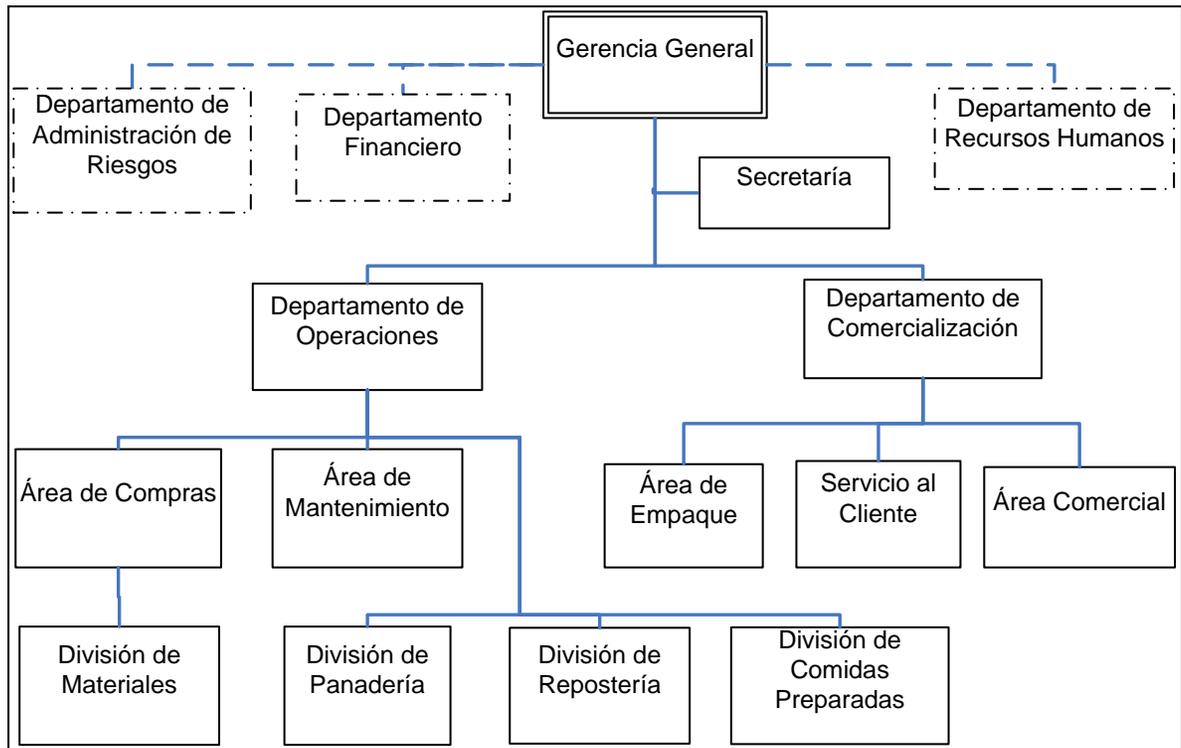
Hay un Coordinador en el Departamento de Comercialización quien tiene a su cargo las Áreas de trabajo de empaque que ve el despacho de los productos, servicio al cliente y de comercial. Para el Departamento de Operaciones, hay un Coordinador quien lidera las Áreas de trabajo de Mantenimiento y Compras, y las Divisiones de Panadería, Repostería y Comidas Preparadas (la última es donde se realizó el presente estudio).

Para el Área de Compras, hay un encargado, quien es el responsable de la División de Materiales. La función de ambos es de realizar las compras necesarias para mantener un inventario óptimo de insumos, así como de papelería u otros gastos.

El Área de Empaque, es la encargada del empaque de magdalenas y zepelines de la División de Repostería y del empaque de champurradas y hojaldras de la División de Panadería. Y del despacho de todos los productos a los puntos de venta. En la imagen No. 3, se observa el organigrama de la Unidad Económica de Negocio de Producción.

De la estructura actual el Área de Empaque, debería estar bajo el Departamento de Operaciones, y dejar únicamente el despacho de los productos en el Departamento de Comercialización.

Imagen No. 3
Organigrama General Actual
Unidad Económica de Negocio de Producción

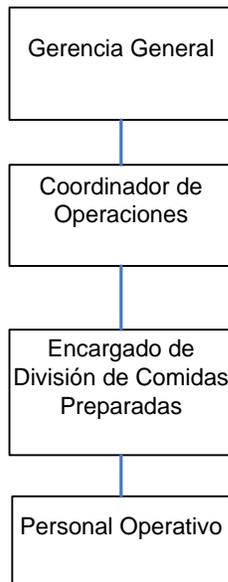


Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.2.4.3. Organigrama de la División de Comidas Preparadas

La División de Comidas Preparadas es la encargada de la producción de comidas como frijoles volteados, arroz preparado con verduras, comida a base de pollo y carne de res, ensaladas. En esta División es en donde se realiza el presente estudio. La lidera el Coordinador de Operaciones, quien tiene bajo su cargo al Encargado de la División de Comidas Preparadas. El encargado supervisa al personal operativo quienes son los que elaboran las comidas. El organigrama se visualiza en la imagen No.4.

Imagen No. 4
Organigrama Actual
División de Comidas Preparadas



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Lo que se pudo observar es que se respeta la jerarquía establecida, si hay algún problema en el Área de trabajo de la División de Comidas Preparadas se consulta primero con el Encargado, y si él no puede resolverlo se le consulta al Coordinador de Operaciones.

2.2.5. Empleados del Departamento de Operaciones

Según información proporcionada por el Coordinador de Operaciones, tiene bajo su cargo a 49 empleados en el Departamento de operaciones, la integración de los mismos se aprecia en el cuadro No.2.

El horario de trabajo del Departamento de operaciones para el personal operativo es de lunes a viernes de 7:00 AM a 12:00 PM, y de 1:00 PM a 4:00 PM. Los días sábados es de 7:00 AM a 11:00 AM. De lunes a viernes cuentan con una hora de almuerzo de 12:00 PM a 1:00 PM y 15 minutos de refacción de 9:00 AM a 9:15 AM, los 15 minutos de refacción está incluida dentro de la jornada de trabajo.

El personal administrativo, encargados, coordinadores y gerentes deben cumplir un horario de lunes a sábado de 8:00 a 18:00 horas, lo cual equivale a 60 horas a la semana, el horario incluye una hora de almuerzo. Al personal que tiene un horario de 60 horas semanales se le llaman empleados de confianza. Por el tipo de trabajo que realiza el empleado de confianza, pueden iniciar antes o después de las 8:00 horas, siempre cumpliendo la jornada de 60 horas a la semana.

Cuadro No. 2
Detalle de personal Departamento de Operaciones
Unidad Económica de Negocio de Producción

Área o División	Puesto	Cantidad de personas
Panadería	Encargado	2
Panadería	Panadero	19
Repostería	Encargado	1
Repostería	Repostero	8
Comidas Preparadas	Encargado	1
Comidas Preparadas	Cocinero	6
Compras	Encargado	1
Materiales	Encargado	1
Materiales	Bodeguero	3
Mantenimiento	Encargado	1
Mantenimiento	Asistente	6
Totales		49

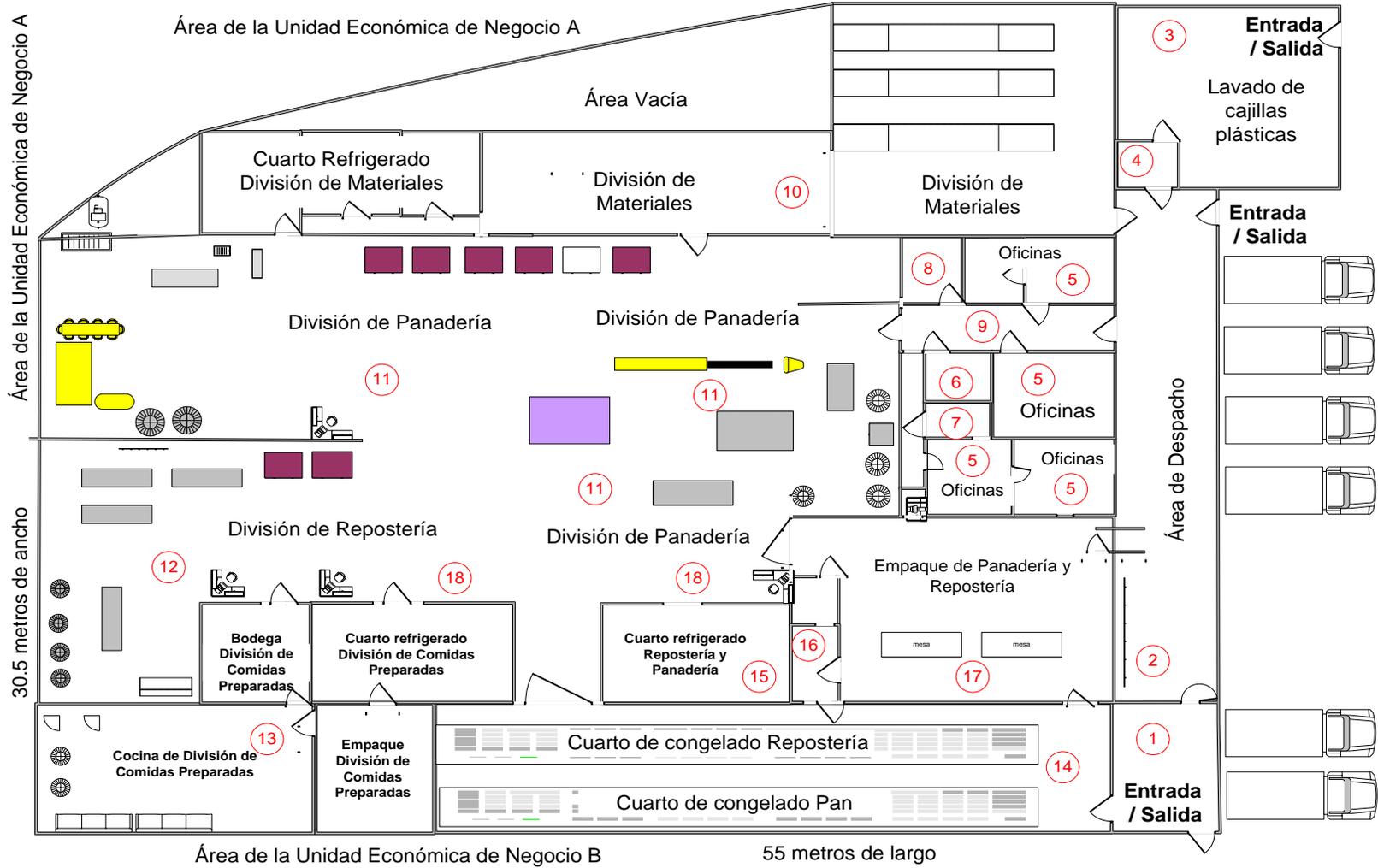
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Durante el trabajo de campo se evidenció que los trabajadores toman la hora de almuerzo y los 15 minutos de refacción pero no en el horario indicado, sino algunos toman la hora de almuerzo a las 12:00 PM, 1:00 PM y 2:00 PM. Y los 15 minutos los toman entre las 8:00 a 10:00 horas.

2.3. Descripción de la Unidad Económica de Negocio de Producción

Tiene un espacio de 1,677 metros cuadrados, para su mejor comprensión se muestra la imagen No. 5.

Imagen No. 5
Distribución de la Unidad Económica de Negocio de Producción



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Para mayor comprensión se detalla a continuación la imagen No.5.

1. Entrada Principal

La Unidad Económica de Negocio de Producción cuenta solo con una entrada principal para el ingreso de los trabajadores, proveedores, inspectores u otra persona que llegue de visita. Hay un agente de seguridad subcontratado que presta el servicio de vigilancia. Él verifica que ingrese solo personal autorizado (trabajadores) y al momento de alguna visita se comunica por teléfono con el gerente general, de operaciones, comercial o quien estuviese a cargo, lleva un listado de las entradas y salidas de las personas.

2. Área de Despacho

Es el área en donde se dejan separados los productos que se despacharán a los puntos de venta, se dejan solo productos que no necesiten refrigeración. Para los productos refrigerados o congelados se separan en los cuartos fríos o de congelamiento y solo al momento de la carga de camión se traslada por el área de despacho. Sirve de acceso a las oficinas y a la planta de producción. Al final del pasillo hay una salida de emergencia, esta permanece cerrada pero se puede abrir jalando una barra de soporte, al momento de abrirse se activa una alarma.

3. Lavado de cajillas plásticas

En esta área hay otra entrada, sin embargo, únicamente está abierta en el momento en que se recibe las cajillas plásticas usadas en la repartición de producto a los puntos de venta. A un lado está el escritorio del Encargado de Mantenimiento.

4. Cuarto de herramientas y químicos

Es donde se guarda las herramientas y repuestos que utiliza el Encargado de Mantenimiento. Se almacena los químicos usados para la desinfección de los equipos y de los pisos, y los utensilios de aseo del personal de mantenimiento.

5. Área de Oficinas

En este espacio se encuentra el personal de los Departamentos de Finanzas, Administración de Riesgos, Comercialización. El Gerente General, el Coordinador de Operaciones, la secretaria. El personal de Recursos Humanos se encuentra dentro del espacio físico de otra Unidad Económica de Negocio.

6. Vestidores de Mujeres

Es donde las mujeres que trabajan en la planta deben de colocarse el uniforme limpio para poder ingresar a la planta productiva.

7. Vestidores de Hombres

Es donde los hombres que trabajan en la planta deben de colocarse el uniforme limpio para poder ingresar a la planta productiva.

8. Baños

El área de los baños se encuentra los de uso para los hombres y para mujeres. El de hombres cuenta con 5 sanitarios, 4 lavamanos, 3 mingitorios, 1 espejo y una ducha. El de mujeres cuenta con 5 sanitarios, 2 espejos y una ducha. Para entrar a los baños es necesario quitarse el uniforme de trabajo.

9. Pasillo oficinas y entrada a planta

Es el espacio que da acceso a las oficinas y a la entrada principal de las Divisiones de Panadería, Repostería y Comidas Preparadas, así como al Empaque y cuartos refrigerados.

10. División de Materiales

Acá esta el personal de Compras y de la División de Materiales, tiene un espacio amplio para colocar todo el material de empaque, jaleas, coberturas y condimentos en estanterías, un espacio libre para colocar todas las harinas, aceites, margarinas, y granos sobre tarimas de madera. Cuenta con un cuarto

refrigerado para el almacenamiento de cremas, huevo y verduras. Hay dos puertas que conectan a la planta de producción, una permanece cerrada con candado y la otra se abre únicamente al momento de la entrega de los materiales.

11. División de Panadería

Abarca la mayor parte de la planta de producción, esto se debe a que hay dos máquinas, una es la que hace el figurado del pan sándwich y la otra hace el figurado del pan desabrido o pirujo. En la parte de en medio se utiliza para colocar el pan sándwich ya terminado y empacado. Cuenta con cinco mesas de trabajo en donde se realizan la figuración de la panadería artesanal. Seis mezcladoras, y un fermentador. A un costado de la pared se encuentra seis hornos, de los cuales cinco son para el horneado de pan sándwich, hojaldras y champurradas. Y uno es para la División de Repostería

12. División de Repostería

Cuenta con cuatro mesas de trabajo, tres hornos, cuatro mezcladoras, dos refrigeradores. En la parte de en medio de la planta de producción la utilizan para enfriar a temperatura ambiente los productos recién horneados, dejar los carros porta bandejas con el producto caliente hasta que el producto pueda ser manipulado.

13. División de Comidas Preparadas

El área de la División de Comidas Preparadas está aislada de las otras dos divisiones, tiene dos ingresos uno por la parte de bodega y sanitización de materiales y la otra por el cuarto refrigerado. En ambas puertas de acceso hay una cortina de plástico que sirve de barrera para evitar la contaminación cruzada.

Está dividida en cuatro áreas de trabajo: bodega de materiales y de sanitización, cocina, empaque y el cuarto refrigerado. Se ampliará más adelante.

14. Cuarto Congelado

Está dividido en dos secciones: una para productos de panadería y la otra para productos de repostería. La temperatura que debe mantener el cuarto es de -15° a -22° centígrados.

15. Cuarto Refrigerado

Acá se almacenan los productos terminados de repostería y panadería que necesiten solo estar refrigerados. Según se observó la mayor parte se utiliza para productos de repostería y de la panadería lo utiliza para almacenar masa en proceso que utilizará al día siguiente, para evitar la contaminación cruzada se deja tapado el producto en proceso.

16. Túnel de congelado

Para agilizar el almacenamiento de productos de la panadería y repostería se cuenta con un túnel de congelamiento, el cual congela los productos de forma rápida y así evitar que crezcan microorganismos y que se mantenga la frescura de los mismos.

17. Empaque de panadería y repostería

En esta área se empaca y almacena la magdalena, zepelín, hojaldra y champurrada. Son los únicos productos que se empacan en esta área, los demás son empacados en cada división.

18. Dispensadores de Agua

Dentro de la planta de producción solamente hay dos dispensadores de agua pura, con vasos desechables de papel para quien tenga sed.

2.3.1. Descripción del espacio de la División de Comidas Preparadas

La División de Comidas Preparadas tiene una superficie de 224.15 metros cuadrados. Se divide en cuatro secciones las cuales son: bodega de materiales y sanitización; cocina; empaque y cuarto refrigerado.

En la imagen No. 6, se muestran las secciones del área trabajo. A continuación se detalla cada una.

1. Bodega de materiales y de sanitización

En este espacio esta la entrada principal en donde hay una cortina de plástico que limita el ingreso de residuos de los productos de repostería y panadería.

Aquí se dejan los materiales que son entregados de la División de Materiales hasta su uso, el producto se coloca en tarimas de madera. El espacio es utilizado también para la sanitización de frutas y verduras, para lo cual hay un lavatrastos de acero inoxidable, una mesa de trabajo de acero inoxidable y una caja de aluminio para enjuague o remojo de frutas y verduras.

2. Cocina

Para el ingreso de la cocina hay una puerta que tiene una cortina de plástico, y en este espacio solo se permite el ingreso de personal autorizado. La cocina está dotada de equipo industrial, el detalle se puede evidenciar en el cuadro No. 3, de la página No. 47.

En este espacio es donde se lleva a cabo toda la transformación de materiales en productos preparados. Por el ruido de algunos equipos es necesario el uso de orejeras.

Según se evidenció no todos los trabajadores utilizan las orejeras para el ruido a pesar que todos cuentan con ellas.

3. Empaque

El espacio de empaque es otra área restringida solo para personal autorizado, en la puerta que conecta con la cocina hay una cortina de plástico y en la puerta que conecta con el cuarto refrigerado la puerta permanece cerrada y solamente se abre cuando se ingresa o se retira producto, tiene dos mesas de trabajo de acero inoxidable, la máquina de sellado al vacío, dos pesas una digital y una análoga, y espacio con cajillas plásticas limpias para ir colocando el producto ya empacado

4. Cuarto refrigerado

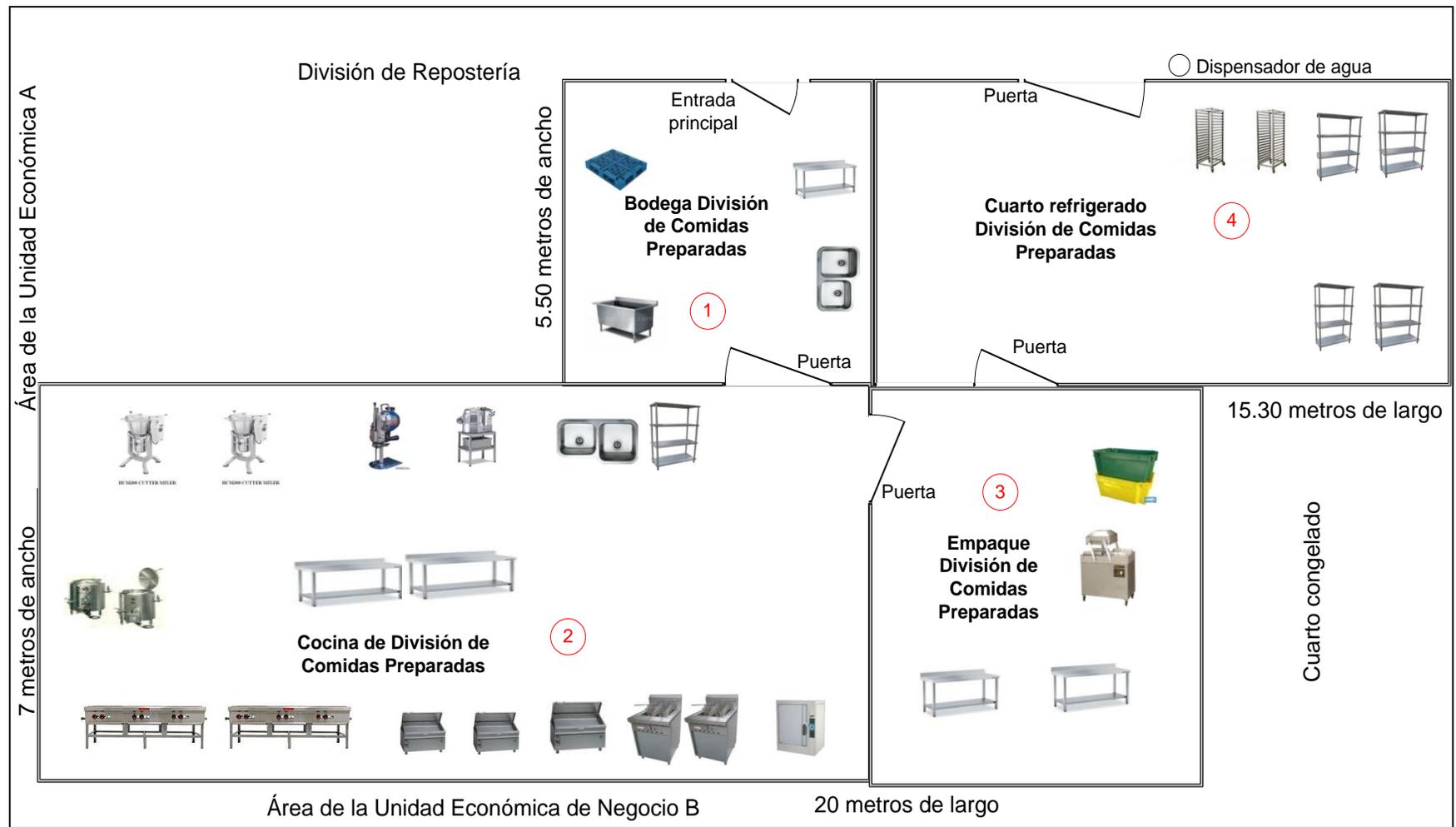
El cuarto refrigerado debe mantener una temperatura entre 4° a 8° centígrados para asegurar el tiempo de vida del producto. Para su ingreso es necesario el colocarse una chumpa especial para el frío, que se ubica en la entrada de este.

Cumple la función de bajar la temperatura de los productos que se calientan para su empaque y para mantener el producto terminado en óptimas condiciones.

Tiene cuatro estanterías colocadas al lado de la pared, espacio para colocar cajillas plásticas apiladas y carros porta bandejas con bandejas limpias y también con producto enfriándose. A un costado de la puerta de salida que conecta al área de repostería hay un dispensador con agua pura y vasos desechables de cartón.

Según se pudo observar no todos los trabajadores utilizan la chumpa especial para el frío al momento de ingresar al cuarto refrigerado, lo cual les puede afectar la salud. También algunas chumpas ya se encontraban rotas y con el zipper roto.

Imagen No. 6
Distribución de la División de Comidas Preparada



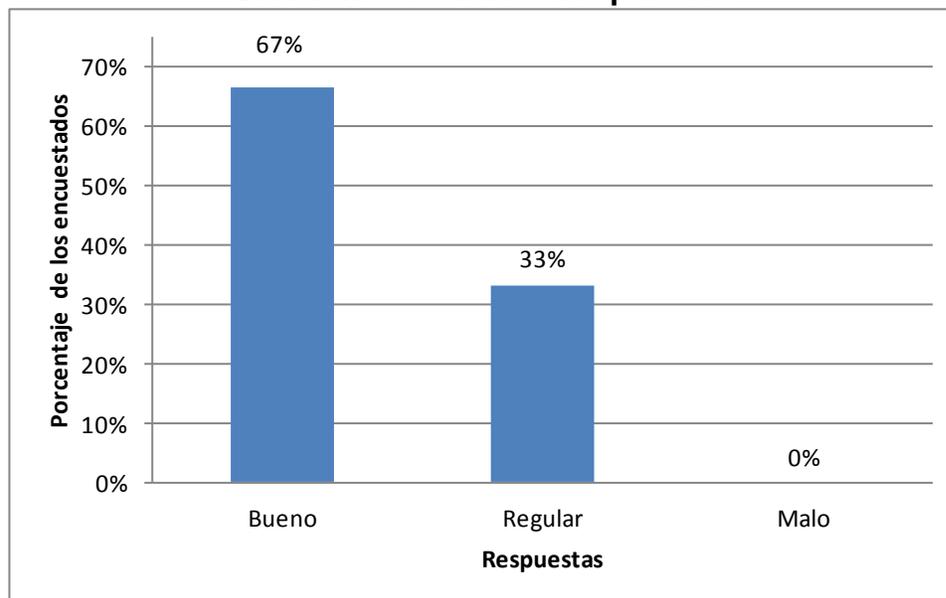
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.3.2. Descripción del equipo de la División de Comidas Preparadas

Con respecto al equipo que se utiliza, entendiéndose como la maquinaria y utensilios que permite realizar el proceso productivo, se encuestó a los seis cocineros, de los cuales el 67% considera que el equipo está en buenas condiciones, un 33% indica que el equipo está en una condición regular o que necesita de alguna mejora y un 0% indicó que estuviese en malas condiciones. Esto se percibe en la gráfica No.6.

Según comentó el Encargado de Mantenimiento, el porcentaje que afirma que el equipo está en condición regular se refiere a las hornillas de las estufas que necesitan ser cambiados.

Gráfica 1
Situación del equipo
División de Comidas Preparadas



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

Según se pudo observar, al momento de encender las hornillas el cocinero debe realizar de dos a tres intentos para que encienda completamente.

Para ampliar la situación del equipo de la División de Comidas Preparadas se detalla en el cuadro No.3 el equipo disponible.

