



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL**

**ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA DE  
UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS**

**CESAR AUGUSTO MO ISEM**

Asesorado por Ing. William Abel Antonio Aguilar Vásquez

Guatemala, agosto de 2005

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACION DE UNA PLANILLA DE  
UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

**CESAR AUGUSTO MO ISEM**

ASESORADO POR ING. WILLIAM ABEL ANTONIO AGUILAR VÁSQUEZ

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE  
**INGENIERO MECANICO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2005.

## UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA



### FACULTAD DE INGENIERÍA

#### NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
VOCAL I	
VOCAL II	Ing. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

#### TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Ing. Gilberto Enrique Morales Baiza
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACION DE UNA PLANILLA DE  
UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha julio 21 de 2004.



Cesar Augusto Mo Isem

Guatemala, junio 15 del 2005.

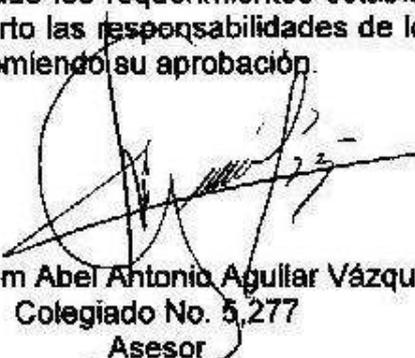
Ingeniera,  
Marcia Ivonne Véliz Vargas,  
Directora de Escuela Mecánica Industrial,  
Facultad de Ingeniería,  
Universidad de San Carlos de Guatemala,  
Presente.

Estimada Ingeniera:

Por este medio manifiesto haber revisado el trabajo de graduación titulado "ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACION DE UNA PLANILLA DE UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS", presentado por el estudiante universitario CESAR AUGUSTO MO ISEM.

Dicho trabajo ha llenado los requerimientos establecidos, por lo que en mi calidad de asesor comparto las responsabilidades de los temas expresados en la misma, por lo cual recomiendo su aprobación.

Atentamente,



Ing. William Abel Antonio Aguilar Vázquez  
Colegiado No. 5,277  
Asesor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA DE UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario **Cesar Augusto Mo Isem**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú  
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

MIRIAM PATRICIA RUBIO CONTRERAS  
INGENIERA INDUSTRIAL  
C. 001 - 001 - 001

Guatemala, julio de 2005

/mgp

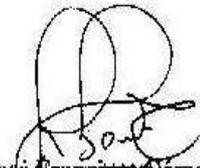
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA DE UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario **Cesar Augusto Mo Isem**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

Y ENSEÑAR A TODOS

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
Escuela Mecánica Industrial  
DIRECCION  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, julio de 2005.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala

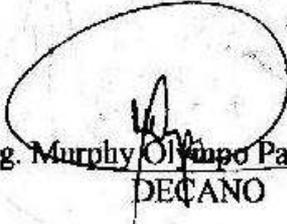


Facultad de Ingeniería  
Decanato  
Tels. 24769579 Exta. 101-102-114  
Fax: 24760365

Ref. DTG. 291-2005.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE TIEMPOS DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA DE UNA DISTRIBUIDORA DE BEBIDAS Y ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario Cesar Augusto Mo Isem procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO

Guatemala, agosto 2 de 2,005



/gdech

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**DIOS**

Mi luz en la senda de la vida, por darme fuerzas para lograr ésto. Gracias Señor, fuente de vida, amor y sabiduría.

**MIS PADRES**

Pedro Mo Sis y Sofía Isem de Mo, por ser mi apoyo en todo momento; sus luchas y esfuerzos me han guiado, gracias por ser parte de esto, los quiero mucho.

**MIS HERMANOS**

Romelia por tu apoyo y entereza, Thelma, Pedro, Bety, Yudi, Vilma y Sofía; gracias por ser parte de mi vida.

**MI FAMILIA EN GENERAL**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN	XIV

## CONTENIDO

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 De la distribuidora	1
1.1.1 Historia	1
1.1.2 Objetivos	1
1.1.3 Misión	2
1.1.4 Visión	2
1.1.5 Estructura	2
1.1.6 Departamento de procesamiento de datos	3
1.2 De la planilla	4
1.2.1 Descripción del proceso de liquidación de una planilla	4
1.2.2 Elementos del proceso	7
1.2.3 Planillas, según su estado	10
1.2.4 Planillas, según la entidad	12
1.2.5 Planillas, según la forma de venta	12

## **2. MÉTODO ACTUAL DEL PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA APLICADO A UN DIGITADOR DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

2.1 Calificación de la actuación de un digitador	15
2.1.1 De un digitador de preventa de bebidas	16
2.1.2 De un digitador de autoventa de bebidas	17
2.1.3 De un digitador de autoventa de alimentos	17
2.2 Tolerancia	18
2.2.1 De preventa de bebidas	20
2.2.2 De autoventa de bebidas	20
2.2.3 De autoventa de alimentos	21
2.3 Tiempo estándar	21
2.3.1 De preventa de bebidas	23
2.3.2 De autoventa de bebidas	26
2.3.3 De autoventa de alimentos	29
2.4 Gráficos de control de tiempos cronometrados	32
2.4.1 De tiempos de preventa de bebidas	34
2.4.2 De tiempos de autoventa de bebidas	34
2.4.3 De tiempos de autoventa de alimentos	35
2.5 Eficiencia	38
2.5.1 De preventa de bebidas	38
2.5.2 De autoventa de bebidas	38
2.5.3 De autoventa de alimentos	38
2.6 Ritmo de liquidación	40
2.6.1 De preventa de bebidas	40
2.6.2 De autoventa de bebidas	40
2.6.3 De autoventa de alimentos	40
2.7 Diagrama de operaciones del proceso	43
2.7.1 Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas	44

2.7.2 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas	45
2.7.3 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos	46
2.8 Diagrama de flujo del proceso	47
2.8.1 Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas	47
2.8.2 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	49
2.8.3 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos	51
2.9 Diagrama hombre máquina	52
2.9.1 De preventa de bebidas	52
2.9.2 De autoventa de bebidas	53
2.9.3 De autoventa de alimentos	54
2.10 Diagrama bimanual	55
2.10.1 De preventa de bebidas	55
2.10.2 De autoventa de bebidas	56
2.10.3 De autoventa de alimentos	57
2.11 Ventajas del método actual	58
2.12 Desventajas del método actual	58

### **3. MÉTODO PROPUESTO DEL PROCESO DE LIQUIDACIÓN DE UNA PLANILLA APLICADO A UN DIGITADOR DEL DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS**

3.1 Ajuste de tiempo estándar	61
3.1.1 De preventa de bebidas	62
3.1.2 De autoventa de bebidas	64
3.1.3 De autoventa de alimentos	66
3.2 Ajuste de gráficos de control de tiempos	68
3.2.1 De tiempos de preventa de bebidas	70

3.2.2 De tiempos de autoventa de bebidas	71
3.2.3 De tiempos de autoventa de alimentos	71
3.3 Ritmo de liquidación	72
3.3.1 De preventa de bebidas	72
3.3.2 De autoventa de bebidas	72
3.3.3 De autoventa de alimentos	73
3.4 Diagrama de operaciones del proceso propuesto	77
3.4.1 Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas	77
3.4.2 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas	78
3.4.3 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos	79
3.5 Diagrama de flujo del proceso propuesto	80
3.5.1 Diagrama de flujo del proceso de preventa de Bebidas	80
3.5.2 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	82
3.5.3 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos	84
3.6 Cambios técnicos en estaciones de trabajo	85
3.7 Diagrama hombre máquina	87
3.7.1 De preventa de bebidas	87
3.7.2 De autoventa de bebidas	88
3.7.3 De autoventa de alimentos	89
3.8 Diagrama bimanual	90
3.8.1 De preventa de bebidas	90
3.8.2 De autoventa de bebidas	91
3.8.3 De autoventa de alimentos	92
3.9 Importancias del método propuesto	93

<b>4. IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO</b>	
4.1 Metodología de la implementación	94
4.1.1 Definir actividades	94
4.2 Mobiliario, equipo y <i>software</i>	94
4.2.1 Mobiliario	95
4.2.2 Equipo	95
4.2.3 <i>Software</i>	95
4.3 Capacitación de toma de tiempos	95
4.3.1 Para preventa de bebidas	96
4.3.2 Para autoventa de bebidas	96
4.3.3 Para autoventa de alimentos	96
<b>5. SEGUIMIENTO</b>	
5.1 Inspecciones	97
5.1.1 Quincenales	97
5.1.2 Mensuales	97
5.1.3 Especiales	97
5.2 Reportes	98
5.2.1 Quincenales	98
5.2.2 Mensuales	98
5.2.3 Especiales	98
5.3 Sesiones de seguimientos	98
5.4 Incentivos	100
<b>CONCLUSIONES</b>	101
<b>RECOMENDACIONES</b>	103
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	104
<b>ANEXOS</b>	105



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1. Organigrama de la distribuidora	3
2. Diagrama de flujo del proceso antes de la venta	5
3. Diagrama de flujo del proceso después de la venta	6
4. Planillas según tipo de productos o entidad	12
5. Planillas según la forma de venta	13
6. Gráfico de control de tiempos para planilla de preventa de bebidas	34
7. Gráfico de control de tiempos para planilla de autoventa de bebidas	34
8. Gráfico de control de tiempos para planilla de autoventa de alimentos	35
9. Diagrama de causa y efecto de la liquidación de una planilla	37
10. Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas	44
11. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas	45
12. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos	46
13. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas	47
14. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas	48
15. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	49
16. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	50
17. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos	51
18. Diagrama hombre máquina de planilla de preventa de bebidas	52
19. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de bebidas	53
20. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de alimentos	54
21. Diagrama bimanual de planilla de preventa de bebidas	55
22. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de bebidas	56

23. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de alimentos	57
24. Gráfico de control de tiempos de planilla de preventa de bebidas	70
25. Gráfico de control de tiempos de planilla de autoventa de bebidas	71
26. Gráfico de control de tiempos de planilla de autoventa de bebidas	71
27. Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas	76
28. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas	78
29. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos	79
30. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas	80
31. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas	81
32. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	82
33. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas	83
34. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos	84
35. Diagrama hombre máquina de planilla de preventa de bebidas	85
36. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de bebidas	86
37. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de alimentos	87
38. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de bebidas	88
39. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de bebidas	89
40. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de alimentos	90

## TABLAS

I.	Calificación de actuación de planilla preventa de bebidas	16
II.	Calificación de actuación de planilla autoventa de bebidas	17
III.	Calificación de actuación de planilla autoventa de alimentos	17
IV.	Calificación de actuación de planilla preventa de bebidas	20
V.	Calificación de actuación de planilla autoventa de bebidas	20
VI.	Calificación de actuación de planilla de autoventa de alimentos	21
VII.	Tiempo estándar de planilla de preventa de bebidas	23
VIII.	Hoja de observaciones de planilla de preventa de bebidas	24
IX.	Hoja de variaciones de planilla de preventa de bebidas	25
X.	Calificación de actuación de planilla de autoventa de bebidas	26
XI.	Hoja de observaciones de planilla de autoventa de bebidas	27
XII.	Hoja de variaciones de planilla de autoventa de bebidas	28
XIII.	Calificación de actuación de planilla de autoventa de alimentos	29
XIV.	Hoja de observaciones de planilla de autoventa de alimentos	30
XV.	Hoja de variaciones de planilla de autoventa de alimentos	31
XVI.	Balance de línea	39
XVII.	Ritmo de liquidación	40
XVIII.	Tiempo estándar de una planilla de preventa de bebidas	62
XIX.	Hoja de observaciones de una planilla de preventa de bebidas	63
XX.	Tiempo estándar de una planilla de autoventa de bebidas	64
XXI.	Hoja de observaciones de una planilla de autoventa de bebidas	65
XXII.	Tiempo estándar de una planilla de autoventa de alimentos	66
XXIII.	Hoja de observaciones de una planilla de autoventa de alimentos	67
XIV.	Balance de línea	73
XXV.	Ritmo de liquidación	74



## GLOSARIO

<b>Planilla:</b>	identificación numérica en prodatos de una ruta de venta.
<b>Prodatos:</b>	departamento de procesamiento de datos, encargado de las liquidaciones de las ventas.
<b>Ruta:</b>	unidad de venta, especificando en número de clientes y área geográfica.
<b>Check in:</b>	control de bodega, forma escrita y electrónica que registra las devoluciones de productos. También denominado control de bodega central.
<b>Vale de carga:</b>	forma escrita y electrónica de control de productos entregados a una ruta de autoventa.
<b>Guía:</b>	forma escrita y electrónica de control de productos entregados a una ruta de preventa.

<b>Resumen de liquidación:</b>	forma electrónica y escrita, que centraliza la información de la venta saldada de una ruta y planilla específica.
<b>Mercaderías en consignación:</b>	forma escrita que controla el manejo de envases entre la distribuidora y los clientes.
<b>Ingreso de valores a caja:</b>	forma escrita que registra el resguardo de valores en el banco, también denominada boleta de depósito.
<b>Precio especial, regalo y bonificación :</b>	forma escrita que registra la entrega de productos en condición de regalo, y otros incentivos de ventas a los clientes.
<b>Vista:</b>	colaborador del departamento de bodega, encargado de recibir los productos devueltos por los vendedores de cada ruta.

## RESUMEN

La medición del trabajo en cualquier unidad productiva o económica, desde el punto de ingeniería industrial lleva consigo un estudio científico con el fin de simplificar el método de trabajo, maximizar recursos y, sobre todo, ayudar al colaborador a realizar su labor de manera satisfactoria.

El departamento de procesamiento de datos es unidad de una distribuidora de bebidas y alimentos, encarga de liquidar las ventas realizadas por las rutas de venta que lleva consigo todas las complejidades del caso, como ciclos de trabajo desarrollados en forma empírica, acumulación de trabajo, exceso de horas extras, en fin, el departamento está lejos de alcanzar la eficacia y eficiencia, por los factores mencionados anteriormente.

El departamento en sí, maneja distintos segmentos de mercado, pero en este estudio se abordaron solamente las planillas liquidadas por digitadores de nivel operativo y en la jornada normal de trabajo. Los segmentos en este caso son: preventa de bebidas, autoventa de bebidas y autoventa de alimentos; los cuales absorben la mayor cantidad de recursos disponibles del departamento, pues, los mismos no son sobrepasados por la demanda de liquidaciones.

Actualmente, el segmento de preventa de bebidas se desarrolla en forma incoherente comparado con facilidades y la naturaleza que presta el sistema de cómputo; actualmente, este segmento es abordado por cinco colaboradores y cada uno resuelve su labor en cinco formas distintas.

Mientras que los segmentos de autoventa llevan consigo el error acumulado de otros departamentos de la distribuidora. Todo esto lleva consigo el agregado de costos extras, abordado en este estudio como costos por demoras. Ya que cada planilla abordada tendrá variaciones, aunque sea la misma pero en distinto día, ya que, depende del volumen vendido, dado por la condiciones de mercado y decisiones de los clientes.

Por lo que los cálculos se basaron en términos críticos, lo que aporta una eficiencia del 75.10%, en lo que en términos generales es aceptable a pesar de las interioridades de los métodos de trabajo.

Al plantear un método propuesto, se normalizaron todos los segmentos, lo que permitió obtener reducción del tiempo empleado en las liquidaciones, de ello se obtiene una eficiencia real del 76.68%, que comparado con el método actual que calculado con términos críticos, por lo que, en el método propuesto, puede responder a más requerimientos de capacidad. También en dicho método permite eliminarse la jornada extraordinaria para fines de liquidación, quedando a discreción del jefe del departamento la utilización de tiempo extraordinario sólo para informes. Estos cambios permiten la maximización de recursos con el consiguiente aumento de la eficiencia.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Desarrollar un estudio técnico de estudio de tiempos de liquidación de una planilla en una distribuidora de bebidas y alimentos.

### **ESPECÍFICOS**

1. Iniciar las condiciones para futuros estudios de métodos de trabajo en la liquidación de planilla en el Departamento de procesamiento de datos.
2. Describir el proceso de liquidación de una planilla.
3. Analizar el proceso de liquidación de una planilla actual y su objeto para determinar su respuesta frente a los requerimientos organizacionales.
4. Determinar en términos monetarios, el desempeño de la liquidación actual.
5. Proponer un nuevo método de trabajo en la liquidación de una planilla.
6. Determinar en términos monetarios, el método de trabajo propuesto.
7. Determinar el impacto de cada método de trabajo, medido en desempeño y términos monetarios.



## INTRODUCCIÓN

El estudio de tiempos es un instrumento para medir el trabajo en un negocio, proporcionando información que permite realizar cambios y, con ello lograr la productividad. Éste será el factor que ayude a crecer a la empresa que con las condiciones actuales será la única forma de mantenerse en el mercado.

La medición del trabajo se aplica a la liquidación de una planilla en una distribuidora de bebidas y alimentos, por lo que será un enfoque innovador, que generalmente, se aplica a empresas del ramo fabril.

Se analiza una planilla ya que centraliza los esfuerzos de un digitador y de varios departamentos de la distribuidora. El enfoque se lleva a cabo cuando esté en el Departamento de procesamiento de datos. Se establece la división de elementos del trabajo aplicado el cual permite la obtención de hoja de tiempos, diagramas y otros medios necesarios para realizar el estudio.

El estudio será necesario para realizar cambios en los procesos de la distribuidora, esperando resolver problemas que los aquejan y se obtienen los resultados esperados, pues, conocerán sus métodos de trabajo.

En la medición de trabajo del proceso, se analiza cada movimiento realizado por un digitador para fines de estudio, de ello se pueden obtener datos y conclusiones que posteriormente provoca un nuevo estudio que enuncia un mejor ensayo del trabajo realizado.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

El estudio de tiempos es la determinación del uso efectivo o no de los esfuerzos que se realizan para desempeñar un trabajo, por lo que, reviste importancia en la simplificación, funcionalidad, efectividad, eficacia de las labores que se desempeña en una unidad productiva. En este caso, empleando una técnica propia de la industria en el campo de una actividad de servicios.

## **1.1 De la distribuidora**

La distribuidora, al estar en la rama de comercialización de productos, esta tiene que operar con eficiencia y eficacia para garantizar la calidad y precio de sus productos, ya que enfrenta competidores que la igualan en su desempeño, por lo que, cada día mejora sus técnicas y filosofía de trabajo, lo que eleva su competitividad.

### **1.1.1 Historia**

Es una empresa establecida en el Municipio de Mixco, departamento de Guatemala, Guatemala. Su actividad principal es la distribución de productos del ramo alimenticio y cervecero. Lo realiza en forma mayorista, minorista, así como de otras formas de distribución.

Sus productos sobresalen a comparación de otros que están presentes en el mercado, por calidad de los productos, atención y experiencia.

Todos los elementos de la distribuidora destinan sus esfuerzos para conservar y mejorar su papel en el mercado, con sus clientes y con la sociedad.

El establecimiento abarca dos sociedades, una para cerveza, bebidas gaseosas y productos relacionados; y, la otra, específicamente a productos alimenticios. La distribuidora posee tres agencias en la ciudad de Guatemala que son: Roosevelt, Santa Elisa y Atlántico. En la primera están localizadas las oficinas administrativas. Se cuenta también con otros puntos de distribución como mini agencias y mini bodegas.

### **1.1.2 Objetivos**

El objetivo general de la distribuidora es “Comercializar productos de bebidas y alimentos, liderando al mercado en competencia y servicio al cliente”.

Los objetivos complementarios de la distribuidora, serán varias, sobre todo, porque es una empresa que ha traspasado fronteras, por lo que, existirán los inherentes a una unidad globalizada.

Los más importantes son “satisfacer los requerimientos de los clientes, incluso anticipándose a ellos”.

“Dirigir los esfuerzos de todos los elementos que conforman la distribuidora para hacer de ella líder del mercado.

### **1.1.3 Misión**

La unidad tiene como misión “ser un equipo líder e innovador en la comercialización de bebidas y productos alimenticios de calidad, comprometido con la satisfacción de los clientes y consumidores.

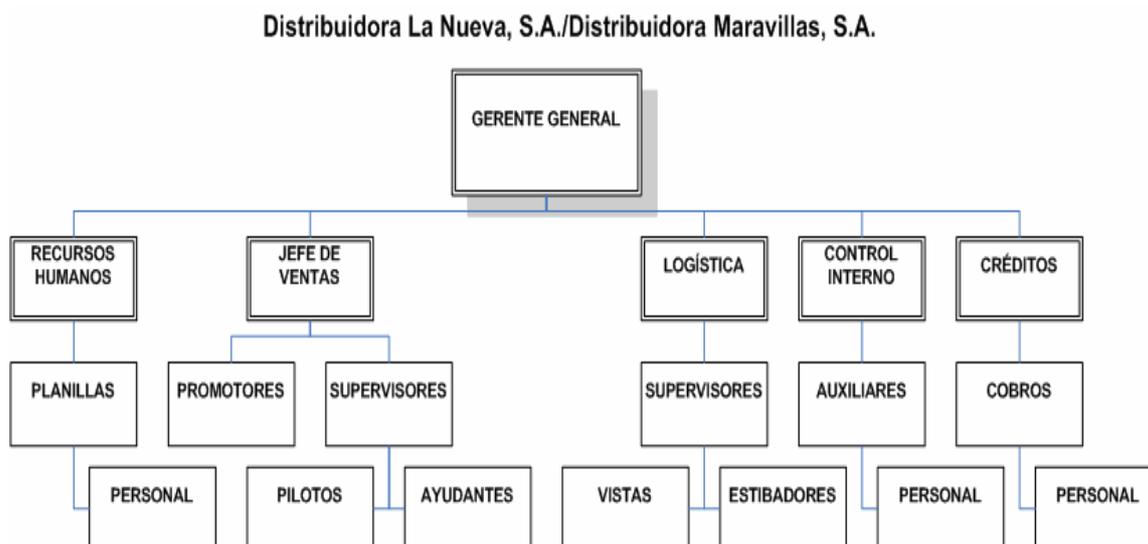
### 1.1.4 Visión

La visión de la distribuidora es “seguir siendo líderes y sobrepasar las fronteras, hasta donde no han llegado los productos, derrotar al enemigo, desarrollar clientes actuales y abrir clientes nuevos. A través de innovación, creatividad, empeño, competitividad, con el personal, equipo de distribución se logre obtener la satisfacción de los clientes y consumidores.

### 1.1.5 Estructura

La organización de la distribuidora ha experimentado por cambios a través de los años, hasta llegar a un modelo funcional que responde a cambios presentes y venideros. La distribuidora de cerveza y de alimentos tiene la misma organización, diferenciándose entre sí solamente por el tamaño y por la cantidad de sus operaciones siendo la de cerveza, la más grande y la que absorbe gran parte de los recursos.

**Figura 1.** Organigrama de la distribuidora



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

La estructura organizacional es vertical en forma general, los gerentes dirigen las actividades propias de los departamentos correspondientes. Las gerencias tienen mucha similitud con las otras unidades económicas vistas en el medio. Algunos puestos como vistas y estibadores, son propios de la bodega de la distribuidora. Los vistas son las personas encargadas de verificar en cantidad y calidad, la salida de productos. Mientras que los estibadores son los encargados de colocar y ordenar los productos dentro de las instalaciones de la bodega.

### **1.1.6 Departamento de procesamiento de datos**

El departamento de procesamiento, es una unidad fundamental de enlace en las actividades de la distribuidora, ya que, interactúa en el proceso de venta, bodega, contabilidad y con otros departamentos de la agencia. Siendo una unidad de fundamental en la organización, ya que, presta servicio a ambas sociedades indistintamente.

El objetivo fundamental del departamento de Procesamiento de Datos es liquidar la venta diaria realizada por la fuerza de ventas, mediante el instrumento 'planilla'.

## **1.2 De la planilla**

En esta sección se establece los elementos característicos de una forma interna, propia de la distribuidora que se está estudiando.

### **1.2.1 Descripción del proceso de liquidación de una planilla**

Para tener una idea del proceso, se divide el proceso en dos partes:

- Proceso antes de la venta.
- Proceso después de la venta.