Cuadro No. 3
Detalle equipo disponible
División de Comidas Preparadas

No.	Descripción	Cantidad	Capacidad	Modelo/Series
1	Empacadora al vacío	1	4 bolsas a la vez	E2.44/60 / 50712L710
2	Caldera de vapor	1	Sin especificar	CTL3 10 /150
3	Marmita No.1	1	80 galones	4566/1746-26-153
4	Marmita No.2	1	40 galones	ELT-80/32912-7H-1092
5	Horno de vapor	1	52 centrimetros cúbicos	BCS-8EDS/1030001CO715
6	Sartén Basculante No.1	1	50 galones	G400-49/A-1998
7	Sartén Basculante No.2	1	30 galones	G401-19/A-2000
8	Sartén Basculante No.3	1	30 galones	G502-18/A-2010
9	Peladora de papas	1	15 libras por minuto	6430/27-1139-711
10	HCM Procesador de Alimentos	1	75 libras	450/56-1291-725
11	HCM Procesador de Alimentos	1	75 libras	450/3112118-110
12	Picadora Cuter	1	15 libras	84186/561135427
13	Procesador de alimentos mix	1	10 libras	FP400/76-1016472
14	Balanza industrial	1	500 libras	DIN-2/2333
15	Balanza digital	1	30 libras	DIN-2/2361
16	Balanza de colgar	1	20 libras	Sin especificar
17	Licudadora	1	15 Litros	TL15-160001/1001599
18	Rebanadora de jamón	1	5 libras por minuto	827/3921
19	Freidora No. 1	1	40 litros	SR42G
20	Freidora No. 2	1	80 litros	FRG72,
21	Estufa de 6 hornillas	1	6 hornillas	Genérica
22	Estufa de 6 hornillas	1	6 hornillas	Genérica
23	Mesa de acero inoxidable	5	1.5 mt.L x 70 cm An x 90 cm Al.	Genérica
24	Lavatrates de acero inoxidable	1	Frente 67" Fondo 24" Alto 36"	Sin especificar
25	Estanterias	4	Alto 72", frente 44", fondo 20"	Sin especificar
26	Carro porta bandejas	15	189 cm alto x 139 cm frente	Sin especificar
27	Bandejas de aluminio	100	84.1 cm largo x 49.2 cm ancho	Sin especificar
28	Tanque de aluminio	1	500 libras	Sin especificar
29	Cajillas y cajas de plástico	100	31 galones	Sin especificar
30	Tarimas de plástico	20	100 cm x 120 cm	Sin especificar

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

La obtención del listado del equipo se pudo realizar gracias al apoyo del encargado de mantenimiento y de un conteo físico del mismo. La descripción de cada equipo se detalla a continuación.

- **Empacadora al vacío:** Es una máquina que permite extraer el aire de una bolsa plástico a través de una bomba y sellarla con una barra. Tiene capacidad para colocar cuatro bolsas a la vez.

Imagen No. 7
Empacadora al vacío



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Caldera de vapor:** Genera una fuente de vapor como energía, la cual alimenta a vapor a la marmita y al horno de vapor.

Imagen No. 8
Caldera de vapor



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Marmita:** Es una olla de metal cubierta con una tapa que queda totalmente ajustada. Su mecanismo de cocción es a vapor.

Imagen No. 9
Marmita



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Horno de vapor:** Es un horno en el cual la cocción se realiza mediante el vapor que circula entre 60° C y los 96° C.

Imagen No. 10
Horno a vapor



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Sartén basculante:** Es un sartén de mayor tamaño, que puede ser usado como plancha caliente para freír, cocer, asar, saltear alimentos. Es de acero inoxidable. Se le llama basculante al tener una inclinación para su facilidad de uso y limpieza.

Imagen No. 11
Sartén basculante



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Peladora de papas:** Es una máquina diseñada para pelar papas, sin embargo se puede utilizar para pelar frutas y verduras que su corteza no sea demasiada dura.

Imagen No. 12
Peladora de papas



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **HCM Procesador de alimentos:** Es una máquina que licua y desmenuza, los alimentos de forma segura y uniforme.

Imagen No. 13
HCM Procesador de alimentos



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Picadora cutter:** Es una máquina que permite cortar uniformemente y en diferentes tamaños las frutas y verduras.

Imagen No. 14
Picadora Cutter



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

- **Procesador de alimentos mix:** Sirve para licuar alimentos de los cuales se necesita obtener únicamente el jugo y separa el bagazo.

Imagen No.15
Procesador de alimentos mix



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Balanza industrial**

Es una máquina que sirve para pesar, la capacidad es de 500 libras.

Imagen No.16
Balanza industrial



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Balanza digital:** Es una máquina digital que sirve para pesar, su capacidad es de 30 libras. Se utiliza para pesar cada bolsa de producto terminado.

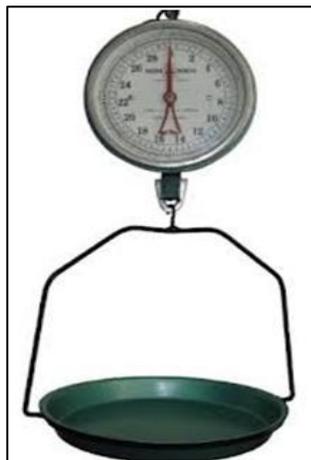
Imagen No.17
Balanza digital



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Balanza de colgar:** Es una máquina análoga para pesar, con una capacidad de 20 libras. Se utiliza para pesar cada bolsa de producto terminado.

Imagen No.18
Balanza de colgar



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Licuada:** Es una máquina que permite licuar alimentos, tiene una capacidad de 15 litros.

**Imagen No.19
Licuadora**



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Rebanadora de jamón:** Es una máquina que permite rebanar trozos de carne y embutidos.

**Imagen No.20
Rebanadora de jamón**



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Freidora:** Es una máquina que fríe los alimentos de una forma más rápida, que al hacerlo con una olla o sartén común.

Imagen No.21
Freidora



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Estufa de 6 hornillas:** Es una estufa de gas adaptada con 6 hornillas.

Imagen No.22
Estufa de 6 hornillas



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Mesa de acero inoxidable:** Es una mesa de acero inoxidable utilizada para la preparación de alimentos.

Imagen No.23
Mesa de acero inoxidable



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Lavatrastos:** Es un lavatrastos de acero inoxidable con tres compartimientos, para el remojo o lavado de los alimentos.

Imagen No.24
Lavatrastos



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Estanterías:** Son estanterías de aluminio utilizadas para colocar el producto terminado.

Imagen No. 25
Estanterías



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Carro porta bandejas y bandejas:** Es una estructura de metal adaptada con rodillos, con espacios para colocar las bandejas de aluminio. Las bandejas de aluminio son piezas planas que sirven para colocar alimentos.

Imagen No. 26
Carro porta bandejas y bandejas



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Tanque de aluminio:** Es una caja rectangular de aluminio adaptada con rodos y un jalador para el depósito de alimentos.

Imagen No. 27
Tanque de aluminio



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Cajillas y cajas de plástico:** La cajilla de plástico tiene espacios abiertos para que los alimentos escurran, mientras que la caja de plástico es completamente cerrada.

Imagen No. 28
Cajillas y cajas de plástico



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

- **Tarima de plástico:** Es una plataforma móvil de plástico para situar algo sobre el suelo.

Imagen No. 29
Tarima de plástico



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Adicional al equipo disponible en la División de Comidas Preparadas, también se cuentan con accesorios de cocina, llamados así debido a que no es maquinaria o utensilios de mayor tamaño. En la imagen No. 30 se aprecia algunos de los accesorios con los que cuenta.

Entre los accesorios de cocina se encuentran:

- quince ollas con una capacidad de 20 litros
- dos ollas con una capacidad de 50 litros
- cinco sartenes con capacidad de 10 litros
- seis medidores de plástico
- veinte escurridores de aluminio
- dos escurridores de plástico
- quince recipientes rectangulares con capacidad de 10 litros
- cuatro paletas de 2 metros de largo de aluminio
- seis tenazas de aluminio
- diez cuchillos para carnicero

- cinco cuchillos pequeños
- seis cucharones de aluminio
- cinco botes de plástico con capacidad de 5 galones
- dos termómetros de cocina

Imagen No. 30
Utensilios de cocina



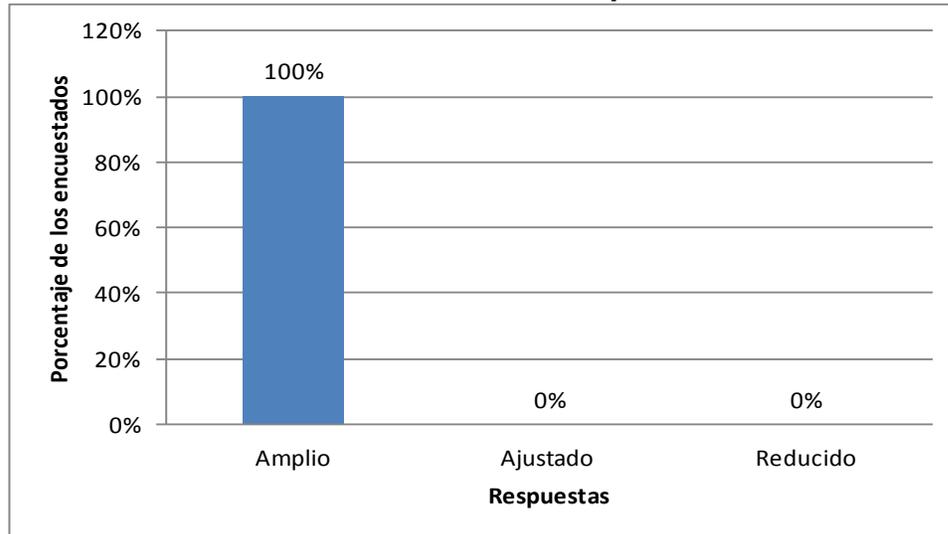
Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

De los utensilios de cocina se observaron algunos sartenes con abolladuras y quemados. En la imagen anterior se visualiza dos sartenes en mal estado.

2.3.3. Descripción del espacio de la División de Comidas Preparadas

De los seis encuestados, el 100% afirma que el espacio para la producción es amplia, como se aprecia en la en el gráfica No.2. Según comenta el Encargado de mantenimiento, en el año 2011 se realizaron ampliaciones del espacio, mejorando la movilidad de las personas, se cambiaron las lámparas de iluminación, se arreglo el extractor de olores y se instaló un piso antideslizante para prevenir las caídas de los trabajadores.

Gráfica No. 2
Calificación del espacio
División de Comidas Preparadas



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

De lo que se pudo observar en el área de empaque, hay pintura caída en la parte inferior de las paredes, (aproximadamente del suelo unos 40 centímetros hacia arriba). En el espacio de la cocina se apreció dos pilas de concreto usadas para el lavado de accesorios. En la imagen No. 31 se ve, la falta de pintura en la pila derecha y en la izquierda sin pintar.

Imagen No. 31
Pilas de concreto



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.4. Manejo de las buenas prácticas de manufacturas (BPM)

La Unidad Económica de Negocio de Producción, centraliza la dirección de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) al Departamento de Administración de Riesgos, a través de un Gestor de Calidad para cada división. El objetivo de las BPM es evitar la contaminación de los alimentos y garantizar que no causaran ningún daño al consumidor.

El cumplimiento de las BPM es responsabilidad de todos los trabajadores sin excepción. Para llevar un mejor control se desglosa en los siguientes apartados.

2.4.1. Trabajadores

A todos los trabajadores se les exige que tengan la tarjeta de pulmones y de salud vigente emitida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Una vez al año se realiza una jornada médica de evaluación a los trabajadores, por parte de una clínica médica contratada por la Unidad Económica de Negocio de Producción. A los trabajadores nuevos se les practica dicha evaluación al momento de su ingreso.

Si un trabajador se presenta enfermo no se le deja trabajar y se le indica que debe de ir con un médico. Para evitar llegar a enfermarse o contaminar los alimentos que se producen, se recomienda llevar a cabo lo siguiente:

2.4.1.1. Hábitos de higiene

Son acciones que se le exige al personal encaminadas a preservar la salud.

- Se exige bañarse diariamente con agua y jabón.
- Antes de iniciar a trabajar lavarse las manos con jabón desinfectante.
- Lavarse las manos después de haber ido al servicio sanitario, tocado alguna superficie que pueda estar sucia o contaminada, comer o tocarse alguna parte del cuerpo.

- Las uñas de las manos deben de estar cortas, limpias y sin esmalte.
- No deben de ingresar joyas, ni artículos personales que puedan caer en los productos.
- Tener cabello corto y rasurarse la barba o bigote, en hombres, cabello recogido en mujeres y sin maquillaje ni pestañas postizas.
- No ingerir alimentos, fumar o ingerir bebidas alcohólicas.

2.4.1.2. Equipo de protección personal

A los trabajadores se les exige que tengan el uniforme básico, que consiste en:

- Cofia, cubre los cabellos de la cabeza.
- Bata, evita el contacto de la ropa del trabajador con los alimentos.
- Guantes, para manipular alimentos se utilizan de vinil o de látex, para los cuartos refrigerados se utilizan especiales para soportar el frío y de horneado para agarrar objetos calientes.
- Mascarilla, evita la proliferación de gérmenes.
- Chumpa, se utiliza para mantener la temperatura corporal en los cuartos refrigerados y congelados.
- Pantalón para frío, se utiliza solo para el cuarto congelado o si se va a estar por mucho tiempo en el cuarto refrigerado.
- Botas, se utiliza para evitar la contaminación que pueda causar los zapatos de los trabajadores.
- Casco, se utiliza en la División de Materiales y en los cuartos refrigerados y congelado.

En la imagen No. 32 se observa el equipo de protección personal que utilizan los trabajadores.

Imagen No. 32
Equipo de protección personal



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

En la División de Comida Preparada, se evidencio que algunas chumpas para el cuarto frío se encontraban rotas y sin zipper.

2.4.2. Instalaciones físicas

El Departamento de Administración de Riesgos, se enfoca en la prevención por lo cual realiza chequeos de las instalaciones e identifican posibles riesgos, como tubería agrietada, cables sueltos, techos sucios.

2.4.2.1. Instalaciones sanitarias

Se enfocan que los servicios sanitarios, tengan como mínimo tres limpiezas por día. Al inicio de cada división de trabajo se encuentran lavamanos equipados con toallas de papel, jabón desinfectante y alcohol gel para aplicarse en las manos.

2.4.2.2. Servicio a la planta

En todas las divisiones se cuenta con chorros adaptados a un filtro para agua que asegura que sea potable para la utilización en los alimentos. Se cuenta con desagües en todas las divisiones para evitar tener agua o líquidos reposados.

2.4.3. Equipos y utensilios

Se enfocan en supervisar que el equipo sea utilizado de forma correcta, para lo cual se realiza una capacitación de inducción a todos los trabajadores nuevos para que conozca sobre el uso de los equipos, y se complementa con el apoyo del Encargado de la división o de mantenimiento.

2.4.4. Control de plagas

Por parte de una empresa especializada, a la cual se le contrata el servicio, se tiene el control preventivo para las plagas. El cual consiste en colocación y revisión de trampas para roedores y aplicación de veneno para insectos.

2.4.5. Limpieza y desinfección

La limpieza consiste en la eliminación de suciedad y la desinfección eliminación de microorganismos. Para lograrlo los Gestores de Calidad verifican que toda la maquinaria, equipo y accesorios que se utilicen sean limpiados y desinfectados. Para desinfectar utiliza un químico proporcionado por una empresa especialista.

2.5. Proceso productivo de la división de comidas preparadas

Para el control del proceso productivo la División de Comidas Preparadas utiliza un sistema computarizado específico de órdenes de producción, en donde se guarda la receta del producto y al momento de su elaboración se genera una orden con un correlativo numérico. En la receta del producto está contemplada la cantidad de materiales a utilizar para elaborar determinada cantidad de producto terminado, también incluye elementos del costo como la mano de obra y costos

indirectos de fabricación ya determinados por el personal del departamento financiero. La receta se adapta dependiendo a la cantidad que se requiera elaborar.

El Encargado de la División de Comidas Preparadas de acuerdo a la existencia del inventario de producto terminado, genera con dos días de anticipación las órdenes de producción sistematizadas con el fin de solicitar los materiales a la División de Materiales.

A diario se elabora 750 libras de frijol volteado, 400 libras de arroz preparado con verduras, y un promedio de 500 libras de diferentes productos que solicitan los puntos de venta.

2.5.1. Clasificación del tipo de trabajo

Al evaluar el tipo de trabajo que realizan los trabajadores de la División de Comidas Preparadas, el 14% que corresponde al encargado, afirma que su trabajo es administrativo, al enfocarse directamente a la programación de la producción, control de inventarios y supervisión del personal. Al preguntarle sobre su nivel académico, tiene un título a nivel diversificado, un título de chef internacional y es bilingüe. Lleva año y medio de estar en el puesto actual.

El 86% del personal indica que su trabajo es operativo, al dedicarse solamente a la elaboración de los productos. De ellos, la escolaridad mínima requerida al inicio de su contratación fue la secundaria básica completa, según comentó el Coordinador de Operaciones. En el cuadro No. 4, se visualiza lo dicho anteriormente.

Se observó que el Encargado, realiza trabajo operativo cuando hay atrasos para cumplir con los pedidos solicitados.

Cuadro No. 4
Clasificación del trabajo
División de Comidas Preparadas

Respuesta	No. de encuestados	% de encuestados	Escolaridad mínima
Administrativo	1	14%	Diversificado
Operativo	6	86%	Secundaria Básica Completa
Total	7	100%	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

De los seis trabajadores que realizan trabajo operativo, cuatro se dedican a la producción, y dos se enfocan en el empaque y preparar los pedidos que serán despachados. El Encargado va rotando a los mismos para que se especialicen en todas las actividades que se realizan.

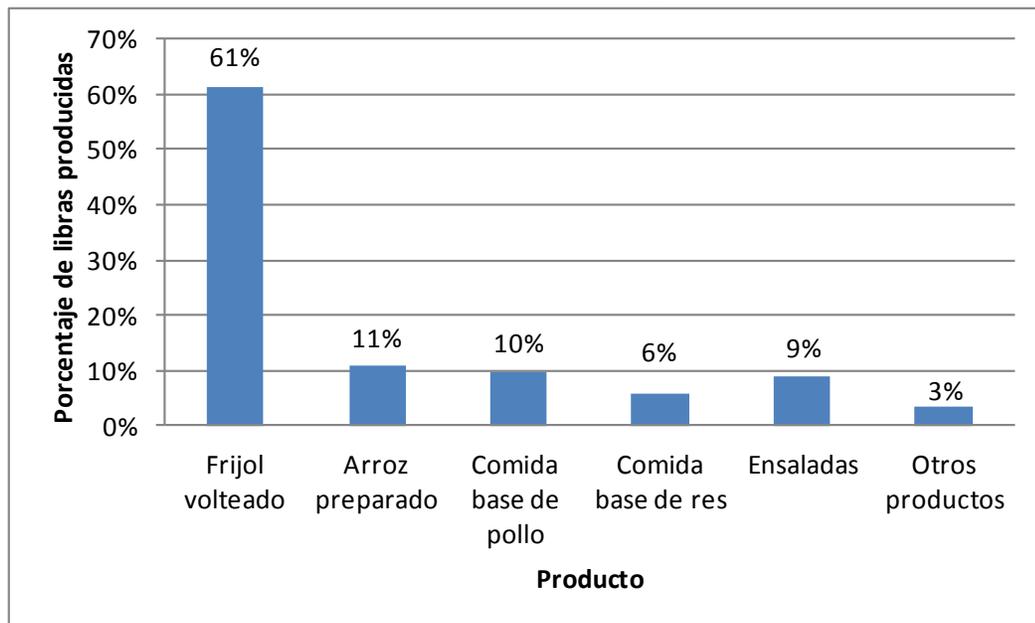
2.5.2. Proporción de la producción de comidas preparadas

La División de Comidas Preparadas elabora y distribuye a los supermercados productos terminados como: frijol volteado, arroz preparado con verduras, comidas a base de pollo, comidas a base de res, ensaladas, comidas típicas como las torrijas, salsas. Mensualmente se produce en promedio 33,000 libras, de solo productos terminados. Siendo los productos líderes el frijol volteado con un volumen del 61% y el arroz preparado con verduras con un 11%.

Derivado de la importancia de los dos productos principales, el presente estudio se realiza o se centra en estos, debido a que actualmente les genera el mayor volumen de trabajo.

En la gráfica No. 3, se puede apreciar el peso de volumen de producción promedio mensual de cada producto.

Gráfica No. 3
Producción promedio mensual
División de Comidas Preparadas



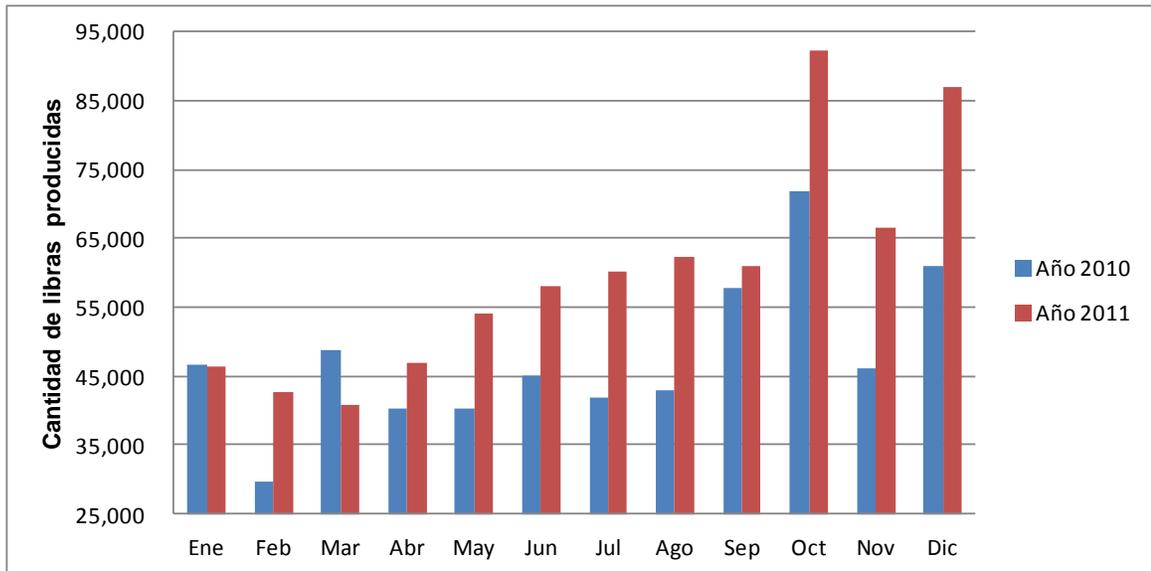
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.5.3. Volumen en peso de producción año 2010 y 2011

Según datos proporcionados por el Gerente de Operaciones, el volumen de peso de producción del año 2011 fue mayor que el año 2010; la causa se debió a diferentes factores como el incremento en los puntos de venta, mejora en el equipo y aumento en la fuerza de ventas.

En ambos años el alza en la producción está en los meses de octubre a causa de la elaboración del fiambre (comida típica guatemalteca) y en diciembre por la temporada navideña. La gráfica No.4, muestra un comparativo del total de libras producidas, incluyen subprocesos y de productos terminados, durante el año 2010 y 2011.

Gráfica No. 4
Comparativo de libras producidas año 2010 y 2011
División de Comidas Preparadas



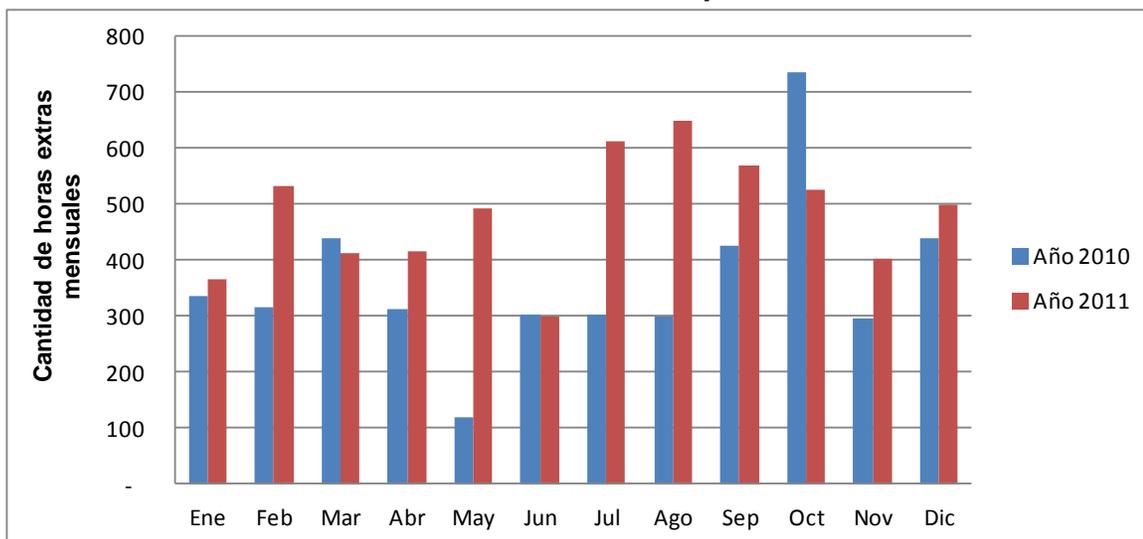
Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

En el año 2011 se evidencia que en los meses de marzo a septiembre la producción es muy variable de forma ascendente. Para las temporadas altas como octubre y diciembre se contrata personal temporal para cumplir con el volumen de producción.

2.5.4. Tiempo extraordinario en la producción de comidas preparadas

Para poder cumplir con el volumen de producción, se ha incrementado la jornada laboral, ocasionando el pago de sueldo extraordinario por las horas trabajadas de más. En la gráfica No. 5, se muestra un comparativo de horas extras del año 2010 y 2011. El año 2011 generó un pago mayor de horas extras que el año 2010, sin embargo el mes de octubre de 2010 superó por más de 200 horas extras que el año 2011.

Gráfica No. 5
Comparativo de horas extras año 2010 y 2011
División de Comidas Preparadas



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

Al analizar el comparativo de horas extras mensuales de ambos años, no es paralela al volumen de libras producidas reflejadas en la gráfica No. 6. Esto demuestra falta de control en el proceso productivo.

2.6. Evaluación de estudios de tiempos y movimientos

Al evaluar sobre si en la División de Comidas Preparadas cuenta con estudios de tiempos y movimientos, en el cuadro No.5, muestra que de los encuestados el 100% afirmó que no cuentan con dichos estudios.

Según comenta el Encargado de la División de Comidas Preparadas, la estima con base a la experiencia del trabajo, el tiempo que se tarda la producción algunos productos; por ejemplo para el frijol volteado solo en procesarlo consume 960 minutos y para el arroz preparado con verduras 720 minutos.

Cuadro No. 5
Existencia de estudio de tiempos y movimientos
División de Comidas Preparadas

Respuesta	No. de encuestados	% de encuestados
Si existe	0	0%
No existe	7	100%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Según se verificó en el caso de la producción solamente llevan registros de las libras o unidades producidas y no del tiempo que consume en elaborar cada producto.

Se evaluó si en la División de Comidas Preparadas cuentan con un detalle del procedimiento de los productos, principalmente los de mayor volumen de producción (frijol volteado y arroz preparado con verduras). De los encuestados un 100% afirmó que no cuentan con dichos procedimientos. Esto se percibe en el cuadro No.6.