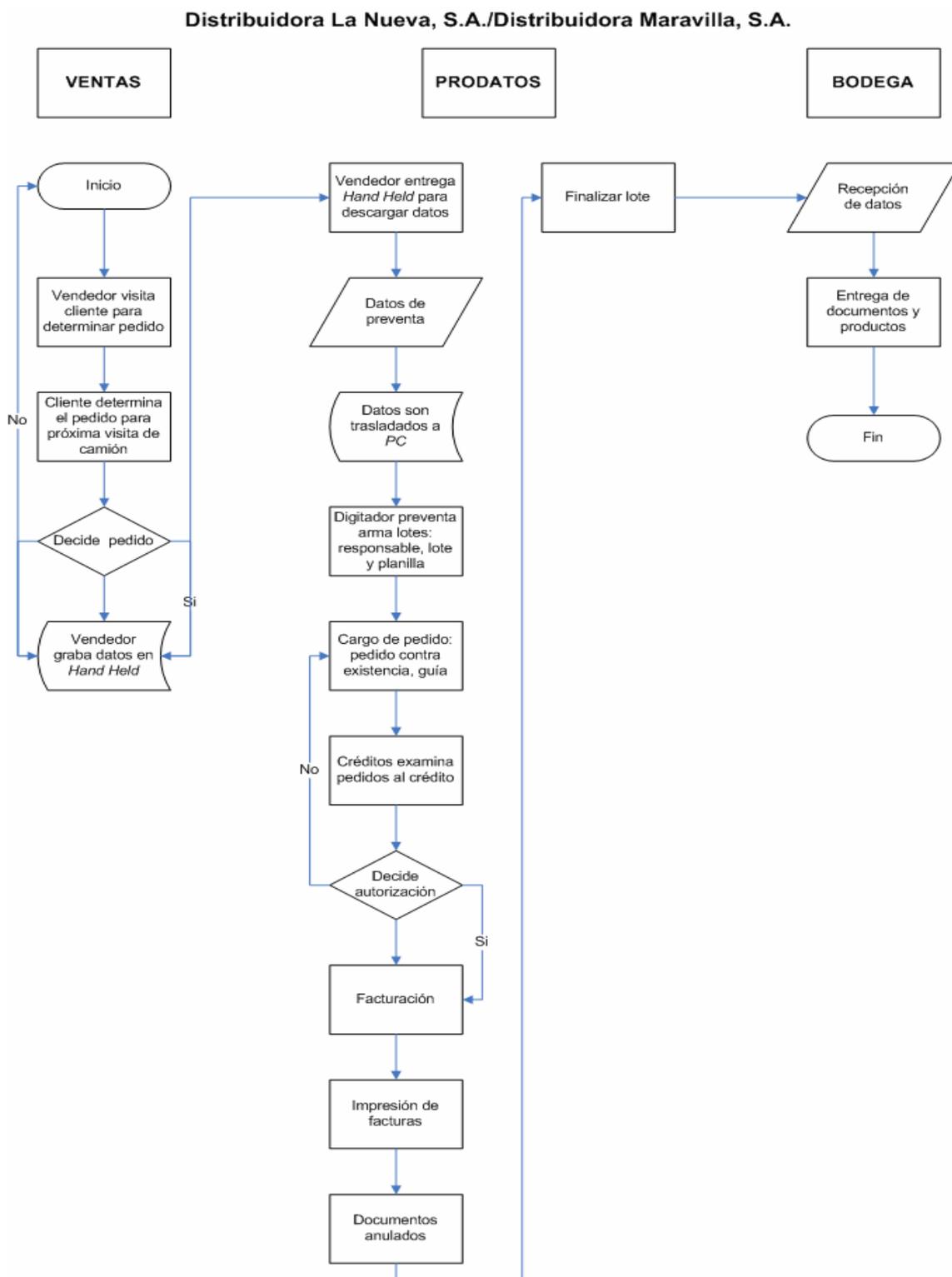
El proceso antes de la venta interactúan los departamentos de ventas, prodatos y bodega. Se hacen todos los preparativos para llegar a la venta. De manera gráfica se presenta el proceso antes de la venta en la figura 2.

Mientras que las fases de las planillas empiezan de distinta forma según sea el caso. En el caso de la preventa inicia en el departamento de prodatos cuando el digitador de preventas carga el pedido. En el caso de autoventa siempre iniciará con un vale de carga ya prefijado por ventas, que el vendedor le es entregado por la bodega al momento de recibir sus productos.

En el proceso después de la venta, la liquidación de la planilla guarda mucho parecido entre autoventa y preventa, a excepción de la autorización de las ventas al crédito. En el caso de autoventa la autorización es en el tiempo de liquidación. Y en la preventa es antes de la venta.

En cuanto a las fases de la planilla. La primera fase inicia cuando el digitador de preventas arma los lotes si es preventa. En el caso de la autoventa cuanto se emite el vale de carga.

**Figura 2.** Diagrama de flujo del proceso antes de la venta



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.



El proceso inicia desde que bodega transfiera información al departamento de procesamiento de datos (prodatos). Casi en el mismo tiempo el vendedor entrega documentos al departamento anterior. Prácticamente el proceso de liquidación inicia con las dos entradas efectuadas de los elementos anteriores y, termina con la planilla cerrada.

Para tener una idea amplia acerca del proceso, se describe cada participante, como sigue a continuación:

### **1.2.2 Elementos del proceso**

#### **- Vendedor**

Es un elemento que participa activamente en otro proceso, el de venta, para el proceso de liquidación actúa solamente como elemento de entrada.

Su función principal es cumplir con el ofrecimiento y entrega de los productos de la distribuidora. De su desempeño facilitará o variará la función de los otros participantes del proceso de liquidación.

A cada vendedor se asocia a un elemento de identificación interno denominado 'ruta', que funciona también como característica geográfica.

Inicia su jornada recibiendo productos de la bodega que deberá vender a los clientes.

Al final de la jornada se presentarán los siguientes casos:

- Si no vendiese parte del producto recibido al inicio de la jornada, ésta deberá ser devuelta a la bodega.

- Del resultado de la venta, deberá enterar el efectivo en la agencia bancaria ubicada dentro de la distribuidora, su constancia será la boleta del depósito respectivo.
- Del proceso de venta, el vendedor entrega distintas formas al cliente como constancia de la transacción realizada, junto con éstas y formas internas, deberán ser entregadas al departamento de procesamiento de datos, es aquí donde entra en contacto en el proceso de liquidación. Las formas que entrega son:
  - Facturas al contado.
  - Facturas cambiarias.
  - Control de bodega central (*check in*).
  - Vale de carga (autoventa).
  - Guía (preventa).
  - Resumen de liquidación de planilla.
  - Comprobante de mercaderías en consignación.
  - Comprobante de ingreso de valores a caja (Boleta de depósito)
  - Comprobante de precio especial, regalo y bonificación.

El vendedor deberá esperar que el digitador de liquidación le notifique si están correctos y exactos sus valores y productos enterados.

#### **- Bodega**

Al inicio de la jornada diaria, entrega productos a los vendedores. Tanto el vendedor como bodega controlan el proceso por medio del vale de carga o por medio de la guía según sea el segmento.

Al final de la jornada, la bodega recibe del vendedor el producto no vendido para ello la bodega deberá tener cuidado de enterar en la guía las especificaciones particulares de cada producto, ya que, muchas guardan similitud por marca y contenido (masa y/o volumen).

Las devoluciones serán constadas en la forma “*check in*”, el cual será realizado por el ‘vista’ de la bodega, el cual será ingresado al sistema de cómputo por un digitador de bodega en la guía o vale de carga.

Por lo que, en resumen una guía o vale hace constar el material entregado al inicio de la jornada hasta lo devuelto por el vendedor al final de la jornada.

#### **- Digitador de liquidación**

Es el participante del proceso que abarca prácticamente las tres fases de la liquidación de la planilla.

#### **- Digitador cajero**

Es el último participante del proceso de la liquidación de una planilla. Básicamente procesa la información relacionada a los ingresos, en sus distintas formas como lo son las ventas al contado, al crédito. Además, hay que mencionar que existen diferencias entre las dos modalidades de venta. También procesa información relacionada a los cheques rechazados, con el consiguiente cobrote gastos administrativos.

En términos contables, la venta diaria se cuadra contra ventas al contado y al crédito. Las ventas al contado se cuadran contra los depósitos enterados al banco por los vendedores.

Se procesa información del cierre diario de las agencias de la ciudad de Guatemala (Santa Elisa, La Nueva y Atlántico).

Al analizar el proceso se puede considerar al digitador cajero como un elemento no perteneciente a la liquidación de una planilla. A él, le corresponde procesar a la planilla cerrada.

### **1.2.3 Planillas, según su estado**

#### **- Generada**

Es la primera fase que da origen al ciclo de una planilla. Inicia en el momento en que se genera la guía o vale de carga.

#### **- Entrada**

Es una fase que existe por descripción administrativa, se presenta cuando el digitador requiere datos de una planilla para procesarla, entonces se cumple la fase de entrada.

#### **- Salida**

Se presenta esta fase cuando la bodega ha confirmado el despacho del producto que generó la planilla.

La primera fase se origina prácticamente en prodatos cuando se arma una planilla en el caso de preventa. Si es autoventa, se origina cuando la bodega despacha los productos al vendedor con el vale de carga. Por lo que, las otras dos fases quedan bajo responsabilidad de la bodega

### **- Retornada**

Esta fase se presenta cuando el digitador de liquidación requiere información al sistema sobre una planilla.

Es la fase donde el digitador procesará y absorberá la mayor parte del tiempo empleado en la liquidación en una planilla. Se ingresa información de las formas recibidas del vendedor, compara información del vendedor con la enviada por el digitador de bodega, luego ajusta cantidades según sea el caso.

En este estudio de medición de tiempos y movimientos se detallará cada una de las fases en el análisis de operaciones.

Después de que el digitador, se haya convencido de que la planilla es exacta y correcta, procede a trasladar la planilla a la siguiente fase.

### **- Liquidada**

Es la fase, en donde se satisface todos los requerimientos establecidos por el proceso como exactitud en productos realizados y devueltos y el valor de la venta realizada, prácticamente con esta fase el vendedor solventa su función desarrollada durante la jornada.

Esta fase es de conclusión, por lo que, ocupa una menor cantidad de tiempo en la liquidación.

### **- Cerrada**

Una planilla de esta fase será procesable y útil para el digitador cajero.

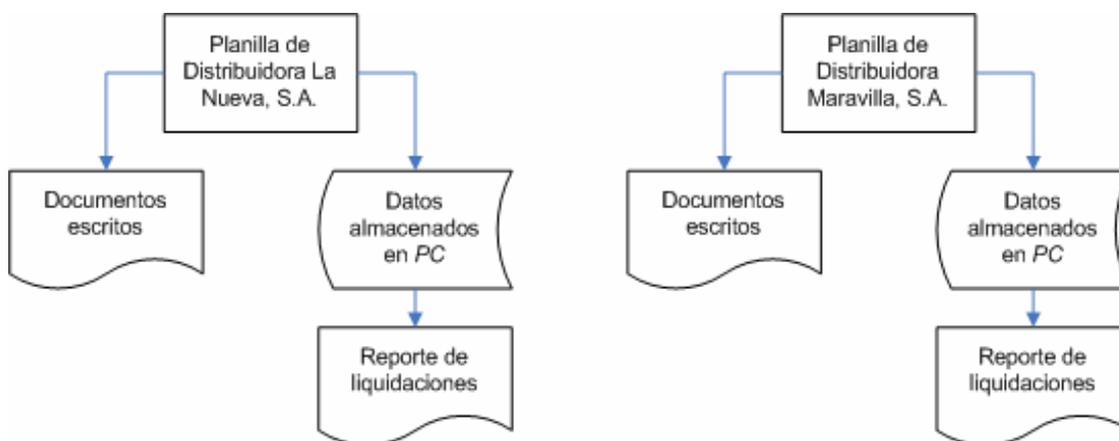
El banco traslada en forma física una copia del depósito enterado por el vendedor al digitador cajero, para que este procese la venta del día. Hay que mencionar que el digitador anterior del proceso le traslada información en forma electrónica, de la venta al contado y al crédito.

Para este estudio se considerarán como campo de estudio las últimas tres fases presentadas.

#### 1.2.4 Planillas, según la entidad

El Departamento de procesamiento de datos procesa dos formas de planillas atendiendo a la clase del producto vendido, a continuación se muestra en la figura 4, esta clasificación:

**Figura 4.** Planillas según tipo de productos o entidad



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

#### - Planilla de Distribuidora La Nueva S. A.

Esta planilla comprende todos los productos relacionados con la cerveza, en sus distintas presentaciones y productos similares.

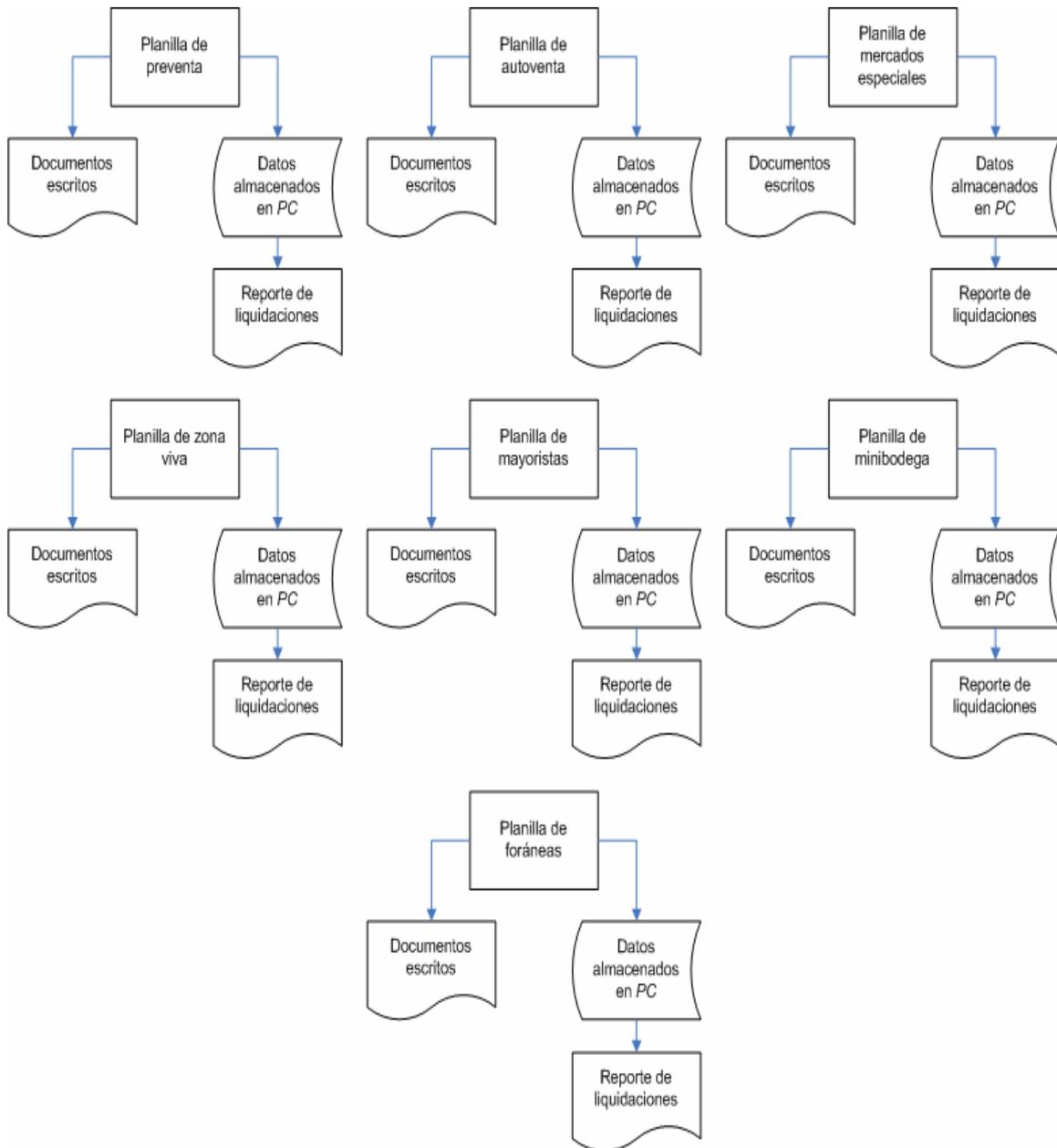
**- Planilla de Alimentos Maravilla, S.A.**

Se agrupan bajo esta clase de planillas todos los productos alimenticios.

**1.2.5 Planillas, según la forma de venta**

Esta clasificación corresponde a la forma de venta del producto, a continuación se muestra en la figura 5 esta clasificación:

**Figura 5.** Planillas según la forma de venta



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### **- Planilla de preventa**

La característica de esta planilla, es que el vendedor con anterioridad ha fijado con el cliente la forma, característica y monto de la venta que se efectuará en la próxima visita. La figura distintiva de esta planilla es la forma guía. Se presenta en la mayoría de los casos en la venta de cervezas y similares.

### **- Planilla de autoventa**

A diferencia del anterior segmento, en este caso llega el vendedor con un cliente y ofrece su producto, por lo que, no hay venta previamente fijada.

### **- Planilla de mercados especiales**

Esencialmente tiene todas las características de una planilla de preventa, con la diferencia de que la mayoría de sus clientes son mayoristas como supermercados, hipermercados, gasolineras, tiendas de conveniencia, etc.

### **- Planillas de zona viva**

Es de tipo preventa, con la diferencia de que sus clientes están diferenciados geográficamente y son negocios de sectores de la zona viva.

Se puede agregar otro tipo de planillas como:

### **- Planillas de mini bodegas**

Está más relacionada como forma de distribución, emplea bodegas pequeñas para que minimicen el constante transporte de producto por características geográficas de los puntos de venta y particularidades de los clientes.

### **- Planillas de mayoristas**

La característica principal de estas planillas es la cantidad de pedidos que realiza el cliente.

### **- Planillas de foráneas**

Esta planilla es particular de la rama de alimentos. Los vendedores liquidan dos o tres veces por semana.



## **2. MÉTODO ACTUAL DEL PROCESO DE LIQUIDACIÓN**

Al realizar un estudio de tiempos y movimientos, de un proceso que se lleva a cabo en una unidad productiva, se tienen que considerar varias fases para que la misma se lleve con criterios, experiencias del ramo para obtener un estudio que refleje la labor efectuada, y que en la misma lleve parámetros medidos de datos reales y posteriormente de tales datos se puedan tomar decisiones que afecten a los involucrados en el proceso.

En este caso del proceso de liquidación de una planilla en el Departamento de Procesamiento de Datos de la Distribuidora la Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, .S.A. Se destacará en este estudio la preventa y autoventa de cerveza y la de autoventa de alimentos; esto es porque las otras planillas son liquidadas por los encargados del departamento.

En cuanto a las fases de la planilla de liquidación, éstas estarán de manera inherentes y que siempre se presentarán sin importar de qué tipo de planilla.

Durante el tiempo de observación y en la presentación de la fase preliminar, se observa que primero se tienen que plantear las divisiones vistas para poder visualizar las fases de la liquidación de una planilla.

## **2.1 Calificación de la actuación de un digitador**

Como norma general, los colaboradores deben de dar un esfuerzo mayor a lo normal. Sin embargo como es el primer estudio de tiempos del método de trabajo en el departamento, se sugiere seguir un método probado en otros estudios, no propios de la distribuidora. Por lo que, se estandarizará posteriormente al tener presente este estudio de tiempos.

Aún en otros segmentos la calificación de la actuación, el método tiene que pasar por un proceso para que sea adoptado para tal fin. En este caso se ha tomado en consideración lo siguiente:

- Capacidad física.
- Conocimientos.
- Estado de salud.

Para evaluar el método se propuso el método Westinghouse<sup>1</sup>, que se presenta con mayor detalle en el apéndice de este estudio. A continuación se presenta en forma condensada para cada planilla abordada.

### 2.1.1 De un digitador de preventa de bebidas

**Tabla I.** Calificación de actuación de planilla preventa de bebidas<sup>1</sup>

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CALIFICACIÓN DE ACTUACIÓN																														
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla preventa cerveza																											
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual																											
<b>Digitador</b>	Jorge X.	<b>Analista</b>	CAMI																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valor de actuación</th> </tr> <tr> <th>Factor</th> <th>Valor literal</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habilidad</td> <td>C2</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo</td> <td>D</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Condiciones</td> <td>C</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Consistencia</td> <td>F</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>Suma</td> <td></td> <td>-0.01</td> </tr> <tr> <td>Referencia</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>CAV<sup>2</sup></td> <td></td> <td>0.99</td> </tr> </tbody> </table>				Valor de actuación			Factor	Valor literal	Valor	Habilidad	C2	0.03	Esfuerzo	D	0.00	Condiciones	C	0.00	Consistencia	F	-0.04	Suma		-0.01	Referencia		1.00	CAV <sup>2</sup>		0.99
Valor de actuación																														
Factor	Valor literal	Valor																												
Habilidad	C2	0.03																												
Esfuerzo	D	0.00																												
Condiciones	C	0.00																												
Consistencia	F	-0.04																												
Suma		-0.01																												
Referencia		1.00																												
CAV <sup>2</sup>		0.99																												

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

<sup>1</sup> La forma completa del método se encuentra en el apéndice

<sup>2</sup> Calificación de actuación del operario.

### 2.1.2 De un digitador de autoventa de bebidas

**Tabla II.** Calificación de actuación de planilla autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CALIFICACIÓN DE ACTUACIÓN																														
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla autoventa cerveza																											
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual																											
<b>Digitador</b>	Ernesto X.	<b>Analista</b>	CAMI																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valor de actuación</th> </tr> <tr> <th>Factor</th> <th>Valor literal</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habilidad</td> <td>C2</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo</td> <td>C2</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>Condiciones</td> <td>C</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Consistencia</td> <td>F</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>Suma</td> <td></td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Referencia</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>CAV</td> <td></td> <td>1.01</td> </tr> </tbody> </table>				Valor de actuación			Factor	Valor literal	Valor	Habilidad	C2	0.03	Esfuerzo	C2	0.02	Condiciones	C	0.00	Consistencia	F	-0.04	Suma		0.01	Referencia		1.00	CAV		1.01
Valor de actuación																														
Factor	Valor literal	Valor																												
Habilidad	C2	0.03																												
Esfuerzo	C2	0.02																												
Condiciones	C	0.00																												
Consistencia	F	-0.04																												
Suma		0.01																												
Referencia		1.00																												
CAV		1.01																												

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.1.3 De un digitador de autoventa de alimentos

**Tabla III.** Calificación de actuación de planilla autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CALIFICACIÓN DE ACTUACIÓN																														
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla autoventa Maravilla																											
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual																											
<b>Digitador</b>	José X.	<b>Analista</b>	CAMI																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valor de actuación</th> </tr> <tr> <th>Factor</th> <th>Valor literal</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Habilidad</b></td> <td>C1</td> <td>0.06</td> </tr> <tr> <td><b>Esfuerzo</b></td> <td>C2</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td><b>Condiciones</b></td> <td>C</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td><b>Consistencia</b></td> <td>F</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td><b>Suma</b></td> <td></td> <td>0.04</td> </tr> <tr> <td><b>Referencia</b></td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><b>CAV</b></td> <td></td> <td>104%</td> </tr> </tbody> </table>				Valor de actuación			Factor	Valor literal	Valor	<b>Habilidad</b>	C1	0.06	<b>Esfuerzo</b>	C2	0.02	<b>Condiciones</b>	C	0.00	<b>Consistencia</b>	F	-0.04	<b>Suma</b>		0.04	<b>Referencia</b>		1.00	<b>CAV</b>		104%
Valor de actuación																														
Factor	Valor literal	Valor																												
<b>Habilidad</b>	C1	0.06																												
<b>Esfuerzo</b>	C2	0.02																												
<b>Condiciones</b>	C	0.00																												
<b>Consistencia</b>	F	-0.04																												
<b>Suma</b>		0.04																												
<b>Referencia</b>		1.00																												
<b>CAV</b>		104%																												

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.2 Tolerancia

En el estudio de tiempos de la liquidación de las planillas de ventas en prodatos, tienen características muy peculiares como es el caso de que las planillas de preventa de bebidas tienen una duración más larga que las otras, caso contrario sucede con la planilla de autoventa de alimentos que tiene menos duración.

En la observación del método de trabajo, se puede observar que los colaboradores aplican el esfuerzo de manera muy diversa desde lo desordenado hasta lo ineficiente. El mismo sistema de cómputo permite unas ventajas para liquidar en menos tiempo. Se podría exceptuar en este caso las liquidaciones de autoventa en ambos segmentos. Las liquidaciones de preventa de bebidas son ejecutadas de manera desordenada, llegando a niveles de ineficiencia inesperados.

El mismo sistema de cómputo permite unas ventajas para reducir el tiempo de la liquidación. Un colaborador conoce la ventaja mencionada anteriormente y la aplica, por su antigüedad ha entrenado a varios en las liquidaciones. Por lo que, los otros colaboradores simplemente no toman en cuenta dichas ventajas, lo que aumenta de manera considerada el tiempo de liquidación. Se menciona lo anterior para indicar el margen de tolerancia que se presenta en el estudio de tiempos de las liquidaciones de planilla de la distribuidora.

En el manejo de las tolerancias, se seguirá el mismo criterio tomado en el cálculo de la calificación de la actuación. Por no haber un antecedente en este tipo de estudio se considera la práctica establecida en otros segmentos de la actividad laboral. Además por el tipo de actividades que se ejecuta en el trabajo, se puede tomar datos estándares de la Organización Internacional de Trabajo (OIT).

De los valores tomados de dicha tabla se justifica de la siguiente manera:

#### **- Tolerancias Constantes**

En este grupo se tiene considerado la tolerancia personal y la tolerancia básica por fatiga. En cuanto al primero se consideró que es una jornada mixta de 16:00 horas a 23:00 horas, además se hizo referencia a lo establecido en las normas internas. Se observó que los colaboradores exageran el uso de esta tolerancia, por lo que, también tiene repercusión en el en tiempo normal de trabajo y extraordinario.

Para la tolerancia básica por fatiga se consideró que es un trabajo que se ejecuta en una oficina y que además el factor procede básicamente en el tecleo correcto de datos.

## - Condiciones atmosféricas

Por el tipo de diseño que tienen las instalaciones permite de alguna manera manejar el frío o el calor que se presenta en las oficinas. Situación que se puede apreciar con los planos que se presentan en el apéndice de este estudio.

## - Esfuerzo Mental

Se considera bajo este grupo tolerancias derivadas a datos incorrectos que repercuten en el análisis que realizar cada colaborador para liquidar una planilla de venta. Cabe mencionar que las interrupciones hacen aumentar este tipo de tolerancias cuando se presenta, por lo que, en este grupo se consideran las tolerancias inevitables.

### 2.2.1 De preventa de bebidas

**Tabla IV.** Calificación de actuación de planilla preventa de bebidas<sup>3</sup>

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS MÁRGENES O TOLERANCIAS			
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla preventa de cerveza
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual
<b>Digitador</b>	Jorge X.	<b>Analista</b>	CAMI
<b>Márgenes o tolerancias Oficina Internacional del Trabajo</b>			
		<b>Valor</b>	<b>Asignado</b>
<b>A. Tolerancias Constantes.</b>			
1. Tolerancia personal		5	5
2. Tolerancia básica por fatiga		4	4
<b>B. Tolerancias Variables</b>			
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variables		0 - 10	2
8. Esfuerzo mental			
a. Proceso moderadamente complicado		1	
b. Proceso complicado o que requiere amplia atención		4	4
c. Muy complicado		8	
<b>Total asignado</b>			15%

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

<sup>3</sup> La forma completa se encuentra en el apéndice.

## 2.2.2 De autoventa de bebidas

**Tabla V.** Calificación de actuación de planilla autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS CALIFICACIÓN DE ACTUACIÓN																														
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla autoventa cerveza																											
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual																											
<b>Digitador</b>	Ernesto X.	<b>Analista</b>	CAMI																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Valor de actuación</th> </tr> <tr> <th>Factor</th> <th>Valor literal</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Habilidad</td> <td>C2</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo</td> <td>C2</td> <td>0.02</td> </tr> <tr> <td>Condiciones</td> <td>C</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Consistencia</td> <td>F</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>Suma</td> <td></td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>Referencia</td> <td></td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>CAV</td> <td></td> <td>1.01</td> </tr> </tbody> </table>				Valor de actuación			Factor	Valor literal	Valor	Habilidad	C2	0.03	Esfuerzo	C2	0.02	Condiciones	C	0.00	Consistencia	F	-0.04	Suma		0.01	Referencia		1.00	CAV		1.01
Valor de actuación																														
Factor	Valor literal	Valor																												
Habilidad	C2	0.03																												
Esfuerzo	C2	0.02																												
Condiciones	C	0.00																												
Consistencia	F	-0.04																												
Suma		0.01																												
Referencia		1.00																												
CAV		1.01																												

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.2.3 De autoventa de alimentos

**Tabla VI.** Calificación de actuación de planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS MÁRGENES O TOLERANCIAS			
<b>Fecha</b>	junio-04	<b>Tipo</b>	Planilla autoventa Maravilla
<b>Página</b>	1	<b>Método</b>	Actual
<b>Digitador</b>	José X.	<b>Analista</b>	CAMI
<b>Márgenes o tolerancias Oficina Internacional del Trabajo</b>			
		<b>Valor</b>	<b>Asignado</b>
<b>A. Tolerancias Constantes.</b>			
1. Tolerancia personal		5	5
2. Tolerancia básica por fatiga		4	4
<b>B. Tolerancias Variables</b>			
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variables		0 - 10	2
8. Esfuerzo mental			
a. Proceso moderadamente complicado		1	
b. Proceso complicado o que requiere amplia atención		4	4
c. Muy complicado		8	
<b>Total asignado</b>			15%

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.3 Tiempo estándar

El método elegido para la medición de tiempos es el continuo, que permite mucha certeza en las observaciones, por lo que, la confianza sobre las lecturas es alta. Lo que permitió que se aumentara la observación sobre los elementos del ciclo, que permite justificar las variaciones en las lecturas tomadas.

Ya se ha manifestado que el método de trabajo es utilizado sólo por la experiencia y no de manera justificada, por lo que, las variaciones se presentan de manera continua. Al analizar las variables en el proceso de la liquidación de una planilla, estarán presentes en una planilla de la misma ruta en distintos días, eso se debe a que no todos los días se vende la misma cantidad aunque sea una planilla de tipo preventiva.

En el proceso actual se estudian las variaciones junto con el estudio de tiempos, por lo que, se busca estandarizar las partes más elementales.

Es por ello que después de las tablas de tiempo estándar de las tres planillas en estudio se presenta un cuadro de variaciones con su respectiva gráfica de variación tanto numérico como porcentual, por lo que, se justificará el esfuerzo empleado y la variación de un elemento tratado y otro no abordado.

En cuanto al número de observaciones, es pertinente recalcar que la selección del mismo fue del que se acercará más a situaciones propias del proceso. En este caso se eligió el número de observaciones recomendadas por la tabla de Westinghouse, que abarca variables como duración del ciclo y número de ciclos durante un año, mientras que los otros abarcan otras variables pero aplican a otros procesos como ciclos cortos. Aún así se tomó como referencia la recomendación del encargado del departamento de que estadísticamente de que si el número de observaciones si es menos aumentará el sesgo en la información, por lo que, se recurre a la inferencia con la información disponible.

Además por cuestiones prácticas las observaciones deben de ser de 10 a 15. En este caso las observaciones son 10 para las planillas de bebidas y 15 para la planilla de alimentos.

### 2.3.1 De preventa de bebidas

Tabla VII. Tiempo estándar de planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO																			
<b>Fecha</b>		agosto-04						<b>Tipo</b>		Planilla preventa cerveza									
<b>Estudio No.</b>		1						<b>Método</b>		Actual									
<b>Página</b>		1						<b>Analista</b>		CAMI									
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Facturas impresas	Revisa valores	Precio especial	Revisa valores	Facturas al contado	Revisa ordena	Facturas al crédito	Revisa ordena	Modifica guía	Revisa errores	Resumen y líquida	Traslada papelería	Código	T	Elemento extraño	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	0.18	0.84	1.50	0.54	0.13	0.00	0.00	0.46	0.00	1.00	1.93	4.52	2.17	0.51	0.13	A			
2	0.12	0.67	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	3.19	1.04	0.00	0.00	6.13	5.40	0.26	0.16	B			
3	0.17	0.26	0.59	0.65	0.37	0.00	0.00	10.77	0.51	0.17	0.00	3.93	13.92	0.16	0.14	C			
4	0.07	0.35	0.30	0.49	0.00	6.91	0.00	3.58	0.77	0.39	0.00	2.19	10.93	2.03	0.21	D			
5	0.19	0.31	2.43	0.00	0.00	0.16	0.00	3.76	0.00	0.00	0.00	0.33	2.91	0.88	0.14	E			
6	0.12	0.43	0.65	0.25	0.00	12.57	0.00	1.48	0.00	0.00	0.00	2.72	8.76	0.73	0.12	F			
7	0.12	0.44	0.28	0.20	0.00	1.47	0.00	0.87	0.53	1.22	0.00	3.50	3.92	1.88	0.12	G			
8	0.19	0.06	0.12	0.00	0.00	9.67	1.21	6.65	1.17	0.00	0.00	2.97	11.60	0.79	1.33	H			
9	0.12	0.05	0.86	0.50	0.00	10.96	0.79	5.49	0.21	0.86	0.00	1.82	5.39	2.07	0.20	I			
10	0.09	0.51	0.32	0.00	0.00	4.57	1.02	1.58	0.47	0.00	0.00	1.13	5.84	1.21	0.24	J			
<b>Total</b>	1.37	3.92	7.30	2.63	0.50	46.31	3.02	37.83	4.70	3.64	1.93	29.24	70.84	10.52	2.79	<b>TN<sup>4</sup> / planilla</b>		27.74	
<b>No. observaciones</b>	10	10	10	6	2	7	3	10	7	5	1	10	10	10	10	<b>Tolerancia %</b>		14%	
<b>Promedio</b>	0.14	0.39	0.73	0.44	0.25	6.62	1.01	3.78	0.67	0.73	1.93	2.92	7.08	1.05	0.28				
<b>Calificación</b>	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	<b>Otros %</b>			
<b>Tiempo normal</b>	0.14	0.39	0.72	0.43	0.25	6.55	1.00	3.75	0.66	0.72	1.91	2.89	7.01	1.04	0.28	<b>Tiempo estándar</b>		31.62	
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%				
<b>Tiempo permitido</b>	0.15	0.44	0.82	0.49	0.28	7.47	1.14	4.27	0.76	0.82	2.18	3.30	8.00	1.19	0.31				
<b>Nombre</b>	Jorge X.							<b>Empieza</b>	16:00										
<b>Sexo</b>	Masculino							<b>Termina</b>	23:00							<b>Total</b>	31.62	<b>Planillas/hora</b>	1.90

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

<sup>4</sup> Tiempo normal

**Tabla VIII.** Hoja de observaciones de planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																																									
Fecha		agosto-04								Tipo		Planilla preventa cerveza																													
Estudio No.		1								Método		Actual																													
Página		1								Analista		CAMI																													
Ciclo	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Facturas impresas				Precio especial				Facturas al contado				Facturas al crédito				Modifica guía				Traslada papelería											
		e <sup>5</sup>	t <sup>6</sup>	d <sup>7</sup>	d/t	e	t	doc <sup>8</sup>	doc/t	e	t	c <sup>9</sup>	c/t	e	t	c	p <sup>10</sup>	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	mod <sup>11</sup>	mod/t	e	t	d	d/t								
1	389	1	0.18	1.40	0.00	3	1.50	22	14.67	4	0.54	3	5.56	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	0.46	4	9	8.70	19.57	10	1.00	2	5	2.00	5.00	12	4.52	15	3.32	15	0.13	0.80	6.15		
2	378	1	0.12	1.40	11.67	3	0.25	27	108.00	4	0.00	0	0.00	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	3.19	14	31	4.39	9.72	10	0.00	0	0	0.00	0.00	12	6.13	13	2.12	15	0.16	0.80	5.00		
3	388-399	1	0.17	1.40	8.24	3	0.59	25	42.37	4	0.65	4	6.15	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	10.77	7	15	0.65	1.39	10	0.17	1	1	5.88	5.88	12	3.93	9	2.29	15	0.14	0.80	5.71		
4	388-399	1	0.07	1.40	20.00	3	0.30	65	216.67	4	0.49	6	12.24	6	6.91	6	10	0.87	1.45	8	3.58	24	72	6.70	20.11	10	0.39	2	13	5.13	33.33	12	2.19	20	9.13	15	0.21	0.80	3.81		
5	210	1	0.19	1.40	7.37	3	2.43	21	8.64	4	0.00	0	0.00	6	0.16	1	1	6.25	6.25	8	3.76	7	24	1.86	6.38	10	0.00	0	0	0.00	0.00	12	0.33	5	15.15	15	0.14	0.80	5.71		
6	382-383	1	0.12	1.40	11.67	3	0.65	47	72.31	4	0.25	3	12.00	6	12.57	3	6	0.24	0.48	8	1.48	15	39	10.14	26.35	10	0.00	0	0	0.00	0.00	12	2.72	16	5.88	15	0.12	0.80	6.67		
7	380	1	0.12	1.40	11.67	3	0.28	32	114.29	4	0.20	1	5.00	6	1.47	2	2	1.36	1.36	8	0.87	6	11	6.90	12.64	10	1.22	3	8	2.46	6.56	12	3.50	8	2.29	15	0.12	0.80	6.67		
8	387-391	1	0.19	1.40	7.37	3	0.12	66	550.00	4	0.00	0	0.00	6	9.67	10	11	1.03	1.14	8	6.65	27	77	4.06	11.58	10	0.00	0	0	0.00	0.00	12	2.97	8	2.69	15	1.33	0.80	0.60		
9	379	1	0.12	1.40	11.67	3	0.86	72	83.72	4	0.50	3	6.00	6	10.96	10	13	0.91	1.19	8	5.49	29	75	5.28	13.66	10	0.86	1	7	1.16	8.14	12	1.82	19	10.44	15	0.20	0.80	4.00		
10	389	1	0.09	1.40	15.56	3	0.32	39	121.88	4	0.00	0	0.00	6	4.57	8	12	1.75	2.63	8	1.58	11	44	6.96	27.85	10	0.00	0	0	0.00	0.00	12	1.13	4	3.54	15	0.24	0.80	3.33		
Total			1.37	14.00	105.19		7.30	416.00	1332.54		2.63	20	46.95		46.31	40	55	12.41	14.48		37.83	144	397	55.64	149.25		3.64	9	34	16.63	58.91		29.24	117	56.85		2.79	8.00	47.66		
No. observaciones			10	10	9		10	10	10		6	6	6		7	7	7	7	7		10	10	10	10	10		5	5	5	5	5		10	10	10		10	10	10		
Promedio			0.14	1.40	11.69		0.73	41.60	133.25		0.44	3.33	7.83		6.62	5.71	7.86	1.77	2.07		3.78	14.40	39.70	5.56	14.93		0.73	1.80	6.80	3.33	11.78		2.92	11.70	5.69		0.28	0.80	4.77		
Calificación			99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%
Tiempo normal			0.14		11.57		0.72		131.92		0.43		7.75		6.55			1.76	2.05		3.75			5.51	14.78		0.72			3.29	11.66		2.89		5.63		0.28		4.72		
% permitido			14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%			14%	14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%
Tiempo permitido			0.15		13.19		0.82		150.39		0.49		8.83		7.47			2.00	2.34		4.27			6.28	16.84		0.82			3.75	13.30		3.30		6.42		0.31		5.38		
Nombre	Jorge X.										Empieza										16:00																				
Sexo	Masculino										Termina										23:00																				

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

- <sup>5</sup> Elemento del ciclo
- <sup>6</sup> Tiempo
- <sup>7</sup> Distancia
- <sup>8</sup> Documentos
- <sup>9</sup> Clientes
- <sup>10</sup> Productos
- <sup>11</sup> Modificaciones

**Tabla IX.** Hoja de variaciones de planilla de preventa de bebidas

		Variaciones												
		Elemento												
		3	6	8	8	9	10	10	10	11	12	13		
Ciclo														
1	Interrupción externa	1												
2	Interrupción interna			1										
3	Desempeño del sistema				1									
4	Ordenar sin secuencia				1									
5	Información de bonificaciones (código, responsable, firmas)				1	7								
6	Código de cliente en factura al contado				1	1								
7	Error código y/o precios de productos en facturas al contado				2	3								
8	Corrección de errores y falta de información en facturas al contado				2	2								
9	Código de cliente en factura al crédito				3	1								
10	Error código y/o precios de productos en facturas al crédito				2	3								
Total	Corrección de errores y falta de información en facturas al crédito	2	36	29	19	3	6	4	0	8	18	137		
%	Información no legible en guía	1.46%	26.28%	21.17%	13.87%	2.19%	4.38%	2.92%	0.00%	5.84%	13.14%	100.00%		
	Errores en devoluciones	0.73%	4.38%	13.87%	2.19%	4.38%	2.92%	0.00%	5.84%	13.14%	137			
	Ruta	365%	4.38%	13.87%	2.19%	4.38%	2.92%	0.00%	5.84%	13.14%	137			

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.3.2 De autoventa de bebidas

Tabla X. Tiempo estándar de planilla de autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO																	
Fecha		agosto-04				Tipo		Planilla autoventa cerveza									
Estudio No.		1				Método		Actual									
Página		1				Analista		CAMI									
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Precio especial	Revisa valores	Facturas al contado	Revisa ordena	Facturas al crédito	Revisa ordena	Vale de carga	Revisa errores	Resumen y liquida	Traslada papelería	Código	T	Elemento extraño	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13				
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
1	0.12	0.13	0.09	4.35	0.69	7.40	1.62	0.00	0.00	7.39	1.23	2.49	0.18	A			
2	0.93	0.16	0.51	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	2.67	8.66	0.26	0.15	B			
3	0.20	0.05	1.42	1.62	0.53	0.85	0.00	0.54	0.24	7.74	9.80	2.55	0.15	C			
4	0.08	0.26	0.18	0.00	0.00	5.16	2.73	0.00	0.00	9.94	5.20	0.37	0.14	D			
5	0.14	0.14	0.11	4.35	0.71	7.44	1.64	0.00	0.00	7.43	1.25	2.53	0.63	E			
6	0.11	0.26	0.20	0.00	0.00	5.18	2.77	0.00	0.00	9.96	5.24	0.39	0.18	F			
7	0.98	0.14	0.53	0.00	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00	2.71	8.68	0.30	0.17	G			
8	0.27	0.01	1.44	1.68	0.55	0.89	0.00	0.56	0.28	7.80	9.82	2.61	0.21	H			
9	1.00	0.20	0.53	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	2.69	8.70	0.32	0.17	I			
10	0.43	0.11	1.44	1.68	0.59	0.89	0.00	0.64	0.26	7.04	10.58	2.57	0.17	J			
<b>Total</b>	4.26	1.46	6.45	13.68	3.07	31.05	8.76	1.74	0.78	65.37	69.16	14.39	2.15	<b>TN / planilla</b>		26.07	
<b>No. observaciones</b>	10	10	10	5	5	10	4	3	3	10	10	10	10	<b>Tolerancia %</b>		14%	
<b>Promedio</b>	0.43	0.15	0.65	2.74	0.61	3.11	2.19	0.58	0.26	6.54	6.92	1.44	0.22				
<b>Calificación</b>	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	<b>Otros %</b>			
<b>Tiempo normal</b>	0.43	0.15	0.65	2.76	0.62	3.14	2.21	0.59	0.26	6.60	6.99	1.45	0.22	<b>Tiempo estándar</b>		29.72	
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%				
<b>Tiempo permitido</b>	0.49	0.17	0.74	3.15	0.71	3.58	2.52	0.67	0.30	7.53	7.96	1.66	0.25				
<b>Nombre</b>	Ernesto X.								<b>Empieza</b>		17:00						
<b>Sexo</b>	Masculino								<b>Termina</b>		21:00		<b>Total</b>		29.72	<b>Planillas/hora</b>	2.02

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XI.** Hoja de observaciones de planilla de autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																																					
Fecha		agosto-04										Tipo		Planilla autoventa cerveza																							
Estudio No.		1										Método		Actual																							
Página		1										Analista		CAMI																							
Ciclos/elementos	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Precio especial				Facturas al contado				Facturas al crédito				Vale de carga				Traslada papelería											
		e	t	d	d/t	e	t	doc	doc/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	d	d/t						
1	253	1	0.12	1.20	10.00	3	0.09	37	411.11	4	4.35	3	3	0.69	0.69	6	7.40	26	69	3.51	9.32	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	7.39	3	5	0.41	0.68	13	0.18	0.80	4.44
2	259	1	0.93	1.20	1.29	3	0.51	9	17.65	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	1.06	2	2	1.89	1.89	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	2.67	33	38	12.36	14.23	13	0.15	0.80	5.33
3	340	1	0.20	1.20	6.00	3	1.42	15	10.56	4	1.62	3	4	1.85	2.47	6	0.85	3	5	3.53	5.88	8	0.54	3	4	5.56	7.41	10	7.74	29	36	3.75	4.65	13	0.15	0.80	5.33
4	343	1	0.08	1.20	15.00	3	0.18	27	150.00	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	5.16	10	26	1.94	5.04	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	9.94	41	50	4.12	5.03	13	0.14	0.80	5.71
5	259	1	0.14	1.20	8.57	3	0.11	39	354.55	4	4.35	5	5	1.15	1.15	6	7.44	28	71	3.76	9.54	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	7.43	5	7	0.67	0.94	13	0.63	0.80	1.27
6	258	1	0.11	1.20	10.91	3	0.20	30	150.00	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	5.18	13	29	2.51	5.60	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	9.96	44	53	4.42	5.32	13	0.18	0.80	4.44
7	340	1	0.98	1.20	1.22	3	0.53	14	26.42	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	1.08	7	7	6.48	6.48	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	2.71	38	43	14.02	15.87	13	0.17	0.80	4.71
8	341	1	0.27	1.20	4.44	3	1.44	22	15.28	4	1.68	10	11	5.95	6.55	6	0.89	10	12	11.24	13.48	8	0.56	10	11	17.86	19.64	10	7.80	36	43	4.62	5.51	13	0.21	0.80	3.81
9	253	1	1.00	1.20	1.20	3	0.53	11	20.75	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	1.10	4	4	3.64	3.64	8	0.00	0	0	0.00	0.00	10	2.69	35	40	13.01	14.87	13	0.17	0.80	4.71
10	258	1	0.43	1.20	2.79	3	1.44	17	11.81	4	1.68	6	7	3.57	4.17	6	0.89	6	8	6.74	8.99	8	0.64	6	7	9.37	10.94	10	7.04	32	39	4.55	5.54	13	0.17	0.80	4.71
<b>Total</b>			4.26	12.00	61.43		6.45	221.00	1168.12		13.68	27	30	13.21	15.02		31.05	109	233	45.24	69.86		1.74	19	22	32.79	37.99		65.37	296	354	61.92	72.64		2.15	8.00	44.47
<b>No. observaciones</b>			10	10	10		10	10	10		5	5	5	5	5		10	10	10	10	10		3	3	3	3		10	10	10	10	10		10	10	10	
<b>Promedio</b>			0.43	1.20	6.14		0.65	22.10	116.81		2.74	5.40	6.00	2.64	3.00		3.11	10.90	23.30	4.52	6.99		0.58	6.33	7.33	10.93	12.66		6.54	29.60	35.40	6.19	7.26		0.22	8.00	4.45
<b>Calificación</b>			101%		101%		101%		101%		101%			101%	101%		101%			101%	101%		101%			101%	101%		101%			101%	0%		101%		101%
<b>Tiempo normal</b>			0.43		6.20		0.65		117.98		2.76			2.67	3.03		3.14			4.57	7.06		0.59			11.04	12.79		6.60			6.25	0.00		0.22		4.49
<b>% Permitido</b>			14%		14%		14%		14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	0%		14%		14%
<b>Tiempo permitido</b>			0.49		7.07		0.74		134.50		3.15			3.04	3.46		3.58			5.21	8.04		0.67			12.58	14.58		7.53			7.13	0.00		0.25		5.12
<b>Nombre</b>	Ernesto X.															<b>Empieza</b>	17:00																				
<b>Sexo</b>	Masculino															<b>Termina</b>	21:00																				