Cuadro No. 6
Existencia de procedimientos específicos en la elaboración de productos
de frijol volteado y arroz preparado con verduras
División de Comidas Preparadas

Respuesta	No. de encuestados	% de encuestados
Si existe	0	0%
No existe	7	100%
Total	7	100%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Según se verificó los colaboradores, conocen los procedimientos de forma amplia y empírica, y no detallada paso por paso.

2.6.1. Determinación del criterio del establecimiento de los movimientos del proceso productivo

Para evaluar el tiempo de una operación, debe estar normalizado. La normalización consiste en definir los pasos del proceso productivo y dejarlo en forma escrita. Durante la observación efectuada en el proceso productivo de la División de Comidas Preparadas, se comprobó que no se ha definido en forma escrita los pasos que debe llevar la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras.

Para definir los movimientos de una operación hay herramientas de trabajo como el diagrama de proceso hombre-máquina, el cual se recomienda cuando el trabajo lleva interacción de personas con máquinas y se evalúa una sola estación. Otra herramienta es el diagrama bimanual, y su aplicación es usada en trabajos de montaje y de oficina.

Por las características observadas en el proceso de elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, las herramientas de hombre-máquina y bimanual no es recomendable usarlas, debido a que en los diferentes pasos los movimientos de las personas no son uniformes.

Para definir el método de trabajo utilizado, se desglosó el proceso productivo en actividades que agrupan varias etapas de trabajo, con el fin de realizar la toma de tiempo que consume cada actividad y de esa manera obtener el tiempo promedio de la operación. Para llevar el registro de las actividades y el tiempo de cada una, se utilizaron dos formatos los cuales se aprecian en el anexo No. 4 y 5.

2.7. Elaboración de frijol volteado

Para la elaboración de frijol volteado en el cuadro No. 7, se percibe que el 83% de los encuestados afirmó que elabora frijol volteado, mientras que un 17%

indica que no participa en la producción de este producto, debido a que se dedican a elaborar otros productos como lo es el arroz preparado y comidas a base de res y pollo.

Cuadro No. 7
Evaluación de los cocineros sobre si elaboran frijol volteado
División de Comidas Preparada

Respuesta	No. de encuestados	% de encuestados
Si	5	83%
No	1	17%
Total	6	100%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

El 17% que no participa en la producción de frijol volteado, tienen más de 50 años y por problemas de salud leves principalmente en la columna vertebral, lo cual le limita a realizar muchos movimientos que lleva elaborar frijol volteado, y su trabajo se enfoca más a la cocción y preparación de otros productos.

De acuerdo a la observación realizada y con ayuda del Encargado de la División de Comidas Preparadas y del personal operativo, se detalla a continuación el proceso del frijol volteado.

2.7.1. Recepción de materiales

La elaboración de frijol volteado inicia con la entrega de los insumos por parte del personal de la División de Materiales. La entrega la realizan en la entrada principal de la División de Comidas Preparadas. Los materiales son colocados sobre una tarima de plástico y envueltos con un plástico muy delgado, para evitar alguna contaminación durante su traslado en una portapalet a través de las Divisiones de Panadería y Repostería. El tiempo consumido es de 16.04 minutos.

Los materiales para elaborar frijol volteado se dividen en materiales directos y materiales indirectos. Los materiales directos son los siguientes:

- Frijol en pepita
- Cebolla
- Sal
- Sal de ajo
- Consomé de pollo
- Aceite vegetal
- Agua

Los materiales indirectos son los siguientes:

- Bolsas plásticas
- Etiquetas de ingredientes

2.7.2. Almacenamiento de materiales

Se dejan los materiales en el espacio de bodega y sanitización de la División de Comidas Preparadas, el lugar sirve para almacenamiento temporal de los materiales. El tiempo de espera promedio es de 270.03 minutos

2.7.3. Lavado del frijol en pepita

El frijol en pepita que se utiliza está certificado por el proveedor con un cien por ciento de limpieza, por lo que no es necesaria una limpieza minuciosa de tipo doméstica. Para sanitizar el frijol en pepita, dos cocineros lo colocan en un tanque de aluminio y le agregan agua con yodo; y lo dejan reposar durante cinco minutos, luego retiran el agua con yodo, todo el lavado dura 12.39 minutos.

2.7.4. Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción

Un cocinero limpia la cebolla que se utiliza en la cocción del frijol, la limpieza consiste en quitarle las primeras capas de corteza que cubre la cebolla y la raíz, luego se coloca el bulbo en agua con yodo para eliminar bacterias y se deja

reposar por unos minutos, a esta actividad se le llama sanitización, y su tiempo es de 13.92 minutos.

A continuación se presenta una imagen de la cebolla ya sanitizada y en espera de su uso para la cocción.

Imagen No. 33
Cebolla preparada para la cocción



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.5. Colocación de frijol, cebolla, sal y sal de ajo en la marmita

Dos cocineros trasladan y colocan el frijol en pepita y la cebolla sanitizada en la marmita. Uno le agrega agua hasta la mitad de la marmita, sal y sal de ajo, esto lo realizan en 17.17 minutos.

A continuación se observa una imagen de la marmita llena con frijol en pepita en espera para la cocción.

Imagen No. 34
Colocación de frijol en marmita



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.6. Cocción de frijol en pepita

Colocado el frijol en pepita en la marmita, un cocinero procede a encender la hornilla y espera un tiempo aproximado de 277.29 minutos para su cocción; durante este tiempo se dedica a elaborar otros productos. Actualmente esta actividad la realizan a partir del medio día.

2.7.7. Enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente

Un cocinero después de verificar, con un medidor de temperatura de cocina que el frijol ya alcanzó una temperatura de 94° centígrados, apaga la hornilla de la marmita y deja enfriar a temperatura ambiente, durante el resto de la tarde y la noche, para que el día siguiente su manipulación sea más cómoda. En promedio se reposa el producto 810.10 minutos.

2.7.8. Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol

Después de preparar la cebolla para freír, traslada de la bodega a la cocina, el aceite y el consomé para condimentar el frijol.

2.7.9. Vaciado de frijol cocido y condimentos a la licuadora

Para licuar el frijol el cocinero, le quita el caldo a la marmita, dejando únicamente el grano cocido, el cual pesa 100 libras. Se licua en la máquina llamada HCM Procesador de Alimentos. Con una cubeta de plástico se va sacando el frijol de la marmita y colocándolo en el HCM procesador de alimentos, se le agrega 100 libras entre aceite y consomé.

Hay dos licuadoras HCM con una capacidad de 75 libras cada una. Por lo que realizan cinco ciclos en cada licuadora con una peso promedio de 70 libras, esto para evitar que caiga frijol al suelo. Esta actividad se tarda 29.23 minutos.

2.7.10. Licuado de frijol cocido y condimentos en la licuadora

Al estar llena la licuadora HCM de frijol, y condimentada de aceite y consomé, se procede a licuar el frijol. Para los cinco ciclos de licuado se utiliza 189.11 minutos.

A continuación se observa una imagen de la licuadora HCM con el frijol ya licuado.

Imagen No. 35
Licuado de frijol



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.7.11. Vaciado de frijol licuado a cajilla plástica

El cocinero coloca dos cajillas de plástico, una encima de otra, la de abajo sirve de arrastre para evitar el contacto de la cajilla de arriba con el suelo, a la cajilla de arriba le coloca una bolsa plástica para colocar el frijol. Para vaciar el frijol inclina la licuadora HCM, y con una paleta de plástico procede a vaciarla. Esta actividad en total dura 20.26 minutos.

En la imagen siguiente se visualiza el vaciado de frijol licuado a la cajilla plástica de color amarillo, en la parte inferior hay una cajilla plástica de color negro la cual sirve de arrastre.

Imagen No. 36
Vaciado de frijol licuado



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.12. Traslado de frijol licuado al sartén basculante

El cocinero traslada la cajilla plástica con el frijol volteado al lugar en donde está el sartén basculante.

En la imagen No. 37 se observa dos cajillas plásticas con frijol licuado en espera de ser trasladada al sartén basculante.

Imagen No. 37
Traslado de frijol licuado



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.13. Limpieza y sanitización de cebolla para freír

Al inicio de la jornada de trabajo del día siguiente, el cocinero prepara la cebolla que freirá para mezclarlo con el frijol. Realiza el proceso de sanitización el cual consiste en la limpieza y desinfección de la cebolla. El tiempo es de 13.92 minutos.

2.7.14. Picado de cebolla para freír

Luego traslada los bulbos a la picadora cutter, en donde la pica y la coloca en otro recipiente para su posterior uso. Para picar la cebolla se tarda 11.39 minutos.

2.7.15. Freído de cebolla para el frijol licuado

El cocinero agrega al sartén basculante aceite y la cebolla picada, enciende la hornilla y con una paleta de aluminio mueve la cebolla. La cebolla picada es freída durante cuatro ciclos, por lo que el total de tiempo es de 24.22 minutos.

2.7.16. Freído de frijol licuado y la cebolla freída

El cocinero toma la cajilla plástica con frijoles licuados y con ayuda de otro cocinero vierte el producto en el sartén basculante, con la paleta de aluminio

mezcla la cebolla y el frijol. Luego le agrega una medida sal y sigue moviendo el frijol para evitar que se pegue. La cantidad agregada de aceite, cebolla y sal es de 50 libras. El freído lo realizan después de haber obtenido las primeras cajillas con frijol licuado, y realiza cuatro ciclos de un promedio de 187.5 libras, el cual dura 45.20 minutos en total. A continuación se muestra la imagen del freído del frijol y la cebolla.

Imagen No. 38
Freído de frijol y cebolla



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.17. Vaciado de frijol volteado a bandejas de aluminio

El cocinero luego del freído del frijol y haber alcanzado una temperatura de 74° centígrados, apaga el sartén basculante y jala un carro porta bandejas con bandejas limpias, coloca una base de metal al frente del sartén basculante y sobre la base coloca una bandeja de aluminio en donde vierte el frijol, para hacerlo más rápido inclina el sartén basculante y con una paleta de plástico lo vacía hasta llenar la bandeja, la cual coloca en el carro porta bandeja. Vuelve a colocar una bandeja de aluminio y llenarla de frijol hasta vaciar por completo el sartén basculante. Esta actividad la realiza durante los cuatro ciclos posteriores al freído del frijol y el tiempo total que consume es de 29.15 minutos. En la siguiente página se observa el vaciado del frijol volteado en las bandejas de aluminio.

Imagen No. 39
Vaciado de frijol en bandejas



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.18. Traslado de frijol volteado al cuarto refrigerado

Al estar el carro porta bandejas con frijol volteado, se trasladan al cuarto refrigerado. Por cada ciclo de freído salen seis bandejas con un promedio de 31.25 libras de frijol cada una.

2.7.19. Enfriamiento del frijol volteado

Se dejan los carros porta bandejas en el cuarto refrigerado durante 190.26 minutos hasta llegar a temperatura ambiente para su manipulación. El enfriamiento genera resequedad en el frijol y es visible al momento del empacarlo, en donde se ve la parte del frijol que recibió el aire frío.

A continuación se muestra la imagen del enfriamiento del frijol volteado, que fue colocado en las bandejas de aluminio dentro del carro porta bandejas.

Imagen No. 40
Enfriamiento de frijol volteado



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.7.20. Impresión de etiquetas de ingredientes

El cocinero mientras se enfría el frijol volteado, se traslada al empaque en donde imprime las etiquetas de ingredientes que se colocan una bolsa plástica, la cual servirá para empacar el frijol volteado. El contenido de la etiqueta incluye nombre del producto, ingredientes, fecha de elaboración, fecha de vencimiento, lugar de producción, peso y código de barras. Se imprime un número de etiquetas de acuerdo a la producción esperada. El tiempo de impresión es de 12.19 minutos.

2.7.21. Pegado de etiquetas a bolsas plásticas

Con las etiquetas de ingredientes impresas procede a pegar una etiqueta en cada bolsa plástica. Esto lo realiza en el área de empaque y su duración es de 9.28 minutos.

Las etiquetas son resistentes al calor y al frío, por ese motivo se imprimen y se pegan a la bolsa plástica, antes de empacar el producto.

2.7.22. Traslado de frijol volteado al empaque

Cuando ya se ha enfriado el frijol volteado, se traslada los carros porta bandejas al área de empaque.

2.7.23. Pesado de frijol volteado en bolsas plásticas

El cocinero coloca una bandeja con frijoles volteados sobre una mesa de aluminio y con una paleta de plástico va cortando cuadros de frijol, los cuales toma uno y lo ingresa a una bolsa plástica. Se coloca la bolsa plástica con frijol volteado sobre una balanza y se le agrega o quita el peso que tenga de diferencia. Cada bolsa debe pesar cinco libras.

Luego del llenado y pesado se van apilando sobre una mesa de aluminio hasta terminar con todas las bandejas con frijol volteado. El carro porta bandejas y las bandejas vacías son trasladadas a área de cocina para su limpieza. El pesado dura 56.15 minutos.

2.7.24. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas

Para el sellado de bolsas se utiliza la empacadora al vacío, la cual permite dejar sin oxígeno el interior de la bolsa, evitando la proliferación de microorganismos y dándole al producto 15 días de vida manteniéndolo refrigerado.

Para el sellado se colocan cuatro bolsas a la vez y en cuestión de segundos sella las bolsas. Luego se colocan las bolsas con el producto terminado dentro de una caja plástica. El sellado de las 150 bolsas tiene una duración de 16.26 minutos.

2.7.25. Traslado del producto al cuarto refrigerado

Se traslada las cajas de plástico con el producto terminado al cuarto refrigerado, en donde lo coloca en el espacio correspondiente hasta el momento de su despacho.

2.7.26. Registro de rendimiento y archivo de documento

Al concluir el proceso, el cocinero le traslada al Encargado de la División Comidas Preparadas, el rendimiento real que obtuvo de la orden de producción, para que lo registre en un formato de control de producción y lo archive.

2.8. Cálculo del tiempo promedio para el frijol volteado

Para efectos de conocer la duración de cada actividad del proceso de elaboración de frijol volteado, se realizaron cinco observaciones para poder así obtener el tiempo promedio del proceso. Las observaciones fueron de cinco veces tomando en cuenta que hay seis trabajadores operativos y de los seis hay un trabajador que no produce frijol volteado, se dedica a elaborar arroz preparado con verduras y otras comidas a base de carne de res o de pollo.

En el cuadro No. 8 muestra los registros de los tiempos observados en el proceso de elaboración de frijol volteado.

No se observó atraso o aceleración del trabajo de parte del personal.

Cuadro No. 8
Registro del tiempo observado
Elaboración de frijol volteado

No.	Proceso de frijol volteado Actividad	Observaciones efectuadas en minutos					Total tiempo en minutos observado $\Sigma (x1...x5)$	Tiempo promedio en minutos observado $T\bar{X} = \Sigma / 5$
		X1	X2	X3	X4	X5		
1	Recepción de materiales	17.20	14.38	19.40	15.40	13.82	80.20	16.04
2	Almacenamiento de materiales	255.88	280.34	274.63	296.25	243.05	1,350.15	270.03
3	Lavado del frijol en pepita	14.15	12.00	11.67	14.18	9.97	61.97	12.39
4	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	13.40	14.00	14.20	13.00	15.00	69.60	13.92
5	Colocación de frijol , cebolla, sal de ajo y sal en la marmita	15.27	16.00	19.40	17.00	18.20	85.87	17.17
6	Cocción de frijol en pepita	301.37	275.00	285.32	264.75	260.00	1,386.44	277.29
7	Enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente	795.95	814.20	780.20	787.73	872.40	4,050.48	810.10
8	Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol	2.20	2.52	2.17	2.17	1.89	10.95	2.19
9	Vaciado del frijol cocido y condimentos a la licuadora	30.47	31.40	28.27	29.00	27.00	146.14	29.23
10	Licuado de frijol cocido y condimentos en la licuadora	192.15	175.20	188.20	201.00	189.00	945.55	189.11
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	19.58	21.05	20.88	19.63	20.15	101.29	20.26
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	10.50	12.13	11.40	11.00	10.50	55.53	11.11
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freír	13.40	14.00	14.20	13.00	15.00	69.60	13.92
14	Picado de cebolla para freír	9.42	10.38	12.17	13.00	12.00	56.97	11.39
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	25.15	24.46	26.27	26.00	19.20	121.08	24.22
16	Freído de frijol licuado y la cebolla freída	43.94	45.38	48.17	45.65	42.85	225.99	45.20
17	Vaciado de frijol volteado a bandejas de aluminio	33.05	28.93	28.20	29.17	26.40	145.75	29.15
18	Traslado de frijol volteado al cuarto refrigerado	9.97	9.78	11.39	10.15	10.20	51.49	10.30
19	Enfriamiento de frijol volteado	195.32	187.27	188.72	192.00	188.00	951.31	190.26
20	Impresión de etiquetas de ingredientes	13.20	12.15	12.18	12.00	11.40	60.93	12.19
21	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	8.57	9.05	9.15	11.63	8.00	46.40	9.28
22	Traslado de frijol volteado al empaque	6.95	7.40	6.20	7.07	8.53	36.15	7.23
23	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	55.07	52.15	59.55	61.00	53.00	280.77	56.15
24	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	17.13	16.47	15.13	16.38	16.20	81.31	16.26
25	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	11.05	10.20	10.53	9.15	10.18	51.11	10.22
26	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.15	4.10	4.40	4.88	4.27	21.80	4.36
	Total						10,544.83	2,108.97

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

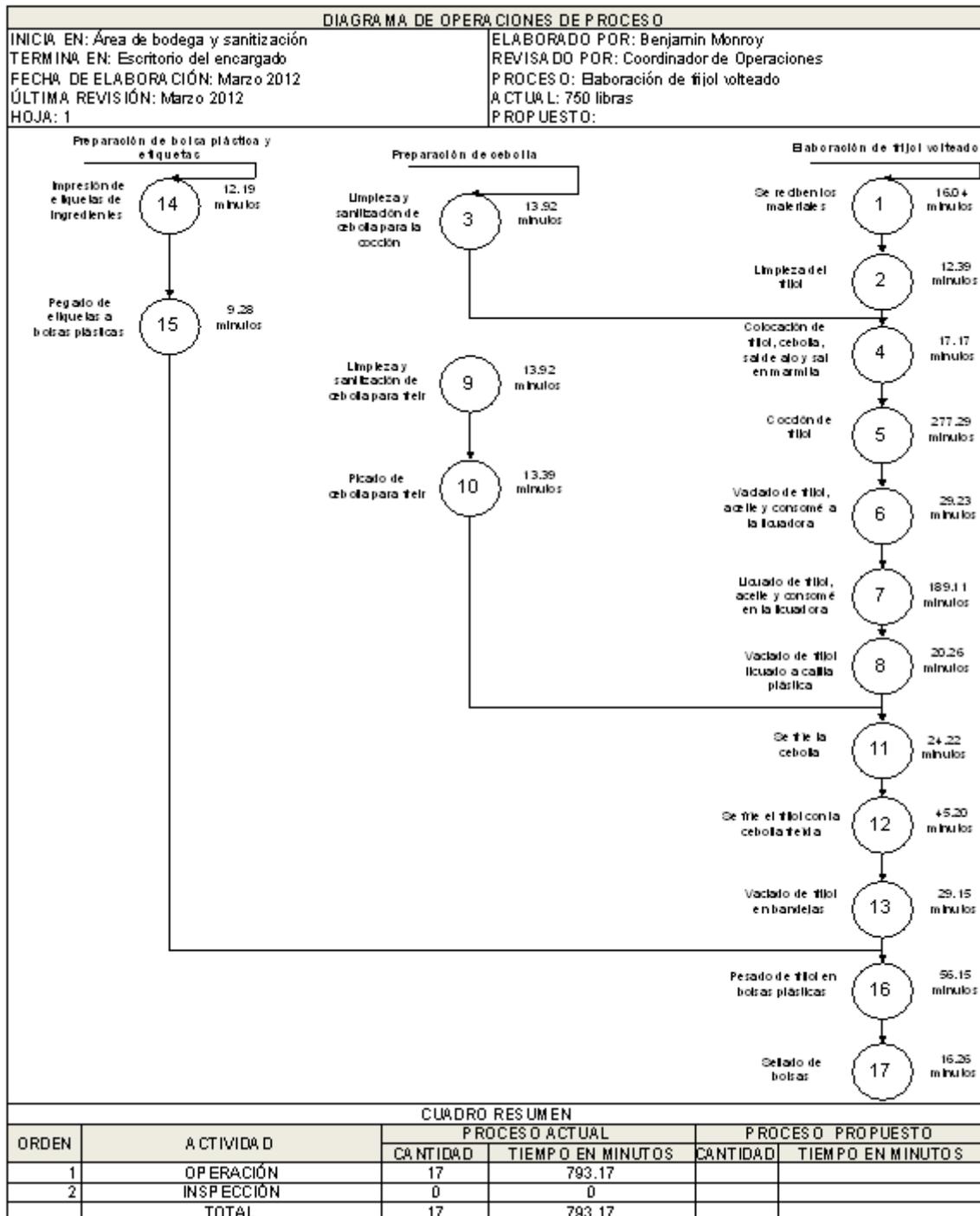
2.9. Diagramas de Operaciones de Proceso, Diagrama de Flujo del Proceso y Diagrama de Recorrido para el proceso de elaboración de frijol volteado

La imagen No. 41, muestra el Diagrama de Operaciones de Proceso del método actual , con 16 actividades de operación, con un tiempo de 793.17 minutos. No hay ninguna actividad de inspección.

Cuenta con dos cinco actividades paralelas al proceso. Tres correspondientes a la preparación de la cebolla y las otras dos para la impresión de etiquetas y pegado en las bolsas plásticas.

Durante el proceso se observó, que no utilizan ningún preservante para alargar el tiempo de vida del producto.

Imagen No. 41
Diagrama de Operaciones del Proceso
Elaboración de frijol volteado



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

En la imagen No. 42, muestra el Diagrama de Flujo del Proceso de la elaboración frijol volteado, este incluye las actividades de transporte, demoras y almacenaje. Del proceso total la actividad que tiene mayor tiempo es enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente con 810.10 minutos, la razón se debe a que actualmente la cocción se realiza a partir del medio día y hasta el siguiente día se licua, frie y se empaca el frijol.

Hay una actividad de almacenamiento de materiales con 270.03 minutos, el tiempo se consideró desde el momento que hace la entrega los insumos la División de Materiales a la División de Comidas Preparadas hasta el momento en que se utiliza la cebolla para la cocción junto con el frijol.

La mayor parte del proceso lo realiza solo una persona a excepción del pesado y sellado del producto que lo realizan dos personas.

Imagen No. 42
Diagrama de Flujo del Proceso
Elaboración de frijol volteado

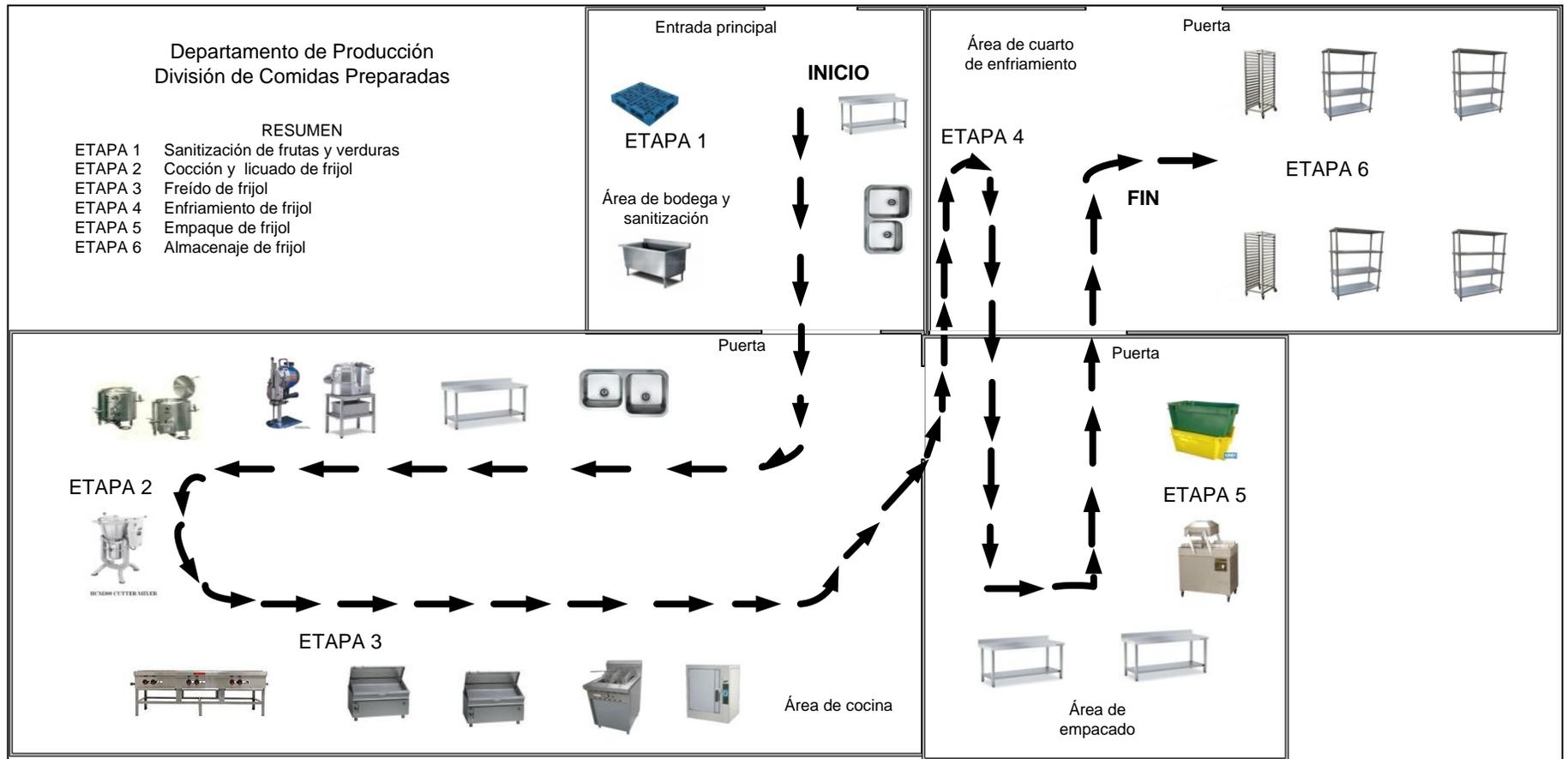
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO									
INICIA EN: Área de bodega y sanitización				ELABORADO POR: Benjamin Monroy					
TERMINA EN: Escritorio del encargado				REVISADO POR: Coordinador de Operaciones					
FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2012				PROCESO: Elaboración de frijol volteado					
ÚLTIMA REVISIÓN: Marzo 2012				ACTUAL: 750 libras					
HOJA: 1				PROPUESTO:					
No.	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	○	⇒	□	D	▽	◻
1	Recepción de materiales	16.04		●					
2	Almacenamiento de materiales	270.03							●
3	Lavado del frijol en pepita	12.39		●					
4	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	13.92		●					
5	Colocación de frijol , cebolla, sal de ajo y sal en la marmita	17.17		●					
6	Cocción de frijol en pepita	277.29		●					
7	Enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente	810.10							●
8	Traslado de condimentos para licuar con el frijol	2.19	19		●				
9	Vaciado del frijol cocido y condimentos a la licuadora	29.23		●					
10	Licuada de frijol cocido y condimentos en la licuadora	189.11		●					
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	20.26		●					
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	11.11	10		●				
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freir	13.92		●					
14	Picado de cebolla para freir	11.39		●					
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	24.22		●					
16	Freído de frijol licuado y la cebolla freída	45.20		●					
17	Vaciado de frijol volteado a bandejas de aluminio	29.15		●					
18	Traslado de frijol volteado al cuarto refrigerado	10.30	9		●				
19	Enfriamiento de frijol volteado	190.26							●
20	Impresión de etiquetas de ingredientes	12.19		●					
21	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	9.28		●					
22	Traslado de frijol volteado al empaque	7.23	5		●				
23	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	56.15		●					
24	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	16.26		●					
25	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	10.22	5		●				
26	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.36							●
	Total	2,108.97	48						
CUADRO RESUMEN									
ORDEN	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO				
		CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS		
1	OPERACIÓN	17	793.17						
2	TRANSPORTE	5	41.05	48					
3	INSPECCIÓN	0	0						
4	DEMORA	2	1,000.36						
5	ALMACENAMIENTO	2	274.39						
6	ACTIVIDAD COMBINADA	0	0						
	TOTAL	26	2,108.97	48					

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

La imagen No. 43, muestra el diagrama de recorrido del proceso de elaboración frijol volteado. Se clasificó para su comprensión en 6 etapas, la primera etapa en el espacio de almacenaje de materiales y sanitización acá permanecen los materiales hasta el momento de su utilización y en donde se sanitiza la cebolla.