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XII.** Hoja de variaciones de planilla de autoventa de bebidas

		Ciclo															
		Elemento															
		1			3	4	6	6	6	7	8	8	9	9	10	11	
Ciclo		Interrupción externa	Interrupción interna	Desempeño del sistema	Ordenar sin secuencia	Información de bonificaciones (código, responsable, firmas)	Código de cliente en factura de contado	Error código y/o precios de productos en facturas al contado	Corrección de errores y falta de información en facturas al contado	Código de cliente en factura de crédito	Error código y/o precios de productos en facturas al crédito	Liberación de facturas de crédito	Corrección de errores y falta de información en facturas al crédito	Información no legible en vale de carga	Errores en devoluciones		Ruta
1					1	3	6	1						1		253	
2		1			1		1	1							2	259	
3		1	1		1	3	1	1		3	1			4	3	340	
4					1		2	3						5	5	343	
5					1	5	6							1	1	259	
6					1		3	3						6	6	258	
7		1			1		1							2	2	340	
8		1	1		1	5	1						10	1	3	341	
9		1			1		1							2	2	253	
10		1	1		1	3	1	1	3	1				4	4	258	
Total		6	3		6	19	23	10	2	6	2	19	1	26	16	146	
%		4.11%	2.05%		4.79%	13.01%	15.75%	6.85%	1.37%	4.11%	1.37%	13.01%	0.68%	17.81%	10.96%	100.00%	

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.3.3 De autoventa de alimentos

Tabla XIII. Tiempo estándar de planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO														
<b>Fecha</b>		julio-04		<b>Tipo</b>		Planilla autoventa maravilla								
<b>Estudio No.</b>		1		<b>Método</b>		Actual								
<b>Página</b>		1		<b>Analista</b>		CAMI								
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Ingresar facturas	Revisa ordena	Facturas al crédito	Revisa ordena	Vale de carga	Revisa errores	Resumen y liquida	Traslada papelería	Código	L	Elemento extraño
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
1	0.07	0.78	0.62	5.18	1.14	0.00	0.00	1.61	1.10	0.21	0.07	A		
2	0.10	0.44	0.38	0.00	0.00	1.09	0.83	3.45	3.45	0.28	0.11	B		
3	0.12	0.17	0.23	0.07	0.35	0.00	0.00	1.06	1.02	0.92	0.15	D		
4	0.07	0.15	0.46	1.76	1.51	0.00	0.00	2.14	0.53	0.18	0.39	E		
5	0.08	0.21	0.65	1.76	0.12	0.00	0.00	1.59	0.00	0.95	0.08	F		
6	0.07	0.18	0.75	1.57	1.28	0.12	0.08	1.84	3.82	0.27	0.04	G		
7	0.09	0.30	0.54	1.17	0.44	0.00	0.00	1.03	1.40	0.24	0.05	H		
8	0.08	0.57	0.56	0.65	0.48	0.20	0.05	2.23	2.21	3.15	0.14	I		
9	0.11	0.18	0.48	0.48	0.32	0.17	0.15	1.80	1.68	0.15	0.09	L		
10	0.12	0.20	0.59	0.30	0.51	0.00	0.00	1.27	3.26	0.13	0.06	M		
11	0.14	0.18	0.53	0.36	0.51	0.00	0.00	1.62	1.50	0.63	0.07	N		
12	0.07	0.40	0.55	1.61	1.16	0.00	0.00	1.08	3.40	1.15	0.10	O		
13	0.08	0.17	0.22	0.00	0.00	0.85	0.07	2.42	1.09	0.31	0.05	P		
14	0.05	0.38	1.26	0.10	0.08	0.00	0.00	1.76	0.60	0.14	0.06	Q		
15	0.14	0.40	1.06	0.39	0.94	0.51	0.31	1.83	6.58	0.51	0.12	OTROS		
<b>Total</b>	1.39	4.71	8.88	15.40	8.84	2.94	1.49	26.73	31.64	9.22	1.58	<b>TN / planilla</b>		8.70
<b>No. observaciones</b>	15	15	15	13	13	6	6	15	14	15	15	<b>Tolerancia %</b>		14%
<b>Promedio</b>	0.09	0.31	0.59	1.18	0.68	0.49	0.25	1.78	2.26	0.61	0.11			
<b>Calificación</b>	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	<b>Otros %</b>		
<b>Tiempo normal</b>	0.10	0.33	0.62	1.23	0.71	0.51	0.26	1.85	2.35	0.64	0.11	<b>Tiempo estándar</b>		9.92
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%			
<b>Tiempo permitido</b>	0.11	0.37	0.70	1.40	0.81	0.58	0.29	2.11	2.68	0.73	0.12			
<b>Nombre</b>	José X.					<b>Empieza</b>		16:00						
<b>Sexo</b>	Masculino					<b>Termina</b>		20:00		<b>Total</b>	9.92	<b>Planillas/hora</b>		6.05

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XIV.** Hoja de observaciones de planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																															
Fecha		julio-04										Tipo		Planilla autoventa maravilla																	
Estudio No.		1										Método		Actual																	
Página		1										Analista		CAMI																	
Ciclos/elementos	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Ingresa facturas						Facturas al crédito						Vale de carga						Traslada papelería			
		e	t	d	d/t	e	t	doc	doc/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	d	d/t
1	314	1	0.07	0.80	11.43	3	0.62	13	20.97	4	5.18	7	21	1.35	4.05	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.61	1	13	0.62	8.07	11	0.07	0.80	11.43
2	369	1	0.10	0.80	8.00	3	0.38	7	18.42	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	1.09	1	8	0.92	7.34	8	3.45	1	17	0.29	4.93	11	0.11	0.80	7.27
3	316	1	0.12	0.80	6.67	3	0.23	7	30.43	4	0.07	2	2	28.57	28.57	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.06	1	49	0.94	46.23	11	0.15	0.80	5.33
4	369	1	0.07	0.80	11.43	3	0.46	10	21.74	4	1.76	3	6	1.70	3.41	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	2.14	1	5	0.47	2.34	11	0.39	0.80	2.05
5	317	1	0.08	0.80	10.00	3	0.65	7	10.77	4	1.76	1	5	0.57	2.84	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.59	1	33	0.63	20.75	11	0.08	0.80	10.00
6	303	1	0.07	0.80	11.43	3	0.75	9	12.00	4	1.57	2	4	1.27	2.55	6	0.12	1	4	8.33	33.33	8	1.84	1	35	0.54	19.02	11	0.04	0.80	20.00
7	368	1	0.09	0.80	8.89	3	0.54	8	14.81	4	1.17	2	5	1.71	4.27	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.03	1	24	0.97	23.30	11	0.05	0.80	16.00
8	315	1	0.08	0.80	10.00	3	0.56	8	14.29	4	0.65	1	1	1.54	1.54	6	0.20	1	4	5.00	20.00	8	2.23	1	25	0.45	11.21	11	0.14	0.80	5.71
9	312	1	0.11	0.80	7.27	3	0.48	9	18.75	4	0.48	1	2	2.08	4.17	6	0.17	1	5	5.88	29.41	8	1.80	1	28	0.56	15.56	11	0.09	0.80	8.89
10	333	1	0.12	0.80	6.67	3	0.59	7	11.86	4	0.30	5	10	16.67	33.33	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.27	1	30	0.79	23.62	11	0.06	0.80	13.33
11	310	1	0.14	0.80	5.71	3	0.53	7	13.21	4	0.36	1	4	2.78	11.11	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.62	1	49	0.62	30.25	11	0.07	0.80	11.43
12	316	1	0.07	0.80	11.43	3	0.55	8	14.55	4	1.61	1	1	0.62	0.62	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.08	1	42	0.93	38.89	11	0.10	0.80	8.00
13	315	1	0.08	0.80	10.00	3	0.22	7	31.82	4	0.00	0	0	0.00	0.00	6	0.85	1	4	1.18	4.71	8	2.42	1	23	0.41	9.50	11	0.05	0.80	16.00
14	316	1	0.05	0.80	16.00	3	1.26	7	5.56	4	0.10	1	5	10.00	50.00	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.76	1	44	0.57	25.00	11	0.06	0.80	13.33
15	370	1	0.14	0.80	5.71	3	1.06	9	8.49	4	0.39	1	3	2.56	7.69	6	0.51	1	9	1.96	17.65	8	1.83	1	20	0.55	10.93	11	0.12	0.80	6.67
<b>Total</b>			1.39	12.00	140.64		8.88	123	247.664		15.4	28	69	71.4303	154.16		2.94	6	34	23.2704	112.437		26.73	15	437	9.32739	289.6		1.58	12.00	155.45
<b>No. observaciones</b>			15	15	15		15	15	15		13	13	13	13	13		6	6	6	6	6		15	15	15	15	15		15	15	15
<b>Promedio</b>			0.09	0.80	9.38		0.59	8.20	16.51		1.18	2.15	5.31	5.49	11.86		0.49	1.00	5.67	3.88	18.74		1.78	1.00	29.13	0.62	19.31		0.11	0.80	10.36
<b>Calificación</b>			104%		104%		104%		104%		104%			104%	104%		104%			104%	104%		104%			104%	104%		104%		104%
<b>Tiempo normal</b>			0.10		9.75		0.62		17.17		1.23			5.71	12.33		0.51			4.03	19.49		1.85			0.65	20.08		0.11		10.78
<b>% permitido</b>			14%		14%		14%		14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%		14%
<b>Tiempo permitido</b>			0.11		11.12		0.70		19.58		1.40			6.51	14.06		0.58			4.60	22.22		2.11			0.74	22.89		0.12		12.29
<b>Nombre</b>	José X.				<b>Empieza</b>	16:00																									
<b>Sexo</b>	Masculino				<b>Termina</b>	20:00																									

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XV. Hoja de variaciones de planilla de autoventa de alimentos**

		Variaciones									
		Elemento									
		3	4	4	5	6	6	6	7	8	9
1	Ciclo										
2	Interrupción externa	1	1	1		1	1	1	1	1	2
3	Interrupción interna	1	1	1							2
4	Desempeño del sistema										316
5	Ordenar sin secuencia										369
6	Código de cliente en factura										369
7	de contado		4	2	1						317
8	Error código y/o precios de productos en facturas al contado		1	1	1						303
9	Corrección de errores y falta de información en facturas al contado		1	1	1						368
10	Código de cliente en factura de crédito		1	1	1						315
11	Error código y/o precios de productos en facturas al crédito		1	1	1						312
12	Liberación de facturas de crédito		1	1	1						333
13	Corrección de errores y falta de información en facturas al crédito		1	1	1						310
14	Información no legible en vale		1	1	1						2
15	Errores en devoluciones		1	1	1						2
Total		7	2	7	5	6	6	6	2	11	14
%		7.37%	2.11%	7.37%	5.26%	6.32%	6.32%	6.32%	2.11%	11.58%	14.74%
											95
											100%

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.4 Gráficos de control de tiempos cronometrados

Para el cálculo de los límites para gráficos de control de tiempos cronometrados se estima un error del 5%. Es decir un nivel de confianza del 95%. Para ello se utilizará la siguiente fórmula.

$$X \pm Z S_x \quad (2.1)$$

Y

$$S_x = S/\text{sqrt}(n) \quad (2.2)$$

Adaptándolo a fórmulas de control estadístico:

$$L \pm Z S_x \quad (2.3)$$

Donde:

L= Promedio de la muestra.

Z= Area bajo la curva normal.

S<sub>x</sub>= Error estándar de la distribución de muestreo de la media.

S= Desviación estándar de la muestra.

- Para planillas de preventa de bebidas, los límites serán:

$$S_x = 8.77/\text{sqrt}(10)$$

$$S_x = 2.77$$

$$L_s = 22.65 + 1.96*2.77$$

$$L_s = 28.08$$

$$L_i = 22.65 - 1.96*2.77$$

$$L_i = 17.22$$

- Para planillas de autoventa de bebidas, los límites serán:

$$S_x = 5.35/\sqrt{10}$$

$$S_x = 1.69$$

$$L_s = 22.23 + 1.96*1.69$$

$$L_s = 25.54$$

$$L_i = 22.23 - 1.96*1.69$$

$$L_i = 18.92$$

- Para planillas de autoventa de alimentos, los límites serán:

$$S_x = 2.78/\sqrt{15}$$

$$S_x = 0.72$$

$$L_s = 7.52 + 1.96*0.72$$

$$L_s = 8.93$$

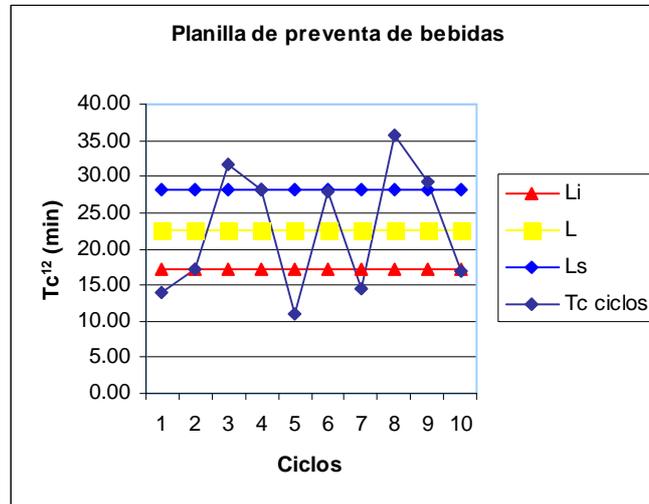
$$L_i = 7.52 - 1.96*0.72$$

$$L_i = 6.11$$

Las gráficas son las siguientes:

### 2.4.1 De tiempos de preventa de bebidas

Figura 6. Gráfico de control de tiempos para planilla de preventa de bebidas

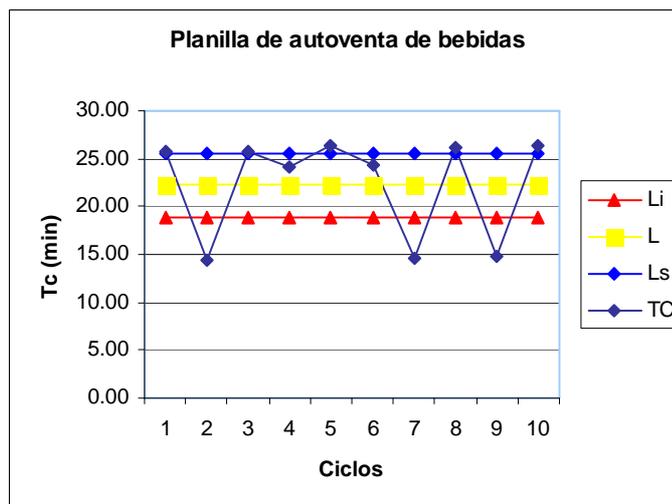


Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

<sup>12</sup>Tiempo cronometrado

### 2.4.2 De tiempos de autoventa de bebidas

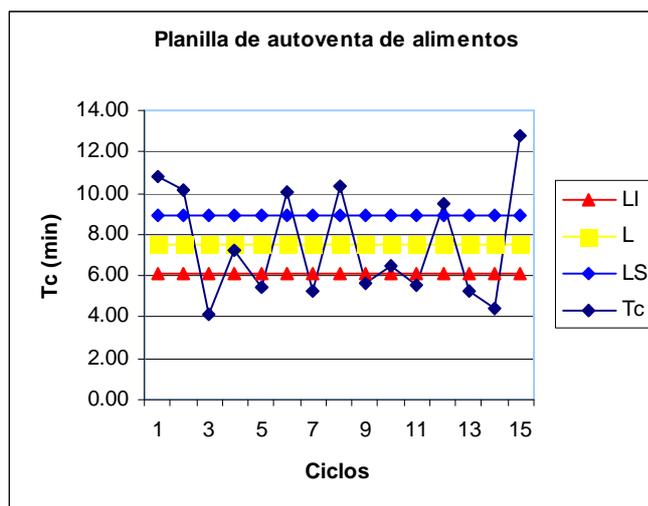
Figura 7. Gráfico de control de tiempos para planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.4.3 De tiempos de autoventa de alimentos

**Figura 8.** Gráfico de control de tiempos para planilla de autoventa de alimentos



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Las causas asignables de error, fueron descritas en forma general al inicio del punto 2.3, por lo que, al final del cálculo del tiempo estándar se presenta la hoja de observaciones que detalla los elementos manejados en cada elemento del ciclo y en todos los casos no son uniformes.

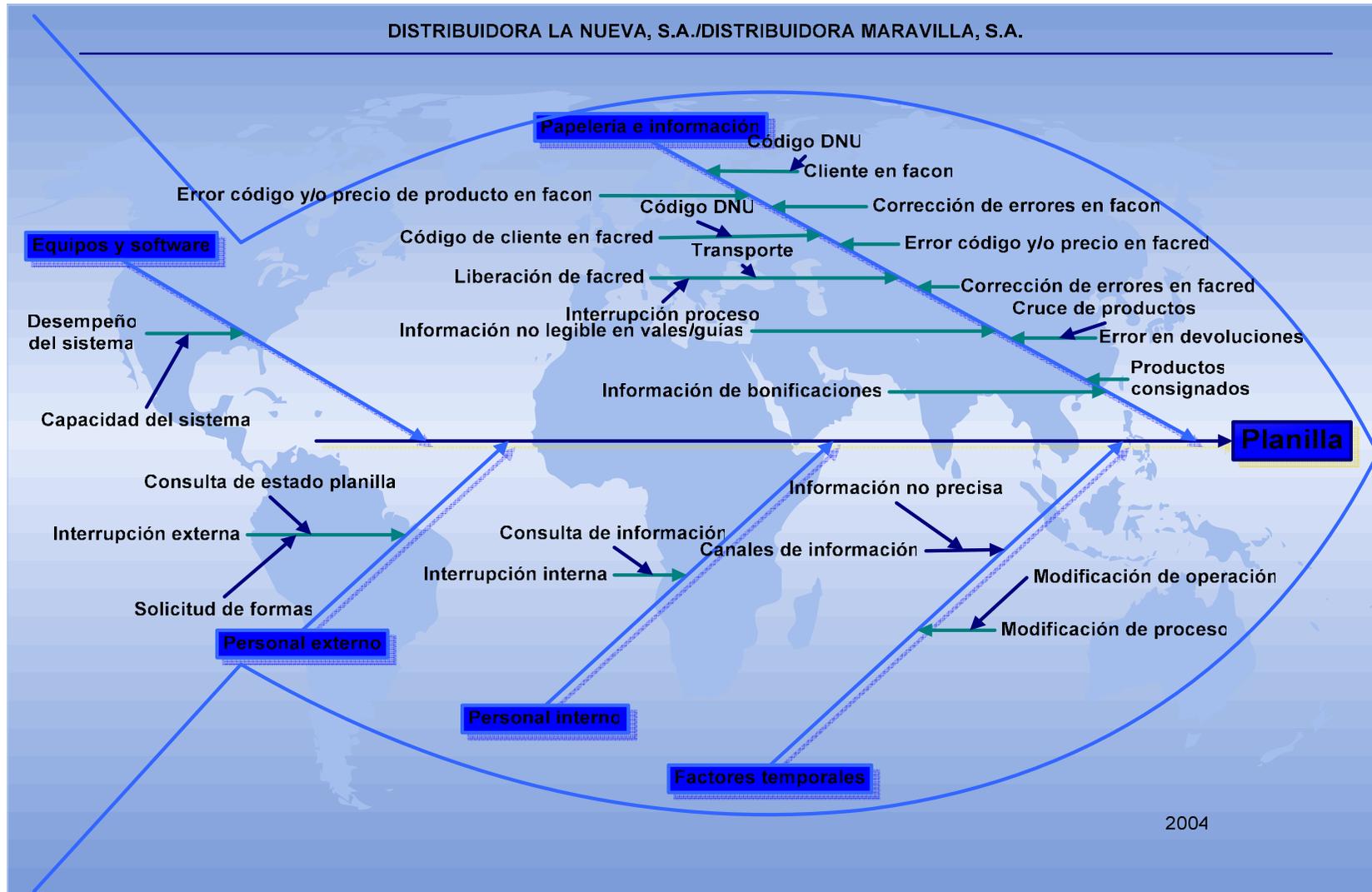
En la hoja de observaciones se presenta matemáticamente como ritmos de trabajo. En cada elemento se consideran los factores al respecto por ejemplo en el alcance de los documentos antes de ingresar se consideran como factores de medición la distancia desde donde se alcanza los documentos y el tiempo empleado al respecto, lo mismo sucede cuando traslada al final del ciclo los documentos.. En cuanto se ordena la papelería se considera la cantidad de documentos y el tiempo empleado. Para el ingreso de facturas al contado, de crédito, precios especiales y de envases la cantidad de documentos y el tiempo empleado en la digitación de dichos documentos. Los vales de carga y la guía se consideran la cantidad de venta y las modificaciones.

Durante la medición de tiempos no se toman en cuenta planillas con elementos distorsionantes que aumenta de manera considerada la duración del ciclo, estos elementos son la liquidación no inmediata de una planilla, o interrupciones largas, por lo que, son planillas de difícil consideración.

En cuanto a la hoja de variaciones se presenta con más detalle, las causas que hacen variar los elementos en los ciclos respectivos, pero que no invalidan el estudio de dicha planilla.

Condensado la información de tiempo estándar, hoja de observaciones y de la hoja de variaciones se presenta un diagrama causa y efecto, en el que se abordan en su totalidad que hacen que el proceso de liquidación sea un proceso de mucha variación.

Figura 9. Diagrama de causa y efecto de la liquidación de una planilla



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## **2.5 Eficiencia**

Cuando se describen los tipos de planillas en el capítulo uno, se menciona que sólo tres clases de ellas son liquidadas por el personal operativo mientras que las otras son liquidadas por personal intermedio del departamento que tienen otras funciones.

La liquidación desde el inicio hasta el final es procesada por un solo colaborador, por lo que, no existe un proceso lineal de liquidación. Lo que al medir la eficiencia, los datos de número de minutos estándar permitidos y el tiempo de espera se basa en el operario más lento en este caso del digitador más lento, será el mismo que el obtenido en los cuadros del tiempo estándar del punto 2.3. Para remediar lo anterior se considerará en conjunto las tres clases de planillas para obtener una única eficiencia, ya que en el departamento se planifica para estas clases de planillas, a base de ellas se considera el costo en unidades de tiempo y monetarios.

### **2.5.1 De preventa de bebidas**

La eficiencia correspondiente a este tipo de planilla está condicionada por el volumen de ventas y por las complejidades de este tipo de planilla. El análisis se presenta en conjunto en la sección 2.5.3.

### **2.5.2 De autoventa de bebidas**

La eficiencia de este tipo de planilla está condicionada básicamente al volumen de ventas, ya que a diferencia de la planilla anterior no presenta muchas complejidades en operaciones y papelería. El análisis se presenta en conjunto en la sección 2.5.3.

### 2.5.3 De autoventa de alimentos

Para ello se considerarán 19 rutas de preventa de bebidas, 11 rutas de autoventa de bebidas y 30 rutas de autoventa de alimentos. Total de rutas diarias 60 rutas.

La jornada de trabajo es desde 16:00 hasta 23:00 horas es decir 420 minutos laborables y 30 minutos de concesiones.

Los cálculos y el balance de línea serán los siguientes:

**Tabla XVI.** Balance de línea

<b>Balance de línea</b>					
<b>No.</b>	<b>Planilla</b>	<b>Te</b>	<b>Tep</b>	<b>NO teóricos</b>	<b>NO reales</b>
1	Preventa bebidas	31.63	31.63	6.02	6
2	Autoventa bebidas	29.72	31.63	5.65	6
3	Autoventa alimentos	9.92	31.63	1.89	2
	<b>Total</b>	<b>71.26</b>	<b>94.89</b>		<b>14</b>

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Te= Tiempo estándar

Tep= Tiempo estándar permitido

Ip= Índice de producción

E= Eficiencia estimada

NO= Número de operadores para la línea

Td= Tiempo disponible de un digitador

E= Eficiencia estimada

Los datos de la columna tres son extraídos de las tablas VII, X y XIII de los tiempos estándar de las planillas analizadas en este estudio.

Cálculo de índice de producción (Ip)

$$Ip = (\text{Planillas a procesar}) / td \quad (2.4)$$

$$Ip = 60 / 420$$

$$Ip = 0.14$$

Cálculo de eficiencia estimada (E)

$$E = (\sum Te / \sum Tep) * 100 \quad (2.5)$$

$$E = 75.10\%$$

Cálculo de operadores para la línea de preventa de bebidas

$$NO1 = (Te * IP) / E \quad (2.6)$$

$$NO1 = 6.02$$

Cálculo de operadores para la línea de autoventa de bebidas

$$NO2 = (Te * IP) / E$$

$$NO2 = 5.65$$

Cálculo de operadores para la línea de autoventa de alimentos

$$NO3 = (Te * IP) / E$$

$$NO3 = 1.89$$

## 2.6 Ritmo de liquidación

Sucede lo mismo que la eficiencia del proceso de liquidación, si se considera por separado cada planilla, no tendría sentido desde el punto de vista del estudio de tiempos. En otras formas de estudio como del de colas si tendría sentido, ya que al final del tiempo estándar de cada planilla se proporciona la tasa de servicio, por lo que, queda a opción de otro futuro estudio dicha consideración.

### 2.6.1 De preventa de bebidas

Los dos factores agrupados de volumen de ventas y complejidades de procedimientos condicionan a este tipo de planilla. El análisis se presentará en el punto 2.6.3

### 2.6.2 De autoventa de bebidas

La misma consideración que en la eficiencia calculada anteriormente, se presenta en este tipo de planilla. El análisis se presentará en la sección 2.6.3

### 2.6.3 De autoventa de alimentos

**Tabla XVII.** Ritmo de liquidación

Ritmo de liquidación			
No.	Planilla	Te/No	min/Dig
1	Preventa bebidas	31.63/6	5.27
2	Autoventa bebidas	29.72/6	4.95
3	Autoventa alimentos	9.92/2	4.96

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Dig= digitador

Los datos de la columna tres son extraídos de las tablas VII, X y XIII, para el tiempo estándar y el para el número de operarios o digitadores son obtenidos en los cálculos para obtener el balance de línea.

Al comparar los tres resultados, la operación 1 es la que determinará el ritmo de liquidación

$$(6 \text{ dig} * 60 \text{ min})/31.63= 11.38 \text{ planillas / h}$$

$$(11.38 \text{ planillas/h}) * 7 \text{ h/día}= 79.67$$

En este apartado se añadirá el costo total del servicio prestado que consistirá en cálculos aproximados operado sobre valores cercanos a los reales. En cualquier sistema como el anterior en el costo total se estima el costo de la liquidación y en el costo de las demoras. Éste último estará estimado por la cantidad de horas extras.

### **- Costo de liquidación**

Se considerarán los siguientes costos: teléfono, limpieza, energía eléctrica, cenas quincenales, agua pura, café, gaseosas, papelería, agregando el sueldo de cada digitador. Por comodidad se dividirán los anteriores costos en fijos y variable.

Los fijos serán los sueldos de los digitadores en este caso de Q1600.00. Y los costos variables se han estimado en un Q500.00. En vista de que existen dos colaboradores que laboran como encargados y dos que laboran en jornada diurna, los costos variables están distribuidos entre todos, del cual se obtuvo un promedio. Se estima un costo de liquidación para 10 colaboradores.

$$CI = (Cf + Cv) * n \quad (2.7)$$

Donde:

CI= Costo de liquidación

Cf= Costos fijos

Cv= Costos varios

n= Número de digitadores

Cálculo de costo de liquidación

$$CI = (Cf + Cv) * n$$

$$CI = (1600 + 500) * 10$$

$$CI = 21000.00$$

### **- Costo por demoras**

Es importante recalcar que los colaboradores pueden laborar en jornada extraordinaria hasta un máximo de 30 horas mensuales, por lo que, este costo se cataloga como costo por demoras. El cual se estima de la siguiente manera:

$$Cd = (Che * nhe) * n \quad (2.8)$$

Donde:

Cd= Costos por demoras

Che= Costo de hora extraordinaria

nhe= Número de horas extraordinarias

n= Número de digitadores

Cálculo de costo por demoras

$$Cd = (Che * nhe) * n$$

$$Cd = (11.43 * 30) * 10$$

$$Cd = Q3429.0.00$$

### **- Costo total de liquidaciones**

Al poseer las estimaciones anteriores se puede determinar el costo total por las liquidaciones en un mes, el cual es el siguiente:

$$Ct = Cl + Cd \quad (2.9)$$

Donde:

Ct= Costo total de liquidaciones

Cl= Costo de liquidación

Cd= Costos por demoras

Cálculo de costo total de liquidaciones

$$Ct = CI + Cd$$

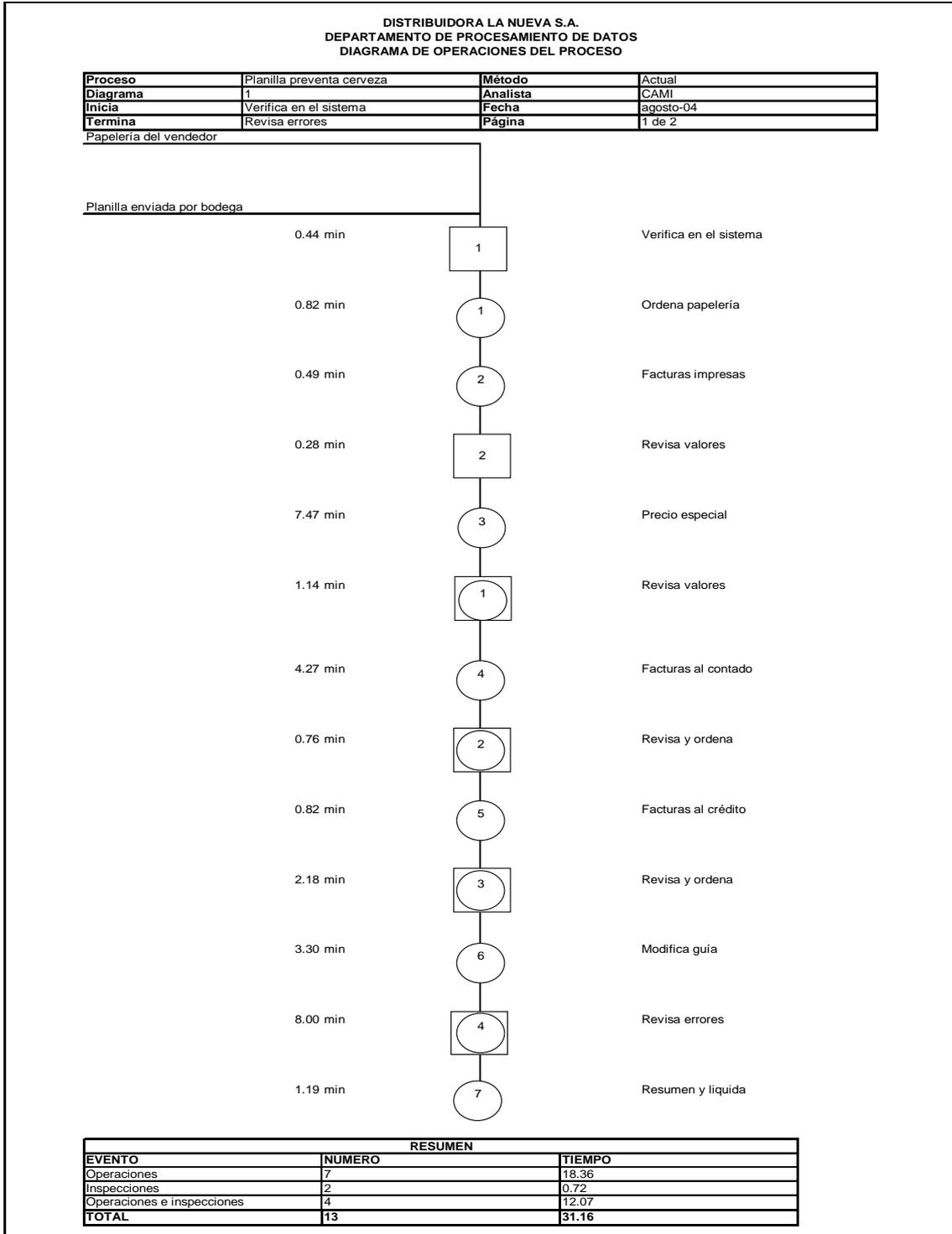
$$Ct = 24429.00$$

## **2.7 Diagrama de operaciones del proceso**

Cada planilla presenta sus particularidades, teniendo el caso de que las autoventas tendrán como elemento de enlace el vale de carga y la preventa una guía de una venta fijada anteriormente a la fecha de entrega del producto.

## 2.7.1 Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas

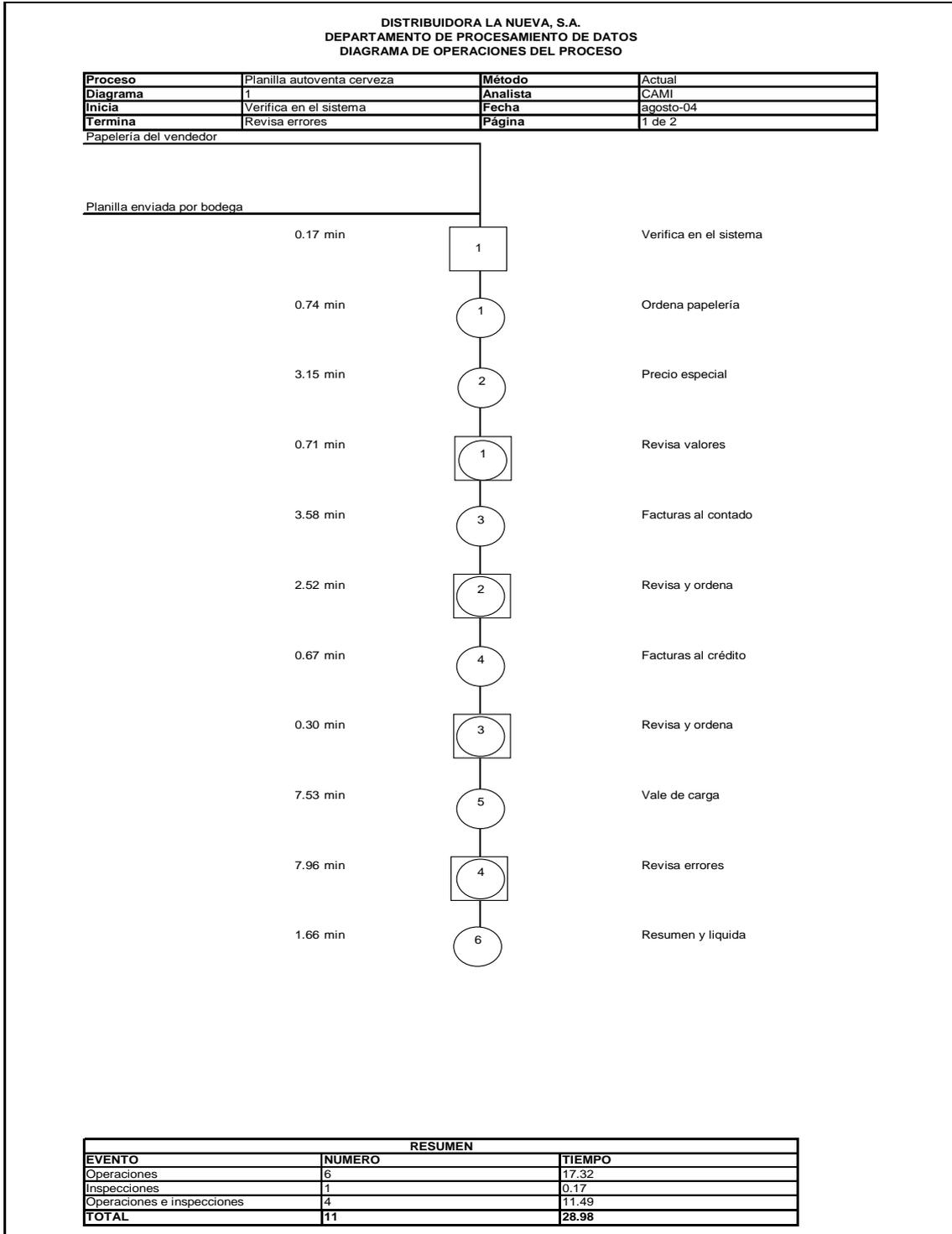
Figura 10. Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.7.2 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas

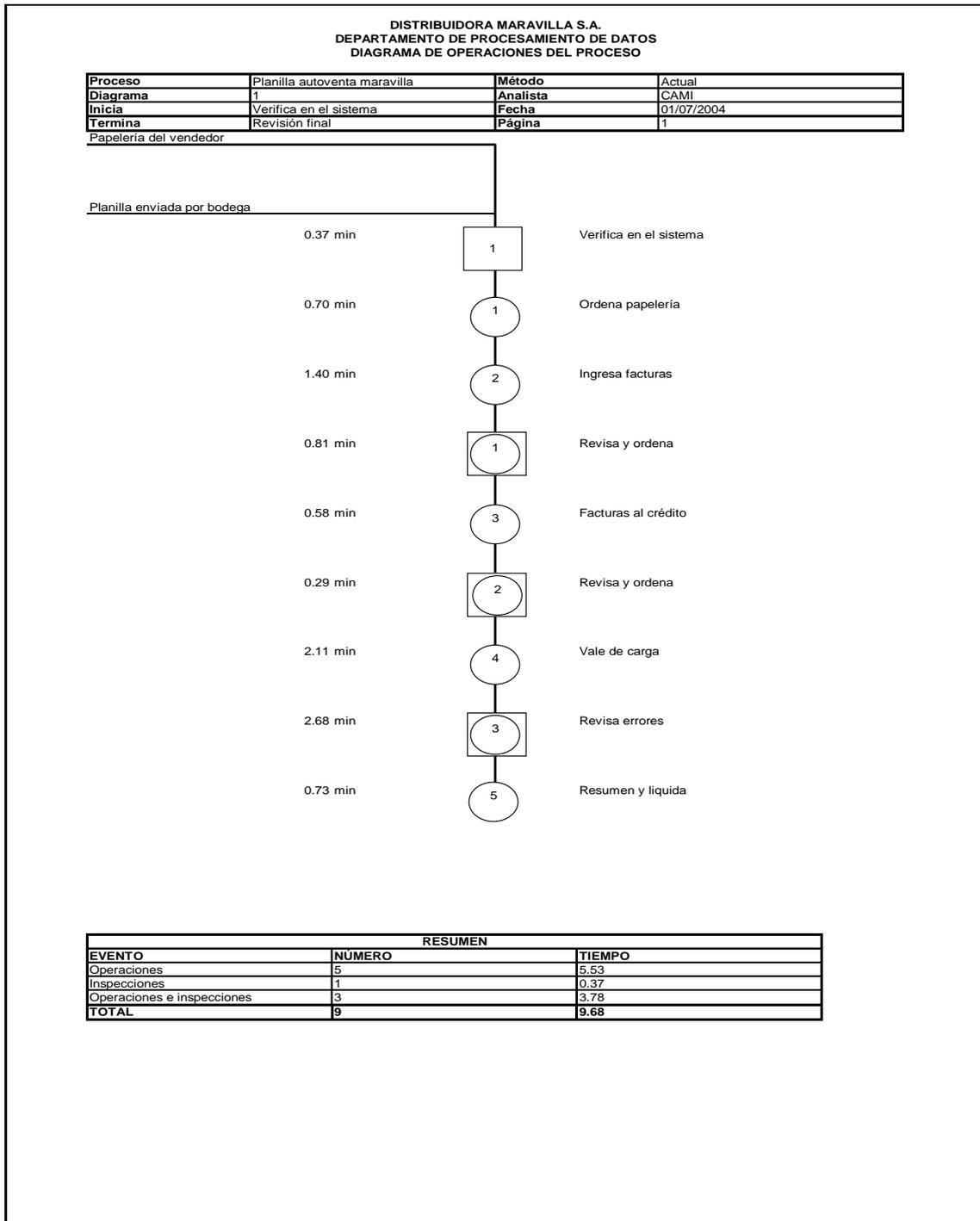
Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.7.3 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos

Figura 12. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos

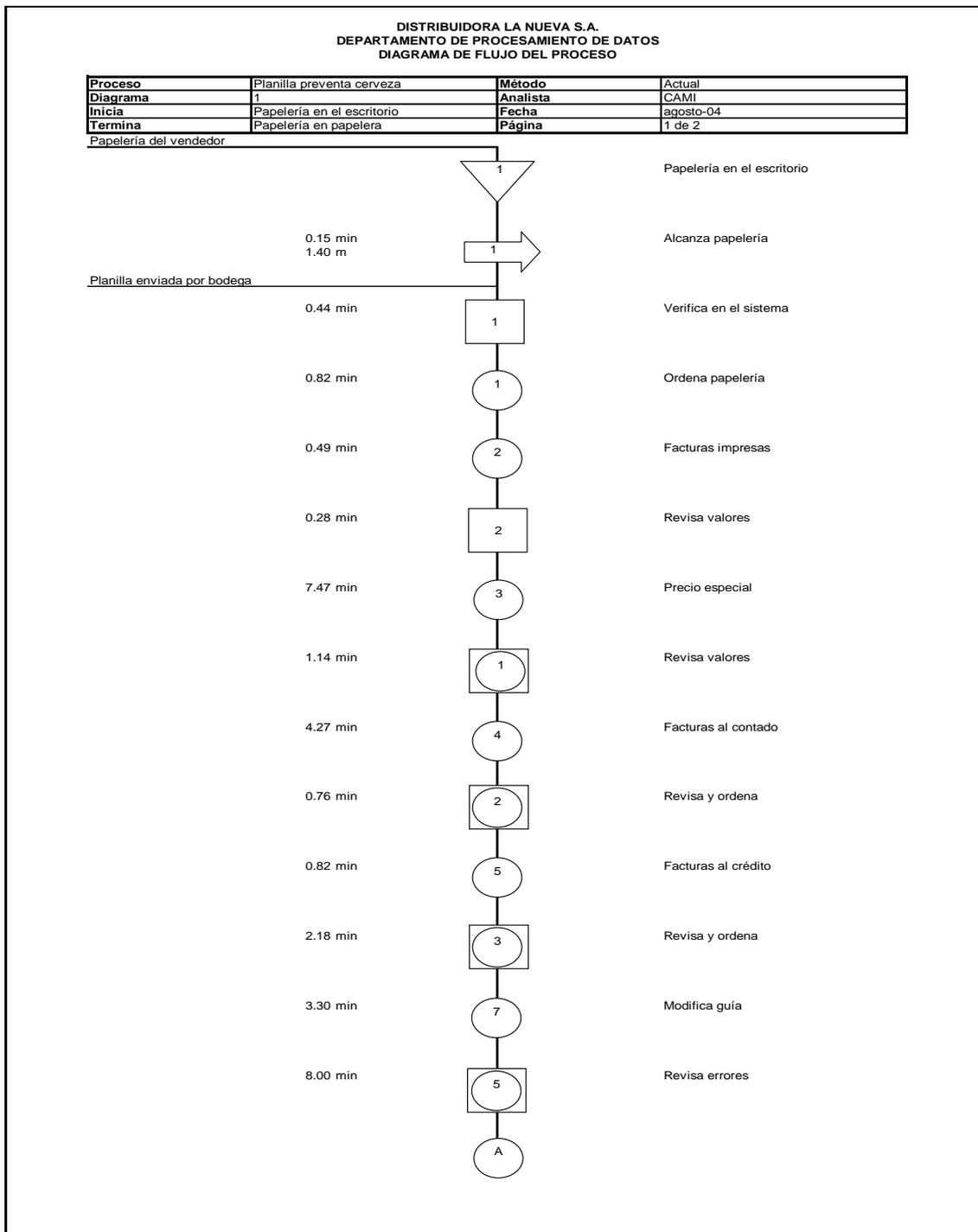


Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.8 Diagrama de flujo del proceso

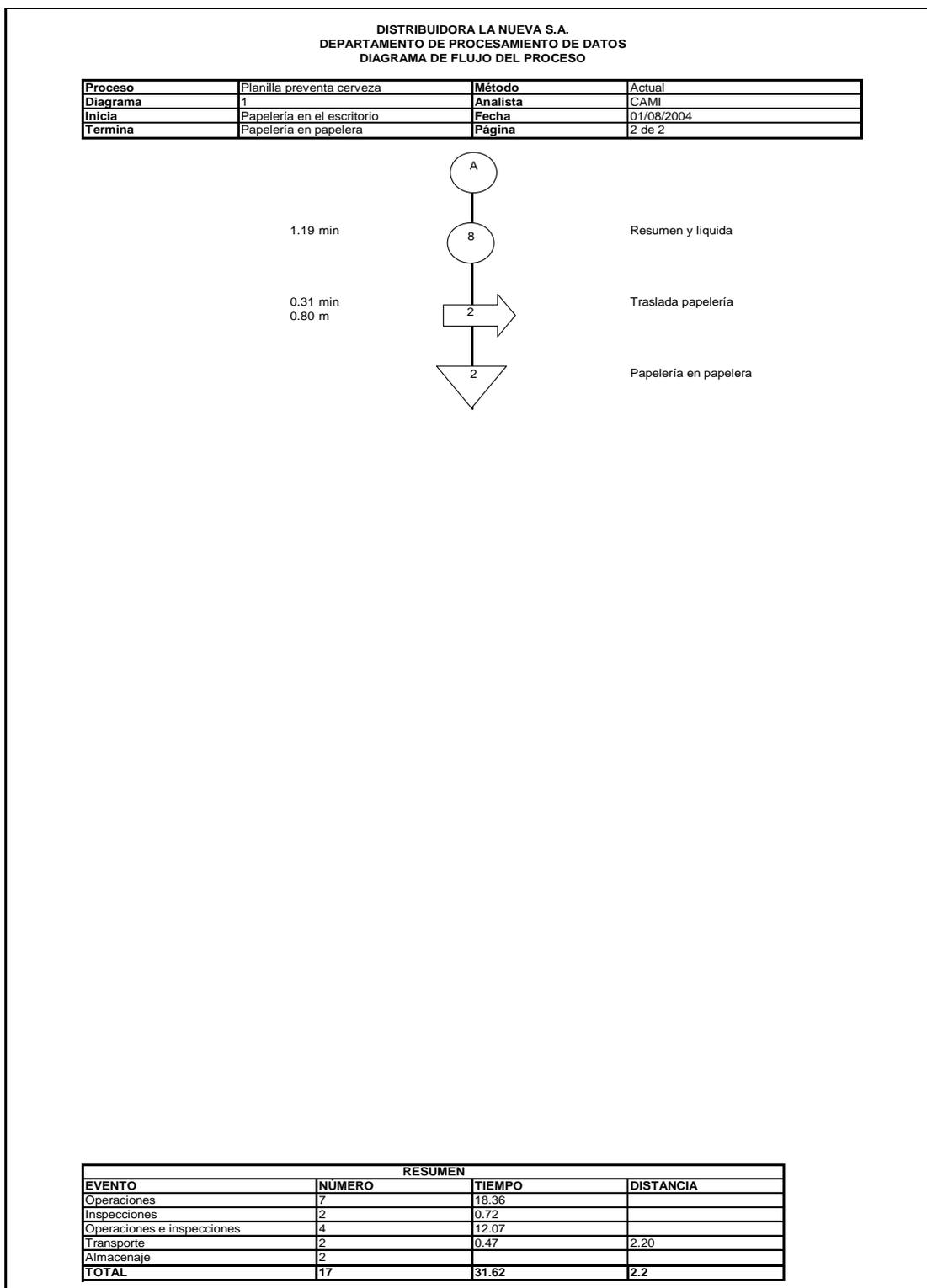
### 2.8.1 Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas

Figura 13. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

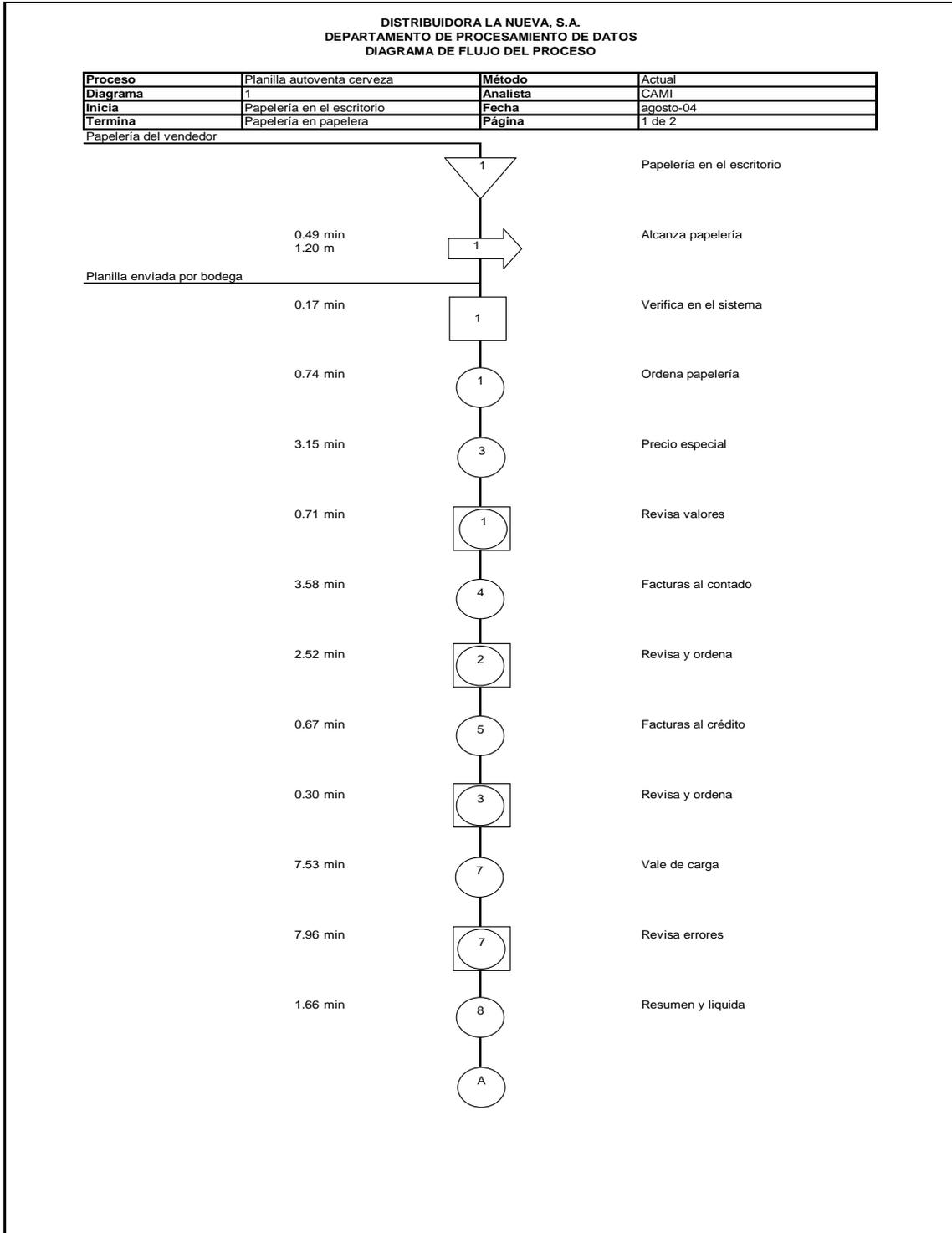
**Figura 14.** Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

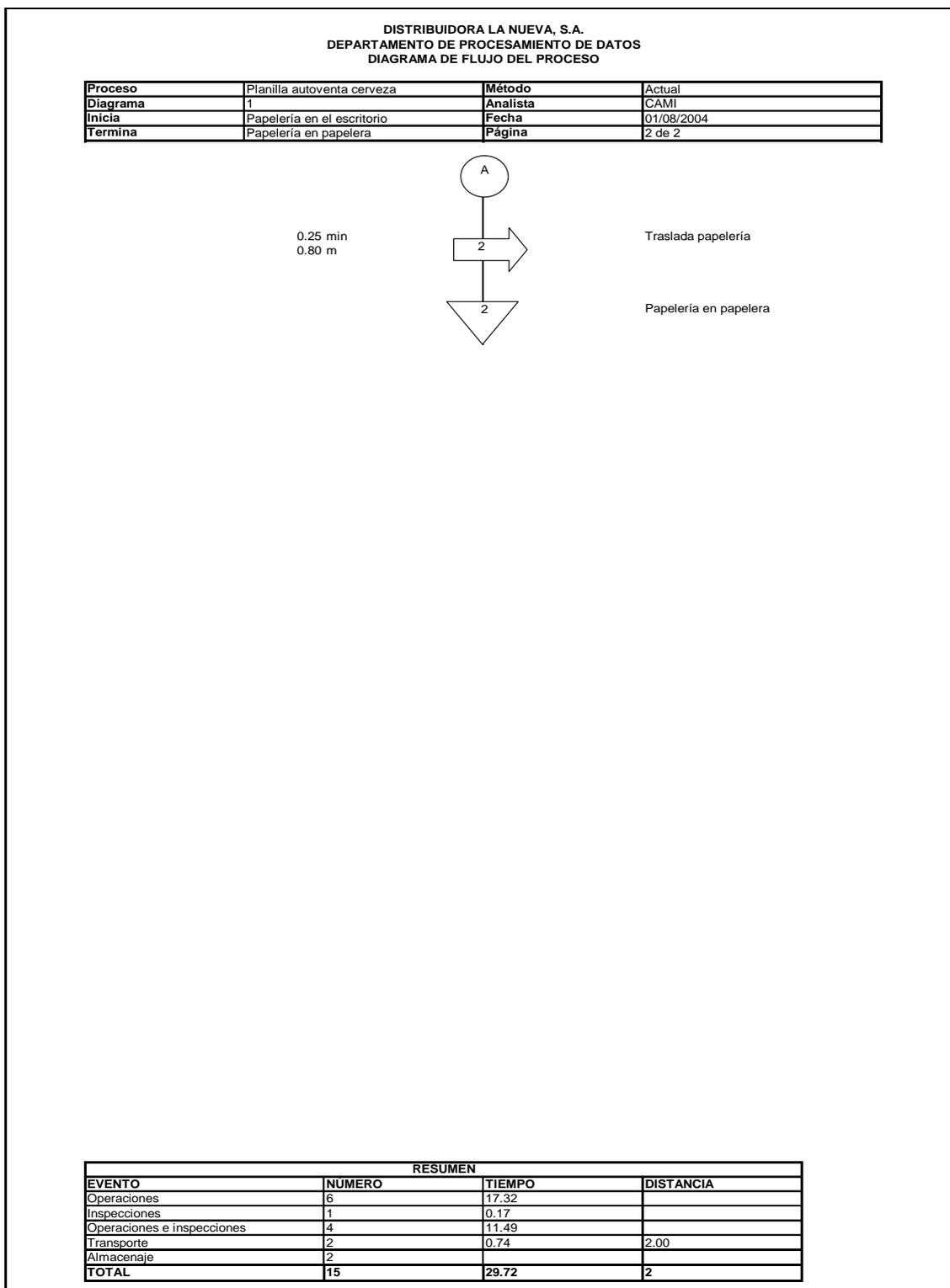
## 2.8.2 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas

Figura 15. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

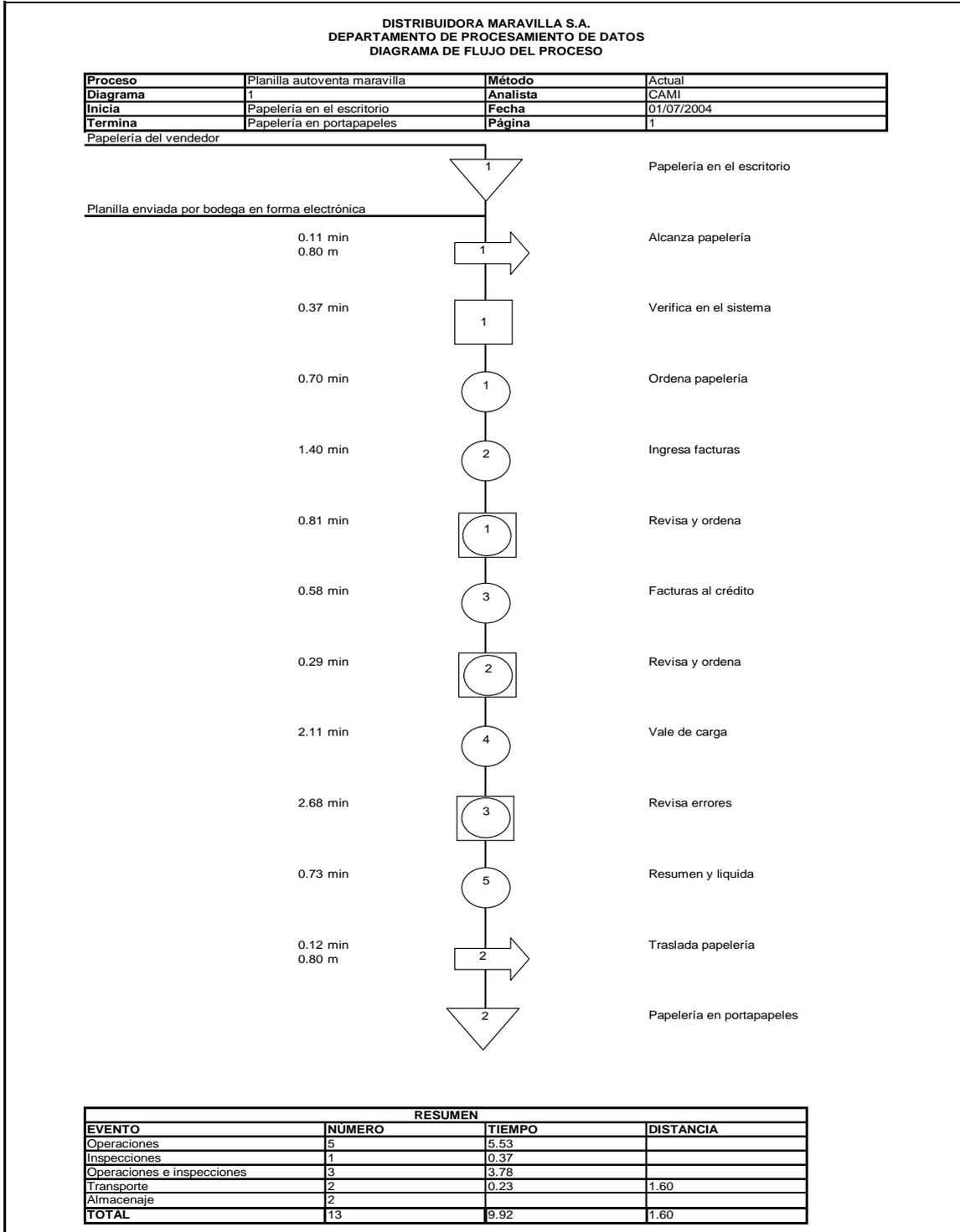
**Figura 16.** Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 2.8.3 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos

Figura 17. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.9 Diagrama hombre máquina

### 2.9.1 De preventa de bebidas

Figura 18. Diagrama hombre máquina de planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA			
<b>Proceso</b>	Planilla preventa cerveza	<b>Método</b>	Actual
<b>Diagrama</b>	1	<b>Analista</b>	CAMI
<b>Inicia</b>	Papelería en el escritorio	<b>Fecha</b>	agosto-04
<b>Termina</b>	Papelería en papelería	<b>Página</b>	1

Descripción de elementos	Digitador		Computadora	
	T muerto	5 min	T muerto	5.15 min
Papelería en el escritorio				
Alcanza papelería		0.15 min		
Verifica en el sistema		0.44 min		0.44 min
Ordena papelería		0.82 min	T muerto	0.82 min
Facturas impresas		0.49 min		0.49 min
Revisa valores		0.28 min		0.28 min
Precio especial		7.47 min		7.47 min
Revisa valores		1.14 min		1.14 min
Facturas al contado		4.27 min		4.27 min
Revisa y ordena		0.76 min		0.76 min
Facturas al crédito		0.82 min		0.82 min
Revisa y ordena		2.18 min		2.18 min
Modifica guía		3.30 min		3.30 min
Revisa errores		8.00 min		8.00 min
Resumen y liquida		1.19 min		1.19 min
Traslada papelería		0.31 min	T muerto	5.31 min
Papelería en papelería	T <sup>13</sup> muerto	5.00 min		

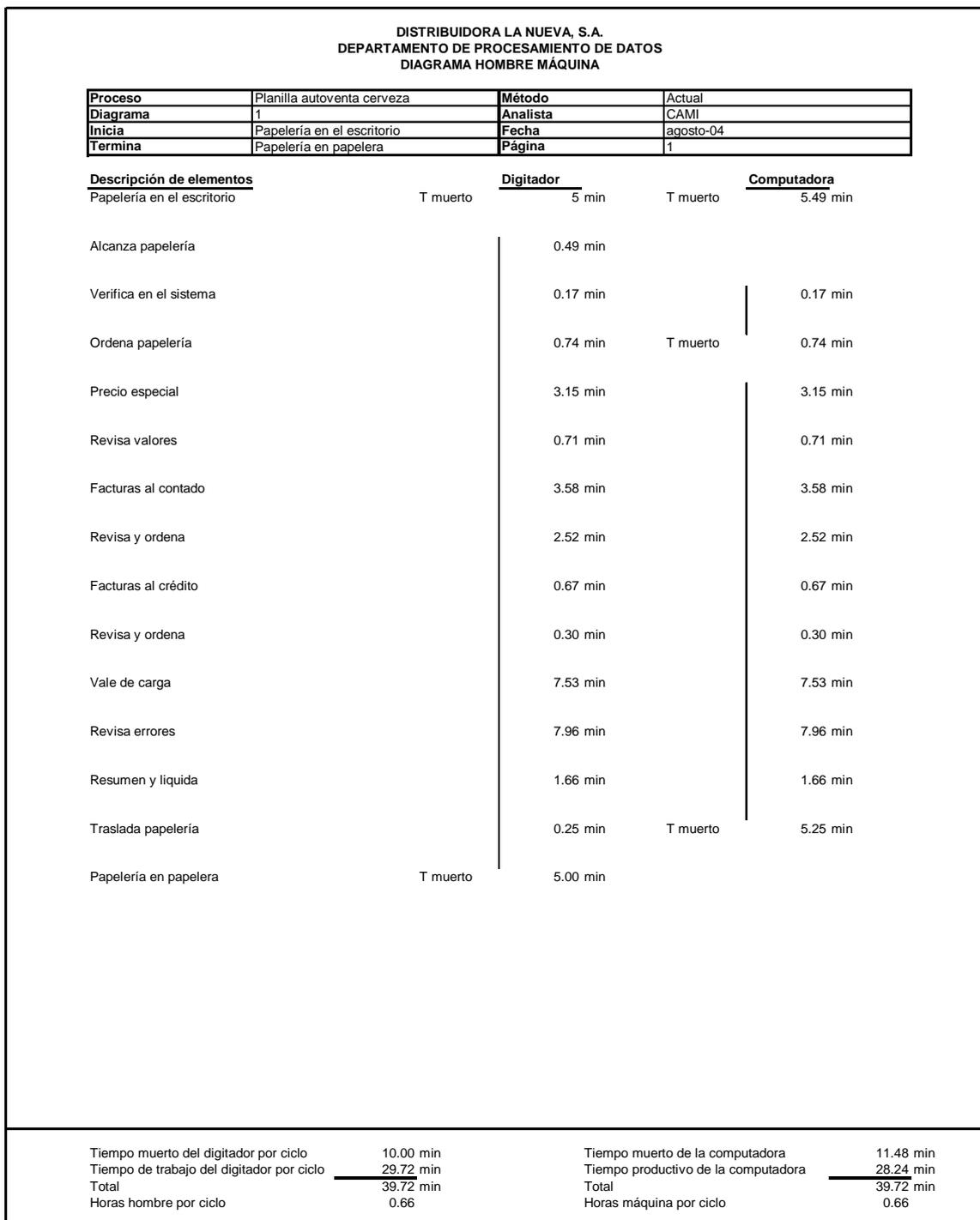
Tiempo muerto del digitador por ciclo	10.00 min	Tiempo muerto de la computadora	11.29 min
Tiempo de trabajo del digitador por ciclo	31.62 min	Tiempo productivo de la computadora	30.33 min
<b>Total</b>	<b>41.62 min</b>	<b>Total</b>	<b>41.62 min</b>
Horas hombre por ciclo	0.69	Horas máquina por ciclo	0.69

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

<sup>13</sup> Tiempo estándar

## 2.9.2 De autoventa de bebidas

Figura 19. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.9.3 De autoventa de alimentos

Figura 20. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA			
<b>Proceso</b>	Planilla autoventa maravilla	<b>Método</b>	Actual
<b>Diagrama</b>	1	<b>Analista</b>	CAMI
<b>Inicia</b>	Papelería en el escritorio	<b>Fecha</b>	agosto-04
<b>Termina</b>	Papelería en portapapeles	<b>Página</b>	1

Descripción de elementos	Digitador		Computadora	
	T muerto		T muerto	
Papelería en el escritorio		5 min		5.11 min
Alcanza papelería		0.11 min		
Verifica en el sistema		0.37 min		0.37 min
Ordena papelería		0.70 min	T muerto	0.70 min
Ingresa facturas		1.40 min		1.40 min
Revisa y ordena		0.81 min		0.81 min
Facturas al crédito		0.58 min		0.58 min
Revisa y ordena		0.29 min		0.29 min
Vale de carga		2.11 min		2.11 min
Revisa errores		2.68 min		2.68 min
Resumen y liquida		0.73 min		0.73 min
Traslada papelería		0.12 min		0.12 min
Papelería en portapapeles		5.00 min		5.00 min

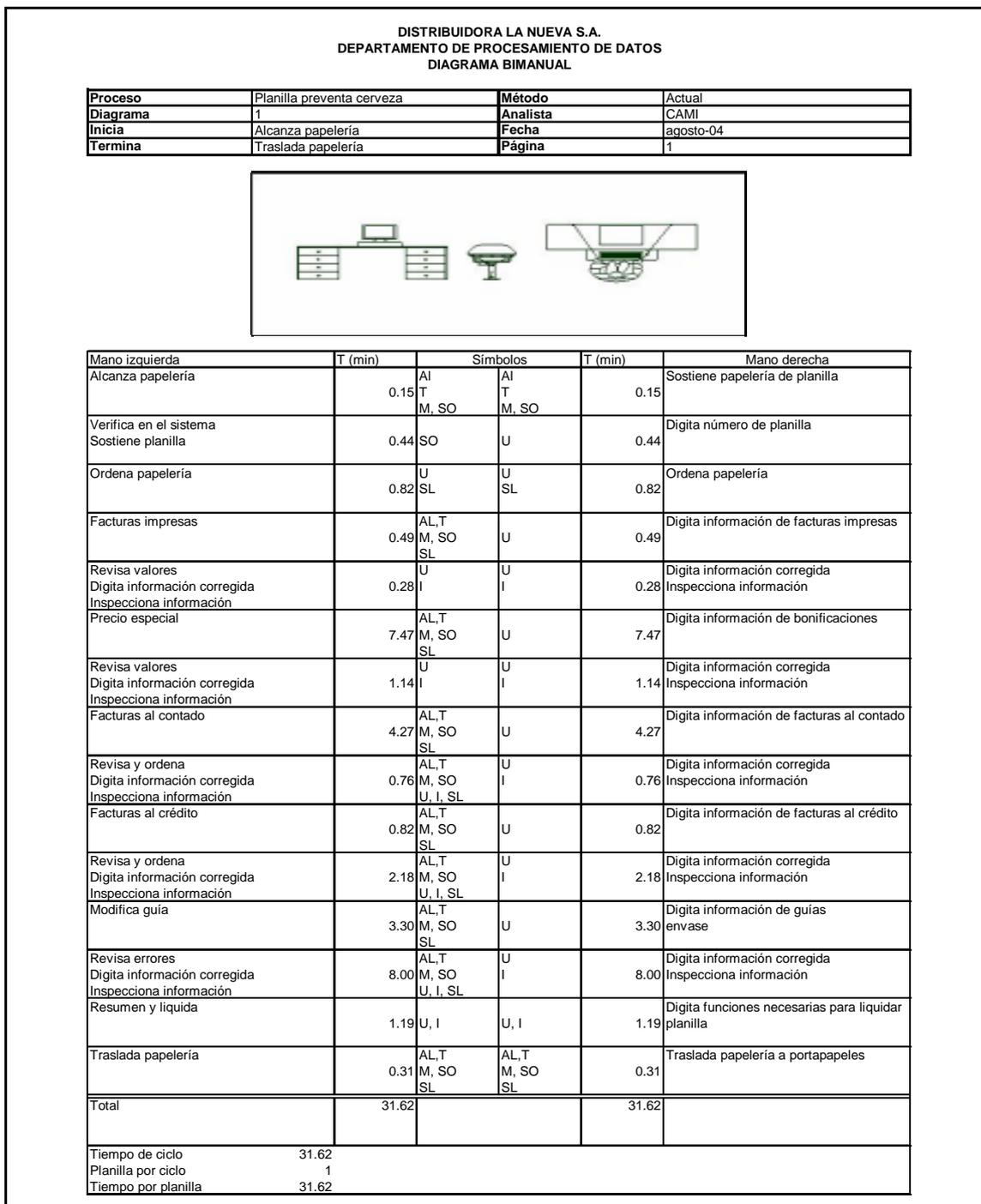
Tiempo muerto del digitador por ciclo	10.00 min	Tiempo muerto de la computadora	10.94 min
Tiempo de trabajo del digitador por ciclo	9.92 min	Tiempo productivo de la computadora	8.98 min
<b>Total</b>	<b>19.92 min</b>	<b>Total</b>	<b>19.92 min</b>
Horas hombre por ciclo	0.33	Horas máquina por ciclo	0.33