La segunda etapa se visualiza la cocción y licuado del frijol. La tercera etapa muestra el freido del frijol y el traslado hacia el cuarto refrigerado. La cuarta etapa es el enfriamiento del frijol volteado. La quinta etapa consiste en el pesado y empaque del producto. Y la sexta etapa consiste en la colocación del producto terminado en el cuarto refrigerado.

Imagen No. 43
Diagrama de Recorrido
Elaboración de frijol volteado



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.10. Elaboración de arroz preparado con verduras

En la cuadro No. 9, muestra que el 50% de los encuestados si elaboran arroz preparado con verduras, mientras el otro 50% no lo realizan. Quienes no lo realizan se dedican a producir otros productos como frijoles volteados y comidas típicas. El hecho de que solo el 50% se dediquen a producir arroz preparado con verduras, se debe a instrucciones del encargado.

Cuadro No. 9
Cantidad de cocineros que elaboran
arroz preparado con verduras
División de Comida Preparada

Respuesta	No. de encuestados	% de encuestados
Si	3	50%
No	3	50%
Total	6	100%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

Según se observó, las verduras que lleva el arroz se elabora por separado, lo cual constituye un sub proceso. Al tener las verduras preparadas se mantienen refrigeradas o si se quisiera mantener un inventario mayor se congelan. Por tal razón se detalla primero el sub proceso de la verdura preparada y luego el detalle del proceso de arroz preparado con verduras.

2.11. Sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz

Según la observación realizada y con ayuda del encargado y del personal operativo de la División de Comidas Preparadas se detalla a continuación el sub proceso de verduras preparadas para arroz.

2.11.1. Recepción de materiales

El proceso inicia con la entrega de los materiales por parte del personal de la División de Materiales. La entrega la realizan en la entrada principal de la División de Comidas Preparadas. Los materiales son colocados sobre una tarima

de plástico y envueltos con un plástico muy delgado para evitar alguna contaminación durante su traslado por medio de un portapalet.

Los materiales para elaborar verduras preparadas se dividen en directos e indirectos. Los directos son los siguientes:

- Arveja pelada
- Cebolla
- Chile pimiento
- Zanahoria

Los indirectos son los siguientes:

- Bolsas plásticas
- Etiquetas de ingredientes

2.11.2. Almacenamiento de materiales

Se dejan los materiales en el espacio de bodega y sanitización de la División de Comidas Preparadas, y se le quita el recubrimiento de plástico para evitar que suden las verduras. El lugar sirve para almacenamiento temporal hasta el momento de su utilización. A continuación se observa la imagen de las verduras que fueron recibidas.

Imagen No. 44
Almacenamiento de materiales



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.11.3. Cortado de verduras

Para el corte de las verduras el cocinero toma las zanahorias y la pesa para asegurar que sea la cantidad correcta, de lo contrario se debe realizar la proporción con los demás vegetales para no alterar la receta. Toma cada una de las zanahorias y corta el tallo y la raíz. Luego realiza un corte en medio de la zanahoria a modo de tener dos bloques de zanahoria.

Toma cada una de las cebollas y le corta el tallo y la raíz. Luego le quita las primeras capas de corteza y hace un corte vertical a la cebolla. Con los chiles pimientos toma uno por uno y le arranca el tallo y le saca las semillas. El tiempo para el cortado es de 53.99 minutos.

2.11.4. Lavado y enjuago de verduras

El cocinero lava las verduras en el área de sanitización de frutas y verduras. La zanahoria la coloca en el lavamanos y procede a lavarla con un cepillo y con un jabón de marca Saniclean-S, un producto con un químico a base de clorhidrato de polioximetileno biguanida, el cual es usado para la sanitización de frutas y verduras, luego se enjuaga con suficiente agua para no dejar rastros de detergente. La cebolla y el chile pimiento se coloca en cajas plásticas para lavarlos con jabón Saniclean-S y enjuaga con suficiente agua para no dejar rastros de detergente. El lavado dura 14.98 minutos

2.11.5. Desinfección de verduras

El cocinero coloca una bolsa plástica dentro de cuatro cajas plásticas y colocan en cada una la zanahoria, el chile pimiento, la cebolla y la arveja pelada. Se prepara una solución desinfectante a base de yodo que se obtiene directamente de un dosificador y es vertida en las verduras para que repose durante 60.09 minutos. A continuación se observa la imagen de la zanahoria reposando en la solución desinfectante a base de yodo.

Imagen No. 45
Desinfección de verduras



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.11.6. Traslado de verduras a mesa de trabajo

Desinfectadas las verduras las traslada a la mesa de trabajo ubicada en el área de cocina. Se utiliza una caja plástica de arrastre para jalar las cajas con verduras.

2.11.7. Pelado de zanahoria

El cocinero coloca la zanahorias en la peladora de papas, e inicia el proceso de pelado, se vigila que no se caigan al suelo los pedazos que vayan saliendo pelados. Se repite este proceso hasta concluir con la totalidad de zanahorias. El pelado consume 13.97 minutos.

2.11.8. Picado de verduras

El cocinero coloca las verduras en la picadora cuter, primero las zanahorias, le sigue el chile pimiento y por último la cebolla. La verdura sale cortada en trocitos a un costado de la máquina y se coloca sobre una caja plástica cubierta con una bolsa plástica, el picado de toda la verdura se realiza en 19.03 minutos.

A continuación se observa la imagen de la acción de picado de la zanahoria.

Imagen No. 46
Picado de verduras



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.11.9. Mezclado de verduras

Se coloca las verduras en un tanque de aluminio y con una paleta de aluminio las revuelve a modo de tener una mezcla homogénea. El mezclado consume 6.05 minutos.

2.11.10. Impresión de etiquetas de ingredientes

Luego se traslada al empaque en donde imprime las etiquetas de ingredientes, que se colocan en una bolsa plástica, la cual servirá para empacar las verduras preparadas. El contenido de la etiqueta incluye nombre del producto, ingredientes, fecha de elaboración fecha de vencimiento, lugar de producción, peso y código de barras. Se imprime un número de etiquetas de acuerdo a la producción esperada. El tiempo de impresión dura 7.04 minutos.

2.11.11. Pegado de etiquetas a bolsas plásticas

Con las etiquetas de ingredientes impresas procede a pegar una etiqueta en cada bolsa plástica. Esto lo realiza en el área de empaque y su duración es de 3.01 minutos.

2.11.12. Traslado de la verdura mezclada a empaque

El cocinero traslada el tanque de aluminio con las verduras al área de empaque.

2.11.13. Pesado de la verdura en bolsas plásticas

Con ayuda de un cucharón se llena la bolsa con verduras, cuando el cocinero considera que ha llenado el peso que debe llevar cada bolsa, la coloca dentro de un recipiente que esta sobre la pesa. Esto es para evitar que al momento de llenado caigan las verduras al suelo. Cada bolsa debe contener un peso de cinco libras. Luego del llenado y pesado se van apilando sobre la mesa de aluminio hasta terminar con todo el producto. El tiempo es de 22 minutos. A continuación se observa el pesado de las bolsas con verduras preparadas.

Imagen No. 47
Pesado de verduras



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.11.14. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas

Para el sellado de bolsas se utiliza la empacadora al vacío, la cual permite dejar sin oxígeno el interior de la bolsa, evitando la proliferación de microorganismos y dándole al producto 15 días de vida manteniéndolo refrigerado y congelado de seis meses de vida. Para el sellado se coloca una bolsa sobre cada una de las cuatro esquinas de la selladora y en cuestión de segundos sella las bolsas. Luego coloca las bolsas con el producto terminado dentro de una caja plástica. El sellado de las 28 bolsas tiene una duración de 7.95 minutos.

2.11.15. Traslado de la verdura preparadas al cuarto de refrigeración

Se traslada las cajas de plástico con el sub producto al cuarto refrigerado, en donde lo coloca en el espacio correspondiente hasta el momento de su utilización.

2.11.16. Registro de rendimiento y archivo de documento

Al concluir el proceso, el cocinero le traslada al encargado el rendimiento real que tuvo de la orden de producción, para que lo registre en un formato de control de producción y lo archive.

2.12. Cálculo del tiempo promedio para el proceso de verduras preparadas

Para efectos de conocer el tiempo de cada actividad que realiza los cocineros de la División de Comidas Preparadas en el sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz, se realizaron cinco observaciones para poder así obtener el tiempo promedio del proceso.

En el cuadro No.10 muestra los registros de los tiempos observados en el sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz.

Cuadro No. 10
Registro de tiempos observados
Elaboración de verduras preparadas para arroz

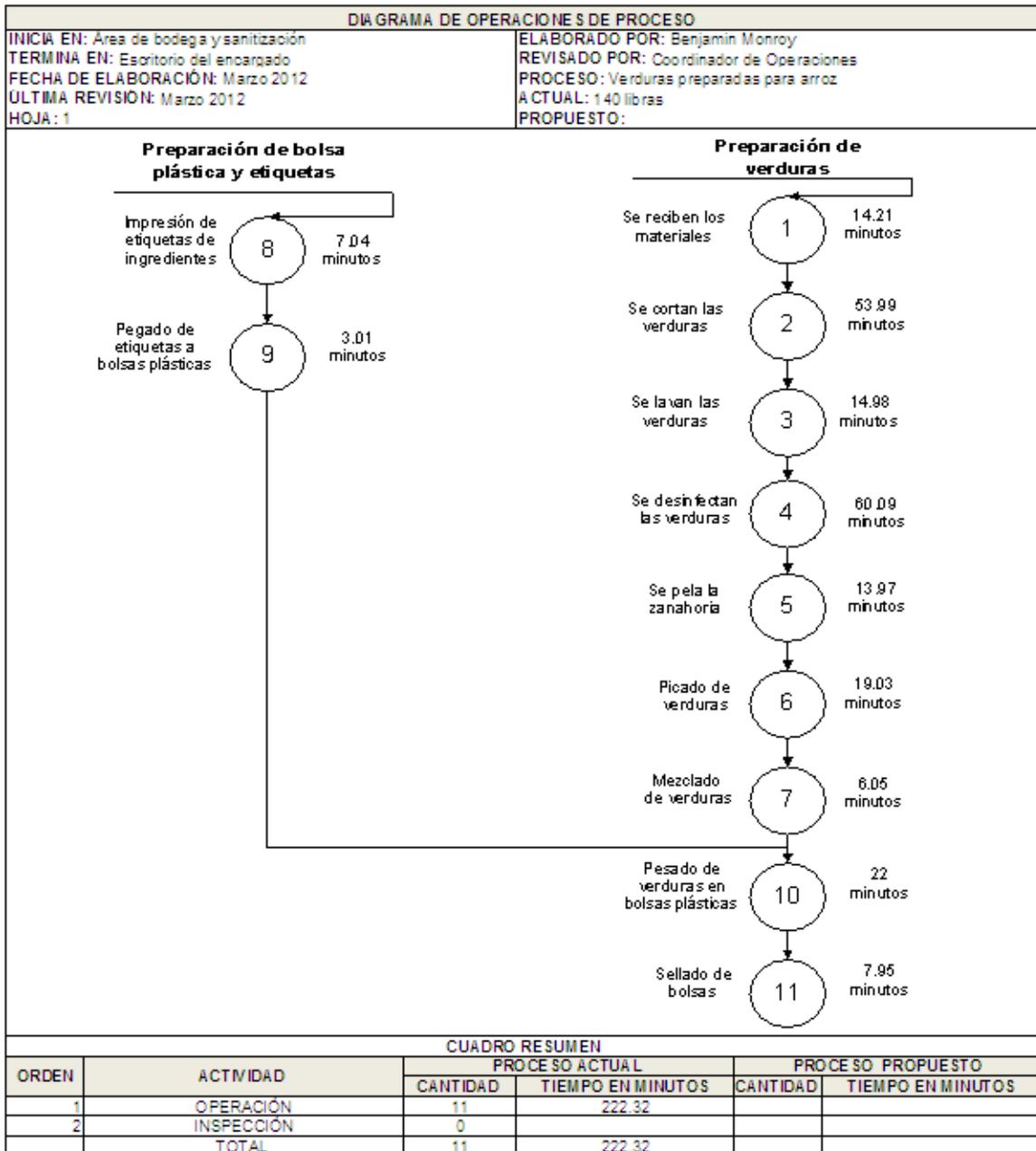
No.	Proceso de elaboración de verduras preparadas Actividad	Observaciones efectuadas en minutos					Total tiempo en minutos observado $\Sigma (x1...x5)$	Tiempo promedio en minutos observado $T\bar{x} = \Sigma / 5$
		X1	X2	X3	X4	X5		
1	Recepción de materiales	15.03	14.28	14.41	12.61	14.74	71.07	14.21
2	Almacenamiento de materiales	204.05	210.3	195.7	206.27	208.77	1025.09	205.02
3	Cortado de verduras	53.13	55.65	55.3	55.55	50.33	269.96	53.99
4	Lavado y enjuagado de verduras	14.6	15.05	14.35	15.28	15.62	74.9	14.98
5	Desinfección de verduras	61.83	60.37	60.82	56.9	60.53	300.45	60.09
6	Traslado de verduras a mesa de trabajo	5.41	6.03	6.42	6.08	6.19	30.13	6.03
7	Pelado de zanahoria	13.72	15.06	13.7	13.82	13.53	69.83	13.97
8	Picado de verduras	18.37	19.05	20.03	18.78	18.93	95.16	19.03
9	Mezclado de verduras	5.13	6.38	6.12	5.35	7.28	30.26	6.05
10	Impresión de etiquetas de ingredientes	6.58	6.68	6.73	8.07	7.12	35.18	7.04
11	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	2.93	3.15	2.87	3.03	3.05	15.03	3.01
12	Traslado de la verdura mezclada a empaque	4.33	3.67	3.63	4.22	4.1	19.95	3.99
13	Pesado de la verdura en bolsas plásticas	21.15	23.67	23.25	20.37	21.58	110.02	22.00
14	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	7.22	9.41	7.32	7.37	8.42	39.74	7.95
15	Traslado de las verduras preparadas al cuarto de refrigerado	3.63	4.28	4.08	4.13	3.93	20.05	4.01
16	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.68	3.83	3.9	4.17	4.03	20.61	4.12
	Total						2,227.43	445.49

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.13. Diagramas de Operaciones del Proceso, Diagrama de Flujo del Proceso y Diagrama de Recorrido para el sub proceso de elaboración de verduras preparadas para arroz

La imagen No. 48, muestra el diagrama del sub proceso de verduras preparadas para arroz. El proceso carece de alguna inspección y se clasificó 11 actividades de operación y un tiempo total de 222.32 minutos. Debido a que el proceso no lleva cocción sino que se empaqueta al vacío con los ingredientes crudos, el proceso de sanitización de las verduras es de suma importancia, y esto se ve reflejado que para la desinfección de verduras el tiempo que consume es de 60.09 minutos.

Imagen No. 48
Diagrama de Operaciones del Proceso
Elaboración de verduras preparadas para arroz



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

La imagen No. 49, muestra el Diagrama de Flujo del Proceso, para elaborar verduras preparadas para arroz, son 16 actividades con un total de 445.49 minutos entre operación, traslado y almacenaje,

En el almacenaje hay 205.02 minutos, que corresponde a la espera que tienen las verduras luego de haber sido entregadas por parte del personal de la División de Comidas Preparadas hasta el momento de su preparación.

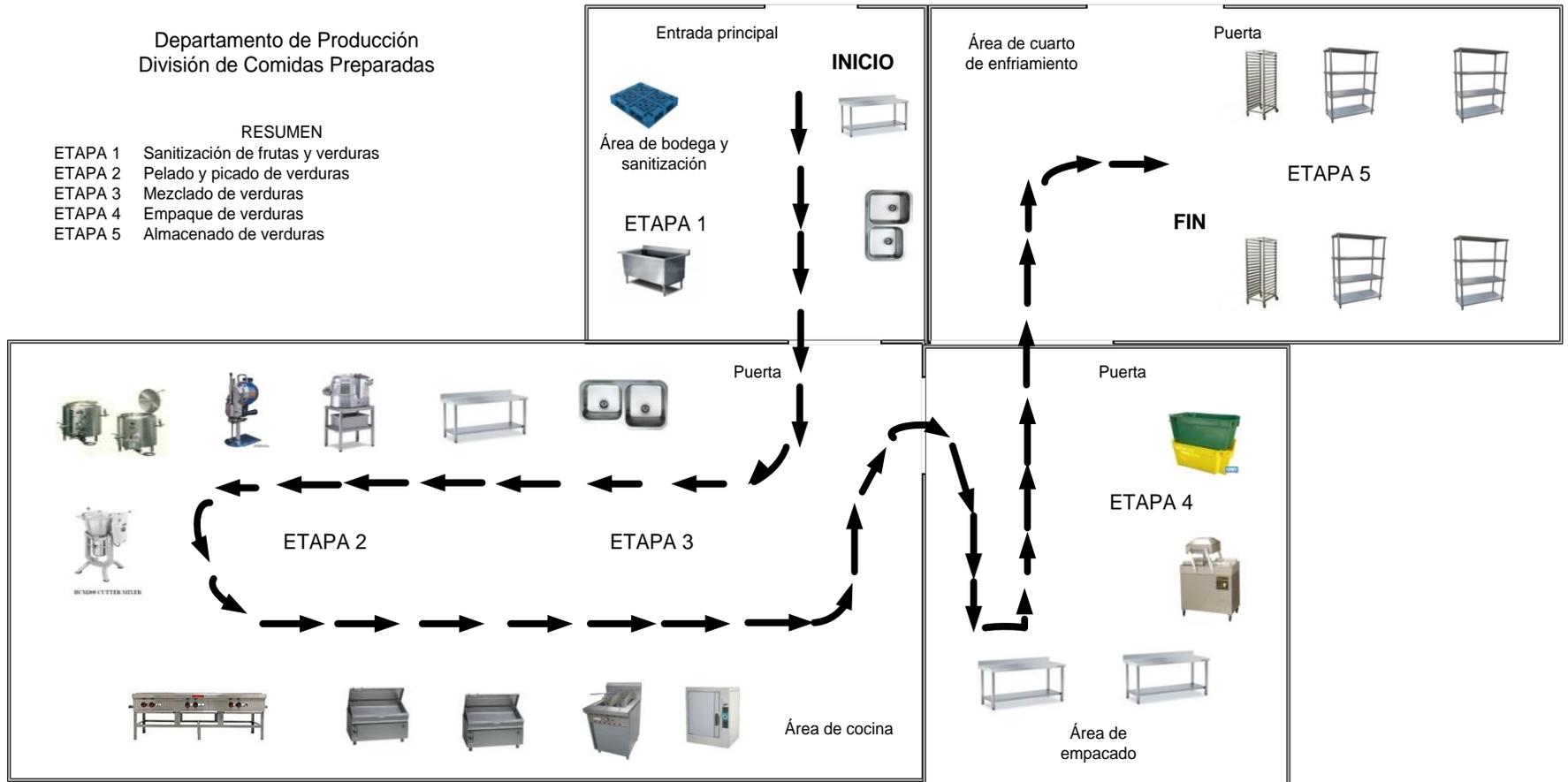
Imagen No. 49
Diagrama de Flujo del Proceso
Elaboración de verduras preparadas para arroz

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO									
INICIA EN: Área de bodega y sanitización			ELABORADO POR: Benjamin Monroy						
TERMINA EN: Escritorio del encargado			REVISADO POR: Coordinador de Operaciones						
FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2012			PROCESO: Elaboración de verduras preparadas para arroz						
ÚLTIMA REVISIÓN: Marzo 2012			ACTUAL: 140 libras						
HOJA: 1			PROPUESTO:						
No.	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	○	⇒	□	D	▽	◻
1	Recepción de materiales	14.21		●					
2	Almacenamiento de materiales	205.02							●
3	Cortado de verduras	53.99		●					
4	Lavado y enjuagado de verduras	14.98		●					
5	Desinfección de verduras	60.09		●					
6	Traslado de verduras a mesa de trabajo	6.03	19		●				
7	Pelado de zanahoria	13.97		●					
8	Picado de verduras	19.03		●					
9	Mezclado de verduras	6.05		●					
10	Impresión de etiquetas de ingredientes	7.04		●					
11	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	3.01		●					
12	Traslado de la verdura mezclada a empaque	3.99	9		●				
13	Pesado de la verdura en bolsas plásticas	22.00		●					
14	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	7.95		●					
15	Traslado de las verduras preparadas al cuarto de refrigerado	4.01	5		●				
16	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.12							●
	Total	445.49							
CUADRO RESUMEN									
ORDEN	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO				
		CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS		
1	OPERACIÓN	11	222.32						
2	TRANSPORTE	3	14.03	33					
3	INSPECCIÓN	0	-						
4	DEMORA	0	-						
5	ALMACENAMIENTO	2	209.14						
6	ACTIVIDAD COMBINADA	0	-						
	TOTAL	16	445.49	33					

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

El diagrama de recorrido del sub proceso de verduras preparadas para arroz, se visualiza en la imagen No. 50. Se clasificaron 5 etapas para su comprensión, la primera consiste en el almacenaje de los materiales y en la sanitización de las verduras. La segunda etapa muestra el pelado y cortado de las verduras. La tercera etapa muestra el mezclado de las verduras cortadas y su traslado al empaque. La cuarta etapa muestra el pesado y empaque del sub producto y la etapa quinta muestra el almacenamiento en el cuarto refrigerado.

Imagen No. 50
Diagrama de recorrido
Elaboración de verduras preparadas para arroz



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.14. Proceso de elaboración de arroz preparado con verduras

Según la observación realizada y con ayuda del encargado y del personal operativo de la División de Comidas Preparadas se detalla a continuación el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras.

2.14.1. Recepción de materiales

El proceso inicia con la entrega de los materiales por parte del personal de la División de Materiales. La entrega la realizan en la entrada principal de la División de Comidas Preparadas. Los materiales son colocados sobre una tarima de plástico y envueltos con un plástico delgado para evitar alguna contaminación durante su traslado por medio de un portapalet.

Los materiales para elaborar arroz preparado con verduras se dividen en directos e indirectos. Los materiales directos son los siguientes:

- Maíz dulce enlatado
- Consomé de pollo
- Cúrcuma
- Sal
- Arroz
- Margarina
- Agua
- Sub proceso de verdura preparada

La verdura preparada no la traslada la División de Materiales por mantenerse en el cuarto refrigerado de la División Comida Preparada.

Los materiales indirectos son los siguientes:

- Bolsas plásticas
- Etiquetas de ingredientes

2.14.2. Almacenamiento de materiales

Se dejan los materiales en el espacio de bodega y sanitización de la División de Comidas Preparadas, el lugar sirve para almacenamiento temporal de los materiales.

2.14.3. Llenado de agua y encendido del sartén basculante

El cocinero inicia agregándole agua al sartén basculante y procede a encender la hornilla y deja hervir el agua, esta actividad le lleva 9.98 minutos.

2.14.4. Traslado de materiales a la cocina

Luego coloca los materiales sobre una cajilla plástica que esta sobre otra cajilla plástica de arrastre, y los traslada a la mesa de trabajo de la cocina.

2.14.5. Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén basculante

Los condimentos como consomé, cúrcuma y sal vienen en bolsas plásticas, por lo que el cocinero corta la bolsa con una tijera y vacía su contenido al sartén basculante. La margarina viene por libra en una caja, con cinco barras cubiertas de papel que pesan 0.20 de libra, le quita el papel a cada barra y la coloca en un recipiente de aluminio, hasta finalizar con todas las barras y la vacía en el sartén basculante. El vaciado de condimentos y margarina dura 11.98 minutos.

2.14.6. Abrir y vaciar latas de maíz al sartén basculante

El cocinero procede a abrir las latas de maíz con un abrelatas, cuando se ha finalizado la apertura de latas lo vacía todo al sartén basculante, esta actividad tarda 9.04 minutos.

2.14.7. Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante

Luego se dirige al cuarto refrigerado y extrae la cantidad necesaria de verduras preparadas que fueron elaboradas anteriormente. Al llegar al sartén basculante

abre la bolsa con una tijera y vierte su contenido, se demora 3.97 minutos en hacerlo.

2.14.8. Cocción de ingredientes

Cuando se han agregado todos los ingredientes excepto el arroz, se deja hervir durante 25.01 minutos. En la imagen No, 51, se observa la cocción de los ingredientes.

Imagen No. 51
Cocción de ingredientes



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.14.9. Lavado de arroz

Durante la cocción de ingredientes, el cocinero lava el arroz. La forma de cómo lo hace es colocando el arroz en un escurridor con pequeños orificios que permite la salida de agua pero no del arroz, le agrega agua y con las manos va retirando polvo e impurezas que pueda traer. Para lavar el arroz utiliza 15.01 minutos. En la imagen No. 52 se observa el lavado del arroz.

Imagen No. 52
Lavado de arroz



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.14.10. Vaciado de arroz en el sartén basculante

Luego de lavado, el cocinero deja que escurra un poco el arroz y lo vierte en el sartén basculante, esto le lleva 5.05 minutos.