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.10 Diagrama bimanual

### 2.10.1 De preventa de bebidas

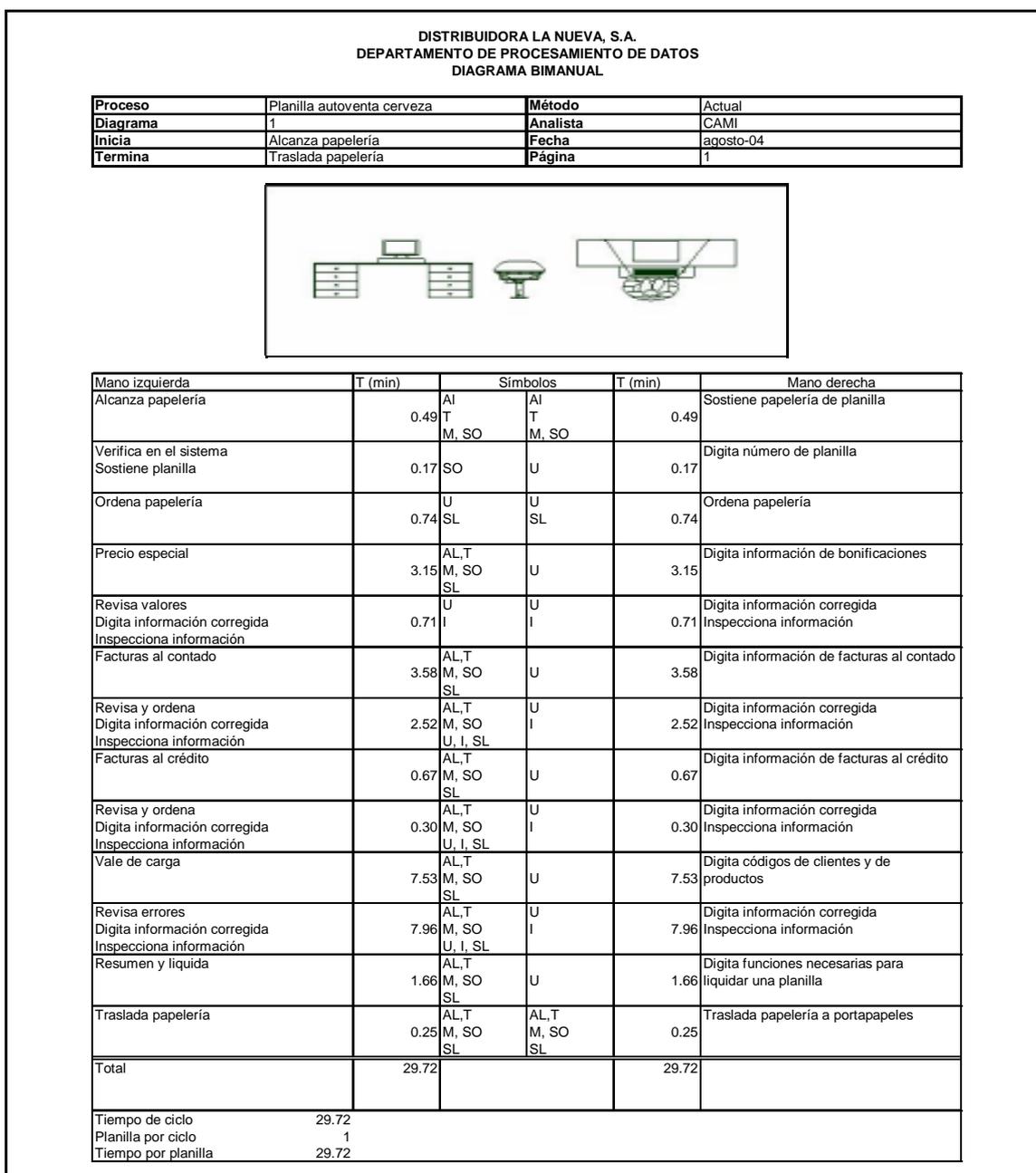
Figura 21. Diagrama bimanual de planilla de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.10.2 De autoventa de bebidas

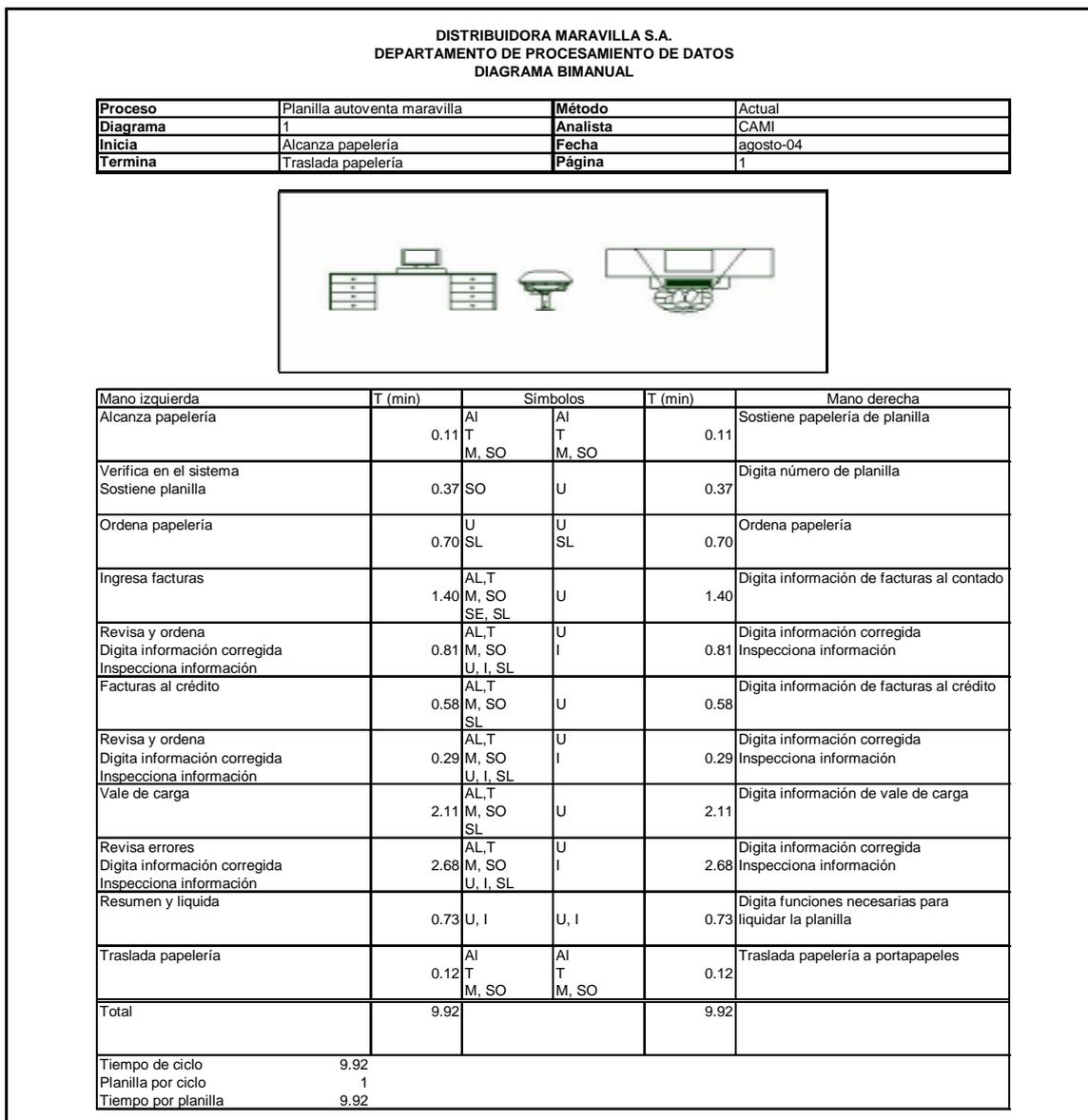
Figura 22. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## 2.10.3 De autoventa de alimentos

Figura 23. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de alimentos



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

## **2.11 Ventajas del método actual**

Al analizar las contribuciones que aporta un sistema o método de trabajo, al proponer uno nuevo, casi no se le encontrara por la perspectiva dada.

En general el sistema actual de trabajo proporciona las siguientes ventajas:

- Las instrucciones simples que debe seguir un digitador para realizar las liquidaciones en el sistema de cómputo con el consiguiente *software* (AS4000).

- Al compartir el mismo sistema con los departamentos involucrados con la venta directa, genera un buen canal para que lleva cabo las actividades concernientes a la liquidación de una planilla.

## **2.12 Desventajas del método actual**

Al observar los cuadros de los tiempos estándar, hoja de observaciones, de la hoja de variaciones, de los gráficos de control así también del diagrama causa y efecto presentado se enuncian las siguientes desventajas.

- Del personal interno: Los colaboradores que liquidan planilla de preventa no tienen unificado el método de trabajo, aunque en la inducción que se les proporciona, se les instruye de que primero realicen las modificaciones a la guía para luego dejar que el sistema extraiga la información y realizar futuras modificaciones simples en cuanto a los documentos como facturas al contado y de crédito, lo que comúnmente se conoce como conversión. Excepcionalmente un solo colaborador de tres realiza la forma correcta. Los otros por otra parte tienen que ingresar completamente la forma o realizar doble modificación por no haber procesado con anterioridad la guía de despacho. Para las otras planillas será preferible de que primero ingresen las formas y por ultimo ingresar la información contenida el vale de carga.

De las observaciones realizadas a los colaboradores internos del departamento de procesamiento de datos, al laborar en jornada mixta, tienen goce de un tiempo de descanso para la cena respectiva. La misma no se lleva a cabo comparado con prácticas comunes, ya que, se cena en el departamento y no en un lugar adecuado, la justificación es que se deben de liquidar las planillas si los vendedores estén presentes y no saturar la lista de espera. Ello deriva en otra desventaja que los colaboradores exceden el tiempo asignado a la cena, por lo que, influye en la tasa de servicio de las liquidaciones de planillas, por lo que, aumenta las concesiones y costo en el otorgamiento de horas extras.

- Del personal externo. Existirán dos elementos que agregan desventaja al método de trabajo actual. Por un lado los digitadores de la bodega que con regularidad envían información incorrecta a Prodatos, con causas asignables a error humano. Lo que conlleva al aumento de variaciones en las liquidaciones con efecto en el recurso tiempo.

Sucede lo mismo con los colaboradores del departamento de ventas, que con regularidad presentan información incorrecta y documentación incompleta. Las desventajas de tolerar estas formas de trabajo de colaboradores de los otros departamentos conllevan a emplear con regularidad el doble de tiempo en la liquidación de una planilla,

- Una gran desventaja lo presenta el sistema de cómputo del departamento tanto el *sóftware* como el *hardware* que muchas veces es superada su capacidad para atender la demanda de servicio de las liquidaciones de planillas. En el caso del equipo de cómputo, la misma ha sobrepasado su vida útil, ya que las mismas tienen más de cinco años de servicio. Las mismas no gozan de un mantenimiento continuo para que estén en constante funcionamiento.

El *sóftware* empleado, ya no responde a los requerimientos de las liquidaciones, ya que el sistema es lento cuando todos los digitadores están liquidando o que otros departamento solicitan recursos al sistema.

Por las mismas características del sistema AS400, no otorga los recursos y campos necesarios para procesar la información que contiene las planillas.

- Suma otra desventaja el sistema en cuanto a la tolerancia exagerada en la custodia de formas que llegan a constituir en los valores a procesar en las liquidaciones, lo que conlleva en el aumento del tiempo empleado en la liquidación ya mencionado en párrafos anteriores.

- Los factores temporales agregan tiempo extra en las liquidaciones, ya que las mismas no son enviadas al Prodatos con anticipación, lo que supone una falta en los canales de comunicación entre los departamentos involucrados.

En resumen se trabaja con:

- Sistema de trabajo sin uniformidad.
- Tolerancia a la falta de custodia de formas y valores.
- Equipo de trabajo inadecuado.
- Sistema de cómputo ya sobrepasado en capacidad.
- Falla en los canales de comunicación.

### **3. MÉTODO PROPUESTO DEL PROCESO DE LIQUIDACIÓN**

#### **3.1 Ajuste de tiempo estándar**

Se estandariza el tiempo, ajustando las planillas a días respectivos. La estructuración de las rutas de las consiguientes planillas, está a cargo del departamento de ventas, que sigue el criterio principal de la cobertura de clientes contra carga de vehículos, por lo que, entran en juego las variaciones en las planillas, inclusive la misma pero en distinto día.

Ya que las mismas tuvieron un trato de ensayo se eliminaron muchas de las variaciones; el único ineludible fue la rapidez del proceso del sistema de cómputo, que será un factor que modificará el proceso como se muestra posteriormente en las gráficas de control de tiempos.

Para la planilla de preventa de bebidas, el ordenamiento dio inicio con la modificación de la guía, para luego realizar el ingreso de los valores de documentos como facturas y precio especial. Otra modificación esencial fue que sólo una vez dentro del proceso se ordena y no al finalizar el ingreso del grupo de documentos. Y una revisión final como medio de control final.

Para las autoventas la modificación esencial fue el ordenamiento de las formas que se va a realizar al inicio del proceso. En el ingreso de formas se seguirá haciendo parecido al del método actual.

### 3.1.1 De preventa de bebidas

Tabla XVIII. Tiempo estándar de una planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO																			
<b>Fecha</b>		septiembre-04					<b>Tipo</b>		Planilla preventa cerveza										
<b>Estudio No.</b>		1					<b>Método</b>		Propuesto										
<b>Página</b>		1					<b>Analista</b>		CAMI										
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Modifica guía	Facturas impresas	Facturas al contado	Revisa y graba	Facturas al crédito	Revisa y graba	Envases	Revisa valores	Precio especial	Revisión final	Resumen y liquida	Traslada papelería	Código	T	Elemento extraño	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T				
1	0.13	0.40	2.32	2.52	0.44	3.76	0.73	0.72	0.67	1.76	0.38	3.57	6.01	1.12	0.29	A			
2	0.09	0.41	2.28	2.55	0.00	3.70	0.62	0.64	0.58	1.65	0.28	3.42	5.55	1.02	0.18	B			
3	0.12	0.40	2.24	2.57	0.46	3.77	0.72	0.75	0.67	1.73	0.37	3.55	5.68	1.05	0.30	C			
4	0.13	0.40	2.30	2.51	0.44	3.76	0.73	0.73	0.68	1.76	0.38	3.57	5.70	1.03	0.31	D			
5	0.10	0.41	2.30	2.44	0.00	3.74	0.64	0.63	0.59	1.64	0.26	3.44	5.54	0.97	0.20	E			
6	0.12	0.37	2.25	2.56	0.45	3.82	0.72	0.70	0.69	1.74	0.37	3.57	5.71	2.39	0.29	F			
7	0.11	0.37	2.29	2.52	0.44	3.81	0.72	0.71	0.70	1.73	0.37	3.56	5.67	1.12	0.28	G			
8	0.12	0.39	2.31	2.51	0.00	3.72	0.64	0.62	0.57	1.63	0.27	3.42	5.56	0.96	0.17	H			
9	0.09	0.43	2.29	2.50	0.44	3.80	0.73	0.73	0.58	1.74	0.36	3.61	5.69	1.12	0.31	I			
10	0.12	0.42	2.24	2.52	0.00	3.77	0.62	0.62	0.58	1.64	0.26	3.45	5.54	0.97	0.16	J			
<b>Total</b>	1.13	4.00	22.82	25.20	2.67	37.65	6.87	6.85	6.31	17.02	3.30	35.16	56.65	11.75	2.49	<b>TN / planilla</b>		23.92	
<b>No. observaciones</b>	10	10	10	10	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	<b>Tolerancia %</b>		14%	
<b>Promedio</b>	0.11	0.40	2.28	2.52	0.45	3.77	0.69	0.69	0.63	1.70	0.33	3.52	5.67	1.18	0.25				
<b>Calificación</b>	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	99%	<b>Otros %</b>			
<b>Tiempo normal</b>	0.11	0.40	2.26	2.49	0.44	3.73	0.68	0.68	0.62	1.68	0.33	3.48	5.61	1.16	0.25	<b>Tiempo estándar</b>		27.27	
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%				
<b>Tiempo permitido</b>	0.13	0.45	2.58	2.84	0.50	4.25	0.78	0.77	0.71	1.92	0.37	3.97	6.39	1.33	0.28				
<b>Nombre</b>	Jorge X.								<b>Empieza</b>		16:00								
<b>Sexo</b>	Masculino								<b>Termina</b>		23:00					<b>Total</b>	27.27	<b>Planillas/hora</b>	2.20

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XIX.** Hoja de observaciones de una planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																																														
Fecha		septiembre-04										Tipo		Planilla preventa cerveza																																
Estudio No.		1										Método		Propuesto																																
Página		1										Analista		CAMI																																
Ciclo	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Modifica guía				Facturas impresas				Facturas al contado					Facturas al crédito					Envases					Precio especial					Traslada papelería								
		e	t	d	d/t	e	t	doc	doc/t	e	t	mod	mod/t	e	t	c	c/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	d	d/t	
1	389	1	0.13	1.40	10.77	3	2.32	35	15.09	4	2.52	15	5.95	5	0.44	6	13.64	6	3.76	20	52	5.32	13.83	8	0.72	3	11	4.17	15.28	10	1.76	2	2	1.14	1.14	12	3.57	8	9	2.24	2.52	15	0.29	0.80	2.76	
2	388-399	1	0.09	1.40	15.56	3	2.28	38	16.67	4	2.55	20	7.84	5	0.00	0	0.00	6	3.70	21	41	5.68	11.08	8	0.64	0	0	0.00	0.00	10	1.65	2	2	1.21	1.21	12	3.42	9	9	2.63	2.63	15	0.18	0.80	4.44	
3	387-391	1	0.12	1.40	11.67	3	2.24	40	17.86	4	2.57	17	6.61	5	0.46	3	6.52	6	3.77	22	40	5.84	10.61	8	0.75	2	8	2.67	10.67	10	1.73	1	1	0.58	0.58	12	3.55	7	7	1.97	1.97	15	0.30	0.80	2.67	
4	380	1	0.13	1.40	10.77	3	2.30	37	16.09	4	2.51	18	7.17	5	0.44	4	9.09	6	3.76	27	47	7.18	12.50	8	0.73	3	10	4.11	13.70	10	1.76	1	2	0.57	1.14	12	3.57	10	12	2.80	3.36	15	0.31	0.80	2.58	
5	378	1	0.10	1.40	14.00	3	2.30	39	16.96	4	2.44	18	7.38	5	0.00	0	0.00	6	3.74	22	50	5.88	13.37	8	0.63	0	0	0.00	0.00	10	1.64	1	1	0.61	0.61	12	3.44	6	6	1.74	1.74	15	0.20	0.80	4.00	
6	389	1	0.12	1.40	11.67	3	2.25	41	18.22	4	2.56	19	7.42	5	0.45	4	8.89	6	3.82	23	45	6.02	11.78	8	0.70	0	0	0.00	0.00	10	1.74	2	2	1.15	1.15	12	3.57	9	9	2.52	2.52	15	0.29	0.80	2.76	
7	388-399	1	0.11	1.40	12.73	3	2.29	42	18.34	4	2.52	20	7.94	5	0.44	4	9.09	6	3.81	25	48	6.56	12.60	8	0.71	3	11	4.23	15.49	10	1.73	2	2	1.16	1.16	12	3.56	7	7	1.97	1.97	15	0.28	0.80	2.86	
8	387-391	1	0.12	1.40	11.67	3	2.31	36	15.58	4	2.51	16	6.37	5	0.00	0	0.00	6	3.72	26	52	6.99	13.98	8	0.62	0	0	0.00	0.00	10	1.63	1	1	0.61	0.61	12	3.42	9	11	2.63	3.22	15	0.17	0.80	4.71	
9	380	1	0.09	1.40	15.56	3	2.29	37	16.16	4	2.50	21	8.40	5	0.44	6	13.64	6	3.80	23	51	6.05	13.42	8	0.73	3	9	4.11	12.33	10	1.74	2	2	1.15	1.15	12	3.61	7	8	1.94	2.22	15	0.31	0.80	2.58	
10	378	1	0.12	1.40	11.67	3	2.24	38	16.96	4	2.52	15	5.95	5	0.00	0	0.00	6	3.77	24	48	6.37	12.73	8	0.62	0	0	0.00	0.00	10	1.64	1	1	0.61	0.61	12	3.45	7	7	2.03	2.03	15	0.16	0.80	5.00	
<b>Total</b>			1.13	14.00	126.04		22.82	383.00	167.92		25.20	179	71.04		2.67	27	60.87		37.65	233	474	61.88	125.90		6.85	14	49	19.28	67.46		17.02	15	16	8.78	9.35		35.16	79	85	22.48	24.18		2.49	8	34.35	
No. observaciones			10	10	10		10	10	10		10	10	10		6	6	6		10	10	10	10	10		10	5	5	5	5		10	10	10	10	10		10	10	10	10	10		10	10	10	
Promedio			0.11	1.40	12.60		2.28	38.30	16.79		2.52	17.90	7.10		0.45	4.50	10.14		3.77	23.30	47.40	6.19	12.59		0.69	2.80	9.80	3.86	13.49		1.70	1.50	1.60	0.88	0.94		3.52	7.90	8.50	2.25	2.42		0.25	0.80	3.44	
Calificación			99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%		99%	99%	99%		99%		99%	99%	99%		99%		99%	99%		99%	99%		99%	99%		99%	99%		99%	99%
Tiempo normal			0.11		12.48		2.26		16.62		2.49		7.03		0.44		10.04		3.73			6.13	12.46		0.68			3.82	13.36		1.68			0.87	0.93		3.48			2.23	2.39		0.25		3.40	
% permitido			14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%		14%	14%	14%		14%		14%	14%	14%		14%		14%	14%		14%	14%		14%	14%		14%	14%		14%	14%
Tiempo permitido			0.13		14.23		2.58		18.95		2.84		8.02		0.50		11.45		4.25			6.98	14.21		0.77			4.35	15.23		1.92			0.99	1.06		3.97			2.54	2.73		0.28		3.88	
Nombre	Jorge X.																			Empieza	16:00																									
Sexo	Masculino																			Termina	23:00																									

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.1.2 De autoventa de bebidas

Tabla XX. Tiempo estándar de una planilla de autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO																
<b>Fecha</b>		septiembre-04				<b>Tipo</b>		Planilla autoventa cerveza								
<b>Estudio No.</b>		1				<b>Método</b>		Propuesto								
<b>Página</b>		1				<b>Analista</b>		CAMI								
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Facturas al contado	Revisa y graba	Facturas al crédito	Revisa y libera	Precio especial	Revisa valores	Vale de carga	Revisión final	Resumen y liquida	Traslada papelería	Código	T	Elemento extraño
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
1	0.10	0.37	1.97	3.09	1.32	0.00	0.00	2.55	2.15	4.41	3.72	0.77	0.14	A		
2	0.13	0.37	1.95	3.10	1.35	0.65	1.35	2.65	2.25	4.59	3.90	1.02	0.29	B		
3	0.11	0.38	1.98	3.10	1.34	0.66	1.36	2.66	2.24	4.57	3.95	1.00	0.30	C		
4	0.10	0.38	1.97	3.08	1.31	0.00	0.00	2.54	2.13	4.41	3.75	0.75	0.13	D		
5	0.11	0.40	1.99	3.09	1.33	0.63	1.34	2.67	2.28	4.61	3.94	0.98	0.31	E		
6	0.11	0.38	2.04	3.08	1.34	0.67	1.35	2.63	2.27	4.60	3.96	0.97	0.29	F		
7	0.12	0.39	2.00	3.06	1.33	0.00	0.00	2.55	2.16	4.40	3.74	0.72	0.15	G		
8	0.10	0.38	2.01	3.07	1.33	0.00	0.00	2.54	2.17	4.43	3.70	0.73	0.13	H		
9	0.11	0.41	1.99	3.07	1.33	0.64	1.37	2.64	2.29	4.61	3.95	1.03	0.27	I		
10	0.12	0.38	2.00	3.09	1.34	0.66	1.35	2.65	2.29	4.77	4.19	2.43	0.55	J		
<b>Total</b>	1.11	3.84	19.90	30.83	13.32	3.91	8.12	26.08	22.23	45.40	38.80	10.40	2.56	<b>TN / planilla</b>		23.69
<b>No. observaciones</b>	10	10	10	10	10	6	6	10	10	10	10	10	10	<b>Tolerancia %</b>		14%
<b>Promedio</b>	0.11	0.38	1.99	3.08	1.33	0.65	1.35	2.61	2.22	4.54	3.88	1.04	0.26			
<b>Calificación</b>	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	101%	<b>Otros %</b>		
<b>Tiempo normal</b>	0.11	0.39	2.01	3.11	1.35	0.66	1.37	2.63	2.25	4.59	3.92	1.05	0.26	<b>Tiempo estándar</b>		27.00
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%			
<b>Tiempo permitido</b>	0.13	0.44	2.29	3.55	1.53	0.75	1.56	3.00	2.56	5.23	4.47	1.20	0.29			
<b>Nombre</b>	Ernesto X.						<b>Empieza</b>			16:00			<b>Total</b>	27.00	<b>Planillas/hora</b>	2.22
<b>Sexo</b>	Masculino						<b>Termina</b>			23:00						