Imagen No. 53
Vaciado de arroz



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.14.11. Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante

El cocinero coloca una bolsa plástica sobre el sartén basculante y baja la tapadera del mismo. El uso de la bolsa es para evitar que se escape el vapor durante su cocción. Esta actividad consume 2 minutos.

2.14.12. Hervido y reposado de arroz con verduras

Luego lo deja hervir durante 30 minutos el arroz con verduras, luego con un termómetro o medidor de temperatura de cocina verifica que haya alcanzado 90° centígrados. Apaga la hornilla del sartén basculante y deja tapado el arroz durante 15.12 minutos. A continuación se observa el hervido del arroz con verduras en el sartén basculante.

Imagen No. 54
Hervido y reposado de arroz



Fuente: Imagen obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.14.13. Retiro de bolsa plástica del sartén basculante

Luego del reposado del arroz con verduras, se levanta la tapadera del sartén basculante y retira la bolsa plástica, esto le lleva 0.99 minuto.

2.14.14. Colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio

El cocinero jala un carro porta bandejas con bandejas de aluminio limpias del cuarto frío, y coloca una bandeja sobre una base en la parte inferior del sartén basculante y con un cucharón vacía el arroz con verduras sobre la bandeja.

Cuando se llena la bandeja, la coloca en el carro porta bandejas, y sigue llenando bandejas hasta vaciar el sartén basculante. Al hacer esto se tarda 19.04 minutos.

2.14.15. Traslado de arroz con verduras al cuarto refrigerado

Cuando el carro porta bandejas ya se encuentra con las bandejas llenas de arroz con verduras, se traslada al cuarto refrigerado.

2.14.16. Enfriamiento del arroz con verduras

El arroz con verduras permanece durante un tiempo de 120.01 minutos en el cuarto refrigerado hasta alcanzar una temperatura que permita empacar el mismo. En la imagen No.55 se observa el enfriamiento del arroz con verduras.

Imagen No. 55
Enfriamiento de arroz



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

2.14.17. Impresión de etiquetas de ingredientes

El cocinero mientras se enfría el arroz con verduras, se traslada al empaque en donde imprime las etiquetas de ingredientes que se colocan a una bolsa plástica, la cual servirá para empacar el arroz con verduras. El contenido de la etiqueta incluye nombre del producto, ingredientes, fecha de elaboración fecha de vencimiento, lugar de producción, peso y código de barras. Se imprime un número de etiquetas de acuerdo a la producción esperada. El tiempo de impresión dura 10.95 minutos.

2.14.18. Pegado de etiquetas de ingredientes

Con las etiquetas de ingredientes impresas procede a pegar una etiqueta en cada bolsa plástica. Esto lo realiza en el área de empaque y su duración es de 5.08 minutos.

2.14.19. Traslado de arroz con verduras al empaque

Traslada el carro porta bandejas con arroz con verduras del cuarto refrigerado al área de empaque.

2.14.20. Vaciado del arroz con verduras en caja plástica

Luego jala una cajilla plástica y la coloca a la par del carro porta bandejas, va jalando una bandeja de arroz con verduras y la vierte dentro de la caja plástica.

El carro porta bandejas y las bandejas vacías son trasladadas al área de cocina para su limpieza. Para vaciar el arroz con verduras se lleva en total 4.01 minutos.

2.14.21. Pesado del producto en bolsas plásticas

Con un cucharón se llena la bolsa de arroz con verduras, la cual debe tener un peso de cinco libras, la bolsa la coloca dentro de un recipiente sobre la pesa digital. Luego del llenado y pesado se van apilando sobre la mesa de aluminio hasta terminar con todo el arroz con verduras. El pesado dura 41.05 minutos.

2.14.22. Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas

Para el sellado de bolsas se utiliza la empacadora al vacío, la cual permite dejar sin oxígeno el interior de la bolsa, evitando la proliferación de microorganismos y dándole al producto 15 días de vida manteniéndolo refrigerado. Para el sellado se coloca una bolsa sobre cada una de las cuatro esquinas de la selladora y en cuestión de segundos sella las bolsas. Luego coloca las bolsas con el producto terminado dentro de una caja plástica. El sellado de las 80 bolsas tiene una duración de 14.01 minutos.

2.14.23. Traslado de producto terminado al cuarto refrigerado

Luego traslada las cajas de plástico con el producto terminado al cuarto refrigerado, en donde lo coloca en el espacio correspondiente hasta el momento de su despacho.

2.14.24. Registro de rendimiento y archivo de documentos

Al concluir el proceso, el cocinero le traslada al encargado el rendimiento real que tuvo de la orden de producción, para que lo registre en un formato de producción y archive el documento en su ordenador.

2.15. Cálculo del tiempo promedio para el proceso de arroz preparado con verduras

Para efectos de conocer el tiempo de cada actividad que realizan los cocineros de la División de Comidas Preparadas en el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras, se realizaron cinco observaciones para poder así obtener el tiempo promedio del proceso.

En el cuadro No.11 muestra los registros de los tiempos observados en el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras.

Cuadro No. 11
Registro de tiempos observados
Elaboración de arroz preparado con verduras

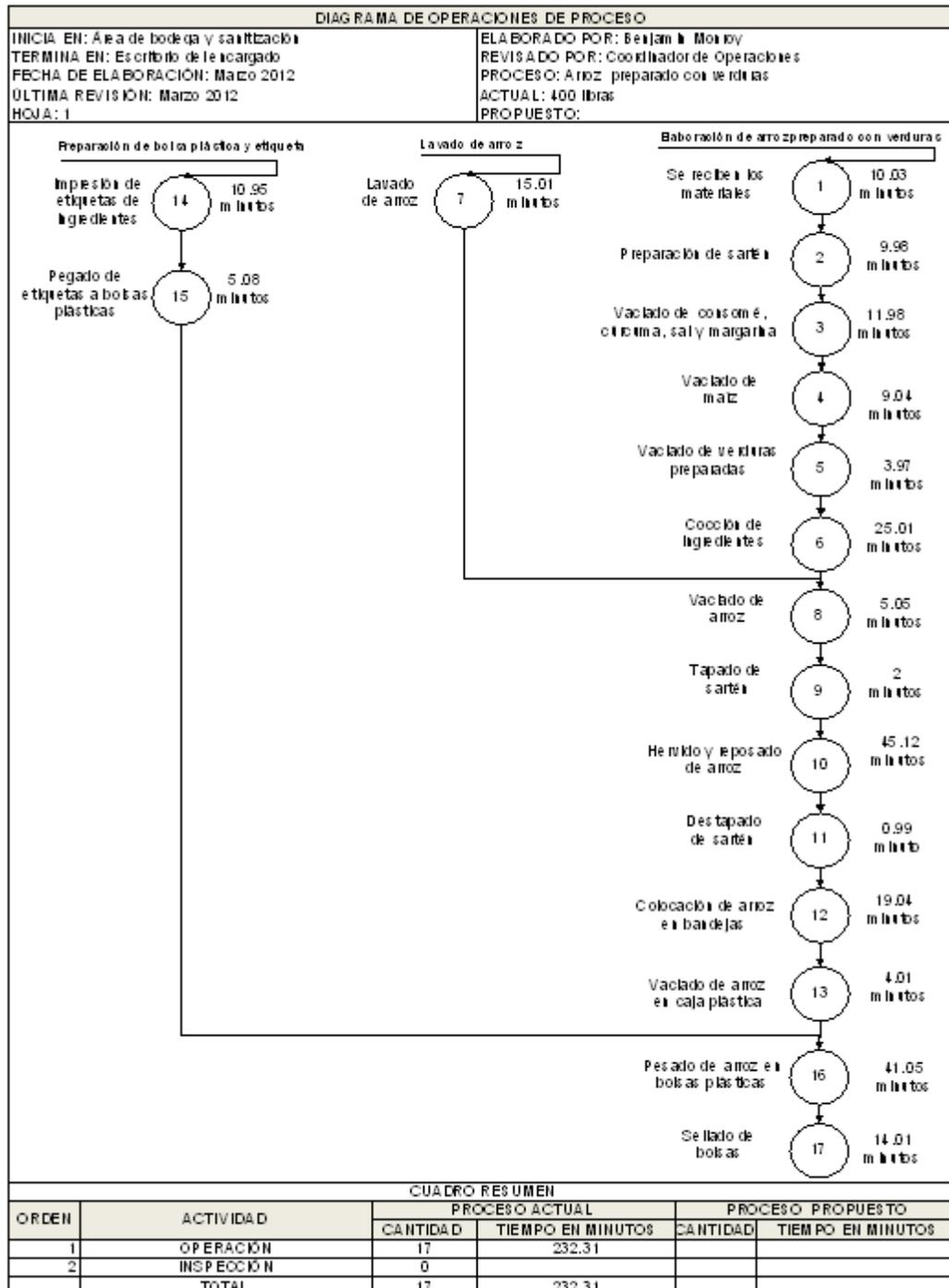
Proceso de arroz preparado con verduras		Observaciones efectuadas en minutos					Total tiempo en minutos observado	Tiempo promedio en minutos observado
No.	Actividad	X1	X2	X3	X4	X5	$\Sigma (x1...x5)$	$T\bar{x} = \Sigma / 5$
1	Recepción de materiales	11.35	9.72	9.27	10.07	9.73	50.14	10.03
2	Almacenamiento de materiales	34.72	33.53	35.73	36.67	34.82	175.47	35.09
3	Llenado de agua y encendido de hornilla del sartén	9.08	10.23	9.65	11.05	9.87	49.88	9.98
4	Traslado de materiales a la cocina	3.03	2.95	2.82	3.08	3.12	15.00	3.00
5	Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén	11.10	12.80	12.78	11.05	12.17	59.90	11.98
6	Apertura de latas de maíz y vaciado al sartén	9.47	8.83	10.05	8.10	8.75	45.20	9.04
7	Vaciado de verduras preparadas al sartén	3.50	4.17	4.78	4.15	3.27	19.87	3.97
8	Cocción de ingredientes	26.18	26.92	23.43	26.32	22.18	125.03	25.01
9	Lavado de arroz	15.10	13.42	14.82	15.92	15.77	75.03	15.01
10	Vaciado de arroz en el sartén	4.32	5.55	5.93	5.15	4.28	25.23	5.05
11	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén	1.80	2.20	2.20	1.70	2.10	10.00	2.00
12	Hervido y reposado de arroz con verduras	43.77	47.83	46.25	46.85	40.92	225.62	45.12
13	Retiro de bolsa plástica del sartén	0.92	1.10	1.03	0.93	0.95	4.93	0.99
14	Colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio	18.28	19.43	20.83	17.08	19.60	95.22	19.04
15	Traslado de arroz con verduras al cuarto refrigerado	3.18	4.68	3.12	3.67	4.63	19.28	3.86
16	Enfriamiento del arroz con verduras	116.18	123.73	121.90	117.40	120.85	600.06	120.01
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	10.22	10.87	12.05	10.48	11.15	54.77	10.95
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	4.50	4.80	4.75	5.10	6.23	25.38	5.08
19	Traslado del arroz con verduras al área de empaque	1.80	2.35	1.75	2.15	2.05	10.10	2.02
20	Vaciado del arroz con verduras en cajilla plástica	4.22	3.90	4.20	3.80	3.92	20.04	4.01
21	Pesado del producto en bolsas plásticas	39.47	42.67	42.57	37.73	42.82	205.26	41.05
22	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	13.63	15.18	14.72	13.17	13.35	70.05	14.01
23	Traslado de producto terminado al área de inventario	4.58	4.78	3.68	3.63	3.58	20.25	4.05
24	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.15	3.80	3.88	4.05	4.17	20.05	4.01
	Total						2,021.76	404.35

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.16. Diagrama de Operaciones del Proceso, Diagrama de Flujo del Proceso y Diagrama de Recorrido, para el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras

En la imagen No. 56, se visualiza el diagrama de operaciones de proceso para la elaboración de arroz preparado con verduras. El proceso tiene 17 actividades de operación con un tiempo total de 232.31 minutos, no existe ninguna actividad de inspección. Las operación que consumen más tiempo es el hervido del producto con 45.12 minutos. El pesado del producto en bolsas plásticas consume 41.05 minutos debido a que se realiza de forma manual.

Imagen No. 56
Diagrama de Operaciones del Proceso
Elaboración arroz preparado con verduras



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012

La imagen No. 57 muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración de arroz preparado con verduras. El proceso en total tiene 24 actividades con un tiempo total de 404.35 minutos, 17 actividades de operación con 232.31 minutos, 4 traslados con 12.93 minutos, 1 demora de 120.01 minutos ocasionada por el enfriamiento de arroz antes de ser empacado y 2 actividades de almacenaje con 39.10 minutos.

La mayor parte del proceso lo realiza solo una persona a excepción del pesado y sellado del producto que lo realizan dos personas.

Imagen No. 57
Diagrama de Flujo del Proceso
Elaboración arroz preparado con verduras

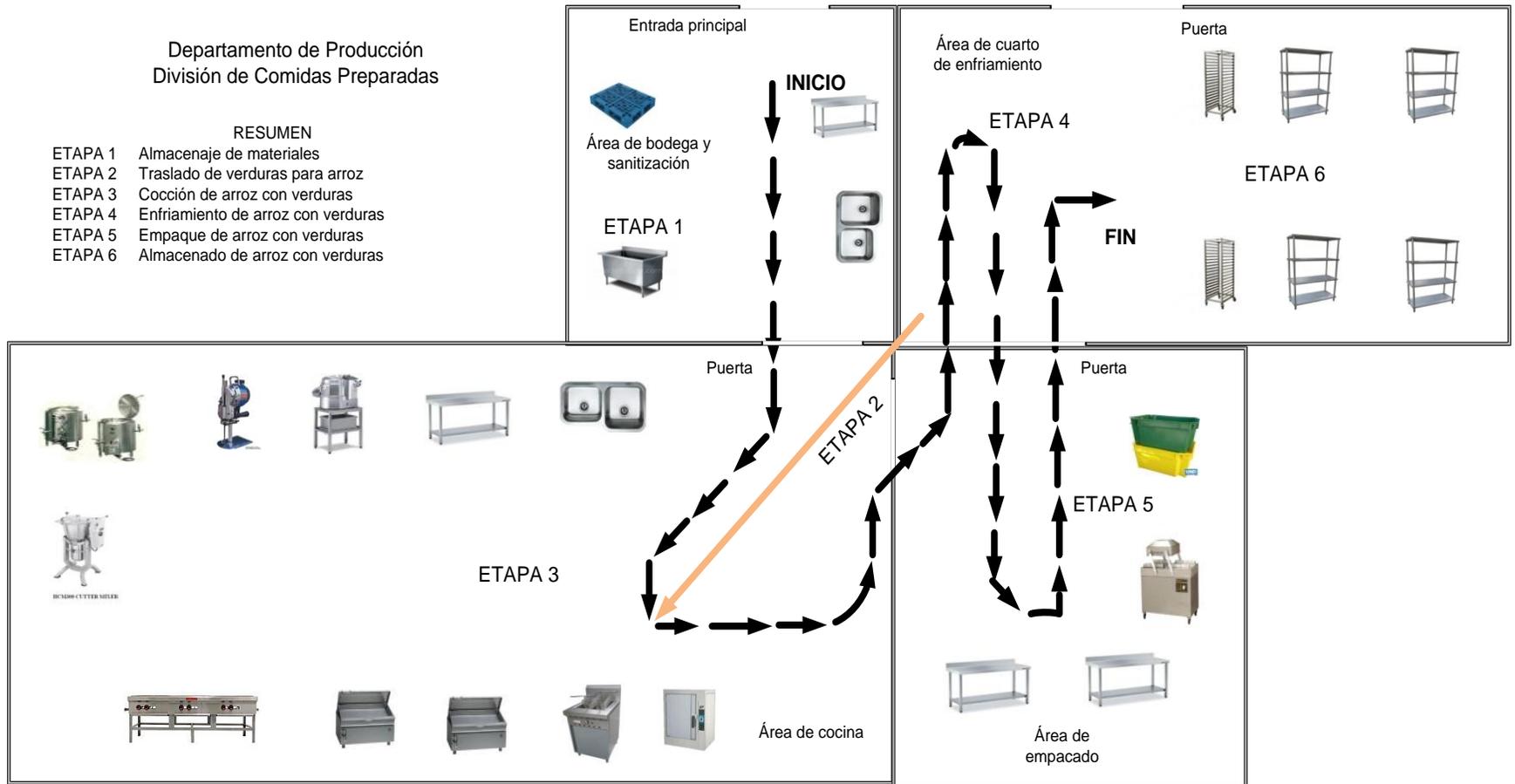
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO									
INICIA EN: Área de bodega y sanitización			ELABORADO POR: Benjamin Monroy						
TERMINA EN: Escritorio del encargado			REVISADO POR: Coordinador de Operaciones						
FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2012			PROCESO: Elaboración arroz preparado con verduras						
ÚLTIMA REVISIÓN: Marzo 2012			ACTUAL: 400 libras						
HOJA: 1			PROPUESTO:						
No.	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	○	⇒	□	D	▽	⊗
1	Recepción de materiales	10.03		●					
2	Almacenamiento de materiales	35.09							●
3	Llenado de agua y encendido del sartén basculante	9.98		●					
4	Traslado de materiales a la cocina	3.00	19		●				
5	Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén	11.98		●					
6	Apertura y vaciado de latas de maíz al sartén basculante	9.04		●					
7	Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	3.97		●					
8	Cocción de ingredientes	25.01		●					
9	Lavado de arroz	15.01		●					
10	Vaciado de arroz en el sartén basculante	5.05		●					
11	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	2.00		●					
12	Hervido y reposado de arroz con verduras	45.12		●					
13	Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	0.99		●					
14	Colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio	19.04		●					
15	Traslado de arroz con verduras al cuarto refrigerado	3.86	11		●				
16	Enfriamiento del arroz con verduras	120.01							●
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	10.95		●					
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	5.08		●					
19	Traslado del arroz con verduras al empaque	2.02	5		●				
20	Vaciado del arroz con verduras en caja plástica	4.01		●					
21	Pesado del producto en bolsas plásticas	41.05		●					
22	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	14.01		●					
23	Traslado de producto terminado al cuarto refrigerado	4.05	5		●				
24	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.01							●
	Total	404.35	40						
CUADRO RESUMEN									
ORDEN	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO				
		CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS		
1	OPERACIÓN	17	232.31						
2	TRANSPORTE	4	12.93	40					
3	INSPECCIÓN	0	-						
4	DEMORA	1	120.01						
5	ALMACENAMIENTO	2	39.10						
6	ACTIVIDAD COMBINADA	0	-						
	TOTAL	24	404.35	40					

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

La imagen No. 58 muestra el diagrama de recorrido que tiene el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras. Se clasifico en seis etapas para su comprensión, la primera consiste en el almacenaje de los materiales en el espacio para bodega y sanitización de frutas y verduras.

La segunda etapa se visualiza la incorporación del sub proceso de verduras preparadas y en la tercera etapa representa la cocción de arroz con todos los ingredientes. La cuarta etapa consiste en el enfriamiento del arroz y la quinta etapa es el pesado y sellado de producto. Finalizando en la sexta etapa la cual es el almacenaje del producto terminado en el cuarto refrigerado.

Imagen No. 58
Diagrama de Recorrido
Elaboración arroz preparado con verduras



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Marzo de 2012.

2.17. Resumen del capítulo

El diagnóstico ha permitido conocer la situación actual de la División de Comidas Preparadas, conocer los objetivos planteados en el plan de investigación, por medio del trabajo documental y de campo realizado. Se logró determinar los tiempos y movimientos promedios de las actividades para la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras. Además de las evaluaciones en Buenas Prácticas de Manufactura, instalaciones físicas, el estado del equipo y de los utensilios.

Según se pudo comprobar la División de Comidas Preparadas, no cuenta con un estudio de tiempos y movimientos, para el proceso de elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras.

Por lo cual se acepta la hipótesis planteada en donde indica que no se puede cumplir con la producción de la comidas preparada en una jornada de trabajo, por la carencia de un estudio de tiempos y movimientos.

De acuerdo a la información obtenida de la elaboración de producción de frijoles volteados y arroz preparado con verduras, se calcula el tiempo estándar y una propuesta de mejora del método para ambos productos terminados, incluida en el capítulo III. Esto con el fin de optimizar procesos y reducir el tiempo de producción, manteniendo la calidad del producto, y la misma cantidad de mano de obra directa.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE FRIJOL VOLTEADO Y ARROZ PREPARADO CON VERDURAS EN LA DIVISIÓN DE COMIDAS PREPARADAS DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE ALIMENTOS

3.1. Justificación

La realización del presente estudio de tiempos y movimientos para el proceso de elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, en la División de Comidas Preparadas se justifica por las siguientes causas:

- Según el Coordinador de Operaciones, la División de Comidas Preparadas no cumple con el cien por ciento, la entrega de los productos solicitados para su despacho a los puntos de venta.
- De acuerdo al Encargado de la División de Comidas Preparadas, por el volumen de producción solicitado, una jornada normal de trabajo no le es suficiente y por ello recurre al tiempo extraordinario.
- El Coordinador de Operaciones, por los incumplimientos que se dan, considera que la operación es lenta, por lo que ocasiona retrasos en el cumplimiento de la entrega de los productos, para su despacho a los puntos de venta.
- El Coordinador de Operaciones necesita conocer el tiempo de elaboración de los productos con mayor volumen.

3.2. Objetivos

3.2.1. General

Elaborar una propuesta, que pretende simplificar el tiempo de trabajo en la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, y así aumentar la eficiencia y eficacia de los mismos, reduciendo el tiempo de trabajo

extraordinario, en la búsqueda de excelencia para la División de Comidas Preparadas.

3.2.2. Específicos

- Elevar el volumen de producción mensual de frijoles volteados y arroz preparado con verduras.
- Mejorar el tiempo de producción de frijoles volteados y arroz preparado con verduras manteniendo la misma calidad del producto.
- Establecer el tiempo estándar en la producción de frijol volteado y arroz preparado con verduras.
- Desarrollar herramientas de evaluación y control que permitan mejorar el tiempo de la producción de frijol volteado y arroz preparado con verduras.

3.3. Determinación del tiempo estándar en la propuesta de elaboración de frijol volteado

Durante el capítulo anterior, se determinó el tiempo promedio de las actividades para el proceso de elaborar frijol volteado. Llegando a establecer un tiempo total de 2,108.97 minutos, de 26 actividades, y una producción de 750 libras.

La operación inicia alrededor del medio día con la cocción del frijol en pepita, luego de su cocción lo dejan enfriándose a temperatura ambiente durante el resto de la tarde y la noche. Al día siguiente se licua el frijol en pepita y se fríe con cebolla. Se coloca el frijol volteado caliente en bandejas de aluminio y se traslada al cuarto de refrigeración, y al momento de enfriarse se traslada al empaque para su llenado en bolsas plásticas, pesado y empacado.

Del método actual, se evidenció que hay demoras en las actividades de recepción de materiales (ver numeral 2.7.1.), almacenamiento de materiales (ver numeral 2.7.2.), enfriamiento del frijol cocido en pepita (ver numeral 2.7.7.), y

en el enfriamiento del frijol freído (2.7.19), las operaciones descritas suman un tiempo de 1,286.43 minutos, haciendo que no se pueda realizar durante un mismo día dicha producción.

Por lo que se hace la propuesta de mejora, reduciendo el tiempo en la recepción de materiales, obligando al bodeguero a que lleve identificados todos los insumos e impresa las requisiciones de los materiales. Se deberá de iniciar la elaboración luego de recibido los insumos. Después de cocido el frijol en pepita, se elimina el enfriamiento a temperatura ambiente, y se procede a licuarse en caliente. Para vaciar el frijol cocido de la marmita a las licuadoras, el cocinero debe de usar guantes térmicos. Según el Gestor de Administración de Riesgos con la utilización de guantes térmicos es segura la manipulación del producto caliente, además que estos guantes son lavables con agua y jabón.

Luego del freído del frijol se vacía del sartén basculante a una caja plástica y se elimina el colocado en bandejas de aluminio, se elimina el enfriamiento en el cuarto refrigerado y se traslada directamente al empaque. El tiempo para estas actividades se observa en el cuadro No.12 de la página 124.

Se procede a llenar las bolsas plásticas con el producto caliente, las bolsas y las etiquetas aguantan temperaturas altas y bajas. Al tener el peso de cinco libras cada bolsa, se sellar la bolsa plástica y se lleva a cabo un enfriamiento por choque térmico.

El enfriamiento por choque térmico permite empacar el producto en caliente y se coloca en agua fría o con hielo, hasta alcanzar una temperatura de 5° grados centígrados. Durante el enfriamiento, el oxígeno que quedó aislado recibe un choque de temperatura fría, generando un vacío dentro de la bolsa plástica.

El enfriamiento por choque térmico fue avalado por el Gestor de Administración de Riesgos, de la División de Comidas Preparadas. La calidad del producto lo mejora al no resecarlo, dando más humedad y frescura.

Durante el diagnóstico se observó que no hay ninguna actividad de inspección durante el proceso, por lo cual se incluye dos inspecciones, una al inicio para verificar la calidad y cantidad de los materiales y otra al final del proceso para verificar el sabor, peso, etiquetado y sellado de las bolsas plásticas.

El tiempo promedio del pesado de frijol volteado en las bolsas plásticas, sellado de las mismas y el enfriamiento por choque térmico, se obtuvo por medio de una muestra de 75 libras. Se utilizó hielo con agua como sustituto para generar el choque térmico. Ver el cuadro No. 12.

Cuadro No. 12
Registro de tiempos por mejoras en el proceso

No. de actividad en el proceso	Proceso de frijol volteado	Observaciones efectuadas en minutos					Total tiempo en minutos observado	Tiempo promedio en minutos observado
		X1	X2	X3	X4	X5		
1	Recepción de materiales	4.75	4.95	4.99	4.96	5.10	24.75	4.95
2	Almacenamiento de materiales	4.89	4.92	5.04	5.02	5.06	24.93	4.99
3	Inspección de materiales	5.01	4.97	4.98	5.04	5.02	25.02	5.00
17	Vaciado de frijol volteado en caja plástica	15.05	15.10	14.96	15.03	14.99	75.13	15.03
18	Traslado de frijol volteado al empaque	9.60	10.20	10.18	9.73	10.07	49.78	9.96
24	Colocación de producto terminado en caja plástica	5.02	5.03	5.04	5.02	5.01	25.12	5.02
25	Inspección del sellado, peso y sabor del producto	10.02	10.04	10.01	9.99	10.04	50.10	10.02
Tiempo obtenido en base a muestra realizada para 75 libras de frijol volteado.								
21	Pesado de frijol volteado en bolsas plásticas	3.99	4.00	4.01	3.98	4.01	19.99	4.00
22	Sellado de bolsas plásticas	1.98	1.99	2.00	2.05	1.99	10.01	2.00
23	Enfriamiento por choque térmico	2.01	2.00	2.00	2.00	2.01	10.02	2.00

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

El proceso propuesto queda de la siguiente manera:

- a) Recepción de materiales
- b) Almacenamiento de materiales
- c) Inspección de materiales
- d) Lavado de frijol en pepita
- e) Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción del frijol
- f) Colocación de frijol en pepita, sal de ajo y sal en la marmita
- g) Cocción de frijol en pepita
- h) Traslado de aceite y consomé para licuar el frijol
- i) Vaciado de frijol cocido, aceite y consomé a la licuadora
- j) Licuado de frijol cocido en la licuadora
- k) Vaciado de frijol licuado a cajilla plástica
- l) Traslado de frijol licuado al sartén basculante
- m) Limpieza y sanitización de cebolla para freír
- n) Picado de cebolla para freír
- o) Freído de cebolla para el frijol licuado
- p) Freído de frijol licuado con la cebolla freída
- q) Vaciado de frijol volteado en caja plástica
- r) Traslado de frijol volteado al empaque
- s) Impresión de etiquetas de ingredientes
- t) Pegado de etiquetas a bolsas plásticas
- u) Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas
- v) Sellado de bolsas plásticas
- w) Enfriamiento por choque térmico
- x) Colocación del producto terminado en caja plástica
- y) Inspección del sellado y peso del producto
- z) Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado
- aa) Registro de rendimiento y archivo de documento

Para la determinación del tiempo estándar, al tiempo promedio se consideró que los cocineros no realizaron un sobre esfuerzo o trabajaron de forma lenta, por lo que en base a la tabla Westinghouse, (ver cuadro No. 1, página 15) se tomó la calificación de regular para los aspectos de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia, siendo de un 0% de factor de calificación.

Otro porcentaje aplicado es el de suplementos de trabajo, el cual representa el tiempo que se pierde por motivos personales, demoras del trabajo y fatiga del trabajador. Para las necesidades personales se consideró el tiempo que utiliza el cocinero para ir al servicio sanitario, beber agua y para su refacción. En las demoras inevitables del trabajo se tomo el tiempo de colocación del uniforme y de lavado de manos. Y en las fatigas del trabajador se está considerado un 4% del tiempo de la jornada. (Fuente: 10:227). En el cuadro No.13, se visualiza el 12.71% de factor de suplemento.

Cuadro No. 13
Determinación de % de suplementos

Calculo de % de suplemento	
Tipo de suplemento	Minutos
Necesidades personales	35.00
Demoras inevitables del trabajo	7.00
Fatiga del trabajador	19.00
Total minutos de suplementos	61
Total minutos de una jornada	480
% de suplementos	12.71%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

El detalle del cálculo para el tiempo estándar en la elaboración de frijol volteado, se observa en el cuadro No. 14. Al tiempo normal se le agregó 0% de calificación para los aspectos de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia y un 12.71% de factor de suplementos.

El tiempo estándar para elaborar un lote de 750 libras de frijol volteado es de 960.49 minutos, con un número de 27 actividades. Las actividades mejoradas contenidas en el cuadro No. 12, de la página 124, ya están incluidas en el cuadro No. 14.

Cuadro No. 14
Determinación del tiempo estándar
Proceso de elaboración de frijol volteado

	Proceso de frijol volteado	Tiempo promedio	% de calificación	Tiempo normal	Factor suplementos	Tiempo estándar en minutos
No.	Actividad	T \bar{X}	100% + 0	Tn= t \bar{X} (100%)	12.71%	Tn / (1-12.71%)
1	Recepción de materiales	4.95	100%	4.95	12.71%	5.67
2	Almacenamiento de materiales	4.99	100%	4.99	12.71%	5.71
3	Inspección de materiales	5.00	100%	5.00	12.71%	5.73
4	Lavado del frijol en pepita	12.39	100%	12.39	12.71%	14.20
5	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	13.92	100%	13.92	12.71%	15.95
6	Colocación de frijol en pepita, sal de ajo y sal en la marmita	17.17	100%	17.17	12.71%	19.67
7	Cocción de frijol en pepita	277.29	100%	277.29	12.71%	317.66
8	Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol	2.19	100%	2.19	12.71%	2.51
9	Vaciado del frijol cocido, aceite y consomé a la licuadora	29.23	100%	29.23	12.71%	33.48
10	Licuada de frijol cocido en la licuadora	189.11	100%	189.11	12.71%	216.65
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	20.26	100%	20.26	12.71%	23.21
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	11.11	100%	11.11	12.71%	12.72
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freír	13.92	100%	13.92	12.71%	15.95
14	Picado de cebolla para freír	11.39	100%	11.39	12.71%	13.05
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	24.22	100%	24.22	12.71%	27.74
16	Freído de frijol licuado con la cebolla freída	45.20	100%	45.20	12.71%	51.78
17	Vaciado de frijol volteado en caja plástica	15.03	100%	15.03	12.71%	17.21
18	Traslado de frijol volteado al empaque	9.96	100%	9.96	12.71%	11.41
19	Impresión de etiquetas de ingredientes	12.19	100%	12.19	12.71%	13.96
20	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	9.28	100%	9.28	12.71%	10.63
21	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	40.00	100%	40.00	12.71%	45.82
22	Sellado de bolsas plásticas	20.00	100%	20.00	12.71%	22.91
23	Enfriamiento por choque térmico	20.00	100%	20.00	12.71%	22.91
24	Colocación de producto terminado en caja plástica	5.02	100%	5.02	12.71%	5.76
25	Inspección del sellado y peso del producto	10.02	100%	10.02	12.71%	11.48
26	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	10.22	100%	10.22	12.71%	11.71
27	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.36	100%	4.36	12.71%	4.99
	Totales	838.41		838.41		960.49

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

Para realizar un lote de 750 libras de frijol volteado de forma continua, se debe de tener un tiempo de 660 minutos, y la jornada laboral tiene 480 minutos. Para solucionar la problemática del tiempo, el proceso debe ser realizado por tres personas diferentes.

La primera es la responsable de recibir los materiales hasta el traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol, luego tomar el tiempo para almorzar y elaborar otro producto. La segunda persona, realizaría las actividades de vaciado de frijol cocido, aceite y consomé a la licuadora hasta el traslado del frijol freído al empaque, antes puede estar preparando otro producto. Y la tercera persona, finaliza el proceso y puede ser la que empaque toda la producción del día.

Para reducir el tiempo extraordinario de trabajo, se debe de solicitar al departamento de recursos humanos si se puede cambiar el horario de dos cocineros para que inicien sus labores a las 10:00 horas, para poder realizar el proceso de forma continua. En el cuadro No. 15, se muestra la repartición del trabajo de las tres personas.

Cuadro No. 15
Proceso continuo elaboración de frijol volteado

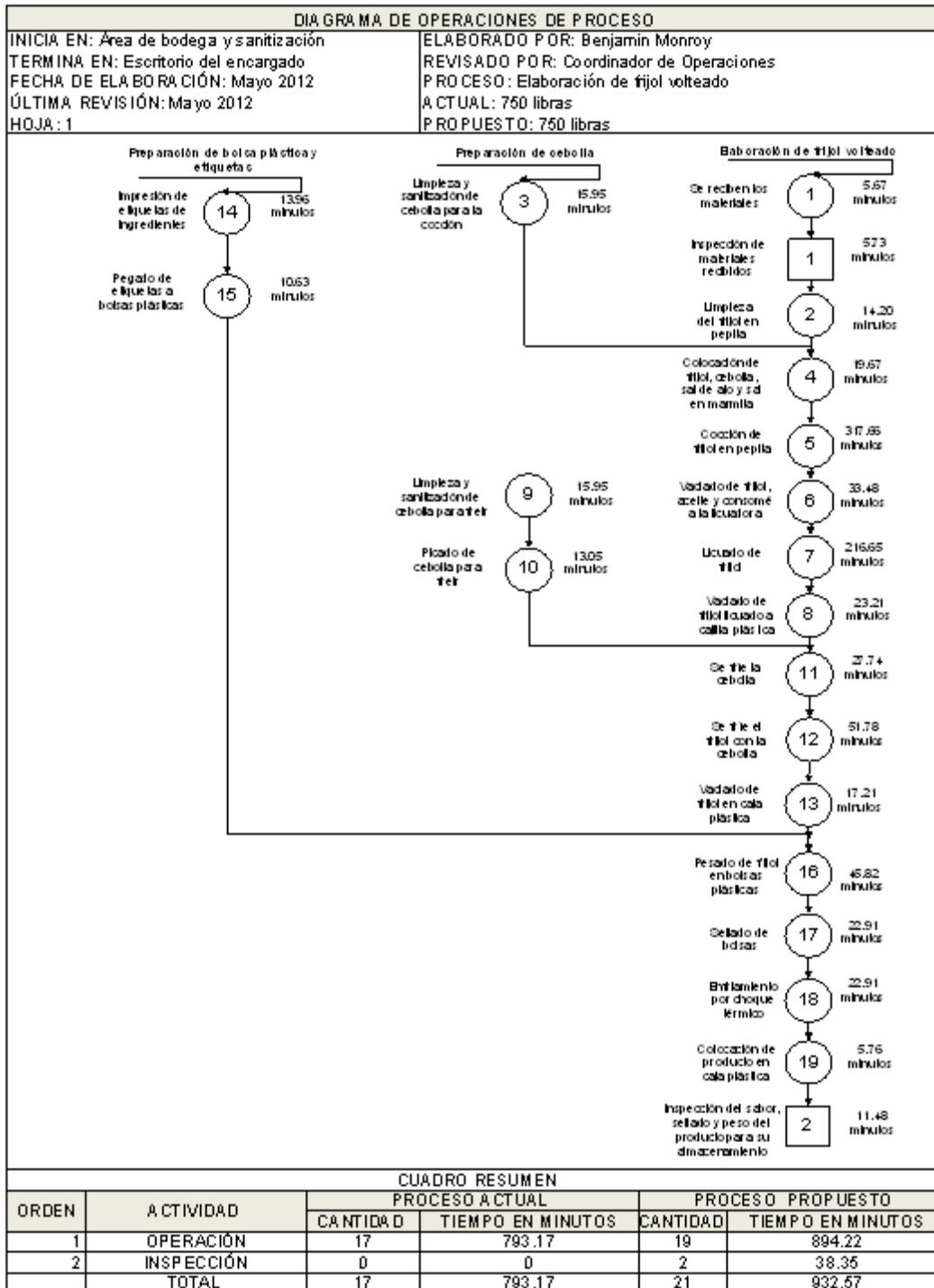
Proceso continuo de frijol volteado		Tiempo estándar	MINUTOS													
			60	120	180	240	300	360	420	480	540	600	660			
1	Recepción de materiales	5.67	■													
2	Almacenamiento de materiales	5.71	■													
3	Inspección de materiales	5.73	■													
4	Lavado del frijol en pepita	14.20	■													
5	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	15.95	■													
6	Colocación de frijol en pepita, sal de ajo y sal en la marmita	19.67	■	■												
7	Cocción de frijol en pepita	317.66	■	■	■	■	■									
8	Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol	2.51					■									
9	Vaciado del frijol cocido, aceite y consomé a la licuadora	33.48						■								
10	Licuada de frijol cocido en la licuadora	216.65						■	■	■	■	■				
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	23.21						■	■	■	■					
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	12.72						■	■	■	■					
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freír	15.95						■								
14	Picado de cebolla para freír	13.05						■								
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	27.74						■	■	■	■					
16	Freído de frijol licuado con la cebolla freída	51.78						■	■	■	■					
17	Vaciado de frijol volteado en caja plástica	17.21										■				
18	Traslado de frijol volteado al empaque	11.41										■				
19	Impresión de etiquetas de ingredientes	13.96				■										
20	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	10.63				■										
21	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	45.82													■	
22	Sellado de bolsas plásticas	22.91													■	
23	Enfriamiento por choque térmico	22.91														■
24	Colocación de producto terminado en caja plástica	5.76														■
25	Inspección del sellado y peso del producto	11.48														■
26	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	11.71														■
27	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.99														■
Tiempo estándar total del proceso		960.49														

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

3.3.1. Diagrama Propuesto de Operaciones del Proceso, de Flujo de Proceso y de Recorrido para el proceso de elaboración de frijoles volteados

La imagen No. 59, muestra el diagrama propuesto de operaciones del proceso para la elaboración de frijol volteado, se ve la secuencia de las 19 actividades de operación, y las 2 inspecciones agregadas. El tiempo consumido es de 932.57 minutos.

Imagen No. 59
Diagrama Propuesto de Proceso
Elaboración de frijol volteado



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

En la imagen No. 60, se observa el diagrama propuesto de flujo del proceso, para el proceso de elaboración de frijol volteado. Está integrado por 27 actividades, segregadas en 19 de operación, 2 inspecciones, 4 traslados y 2 de almacenamiento. El tiempo estándar que lleva todo el proceso es de 960.49 minutos, para elaborar 750 de producto terminado. El método actual tiene un tiempo promedio de 2,108.97 minutos, esto debido a la espera que hay en el enfriamiento del producto.

Imagen No. 60
Diagrama Propuesto de Flujo del Proceso
Elaboración de frijol volteado

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO									
INICIA EN: Área de bodega y sanitización				ELABORADO POR: Benjamin Monroy					
TERMINA EN: Escritorio del encargado				REVISADO POR: Coordinador de Operaciones					
FECHA DE ELABORACIÓN: Mayo 2012				PROCESO: Elaboración de frijol volteado					
ÚLTIMA REVISIÓN: Mayo 2012				ACTUAL: 750 libras					
HOJA: 1				PROPUESTO: 750 libras					
No.	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	○	⇒	□	D	▽	⊗
1	Recepción de materiales	5.67		●					
2	Almacenamiento de materiales	5.71							●
3	Inspección de materiales	5.73							●
4	Lavado del frijol en pepita	14.20		●					
5	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	15.95		●					
6	Colocación de frijol en pepita, sal de ajo y sal en la marmita	19.67		●					
7	Cocción de frijol en pepita	317.66		●					
8	Traslado de aceite y consomé para licuar con el frijol	2.51	19						●
9	Vaciado del frijol cocido, aceite y consomé a la licuadora	33.48		●					
10	Licuada de frijol cocido en la licuadora	216.65		●					
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	23.21		●					
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	12.72	10						●
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freír	15.95		●					
14	Picado de cebolla para freír	13.05		●					
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	27.74		●					
16	Freído de frijol licuado con la cebolla freída	51.78		●					
17	Vaciado de frijol volteado en caja plástica	17.21		●					
18	Traslado de frijol volteado al empaque	11.41	9						●
19	Impresión de etiquetas de ingredientes	13.96		●					
20	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	10.63		●					
21	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	45.82		●					
22	Sellado de bolsas plásticas	22.91		●					
23	Enfriamiento por choque térmico	22.91		●					
24	Colocación de producto terminado en caja plástica	5.76		●					
25	Inspección del sellado y peso del producto	11.48							●
26	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	11.71	5						●
27	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.99							●
Total		960.49	43						
CUADRO RESUMEN									
ORDEN	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO				
		CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS		
1	OPERACIÓN	17	793.17		19	894.22			
2	TRANSPORTE	5	41.05	48	4	38.35	43		
3	INSPECCIÓN	0	-		2	17.21			
4	DEMORA	2	1,000.36		0	-			
5	ALMACENAMIENTO	2	274.39		2	10.71			
6	ACTIVIDAD COMBINADA	0	-		0	-			
TOTAL		26	2,108.97	48	27	960.49	43		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

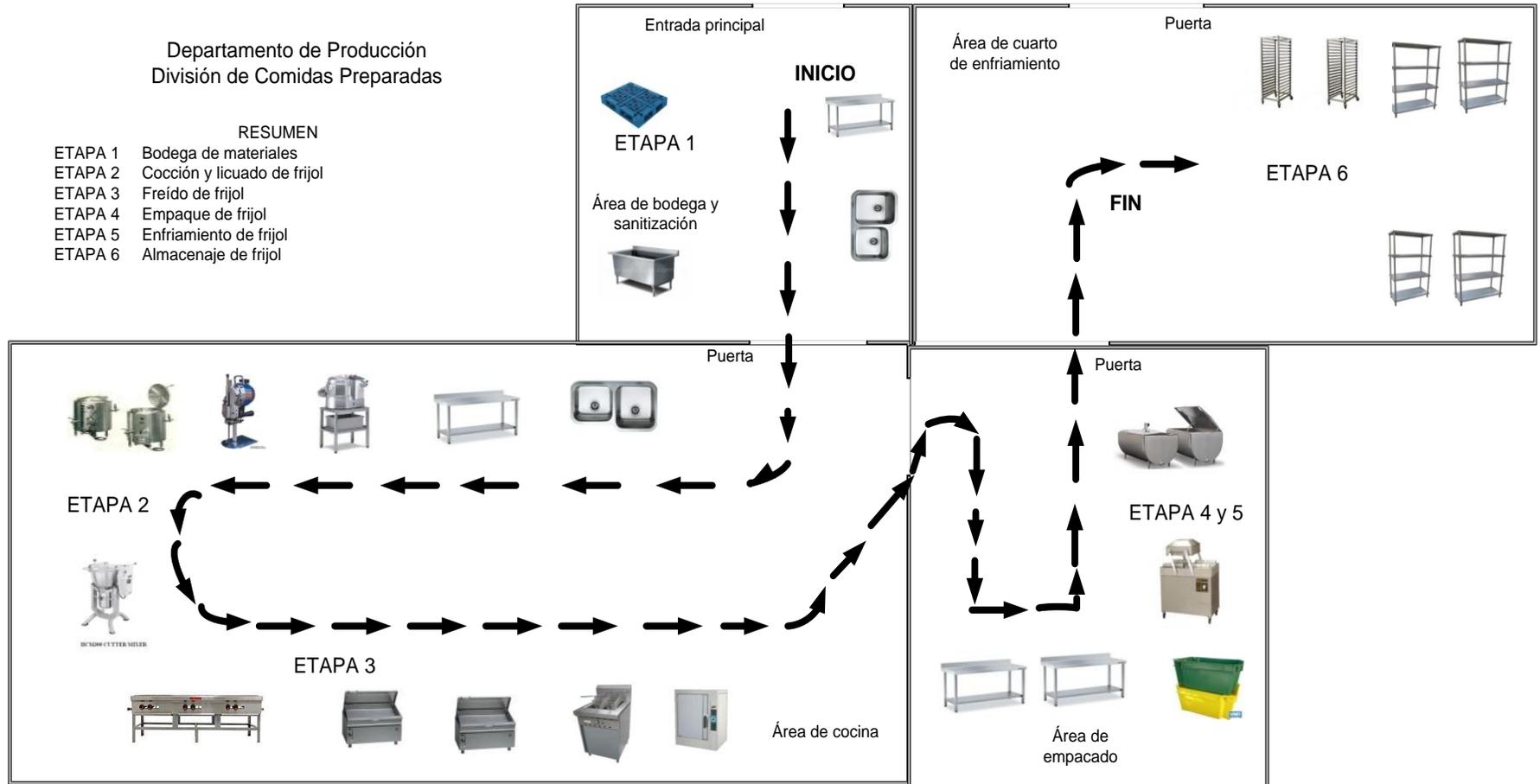
En la imagen No. 61, se percibe el diagrama propuesto de recorrido para el proceso de elaboración de frijol volteado. Abarca el espacio de la División de Comidas Preparadas, está clasificado en 6 etapas. La primera es el espacio de bodega de materiales y sanitización, en donde se almacena los insumos antes de ser utilizados, y el lavatrastos para preparar la cebolla, que se usa en la cocción y freído.

La segunda y tercera etapa, es en la cocina, y acá se realiza la cocción, licuado, freído, colocación en caja plástica y traslado del frijol al empaque. La etapa cuarta y quinta, se desarrollan en el empaque, y consiste en pesado, empacado, y enfriamiento por choque térmico del frijol. Finalizando en la etapa 6 en la cual se traslada el producto terminado al cuarto refrigerado.

Imagen No. 61
Diagrama propuesto de recorrido
Elaboración de frijol volteado

Departamento de Producción
 División de Comidas Preparadas

- RESUMEN**
- ETAPA 1 Bodega de materiales
 - ETAPA 2 Cocción y licuado de frijol
 - ETAPA 3 Freído de frijol
 - ETAPA 4 Empaque de frijol
 - ETAPA 5 Enfriamiento de frijol
 - ETAPA 6 Almacenaje de frijol



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

3.4. Determinación del tiempo estándar en la propuesta de elaboración de arroz preparado con verduras

De lo observado en el capítulo II, se determinó el tiempo promedio de 404.35 minutos, con 24 actividades para elaborar 400 libras de arroz preparado con verduras.

Con el sub proceso de verduras preparadas para arroz, no se está considerando en este capítulo debido a que es un sub proceso aislado, y al mantener inventario para una semana o más tiempo, no afecta propiamente el tiempo de elaborar arroz.

Del método actual, se evidenció que hay demoras en las actividades de recepción y almacenamiento de materiales. La colocación del producto en bandejas de aluminio, su traslado al cuarto refrigerado, el enfriamiento, y el traslado al empaque, se eliminan. Y se sustituye al colocar el arroz luego de su cocción en una caja plástica y su traslado al empaque. El producto se pesa y empaca caliente, y luego se enfría por choque térmico. El tiempo de estas actividades se observa en el cuadro No.16 de la página 137.

Se incorporan dos inspecciones, una al inicio para verificar la calidad y cantidad de los materiales y otra al final del proceso para revisar el sabor, peso, etiquetado y sellado del producto terminado.

Cuadro No. 16
Registros de tiempo por mejoras en el proceso de
elaboración de arroz preparado con verduras

No. de actividad en el proceso	Proceso de arroz preparado con verduras	Observaciones efectuadas en minutos					Total tiempo en minutos observado	Tiempo promedio en minutos observado
		Actividad	X1	X2	X3	X4		
							$\Sigma (x1...x5)$	$T\bar{x} = \Sigma / 5$
1	Recepción de materiales	4.75	4.95	4.99	4.96	5.10	24.75	4.95
2	Almacenamiento de materiales	4.89	4.92	5.04	5.02	5.06	24.93	4.99
3	Inspección de materiales	5.01	4.97	4.98	5.04	5.02	25.02	5.00
15	Colocación de arroz con verduras en caja plástica	12.05	12.01	11.93	12.01	12.02	60.02	12.00
16	Traslado de arroz con verduras al empaque	3.96	3.78	4.10	3.99	4.13	19.96	3.99
23	Inspección del sellado y peso del producto	10.02	10.04	10.01	9.99	10.04	50.10	10.02
Tiempo obtenido en base a muestra realizada para 40 libras de arroz preparado con verduras.								
19	Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas	2.09	2.13	2.06	2.09	2.12	10.49	2.10
20	Sellado de bolsas plásticas	1.09	1.12	1.13	1.07	1.08	5.49	1.10
21	Enfriamiento por choque térmico	1.30	1.32	1.28	1.31	1.29	6.50	1.30

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

El proceso propuesto para elaborar arroz preparado con verduras queda de la siguiente manera:

- a) Recepción de materiales
- b) Almacenamiento de materiales
- c) Inspección de materiales
- d) Llenado de agua y encendido del sartén basculante
- e) Traslado de materiales a la cocina
- f) Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén basculante
- g) Abrir latas de maíz y vaciar al sartén basculante
- h) Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante
- i) Cocción de ingredientes en el sartén basculante
- j) Lavado de arroz
- k) Vaciado de arroz en el sartén basculante
- l) Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante
- m) Hervido y reposado de arroz con verduras
- n) Retiro de bolsa plástica del sartén basculante
- o) Colocación de arroz con verduras en caja plástica
- p) Traslado de arroz con verduras al empaque

- q) Impresión de etiquetas de ingredientes
- r) Pegado de etiquetas en bolsas plásticas
- s) Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas
- t) Sellado de bolsas plásticas
- u) Enfriamiento por choque térmico
- v) Colocación de producto terminado en caja plástica
- w) Inspección del sellado y peso del producto
- x) Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado
- y) Registro de rendimiento y archivo de documentos

El detalle del cálculo para determinar el tiempo estándar, de arroz preparado con verduras, se observa en el cuadro No. 17. Al tiempo promedio se le agregó 0% de calificación para los aspectos de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia. Y al tiempo normal, se aplicó un 12.71% de factor de suplementos. El resultado obtenido es el tiempo estándar del proceso.

Cuadro No. 17
Tiempo estándar arroz preparado con verduras

	Proceso de arroz preparado con verduras	Tiempo promedio	% de calificación	Tiempo normal	Factor suplementos	Tiempo estándar en minutos
No.	Actividad	\bar{T}_X	100% + 0	$T_n = \bar{t}_X (100\%)$	12.71%	$T_n / (1-12.71\%)$
1	Recepción de materiales	4.95	100%	4.95	12.71%	5.67
2	Almacenamiento de materiales	4.99	100%	4.99	12.71%	5.71
3	Inspección de materiales	5.00	100%	5.00	12.71%	5.73
4	Llenado de agua y encendido del sartén basculante	9.98	100%	9.98	12.71%	11.43
5	Traslado de materiales a la cocina	3.00	100%	3.00	12.71%	3.44
6	Vaciado de condimentos y margarina al sartén basculante	11.98	100%	11.98	12.71%	13.72
7	Abrir latas de maíz y vaciar al sartén basculante	9.04	100%	9.04	12.71%	10.36
8	Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	3.97	100%	3.97	12.71%	4.55
9	Cocción de ingredientes	25.01	100%	25.01	12.71%	28.65
10	Lavado de arroz	15.01	100%	15.01	12.71%	17.19
11	Vaciado de arroz en el sartén basculante	5.05	100%	5.05	12.71%	5.78
12	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	2.00	100%	2.00	12.71%	2.29
13	Hervido y reposado de arroz con verduras	45.12	100%	45.12	12.71%	51.69
14	Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	0.99	100%	0.99	12.71%	1.13
15	Colocación de arroz con verduras en caja plástica	12.00	100%	12.00	12.71%	13.75
16	Traslado de arroz con verduras al empaque	3.99	100%	3.99	12.71%	4.57
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	10.95	100%	10.95	12.71%	12.55
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	5.08	100%	5.08	12.71%	5.82
19	Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas	21.00	100%	21.00	12.71%	24.06
20	Sellado de bolsas plásticas	11.00	100%	11.00	12.71%	12.60
21	Enfriamiento por choque térmico	13.00	100%	13.00	12.71%	14.89
22	Colocación de producto terminado en caja plástica	4.01	100%	4.01	12.71%	4.59
23	Inspección del sellado y peso del producto	10.02	100%	10.02	12.71%	11.48
24	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	4.05	100%	4.05	12.71%	4.64
25	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.01	100%	4.01	12.71%	4.59
	Totales	245.19		245.19		280.89

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

El tiempo estándar para elaborar un lote de 400 libras de arroz preparado con verduras es de 280.89 minutos, con un número de 25 actividades.

En la cuadro No. 18, se observa la propuesta de proceso continuo de arroz preparado con verduras, realizado por dos cocineros. El primero se encarga de la recepción de los materiales hasta el pegado de etiquetas en bolsas plásticas, luego procede a realizar otros productos. El segundo se dedica al empaque de

todos los productos. Y finalizaría la elaboración de arroz preparado con verduras, del pesado del producto al registro de rendimiento y archivo del documento.

Cuadro No. 18
Proceso continuo
Elaboración de arroz preparado con verduras

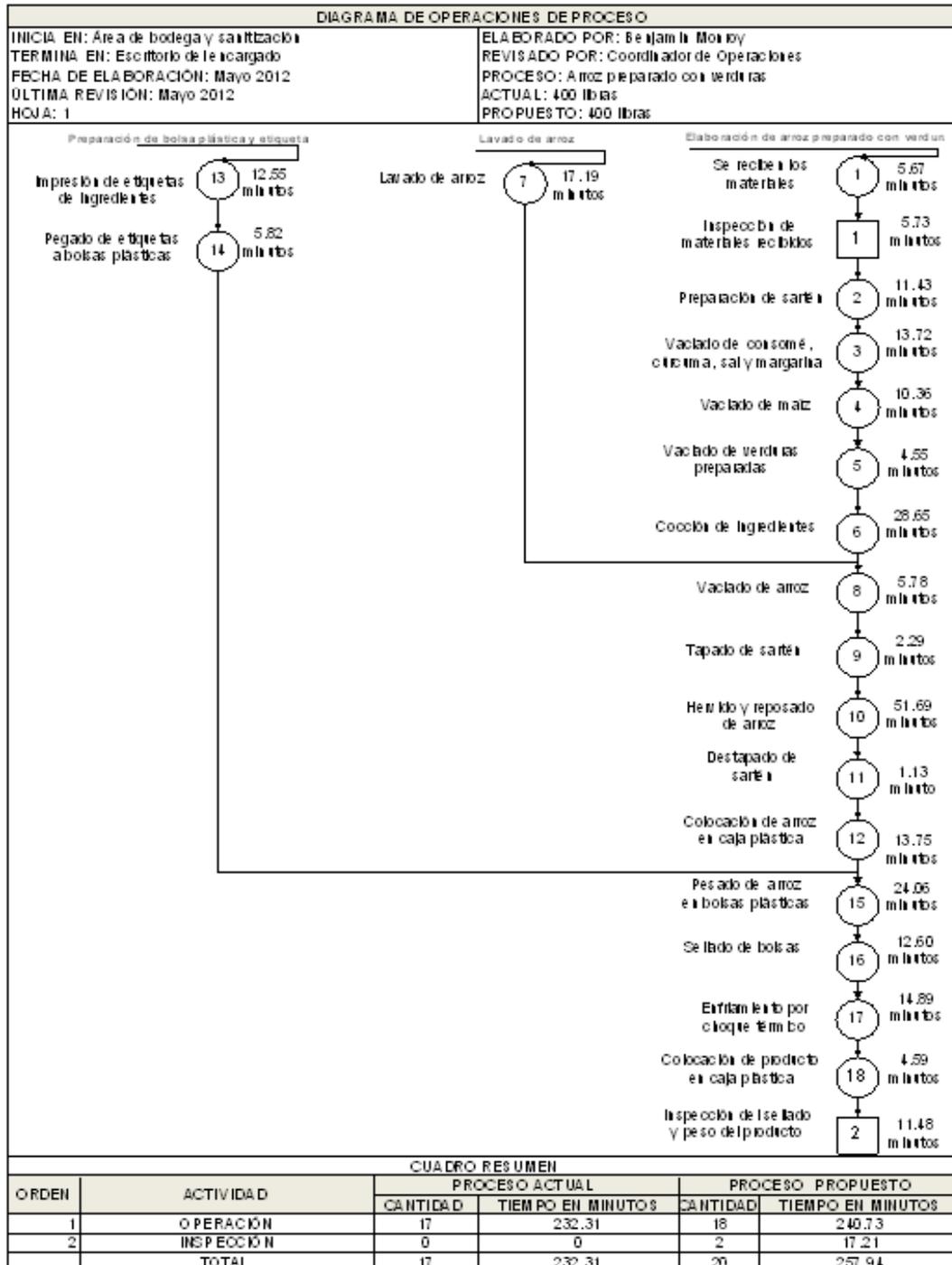
Proceso continuo de arroz preparado con verduras		Tiempo estándar	MINUTOS							
No.	Actividad		60	120	180	240	300	360	420	480
1	Recepción de materiales	5.67	■							
2	Almacenamiento de materiales	5.71	■							
3	Inspección de materiales	5.73	■							
4	Llenado de agua y encendido del sartén basculante	11.43	■							
5	Traslado de materiales a la cocina	3.44	■							
6	Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén	13.72	■							
7	Abrir latas de maíz y vaciar al sartén basculante	10.36	■							
8	Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	4.55	■							
9	Cocción de ingredientes	28.65		■						
10	Lavado de arroz	17.19		■						
11	Vaciado de arroz en el sartén basculante	5.78		■						
12	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	2.29		■						
13	Hervido y reposado de arroz con verduras	51.69		■	■					
14	Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	1.13			■					
15	Colocación de arroz con verduras en caja plástica	13.75			■					
16	Traslado de arroz con verduras al empaque	4.57			■					
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	12.55			■					
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	5.82			■					
19	Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas	24.06				■				
20	Sellado de bolsas plásticas	12.60				■				
21	Enfriamiento por choque térmico	14.89				■				
22	Colocación de producto terminado en caja plástica	4.59					■			
23	Inspección del sellado y peso del producto	11.48					■			
24	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	4.64					■			
25	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.59					■			
Tiempo estándar total del proceso		280.89								

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012

3.4.1. Diagramas Propuestos de Operaciones del Proceso, de Flujo del Proceso y de Recorrido para el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras

En la imagen No. 62, muestra el diagrama propuesto de operaciones del proceso con 18 actividades de operación con un tiempo de 240.73 minutos, se eliminó la actividad de colocar el arroz cocido en bandejas de aluminio, y se incorporaron las actividades de colocación de producto terminado en cajas plásticas y el enfriamiento por choque térmico. Las dos inspecciones tienen un tiempo de 17.21 minutos.

Imagen No. 62
Diagrama Propuesto de Operaciones del Proceso
Elaboración de arroz preparado con verduras



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

En la imagen No. 63, muestra el diagrama propuesto de flujo del proceso, para la elaboración de arroz preparado con verduras. El proceso en su totalidad está integrado por 25 actividades, 18 son de operación, 2 inspecciones, 3 traslados y 2 de almacenamiento. El tiempo estándar del proceso es de 280.89 minutos.

Imagen No. 63
Diagrama Propuesto de Flujo del Proceso
Elaboración de arroz preparado con verduras

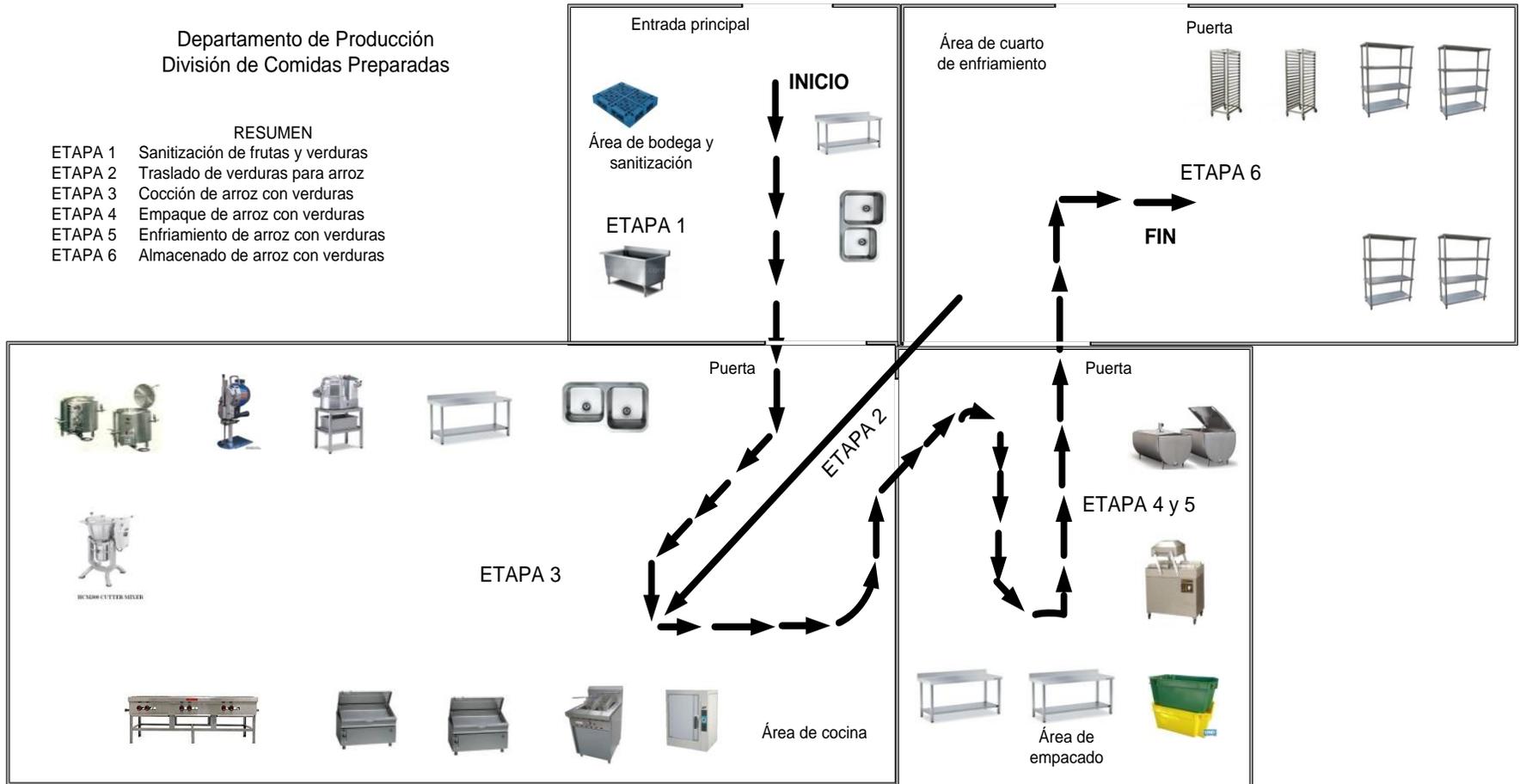
DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO									
INICIA EN: Área de bodega y sanitización				ELABORADO POR: Benjamin Monroy					
TERMINA EN: Escritorio del encargado				REVISADO POR: Coordinador de Operaciones					
FECHA DE ELABORACIÓN: Mayo 2012				PROCESO: Elaboración arroz preparado con verduras					
ULTIMA REVISIÓN: Mayo 2012				ACTUAL: 400 libras					
HOJA: 1				PROPUESTO: 400 libras					
No.	DESCRIPCIÓN DEL EVENTO	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	○	⇒	□	▷	▽	◻
1	Recepción de materiales	5.67							
2	Almacenamiento de materiales	5.71							
3	Inspección de materiales	5.73							
4	Llenado de agua y encendido del sartén basculante	11.43							
5	Traslado de materiales a la cocina	3.44	19						
6	Vaciado de condimentos y margarina al sartén basculante	13.72							
7	Abrir de latas de maíz y vaciar al sartén basculante	10.36							
8	Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	4.55							
9	Cocción de ingredientes	28.65							
10	Lavado de arroz	17.19							
11	Vaciado de arroz en el sartén basculante	5.78							
12	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	2.29							
13	Hervido y reposado de arroz con verduras	51.69							
14	Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	1.13							
15	Colocación de arroz con verduras en caja plástica	13.75							
16	Traslado de arroz con verduras al empaque	4.57	11						
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	12.55							
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	5.82							
19	Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas	24.06							
20	Sellado de bolsas plásticas	12.60							
21	Enfriamiento por choque térmico	14.89							
22	Colocación de producto terminado en caja plástica	4.59							
23	Inspección del sellado y peso del producto	11.48							
24	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	4.64	5						
25	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.59							
	Total	280.89	35						
CUADRO RESUMEN									
ORDEN	ACTIVIDAD	PROCESO ACTUAL			PROCESO PROPUESTO				
		CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS	CANTIDAD	TIEMPO EN MINUTOS	DISTANCIA EN METROS		
1	OPERACIÓN	17	232.31		18	240.73			
2	TRANSPORTE	4	12.93	40	3	12.66	35		
3	INSPECCIÓN	0	-		2	17.21			
4	DEMORA	1	120.01		0	-			
5	ALMACENAMIENTO	2	39.10		2	10.31			
6	ACTIVIDAD COMBINADA	0	-		0	-			
	TOTAL	24	404.35	40	25	280.89	35		

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

En la imagen No. 64, se observa el diagrama propuesto de recorrido para el proceso de elaboración de arroz preparado con verdura. Se segregó en 6 etapas para su comprensión. La primera, es el almacenamiento de los materiales, en espacio de bodega de materiales y sanitización. La segunda, comprende la preparación del sartén basculante, y el vaciado de todos los ingredientes. En la tercera, representa la cocción. La cuarta consiste en el pesado y empaque del producto. La quinta abarca el enfriamiento por choque térmico. Y sexta es el traslado del producto terminado al cuarto refrigerado.

Imagen No. 64 Diagrama Propuesto de Recorrido

Elaboración de arroz preparado con verduras



Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo. Mayo de 2012.

3.5. Recursos necesarios para la implementación de los métodos propuestos

Para llevar a cabo el método propuesto en la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras se necesita de recursos humanos, físicos y financieros, los cuales se especifican a continuación.

3.5.1. Humanos

Para la implementación de esta propuesta, no es necesaria la contratación de más recurso humano, pues los cambios propuestos van enfocados únicamente al tiempo de ejecución de las tareas. Sin embargo para no generar tiempo extraordinario, se debe modificar el horario de trabajo de dos cocineros, para que ingresen dos horas más tarde del ingreso habitual y deberán estar enfocados en el empaque de los productos. A los trabajadores que finalicen el proceso se deberá de delegar la responsabilidad de dejar finalizado por completo el proceso productivo.

3.5.2. Físicos

No es necesario realizar una inversión para ampliar las instalaciones del área de trabajo. El espacio de la cocina es adecuado para la preparación de los alimentos. El empaque y cuarto refrigerado cuentan con suficiente espacio para la colocación de producto terminado.

El equipo de cocina no es necesario su cambio debido a que se encuentra en buenas condiciones, sin embargo se debe continuar con el mantenimiento preventivo que lleva el Encargado de Mantenimiento.

El equipo nuevo necesario para llevar a cabo la propuesta de mejora, se detalla a continuación:

- a) Una base de soporte metálica
- b) Una selladora manual

- c) Un tanque de acero inoxidable
- d) Una bomba hidráulica
- e) Seis pares de guantes térmicos

La base de soporte metálica, debe ser de aluminio, del lado superior es de forma circular con agarradores que sujetan la bolsa plástica mientras se vierte el producto para pesarlo. En la imagen No. 65 se observa una base de soporte metálica.

Imagen No. 65
Base de metal



Fuente: Imagen obtenida en www.eicssa.com, mayo de 2012.

La selladora de bolsas manual, permite sellar por medio de calor bolsas y mangas plásticas, mide 40 cm de largo, un ancho útil de 400 MM, posee una perilla de control de temperatura para graduar el calor según el grosor de la bolsa. En la imagen No. 66 se muestra una selladora manual.

Imagen No. 66
Selladora manual



Fuente: Imagen obtenida en www.eicssa.com, mayo de 2012

El tanque de acero inoxidable sanitario, tiene una capacidad de 102 galones, mide 72 centímetros de alto x 94 centímetros de largo y 65 centímetros de ancho. Tiene una tapa que puede ser desmontable. Su utilización es mantener el agua fría en el momento del enfriamiento por choque térmico. Tiene ductos conectados a una bomba hidráulica para que salga el agua caliente a un condensador térmico y retorne por otro ducto nuevamente fría. El tanque se ubicará en el área del empaque a un costado de la pared del cuarto refrigerado. Ver la imagen No.67.

Imagen No. 67
Tanque de acero inoxidable



Fuente: Imagen obtenida en www.virtualplant.net, mayo de 2012.

La bomba hidráulica, se utilizará para incrementar la presión del agua añadiendo energía al sistema hidráulico, mueve el agua de una menor altitud a otra de mayor altitud, va conectada a un condensador térmico que se encuentra instalado en el cuarto de refrigerado.

El condensador térmico, llamado también evaporador térmico, es un dispositivo que tiene el sistema de refrigeración del cuarto refrigerado. Lo que realiza es un cambio de estado del agua, del estado líquido al gaseoso. En el interior del condensador fluye un refrigerante que al quedarse en estado gaseoso, el gas abandona el condensador con una energía interna superior al vapor de agua, generando el fenómeno de refrigeración del agua. Ver imagen No. 68.

Imagen No. 68
Bomba hidráulica



Fuente: Imagen obtenida en www.virtualplant.net, mayo de 2012.

Los guantes térmicos, se utilizan para trabajar a altas o bajas temperaturas, están forrados con algodón o algodón con carnaza. Su facilidad de movimiento los hace recomendable para la manipulación del llenado y empacado del producto en caliente. Tienen una vida útil promedio de cuatro meses. La limpieza del guante dependerá de las indicaciones del proveedor, aunque la mayoría se pueden limpiar con agua, jabón y un desinfectante. Ver imagen No. 69.

Imagen No. 69
Guantes térmicos



Fuente: Imagen obtenida en www.confeccionestima.com, mayo de 2012.

3.5.3. Financieros

Para la implementación del método propuesto, el Encargado de Compras realizó cotizaciones a los proveedores con los que trabaja la Unidad Económica de Negocio de Producción, logrando determinar el costo de inversión, el cual se observa en el cuadro No.19.

Cuadro No. 19
Costo de inversión método propuesto

Recurso	Costo en Quetzales	
Base de metal para el llenado de productos	Q	700.00
Selladora manual	Q	1,200.00
Tanque de acero inoxidable y bomba hidráulica	Q	12,000.00
Guantes térmicos, seis pares	Q	450.00
Total inversión	Q	14,350.00

Fuente: Datos obtenidos según cotizaciones del encargado de compras, mayo de 2012.

El costo de Q12,000.00 del tanque de acero inoxidable y la bomba hidráulica ya tiene considerado su instalación. Para llevar a cabo el método propuesto de ambos productos, es necesaria la compra de un tanque de acero inoxidable y una bomba hidráulica, así como la selladora manual y la base de metal.

3.6. Comparativo de producción método actual y propuesto

En el cuadro No. 20, muestra el comparativo del tiempo de elaboración del método actual y el propuesto.

Para el frijol volteado se logra una mejora de 1,148.48 minutos por motivo de la eliminación del enfriamiento del frijol cocido en pepita a temperatura ambiente y la incorporación del enfriamiento por choque térmico luego de freído, en vez del enfriamiento en el cuarto refrigerado. Con el método propuesto se puede producir un lote de 750 libras de producto terminado en un mismo día.

Para el arroz preparado con verduras la mejora de 123.46 minutos se debe principalmente al cambio de enfriamiento por choque térmico.

Cuadro No. 20
Comparativo de tiempos en el proceso actual y propuesto
de la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras

Proceso	Libras producidas	Tiempo en minutos			% De Mejora
		Proceso Actual	Proceso Propuesto	Ahorro en Minutos	
Elaboración de frijol volteado	750	2,108.97	960.49	1,148.48	54%
Elaboración de arroz preparado con verduras	400	404.35	280.89	123.46	31%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012.

En el cuadro No. 21, se observa la mejora en la productividad al implementar el método propuesto, para la elaboración de frijol volteado se incrementa 1,500 libras semanalmente, pudiendo llegar a 6,000 libras adicionales mensualmente.

Al elaborar un lote de 750 libras de frijol volteado de forma continua, se realiza en un tiempo menor de 660 minutos. Con el cambio en el horario de trabajo de dos cocineros, se logra cubrir el tiempo adicional de los 180 minutos, sin generar el pago de tiempo extraordinario.

Para elaborar arroz preparado con verduras, con el método propuesto se puede llegar a producir el doble de la capacidad actual de producción, logrando con ello una mejora de productividad de un 100%, incrementando la producción semanalmente en 2,400 libras. El tiempo continuo para elaborar 400 libras de arroz preparado con verduras es menor de 270 minutos, para lo cual se puede producir dos lotes en un mismo día, con solo asignar un lote a un trabajador y al momento de finalizar un lote, otro trabajador inicie con la producción de las otras 400 libras.

Cuadro No. 21
Comparativo de producción método actual y propuesto
de la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras

Proceso	Libras producidas semanalmente			% de Mejora
	Proceso Actual	Proceso Propuesto	Mejora en productividad	
Elaboración de frijol volteado	3000	4500	1500	50%
Elaboración de arroz preparado con verduras	2400	4800	2400	100%

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012.

Al implementar el método propuesto se obtiene ahorros en los costos de mano de obra al disminuir el tiempo extraordinario y por consiguiente costos adicionales como el pago de transporte y alimentación del personal que labora más de diez horas de trabajo.

3.7. Propuesta de aprobación del método propuesto

Conociendo las bondades en el ahorro del tiempo y mayor productividad que ofrece el nuevo método para elaborar frijol volteado y arroz preparado con verduras, se necesita de la aprobación de la Gerencia General.

Para asegurar que el método propuesto es adecuado, se debe realizar una prueba del empaquetado en caliente y enfriamiento por choque térmico, de cinco libras de cada producto, para una prueba de análisis microbiológico y químico en alimentos, y así determinar el tiempo de vida que pueda tener el productos. La

prueba la realiza un laboratorio externo, el costo de ambas pruebas es de Q.2,400.00 según cotización efectuada por el encargado de compras.

Para la obtención tiempos de las actividades implementadas en el método propuesto (ver cuadro No.12, página 124 y No.16, página 137), se realizó una muestra de 75 libras de frijol volteado y de 40 libras para el arroz preparado con verduras. El costo del hielo y los guantes térmicos para de la muestra fue absorbido por el estudiante. A la vez el Gestor de Administración de Riesgos, de la División de Comidas Preparadas tomó una muestra para análisis de vida del producto, sin embargo por política interna, se debe de realizar con un laboratorio exterior.

Para empacar las cinco libras en caliente y llevar a cabo el enfriamiento por choque térmico. Se debe comprar un par de guantes térmicos y una arroba de hielo, el costo total de ambos requerimientos suma Q 84.00. La prueba para el frijol se realiza luego del freído en el método actual, se pesan cinco libras de frijol volteado, se presta a la División de Materiales una empacadora manual que tienen a su disposición, se empacan las cinco libras de producto terminado y se sella la bolsa, luego se deja enfriar dentro de una cajilla plástica, en donde se coloco la arroba de hielo con un poco agua. Cuando alcance una temperatura de 4º centígrados, ya se puede entregar al laboratorio para que realice la prueba de calidad.

Para el arroz preparado con verduras, se empaca luego de su cocción. Se toman cinco libras de producto terminado y se realiza el mismo procedimiento para el enfriamiento que se describió anteriormente. Luego de los resultados y habiéndose logrado un mínimo de 15 días de vida en el producto, se da paso a la implementación. Pruebas realizadas anteriormente por el Gestor de Administración de Riesgos de la División de Comidas Preparadas, indica que ambos productos manteniéndolo refrigerados logran un tiempo de vida que oscila

entre 18 y 19 días, por lo que la prueba del laboratorio externo sería concluyente para asegurar la calidad en el método propuesto.

3.8. Implementación del método propuesto

Para llevar a cabo la implementación del método propuesto para la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, se realizaran las siguientes actividades:

- a) Explicación del método propuesto
- b) Planificación del método propuesto
- c) Capacitación a los trabajadores
- d) Explicación de la prueba piloto
- e) Desarrollo de la prueba piloto
- f) Comparativo de resultados
- g) Compra de equipo necesario
- h) Instalación del equipo
- i) Segunda capacitación del equipo
- j) Inicio del método propuesto

3.8.1. Explicación del método propuesto

Antes de iniciar a trabajar con el método propuesto, se debe explicar al personal de la División de Comidas Preparadas el comparativo del método actual y propuesto para elaborar frijol volteado y arroz preparado con verduras.

Explicándose los beneficios a obtener como lo son: reducción del tiempo, mejor humedad del producto al no resecarlo, reducción del tiempo extraordinario. Y para los trabajadores al trabajar solo su jornada de trabajo, obtienen más tiempo para compartir con su familia u otra actividad que ocupen.

En el cuadro No. 22, se muestra el comparativo del método actual y propuesto en la elaboración de frijol volteado. El método propuesto para elaborar frijol

volteado contempla 27 actividades, clasificándose en tres fases, la primera es el cocimiento del frijol en pepita, la segunda el licuado y freído del frijol, y la tercera es el pesado y empaçado del producto. La clasificación de las tres es para que cada una sea desarrollada por una persona diferente y así poder realizar el proceso de forma continua y en un mismo día.

En la primera fase se agrega una actividad de inspección para revisar la calidad y cantidad de materiales, se elimina el enfriamiento a temperatura ambiente del frijol cocido y luego de su cocción se pasa licuarse en caliente. En la segunda fase se agregan el vaciado del frijol volteado a una caja plástica y su traslado en caliente al empaque, se eliminan las actividades del vaciado de frijol volteado en bandejas de aluminio, el traslado al cuarto refrigerado y el enfriamiento en el cuarto refrigerado. En la tercera fase se empaça el producto en caliente y se agrega la actividad de enfriamiento por choque térmico, y la colocación del producto terminado en cajas plásticas, para su inspección de sellado y peso correcto, se elimina el traslado del frijol volteado refrigerado al empaque.

Cuadro No. 22
Comparativo método actual y propuesto
Elaboración de frijol volteado

No	ACTIVIDADES	Tiempo en minutos, método actual	Tiempo en minutos, método propuesto	Diferencia en minutos
	Cocimiento de frijol en pepita			
1	Recepción de materiales	16.04	5.67	(10.37)
2	Almacenamiento de materiales	270.03	5.71	(264.32)
3	Inspección de materiales (nueva actividad)		5.73	5.73
4	Lavado del frijol en pepita	12.39	14.20	1.80
5	Limpieza y sanitización de cebolla para la cocción de frijol	13.92	15.95	2.03
6	Colocación de frijol en pepita y condimentos en la marmita	17.17	19.67	2.50
7	Cocción de frijol en pepita	277.29	317.66	40.37
8	Traslado de condimentos para licuar con el frijol	2.19	2.51	0.32
	Enfriamiento de frijol cocido a temperatura ambiente (actividad eliminada)	810.10		(810.10)
	Licuada y freído del frijol			
9	Vaciado del frijol cocido y condimentos a la licuadora	29.23	33.48	4.26
10	Licuada de frijol cocido y condimentos en la licuadora	189.11	216.65	27.54
11	Vaciado del frijol licuado a cajilla plástica	20.26	23.21	2.95
12	Traslado de frijol licuado al sartén basculante	11.11	12.72	1.62
13	Limpieza y sanitización de cebolla para freír	13.92	15.95	2.03
14	Picado de cebolla para freír	11.39	13.05	1.66
15	Freído de cebolla para el frijol licuado	24.22	27.74	3.53
16	Freído de frijol licuado y la cebolla freída	45.20	51.78	6.58
17	Vaciado de frijol volteado en caja plástica (nueva actividad)		17.21	17.21
18	Traslado de frijol volteado al empaque (nueva actividad)		11.41	11.41
	Vaciado de frijol volteado a bandejas de aluminio (actividad eliminada)	29.15		(29.15)
	Traslado de frijol volteado al cuarto refrigerado (actividad eliminada)	10.30		(10.30)
	Enfriamiento de frijol volteado (actividad eliminada)	190.26		(190.26)
	Pesado y empackado			
19	Impresión de etiquetas de ingredientes	12.19	13.96	1.77
20	Pegado de etiquetas a bolsas plásticas	9.28	10.63	1.35
21	Pesado del frijol volteado en bolsas plásticas	56.15	45.82	(10.33)
22	Sellado de bolsas y colocación en cajas plásticas	16.26	22.91	6.65
23	Enfriamiento por choque térmico (nueva actividad)		22.91	22.91
24	Colocación de producto terminado en caja plástica (nueva actividad)		5.76	5.76
25	Inspección del sellado y peso del producto (nueva actividad)		11.48	11.48
26	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	10.22	11.71	1.49
27	Registro de rendimiento y archivo de documento	4.36	4.99	0.63
	Traslado de frijol volteado al empaque (actividad eliminada)	7.23		(7.23)
	Tiempo total del proceso	2,108.97	960.49	(1,148.48)

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012

En el cuadro No. 23, se detalla el comparativo del método actual y propuesto en la elaboración de arroz preparado con verduras. El método propuesto para elaborar arroz preparado con verduras, contempla 25 actividades y se clasifico en dos fases. La primera es la de cocción y abarca desde que reciben los materiales hasta el traslado del arroz con verduras al empaque, se agregó la actividad de vaciado de arroz con verduras en una caja plástica luego de su cocción y el traslado al empaque.

La segunda fase abarca el pesado y empackado del producto en caliente, y se incorpora las actividades de enfriamiento por choque térmico, la colocación del producto terminado en caja plástica y la inspección del sellado y peso. Se eliminaron las actividades de colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio, su traslado al cuarto refrigerado, el enfriamiento del producto en el cuarto refrigerado, el traslado al empaque y el vaciado de las bandejas con arroz con verduras en una caja plástica.

Cuadro No. 23
Comparativo método actual y propuesto
Elaboración de arroz preparado con verduras

No.	ACTIVIDADES	Tiempo en minutos, método actual	Tiempo en minutos, método propuesto	Diferencia en minutos
Cocción				
1	Recepción de materiales	10.03	5.67	(4.36)
2	Almacenamiento de materiales	35.09	5.71	(29.38)
3	Inspección de materiales (Nueva Actividad)		5.73	5.73
4	Llenado de agua y encendido del sartén basculante	9.98	11.43	1.45
5	Traslado de materiales a la cocina	3.00	3.44	0.44
6	Vaciado de consomé, cúrcuma, sal y margarina al sartén basculante	11.98	13.72	1.74
7	Abrir de latas de maíz y vaciar al sartén basculante	9.04	10.36	1.32
8	Vaciado de verduras preparadas al sartén basculante	3.97	4.55	0.58
9	Cocción de ingredientes	25.01	28.65	3.64
10	Lavado de arroz	15.01	17.19	2.18
11	Vaciado de arroz en el sartén basculante	5.05	5.78	0.73
12	Tapado de bolsa plástica y tapadera del sartén basculante	2.00	2.29	0.29
13	Hervido y reposado de arroz con verduras	45.12	51.69	6.57
14	Retiro de bolsa plástica del sartén basculante	0.99	1.13	0.14
15	Colocación de arroz con verduras en caja plástica (Nueva Actividad)		13.75	13.75
16	Traslado de arroz con verduras al empaque (Nueva Actividad)		4.57	4.57
17	Impresión de etiquetas de ingredientes	10.95	12.55	1.59
18	Pegado de etiquetas en bolsas plásticas	5.08	5.82	0.74
Pesado y empackado				
19	Pesado del arroz con verduras en bolsas plásticas	41.05	24.06	(16.99)
20	Sellado de bolsas plásticas	14.01	12.60	(1.41)
21	Enfriamiento por choque térmico (Nueva Actividad)		14.89	14.89
22	Colocación de producto terminado en caja plástica (Nueva Actividad)		4.59	4.59
23	Inspección del sellado y peso del producto (Nueva Actividad)		11.48	11.48
24	Traslado del producto terminado al cuarto refrigerado	4.05	4.64	0.59
25	Registro de rendimiento y archivo de documentos	4.01	4.59	0.58
Actividades eliminadas				
	Colocación de arroz con verduras en bandejas de aluminio (actividad eliminada)	19.04		(19.04)
	Traslado de arroz con verduras al cuarto frío (actividad eliminada)	3.86		(3.86)
	Enfriamiento del arroz con verduras (actividad eliminada)	120.01		(120.01)
	Traslado del arroz con verduras al área de empaque (actividad eliminada)	2.02		(2.02)
	Vaciado del arroz con verduras en cajilla plástica (actividad eliminada)	4.01		(4.01)
	Tiempo total del proceso	404.35	280.89	(123.46)

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012.

3.8.2. Planificación del método propuesto

Para llevar un adecuado proceso de implementación en el cuadro No. 24 se contempla el cronograma a desarrollar.

Cuadro No. 24
Cronograma de implementación del método propuesto

No.	Actividades	Semanas					
		1	2	3	4	5	6
1	Capacitación a los trabajadores	■					
2	Explicación de la prueba piloto	■					
3	Desarrollo de la prueba piloto		■				
4	Comparativo de resultados			■			
5	Compra de equipo necesario			■			
6	Instalación del equipo				■	■	
7	Segunda capacitación de los trabajadores						■
8	Método propuesto implementado						■

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012.

3.8.3. Capacitación a los trabajadores

La capacitación a los trabajadores de la División de Comidas Preparadas se debe realizar durante la primera semana, luego de la autorización de parte de la Gerencia General del método propuesto. Los recursos necesarios para llevar a cabo la capacitación, una presentación ya sea en power point u otro programa informático que permita visualizar claramente los pasos del nuevo proceso, de preferencia utilizar los cuadros No. 22 y 23 del presente estudio. Deben estar los seis trabajadores operativos, el encargado y el Coordinador de Operaciones quien debe impartir la capacitación. Al final se le debe entregar un refrigerio (opcional) y una copia impresa de los métodos propuestos. Los recursos se visualizan en el cuadro No. 25.

Cuadro No. 25
Recursos para la capacitación a los trabajadores

No.	Recursos	Costo en Quetzales	Responsable
1	Presentación power point	Q -	Coordinador de Operaciones
2	Proyector de video	Q -	
3	Sala u oficina para 10 personas	Q -	
4	Refrigerio (opcional)	Q 100.00	
5	Impresión de los nuevos métodos	Q 7.00	
	Total inversión	Q 107.00	

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012

3.8.4. Desarrollo de prueba piloto del método propuesto

Antes de realizar la compra del tanque de acero inoxidable, se realizará durante la segunda semana, la prueba piloto del nuevo método propuesto para elaborar frijol volteado y arroz preparado con verduras. La prueba piloto consiste en sustituir el tanque de acero inoxidable propuesto por el tanque de aluminio, (ver imagen No.67, página 149) y agregarle hielo y un poco de agua para llevar a cabo el enfriamiento por choque térmico.

Para ello se debe comprar la base de metal, la selladora manual, y los guantes térmicos, que tienen un costo de Q2,350.00. Se debe comprar durante cada día de la prueba 12 bolsas de arrobas de hielo con un costo total de Q117.00.

Ya teniendo el equipo y el hielo en el cuarto congelado, se puede iniciar con la prueba piloto del método propuesto, bajo la supervisión del Coordinador de Operaciones y el Encargado de la División de Comidas Preparadas.

3.8.5. Costo total de implementación de propuesta

El costo total de inversión para implementar el método propuesto es de Q17,067.75. En el cuadro No.26 se visualiza el detalle de todos los costos.

Cuadro No. 26
Costo total de inversión en el método propuesto

Costo de equipo para el método propuesto	Costo en Quetzales
Base de metal para el llenado de productos	Q 700.00
Selladora manual	Q 1,200.00
Tanque de acero inoxidable y bomba hidráulica	Q 12,000.00
Guantes térmicos, seis pares	Q 450.00
Sub total inversión	Q 14,350.00
Costo de aprobación método propuesto	Costo en Quetzales
Análisis de tiempo de vida del producto	Q 2,400.00
Par de guantes térmicos	Q 84.00
Arroba de hielo	Q 9.75
Sub total inversión	Q 2,493.75
Costo de presentación del método propuesto	Costo en Quetzales
Presentación power point	Q -
Proyector de video	Q -
Sala u oficina para 10 personas	Q -
Refrigerio (opcional)	Q 100.00
Impresión de los nuevos métodos	Q 7.00
Sub total inversión	Q 107.00
Costo prueba piloto	
Compra de 12 arrobas de hielo	Q 117.00
Sub total inversión	Q 117.00
TOTAL DE INVERSIÓN	Q 17,067.75

Fuente: Elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo, mayo de 2012

3.8.6. Comparativo de resultados

A principios de la tercera semana el Coordinador de Operaciones y el Gerente General deben evaluar los resultados de la prueba piloto, comparar si se cumplió el tiempo propuesto en la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verdura. Si los resultados son positivos se debe dar la autorización al encargado de compras para que realice la compra del tanque de acero inoxidable propuesto.

3.8.7. Compra de equipo necesario

El encargado de compras debe realizar la gestión con el proveedor de la compra del tanque de acero inoxidable propuesto y la bomba hidráulica. Si el proveedor no tuviera en existencia, se estima que pueda demorarse tres semanas en importar el tanque.

3.8.8. Instalación del equipo

El costo de la compra del tanque de acero inoxidable sanitario y la bomba hidráulica, incluye su instalación de parte del proveedor. Para ello el encargado de mantenimiento debe supervisar dicha instalación, para luego transmitir su uso al personal de la División de Comidas Preparadas.

3.8.9. Segunda capacitación de los trabajadores

La segunda capacitación al personal es para afinar detalles acerca del método propuesto y para explicar el funcionamiento del tanque de acero inoxidable y de la bomba hidráulica. La capacitación la debe desarrollar el Coordinador de Operaciones y el Encargado de Mantenimiento.

3.8.10. Inicio del método propuesto

Con el equipo propuesto completo, se da inicio al método propuesto para la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras. Para llevar un control del tiempo desarrollado en cada producto se propone llenar los registros que se muestra en el cuadro No, 27.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a la investigación realizada se logró comprobar la hipótesis planteada, que la División de Comidas Preparadas, carece de un estudio de tiempos y movimientos para los productos de mayor volumen de producción, como el frijol volteado y arroz preparado con verduras, lo cual limita a cumplir lo solicitado en una jornada de trabajo.
2. Actualmente el proceso de elaboración de frijol volteado consume 2,108.97 minutos, Su capacidad de producción semanal es de 3,000 libras. Con el proceso de elaboración de arroz preparado con verduras, consume 404.35 minutos y su capacidad semanal es de 2400 libras. Para ambos productos el enfriamiento en el cuarto refrigerado, ocasiona resequedad. Y al momento de incrementarse la demanda, se debe de trabajar tiempo extra.
3. El departamento de Operaciones y de Administración de Riesgos no realiza ningún control preventivo de características organolépticas durante el proceso productivo del frijol volteado y arroz preparado con verduras.
4. El encargado de la División de Comidas Preparadas lleva el registro de productividad solo en unidades producidas, no monitorea el tiempo de producción que se lleva cada producto.
5. En el desarrollo de la propuesta del estudio de tiempos y movimientos para la elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, estableciendo un tiempo estándar en cada actividad y así poder aumentar la eficiencia y eficacia de los trabajadores.

RECOMENDACIONES

1. Que la División de Comidas Preparadas implemente el método propuesto de elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, la cual reduce el tiempo del proceso productivo y mejora la capacidad de producción semanal.
2. Considerar la implementación de los procesos productivos contemplados en el capítulo III, para el frijol volteado y arroz preparado con verduras con el fin de mejorar la productividad y disminuir costos variables como la el tiempo extra de la mano de obra, consumo de electricidad y costos de beneficio al personal. Con el método propuesto mejora la calidad del producto al no resecarlo.
3. Que el departamento de Administración de Riesgos utilice un listado de verificación de características organolépticas, este listado debe de contener la revisión de sabor, olor, vista, consistencia, peso, color. con el fin de mantener calidad esperada. Realizar una ficha técnica de producto terminado para el frijol volteado y arroz preparado con verduras.
4. Con el detalle de tiempos y movimientos establecido en este documento para el proceso productivo del frijol volteado y arroz preparado con verduras, el Encargado de la División de Comidas Preparadas puede monitorear constantemente la eficacia de su equipo.
5. Realizar evaluaciones periódicas para mejorar el tiempo establecido en este documento en la producción de frijol volteado y arroz preparado con verduras, como mínimo una vez a la semana.

6. Elaborar un programa de mantenimiento preventivo para la instalación de la División de Comidas Preparadas, así como el cambio del equipo de trabajo y equipo de protección personal que ya este dañado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alegsa. Diccionario. (en línea) Consultado en junio 2012. Disponible en: <http://www.alegsa.com.ar/Dic/cuello%20de%20botella.php>
2. Asociación Nacional del Arroz. Recetas con Arroz.(en línea) Consultado en septiembre 2011. Disponible en: <http://www.arroz.com.gt/?MainSection=contenido&seccion=recetas&MaxRows=1&startRow=11>
3. BENAVIDES PAÑEDA, RAYMUNDO JAVIER. 2005. Administración. Primera edición. México. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.. 354 pp.
4. CHASE, RICHARD B; JACOBS, F. ROBERT; AQUILANO, NICOLAS J. 2007. Administración de la Producción y Operaciones para la ventaja competitiva. Décima edición. México Distrito Federal. Editorial McGraw – Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V 848 pp.
5. Definicionabc. Diccionario. (en línea). Consultado en julio de 2012. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/general/hibrido.php>
6. Dietanet. Actualidad culinaria. (en línea). Consultado en septiembre 2011. Disponible en: <http://www.dietanet.com/htm/actualidad/abriry/abriry01.asp>
7. El tamal. Historia del la empresa. (en línea) Consultado en septiembre 2011. Disponible en: <http://www.eltamal.com.gt/>
8. Fiagro. Umaña Cerros, Eduardo; Conservación de alimentos por frío, Refrigeración / Congelamiento; Documento desarrollado por Fundación para la Innovación Tecnológica Agropecuaria-FIAGRO y Fundación para el Desarrollo Económico y Social-FUSADES PROINNOVA. (en línea). Consultado en abril 2012. Disponible en: <http://fiagro.org>
9. GAITHER, NORMAN; FRAZIER, GREG. 2003. Administración de Producción y Operaciones. Octava Edición. México. International Thomson Editores. 669 pp.

10. GARCÍA CRIOLLO, ROBERTO. 2005. Estudio del trabajo. Segunda edición. México. Editorial McGraw – Hill. Interamericana Editores, S.A. de C.V. 459 pp.
11. GARCIA MAYORGA, CÉSAR AUGUSTO. 2008. Efecto financiero de las variaciones en el inventario de un supermercado. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. 138 páginas.
12. HEIZER JAY, RENDER BARRY. 2004. Principios de la administración de Operaciones. Quinta edición. México. Pearson Educación de México. 505 pp.
13. Información proporcionada por la Unidad Objeto de Estudio.
14. Información proporcionada por el departamento de Administración de Riesgos de la Unidad Objeto de Estudio.
15. INTESCAM, Manual de la Universidad INTESCAM, México. Consultado en mayo de 2012. Disponible en https://www.google.com.gt/#sclient=psy-ab&q=r79979%20ejemplo%20de%20tabla%20westinghouse&oq=&gs_l=&pbx=1&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.49405654,d.aWM&fp=bb8a4149e9b2024e&biw=1280&bih=672&pf=p&pdl=300
16. Mailxmail. Curso de comida guatemalteca / Frijoles Volteados. (en línea) Consultado en septiembre 2011. Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-comida-guatemalteca/frijoles-volteados>
17. Maps Google. Ubicación de la colonia El Rosario, Municipio de Mixco. Consultado en mayo 2012. Disponible en: https://maps.google.com.gt/maps?biw=1280&bih=672&q=colonia+el+rosario+zona+3+mixco&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.52434380,d.eWU&pdl=300&um=1&ie=UTF-8&hl=en&sa=N&tab=wl
18. Maquinaria Electrocyber. Consulta de imágenes. Disponible en: https://www.google.com.gt/search?q=www.electrocyber.cl&bav=on.2,or.r_qf.&bvm=bv.53217764,d.eWU,pv.xjs.s.en_US.Es3CeXuAQeM.O&biw=1280&bih=629&dpr=1&um=1&ie=UTF-

8&hl=en&tbn=isch&source=og&sa=N&tab=wi&ei=vINEUqi9HITK9QTkt
YGQBw#hl=en&q=www.electrocyber.cl&tbn=isch&um=1

19. MONZÓN GARCÍA, SAMUEL ALFREDO. 2003. Introducción al proceso de la Investigación Científica. Tercera edición. Guatemala. Editorial Oscar de León Palacios, 232 pp.
20. Oocities, Radiación en alimentos. (en línea) Consultado en mayo 2012. Disponible en: <http://www.oocities.org/ohcop/radioniz.html>
21. Organismo Judicial. Código de Trabajo. (en línea) Consultado en mayo de 2012. Disponible en:
http://www.oj.gob.gt/es/QueEsOJ/EstructuraOJ/UnidadesAdministrativas/CentroAnalisisDocumentacionJudicial/cds/CDs%20codigos/CODIGO_TRABAJO/CodigoTrabajo.pdf
22. Scribd. Preparación de comidas caseras. (en línea) Consultado en junio 2012. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/8042245/Caseras-de-Alimentos>
23. Tirma, C.A. Fabricación de uniformes en general. (en línea). Consultado en mayo 2012. Disponible en:
<http://www.confeccionestirma.com/>
24. Viaje por Guatemala. Recetas de cocina, Arroz guatemalteco. (en línea) Consultado en septiembre 2011. Disponible en:
http://www.viajeporguatemala.com/guatemala/gastronomia/recetas_cocina/arroz_guatemalteco.html
25. Virtual Plant. Equipos Industriales. (en línea) Consultado en octubre 2012. Disponible en:
http://www.virtualplant.net/vptd/includes/equipo.php?id_equipo=V-0701
26. Visual Ingenieria. Estudio de la medición del trabajo.(en línea) Consultado en septiembre 2011. Disponible en:
<http://visualingenieria.blogspot.com/2011/03/estudio-del-trabajo-ingenieria-de.html>

27. Wikipedia. Diccionario en línea. (en línea) Consultado en julio 2012.
Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Liofilizaci%C3%B3n>
28. Wikipedia. La enciclopedia libre. 2011. Transporte. (en línea).
Consultado en septiembre de 2011. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/Plato_preparado
29. Wordreference. Diccionario.(en línea) Consultado en julio 2012.
Disponible en:
<http://www.wordreference.com/definicion/uperizaci%C3%B3n>

GLOSARIO

Cámara de vacío: Es un recipiente de paredes rígidas del que se extrae el aire y otros gases mediante una bomba de vacío.

Condensador térmico: Es un intercambiador de calor entre fluidos, de modo que mientras uno de ellos se enfría, pasando de estado gaseoso a estado líquido, el otro se calienta.

Curcuma: es una planta herbácea, el extracto de la planta sirve de colorante en las comidas.

Deshidratación de alimentos: es el proceso de remover agua de la comida circulando aire caliente y seco a través de ella, lo cual impide el crecimiento de microorganismos.

Enfriado por choque térmico: Método que consiste en bajar la temperatura de una materia caliente a frío en cuestión de minutos, utilizando para ello hielo, agua fría o un túnel de aire frío. Ayuda a evitar el crecimiento de microorganismos.

Envasado al vacío: Método que consiste en modificar la atmósfera en el interior de un envase. Supone únicamente la eliminación del aire y el sellado del envase.

Liofilización: La liofilización es un proceso en el que se congela el producto y posteriormente se introduce en una cámara de vacío para realizar la separación del agua por sublimación. De esta manera se elimina el agua desde el estado sólido al gaseoso del ambiente sin pasar por el estado líquido. Para acelerar el proceso se utilizan ciclos de congelación-sublimación con los que se consigue eliminar prácticamente la totalidad del agua libre contenida en el producto original, pero preservando la estructura molecular de la sustancia liofilizada.

Marmita: Olla de presión de gran proporción.

Organolépticas: Conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir nuestros sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color.

Sanitización: Proceso de limpieza, lavado y desinfectado de frutas y verduras.

Sublimación: Es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido.

Uperización: Proceso de esterilización de sustancias líquidas, que consiste en inyectar vapor a presión durante menos de un segundo y a una temperatura de 150 °C.

ANEXOS

ANEXO 1
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta a Coordinador de Operaciones

No _____ Fecha _____

La presente investigación pretende obtener información acerca del proceso de elaboración de frijoles volteados y arroz preparado con verduras, para lo cual necesito que usted colabore en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la misión de la empresa?

2. ¿Cuál es la visión de la empresa?

3. ¿Cuáles son los principios o valores de la empresa?

4. ¿Cuántos empleados trabajan en la empresa objeto de estudio?

Total administrativo _____ Total operativo _____

5. ¿Cuántos empleados trabajan en la División de Comidas Preparadas?

Administrativo _____ Operativo _____

6. ¿Cuenta con un organigrama actual de la empresa?

Si NO

7. ¿Cuáles son los principales productos que se elaboran en la empresa?

8. ¿Qué productos de comidas preparadas tiene mayor volumen de producción mensualmente?

9. ¿De los productos que tienen mayor producción de las comidas preparadas, cuenta con procedimientos específicos para su elaboración?

Si NO

10. ¿Hacia qué mercado van dirigidos los productos?

Nacional _____ Extranjero _____ Ambas _____

11. ¿Qué sistema de inventario se utiliza para el costeo del inventario?

12. ¿Cuenta con estudios de tiempos y movimientos establecidos en la elaboración de cada producto?

Si NO

13. ¿Considera que pueda existir duplicidad de tareas en las actividades que realizan los operarios?

Si NO

14. ¿Cuenta con espacio suficiente para la elaboración productos?

Si NO

15. ¿Cuál es el estado del equipo que se tiene en el área de comidas preparadas?

Bueno Regular Malo

16. ¿Cuenta con flujogramas de proceso para cada producto que se elabora?

Si NO

17. ¿Cuenta con indicadores de productividad?

Si NO

18. ¿Cuáles son esos indicadores?

19. ¿Cómo mide la eficiencia de los empleados en la producción de los principales productos de comidas preparadas?

20. ¿Cómo mide el rendimiento en unidades de producción?

21. ¿Quién evalúa la calidad del producto terminado?

22. ¿Cuántas horas extras se generan mensualmente?

23. ¿Cómo se planifica la demanda de la producción realiza?

ANEXO 2
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta a Encargado de Comidas Preparadas

No _____ Fecha _____

La presente investigación pretende obtener información acerca del proceso de elaboración de frijoles volteados y arroz preparado con verduras, para lo cual necesito que usted colabore en responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos empleados trabajan en la elaboración de frijol volteado?

2. ¿Cuántos empleados trabajan en la elaboración de arroz preparado con verduras?

3. ¿Cuál es la jornada de trabajo que se tiene?

4. ¿Qué productos en el área de comidas preparadas tienen mayor volumen de producción?

5. ¿De los productos que tienen mayor producción cuenta con procedimientos específicos para su elaboración?
Si NO
6. ¿Qué sistema de inventario se utiliza para el costeo del inventario?

7. ¿Cuenta con un estudio de tiempos y movimientos en la elaboración de cada producto?
Si NO
8. ¿Cómo planifica la producción de frijol volteado y arroz preparado con verduras?

9. ¿De cuantas libras se compone un lote de producción de frijol volteado?

10. ¿Cuánto tiempo se lleva elaborar un lote de frijol volteado?

11. ¿De cuantas libras se compone un lote de producción de arroz con verduras?

12. ¿Cuánto tiempo se lleva elaborar un lote de arroz preparado con verduras?

13. ¿Considera que pueda existir duplicidad de tareas en las actividades que realizan los operarios?

Si NO

14. ¿Cuenta con espacio suficiente para la elaboración de los productos?

Si NO

15. ¿Cuál es el estado del equipo que se tiene en el área de comidas preparadas?

Bueno Regular Malo

16. ¿Cómo considera el estado de las instalaciones?

Buena Regular Mala

17. ¿Cómo mide el rendimiento de producción?

18. ¿Cuáles son los motivos que hace que se genere horas extras?

ANEXO 3
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Encuesta a trabajadores de Comidas Preparadas

No _____ Fecha _____

La presente investigación pretende obtener información acerca del proceso de elaboración de frijol volteado y arroz preparado con verduras, para lo cual necesito que usted colabore en responder las siguientes preguntas:

19. ¿Usted elabora frijol volteado?

Si NO

20. ¿Usted elabora arroz preparado con verduras?

Si NO

21. ¿Cómo evalúa el estado del equipo de la cocina?

Bueno Regular Malo

22. ¿Considera que le hace falta equipo de cocina para realizar frijol volteado y arroz preparado con verduras?

Si NO

¿Por qué? _____

23. ¿Cómo califica el estado de los utensilios de la cocina?

Bueno Regular Malo

24. ¿Utiliza el uniforme completo al momento de cocinar?

Si NO

25. ¿Cómo califica la iluminación del área de trabajo?

Bueno Regular Malo

26. ¿Qué mejoraría al elaborar frijol volteado?

27. ¿Qué mejoraría al elaborar arroz preparado con verduras?

28. ¿Cuenta con un procedimiento escrito de cómo elaborar frijol volteado?

Si NO

29. ¿Cuenta con un procedimiento escrito de cómo elaborar arroz preparado con verduras?

Si NO

30. ¿Cuál es su jornada de trabajo?

31. ¿Cuánto tiempo se lleva en elaborar frijol volteado?

32. ¿Cuánto tiempo se lleva en elaborar arroz preparado con verduras?

33. ¿Cómo califica el espacio para la elaboración de los productos?

Buena Regular Mala

34. ¿Cómo califica el estado de las instalaciones?

Buena Regular Mala

ANEXO 4
Hoja para cronometrar

Empresa:		Estudio No.
División:		Fecha:
Proceso estudiado:		Hoja:
Indicaciones cuantitativas:		Trabajador No.
Método de lectura:		Elaborado:

No.	Actividades	Minutos
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
	Tiempo Total	
	No de observaciones	
	Tiempo Promedio	
	Elementos extraños	
A		
B		
C		
D		
E		