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XXI.** Hoja de observaciones de una planilla de autoventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																																					
Fecha		septiembre-04										Tipo		Planilla autoventa cerveza																							
Estudio No.		1										Método		Propuesto																							
Página		1										Analista		CAMI																							
Ciclos/elementos	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Facturas al contado				Facturas al crédito				Precio especial				Vale de carga				Traslada papelería											
		e	t	d	d/t	e	t	doc	doc/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t				
1	253	1	0.10	1.20	12.00	3	1.97	25	12.69	4	3.09	10	23	3.24	7.44	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	2.55	5	6	1.96	2.35	10	4.41	30	35	6.80	7.94	13	0.14	0.80	5.71
2	259	1	0.13	1.20	9.23	3	1.95	22	11.28	4	3.10	8	19	2.58	6.13	6	0.65	4	6	6.15	9.23	8	2.65	6	6	2.26	2.26	10	4.59	35	38	7.63	8.28	13	0.29	0.80	2.76
3	340	1	0.11	1.20	10.91	3	1.98	19	9.60	4	3.10	11	22	3.55	7.10	6	0.66	5	5	7.58	7.58	8	2.66	4	5	1.50	1.88	10	4.57	32	32	7.00	7.00	13	0.30	0.80	2.67
4	343	1	0.10	1.20	12.00	3	1.97	24	12.18	4	3.08	9	25	2.92	8.12	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	2.54	5	7	1.97	2.76	10	4.41	29	30	6.58	6.80	13	0.13	0.80	6.15
5	259	1	0.11	1.20	10.91	3	1.99	22	11.06	4	3.09	12	24	3.88	7.77	6	0.63	7	5	11.11	7.94	8	2.67	4	5	1.50	1.87	10	4.61	28	30	6.07	6.51	13	0.31	0.80	2.58
6	258	1	0.11	1.20	10.91	3	2.04	20	9.80	4	3.08	8	25	2.60	8.12	6	0.67	4	5	5.97	7.46	8	2.63	7	6	2.66	2.28	10	4.60	33	33	7.17	7.17	13	0.29	0.80	2.76
7	340	1	0.12	1.20	10.00	3	2.00	23	11.50	4	3.06	9	26	2.94	8.50	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	2.55	6	8	2.35	3.14	10	4.40	28	32	6.36	7.27	13	0.15	0.80	5.33
8	341	1	0.10	1.20	12.00	3	2.01	22	10.95	4	3.07	8	23	2.61	7.49	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	2.54	4	4	1.57	1.57	10	4.43	26	30	5.87	6.77	13	0.13	0.80	6.15
9	253	1	0.11	1.20	10.91	3	1.99	25	12.56	4	3.07	10	18	3.26	5.86	6	0.64	4	4	6.25	6.25	8	2.64	7	7	2.65	2.65	10	4.61	35	37	7.59	8.03	13	0.27	0.80	2.96
10	258	1	0.12	1.20	10.00	3	2.00	21	10.50	4	3.09	12	23	3.88	7.44	6	0.66	6	7	9.09	10.61	8	2.65	6	7	2.26	2.64	10	4.77	32	39	6.71	8.18	13	0.55	0.80	1.45
<b>Total</b>			1.11	12.00	108.87		19.90	223.00	112.12		30.83	97	228	31.46	73.97		3.91	30	32	46.15	49.06		26.08	54	61	20.70	23.41		45.40	308	336	67.79	73.95		2.56	8.00	38.54
No. observaciones			10	10	10		10	10	10		10	10	10	10	10		6	6	6	6	6		10	10	10	10	10		10	10	10	10	10		10	10	10
Promedio			0.11	1.20	10.89		1.99	22.30	11.21		3.08	9.70	22.80	3.15	7.40		0.65	5.00	5.33	7.69	8.18		2.61	5.40	6.10	2.07	2.34		4.54	30.80	33.60	6.78	7.39		0.26	0.80	3.85
Calificación			101%		101%		101%		101%		101%		101%	101%	101%		101%		101%	101%	101%		101%		101%	101%	101%		101%		101%	101%	101%		101%		101%
Tiempo normal			0.11		11.00		2.01		11.32		3.11			3.18	7.47		0.66			7.77	8.26		2.63			2.09	2.36		4.59			6.85	7.47		0.26		3.89
% permitido			14%		14%		14%		14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%		14%
Tiempo permitido			0.13		12.53		2.29		12.91		3.55			3.62	8.52		0.75			8.86	9.41		3.00			2.38	2.70		5.23			7.81	8.51		0.29		4.44
Nombre	Ernesto X.										Empieza		17:00																								
Sexo	Masculino										Termina		21:00																								

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.1.3 De autoventa de alimentos

Tabla XXII. Tiempo estándar de una planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE ESTUDIO DE TIEMPOS ANALÍTICO														
<b>Fecha</b>		septiembre-04		<b>Tipo</b>		Planilla autoventa maravilla								
<b>Estudio No.</b>		1		<b>Método</b>		Propuesto								
<b>Página</b>		1		<b>Analista</b>		CAMI								
Ciclos/elementos	Alcanza papelería	Verifica en el sistema	Ordena papelería	Selecciona precio	Revisa y graba	Facturas al crédito	Revisa y libera	Vale de carga	Revisión final	Resumen y liquida	Traslada papelería			Elemento extraño
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	<b>Código</b>	<b>T</b>	
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T			
1	0.09	0.42	1.17	0.80	0.48	0.28	0.73	1.49	0.95	0.22	0.22	A		
2	0.10	0.38	1.22	0.75	0.47	0.30	0.70	1.47	0.96	0.24	0.28	B		
3	0.12	0.40	1.13	0.78	0.47	0.36	0.63	1.53	0.93	0.25	0.28	D		
4	0.11	0.38	1.14	0.84	0.48	0.34	0.60	1.45	2.57	0.24	0.30	E		
5	0.08	0.40	1.21	0.76	0.51	0.29	0.74	1.51	0.89	0.31	0.26	F		
6	0.07	0.43	1.22	0.75	0.43	0.00	0.00	1.49	0.82	0.24	0.15	G		
7	0.09	0.43	1.19	0.78	0.44	0.33	0.67	1.49	1.00	0.25	0.24	H		
8	0.08	0.43	1.14	0.81	0.51	0.35	0.69	1.47	0.89	0.28	0.32	I		
9	0.11	0.38	1.20	0.81	0.43	0.00	0.00	1.46	0.82	0.22	0.18	L		
10	0.12	0.39	1.21	0.73	0.45	0.00	0.00	1.53	0.85	0.20	0.17	M		
11	0.12	0.41	1.17	0.77	0.46	0.30	0.78	1.52	0.87	3.61	0.29	N		
12	0.13	0.39	1.14	0.85	0.44	0.00	0.00	1.54	0.80	0.18	0.14	O		
13	0.08	0.40	1.21	0.79	0.48	0.24	0.81	1.46	0.94	0.31	0.28	P		
14	0.05	0.47	1.19	0.75	0.48	0.00	0.00	1.48	0.88	0.19	0.16	Q		
15	0.12	0.38	1.18	0.84	0.51	0.00	0.00	1.38	0.91	0.18	0.18	R		
<b>Total</b>	1.47	6.09	17.72	11.81	7.04	2.79	6.35	22.27	15.08	6.92	3.45	<b>TN / planilla</b>		7.42
<b>No. observaciones</b>	15	15	15	15	15	9	9	15	15	15	15	<b>Tolerancia %</b>		14%
<b>Promedio</b>	0.10	0.41	1.18	0.79	0.47	0.31	0.71	1.48	1.01	0.46	0.23			
<b>Calificación</b>	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	104%	<b>Otros %</b>		
<b>Tiempo normal</b>	0.10	0.42	1.23	0.82	0.49	0.32	0.73	1.54	1.05	0.48	0.24	<b>Tiempo estándar</b>		8.46
<b>% permitido</b>	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%			
<b>Tiempo permitido</b>	0.12	0.48	1.40	0.93	0.56	0.37	0.84	1.76	1.19	0.55	0.27			
<b>Nombre</b>	José X.					<b>Empieza</b>	16:00							
<b>Sexo</b>	Masculino					<b>Termina</b>	23:00		<b>Total</b>	8.46	<b>Planillas/hora</b>			7.09

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

**Tabla XXIII.** Hoja de observaciones de una planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS HOJA DE OBSERVACIONES																																	
Fecha		septiembre-04										Tipo		Planilla autoventa maravilla																			
Estudio No.		1										Método		Propuesto																			
Página		1										Analista		CAMI																			
Ciclos/elementos	Ruta	Alcanza papelería				Ordena papelería				Selecciona precio						Facturas al crédito				Vale de carga				Traslada papelería									
		e	t	d	d/t	e	t	doc	doc/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	c	p	c/t	p/t	e	t	d	d/t		
1	314	1	0.09	0.80	8.89	3	1.17	6	5.13	4	0.80	2	5	2.50	6.25	6	0.28	1	2	3.57	7.14	8	1.49	1	22	0.67	14.77	11	0.22	0.80	3.64		
2	369	1	0.10	0.80	8.00	3	1.22	7	5.74	4	0.75	3	3	4.00	4.00	6	0.30	2	3	6.67	10.00	8	1.47	1	20	0.68	13.61	11	0.28	0.80	2.86		
3	316	1	0.12	0.80	6.67	3	1.13	7	6.19	4	0.78	2	2	2.56	2.56	6	0.36	2	5	5.56	13.89	8	1.53	1	25	0.65	16.34	11	0.28	0.80	2.86		
4	369	1	0.11	0.80	7.27	3	1.14	6	5.26	4	0.84	3	4	3.57	4.76	6	0.34	2	4	5.88	11.76	8	1.45	1	21	0.69	14.48	11	0.30	0.80	2.67		
5	317	1	0.08	0.80	10.00	3	1.21	7	5.79	4	0.76	1	2	1.32	2.63	6	0.29	1	2	3.45	6.90	8	1.51	1	24	0.66	15.89	11	0.26	0.80	3.08		
6	303	1	0.07	0.80	11.43	3	1.22	9	7.38	4	0.75	2	4	2.67	5.33	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.49	1	25	0.67	16.78	11	0.15	0.80	5.33		
7	368	1	0.09	0.80	8.89	3	1.19	8	6.72	4	0.78	2	2	2.56	2.56	6	0.33	2	2	6.06	6.06	8	1.49	1	19	0.67	12.75	11	0.24	0.80	3.33		
8	315	1	0.08	0.80	10.00	3	1.14	8	7.02	4	0.81	1	1	1.23	1.23	6	0.35	2	3	5.71	8.57	8	1.47	1	22	0.68	14.97	11	0.32	0.80	2.50		
9	312	1	0.11	0.80	7.27	3	1.20	9	7.50	4	0.81	1	2	1.23	2.47	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.46	1	18	0.68	12.33	11	0.18	0.80	4.44		
10	333	1	0.12	0.80	6.67	3	1.21	7	5.79	4	0.73	3	5	4.11	6.85	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.53	1	24	0.65	15.69	11	0.17	0.80	4.71		
11	310	1	0.12	0.80	6.67	3	1.17	7	5.98	4	0.77	1	4	1.30	5.19	6	0.30	1	2	3.33	6.67	8	1.52	1	26	0.66	17.11	11	0.29	0.80	2.76		
12	316	1	0.13	0.80	6.15	3	1.14	8	7.02	4	0.85	1	1	1.18	1.18	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.54	1	22	0.65	14.29	11	0.14	0.80	5.71		
13	315	1	0.08	0.80	10.00	3	1.21	7	5.79	4	0.79	2	2	2.53	2.53	6	0.24	1	4	4.17	16.67	8	1.46	1	19	0.68	13.01	11	0.28	0.80	2.86		
14	316	1	0.05	0.80	16.00	3	1.19	7	5.88	4	0.75	1	3	1.33	4.00	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.48	1	22	0.68	14.86	11	0.16	0.80	5.00		
15	370	1	0.12	0.80	6.67	3	1.18	9	7.63	4	0.84	1	3	1.19	3.57	6	0.00	0	0	0.00	0.00	8	1.38	1	23	0.72	16.67	11	0.18	0.80	4.44		
<b>Total</b>			1.47	12.00	130.57		17.72	112	94.8063		11.81	26	43	33.2914	55.1324		2.79	14	27	44.3992	87.6584		22.27	15	332	10.1105	223.535		3.45	12.00	56.19		
<b>No. observaciones</b>			15	15	15		15	15	15		15	15	15	15	15		9	9	9	9	9		15	15	15	15	15		15	15	15		
<b>Promedio</b>			0.10	0.80	8.70		1.18	7.47	6.32		0.79	1.73	2.87	2.22	3.68		0.31	1.56	3.00	4.93	9.74		1.48	1.00	22.13	0.67	14.90		0.23	0.80	3.75		
<b>Calificación</b>			104%		104%		104%		104%		104%		104%	104%	104%		104%		104%	104%	104%		104%		104%	104%		104%		104%		104%	
<b>Tiempo normal</b>			0.10		9.05		1.23		6.57		0.82			2.31	3.82		0.32			5.13	10.13		1.54			0.70	15.50		0.24		3.90		
<b>% permitido</b>			14%		14%		14%		14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%			14%	14%		14%		14%		14%
<b>Tiempo permitido</b>			0.12		10.32		1.40		7.49		0.93			2.63	4.36		0.37			5.85	11.55		1.76			0.80	17.67		0.27		4.44		
<b>Nombre</b>	José X.				<b>Empieza</b>				18:00																								
<b>Sexo</b>	Masculino				<b>Termina</b>				23:00																								

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.2 Ajuste de gráficos de control de tiempos

Se estima un error del 5% con el consiguiente 95% de nivel de confianza.

Las fórmulas a emplear son:

$$L \pm Z * S_x \quad (3.1)$$

Y

$$S_x = S / \sqrt{n} \quad (3.2)$$

Adaptándolo a fórmulas generales

Donde:

L = Promedio de la muestra

Z = Area bajo la curva normal

S<sub>x</sub> = Error estándar de la distribución de muestreo de la media

S = Desviación estándar de la muestra

n = tamaño de la muestra

- Para planillas de preventa de bebidas, los límites serán:

Si

L = 23.99

Z = 1.96

S = 1.00

n = 10

Entonces

S<sub>x</sub> = 0.32

$$Ls = L + Z * Sx$$

$$Ls = 24.61$$

$$Li = L - Z * Sx$$

$$Li = 23.36$$

- Para planillas de autoventa de bebidas, los límites serán:

Si

$$L = 22.65$$

$$Z = 1.96$$

$$S = 1.89$$

$$n = 10$$

Entonces

$$Sx = 0.60$$

$$Ls = L + Z * Sx$$

$$Ls = 23.82$$

$$Li = L - Z * Sx$$

$$Li = 21.48$$

- Para planillas de autoventa de alimentos, los límites serán:

Si

$$L = 6.73$$

$$Z = 1.96$$

$$S = 1.29$$

$$n = 15$$

Entonces

$$Sx = 0.33$$

$$Ls = L + Z * Sx$$

$$Ls = 7.38$$

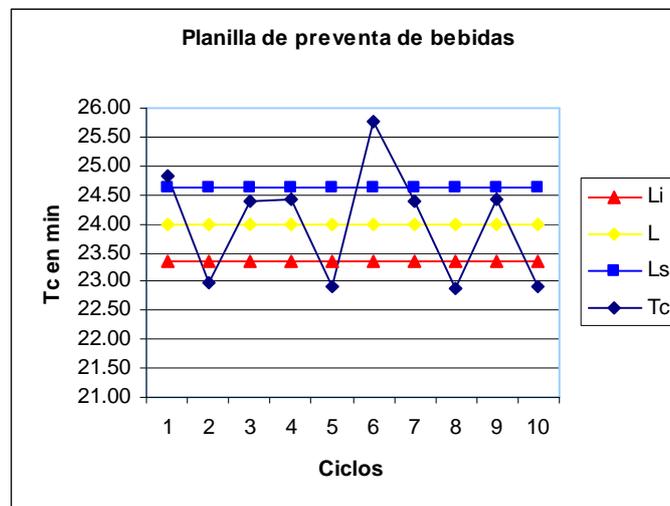
$$Li = L - Z * Sx$$

$$Li = 6.08$$

Las gráficas son las siguientes:

### 3.2.1 De tiempos de preventa de bebidas

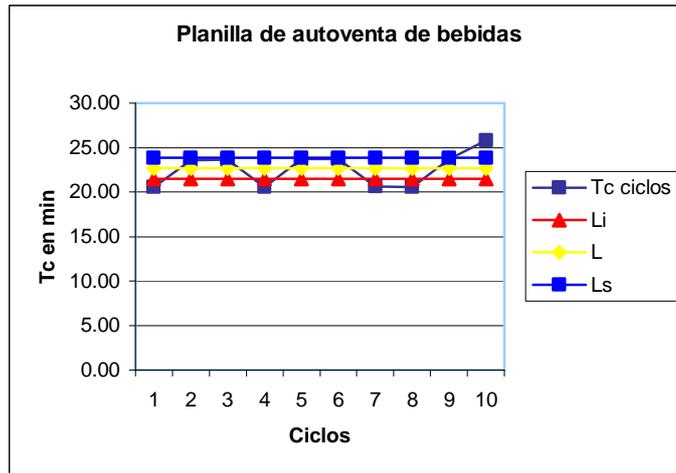
**Figura 24.** Gráfico de control de tiempos de planilla de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.2.2 De tiempos de autoventa de bebidas

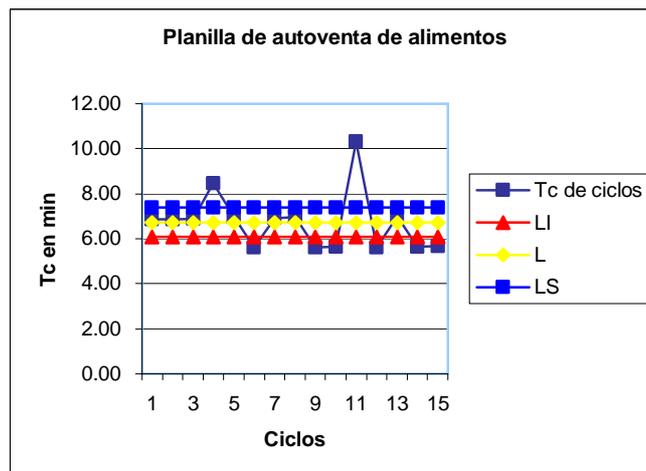
Figura 25. Gráfico de control de tiempos de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.2.3 De tiempos de autoventa de alimentos

Figura 26. Gráfico de control de tiempos de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Los puntos fuera de los límites de la gráfica, se justifican para dos causas:

#### **- Ciclos con elementos ausentes**

La venta depende de la aceptación del cliente, dado el caso no se presenta un elemento como ventas al crédito o productos dados en consignación. Por lo que, la duración de estos ciclos es menor a los que presentan tales elementos; en la gráfica serán los puntos que están fuera del límite inferior.

#### **- Capacidad del sistema**

Ya se ha mencionado que el sistema de cómputo en operación es sobrepasado su capacidad instalada al requerir al mismo tiempo los recursos al sistema, por lo que, presenta bloqueo de pantalla y lentitud. Los ciclos con estas características tienen duraciones más altas que las demás; en la gráfica serán los puntos fuera del límite superior.

### **3.3 Ritmo de liquidación**

En el cálculo del ritmo de liquidación, el punto de vista es el planteado en el capítulo dos, estudiar en conjunto las planillas para que sea un estudio de tiempos y no de colas.

#### **3.3.1 De preventa de bebidas**

Al simplificar algunas operaciones y eliminando esfuerzos repetitivos e innecesarios, esta clase de planilla seguirá siendo el factor crítico a considerar en cualquier decisión, por las características propias de su estructura.

### 3.3.2 De autoventa de bebidas

En esta clase de planillas, se considera para mejorar el desempeño y utilización de esfuerzos, la eliminación y la simplificación de elementos innecesarios y repetitivos. Además la misma estructura de este tipo de planilla permite estimar la duración con más precisión la liquidación respectiva.

### 3.3.3 De autoventa de alimentos

Se considerarán 19 rutas de preventa de bebidas, 11 rutas de autoventa de bebidas y 30 rutas de autoventa de alimentos. Total de rutas diarias 60 rutas.

La jornada de trabajo es desde 16:00 hasta 23:00 horas es decir 420 minutos laborables y 30 minutos de concesiones.

Los cálculos y el balance de línea serían los siguientes:

**Tabla XIV.** Balance de línea

Balance de línea					
No.	Planilla	Te	Tep	NO teóricos	NO reales
1	Preventa bebidas	27.27	27.27	5.08	5
2	Autoventa bebidas	27.00	27.27	5.03	5
3	Autoventa alimentos	8.46	27.27	1.58	2
	<b>Total</b>	<b>62.74</b>	<b>81.82</b>		<b>12</b>

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Te= Tiempo estándar

Tep= Tiempo estándar permitido

Ip= Índice de producción

E= Eficiencia estimada

NO= Número de operadores para la línea

Td= Tiempo disponible de un digitador

E= Eficiencia estimada

- Cálculo de índice de producción (Ip)

$$Ip = \frac{\text{(Planillas a procesar)}}{td} \quad (3.3)$$

$$Ip = 60/420$$

$$Ip = 0.14$$

- Cálculo de eficiencia estimada (E)

$$E = \left( \frac{\sum Te}{\sum Tep} \right) * 100 \quad (3.4)$$

$$E = 76.68\%$$

- Cálculo de operadores para la línea de preventa de bebidas

$$NO1 = \frac{(Te * IP)}{E} \quad (3.5)$$

$$NO1 = 5.08$$

- Cálculo de operadores para la línea de autoventa de bebidas

$$NO2 = \frac{(Te * IP)}{E}$$

$$NO2 = 5.03$$

- Cálculo de operadores para la línea de autoventa de alimentos

$$NO3 = \frac{(Te * IP)}{E}$$

$$NO3 = 1.58$$

**Tabla XXV.** Ritmo de liquidación

Ritmo de liquidación			
No.	Planilla	Te/No	min/Dig
1	Preventa bebidas	27.27/5	5.45
2	Autoventa bebidas	27.00/5	5.40
3	Autoventa alimentos	8.46/2	4.23

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

Dig= digitador

Los datos de la columna tres son extraídos de las tablas XVIII, XX y XXII de los tiempos estándar de las planillas analizadas en este estudio.

Al comparar los tres resultados, la operación 1 es la que determina el ritmo de liquidación

$$(5 \text{ dig} * 60 \text{ min})/27.27= 11.00 \text{ planillas / h}$$

$$(11.00 \text{ planillas/h}) * 7 \text{ h/día}= 77.00$$

El ritmo de liquidación muestra que el número de planillas a procesar es superior a las planillas reales que liquida el departamento de procesamiento de datos, por lo que, en las mejoras se considerará la eliminación de las horas extraordinarias. Aunque al poner a prueba el método propuesto se observa que muchos veces, se escapa del control normal la falta de liquidación de algunas planillas. A esto, hay que agregar que siempre se queda una persona para realizar el cierre de archivos. Por lo que, queda a criterio del jefe del departamento el estudio de aplicación de las horas extras.

#### - Costo de liquidación

Cl= Costo de liquidación

Cf= Costos fijos

Cv= Costos varios

n= Número de digitadores

Cálculo de costo de liquidación

$$Cl= (Cf + Cv) * n \quad (3.6)$$

$$Cl= (1600 + 500) * 10$$

$$Cl= 21000.00$$

### **- Costo por demoras**

Como se mencionó inicialmente, el ritmo de liquidación muestra que las planillas, efectivamente pueden ser liquidadas en la jornada normal de trabajo. Por lo que, en este estudio se elimina esta demora.

### **- Costo total**

Al poseer las estimaciones anteriores se puede determinar el costo total por las liquidaciones en un mes, el cual es el siguiente:

Ct= Costo total de liquidaciones

Cl= Costo de liquidación

Cálculo de costo total de liquidaciones

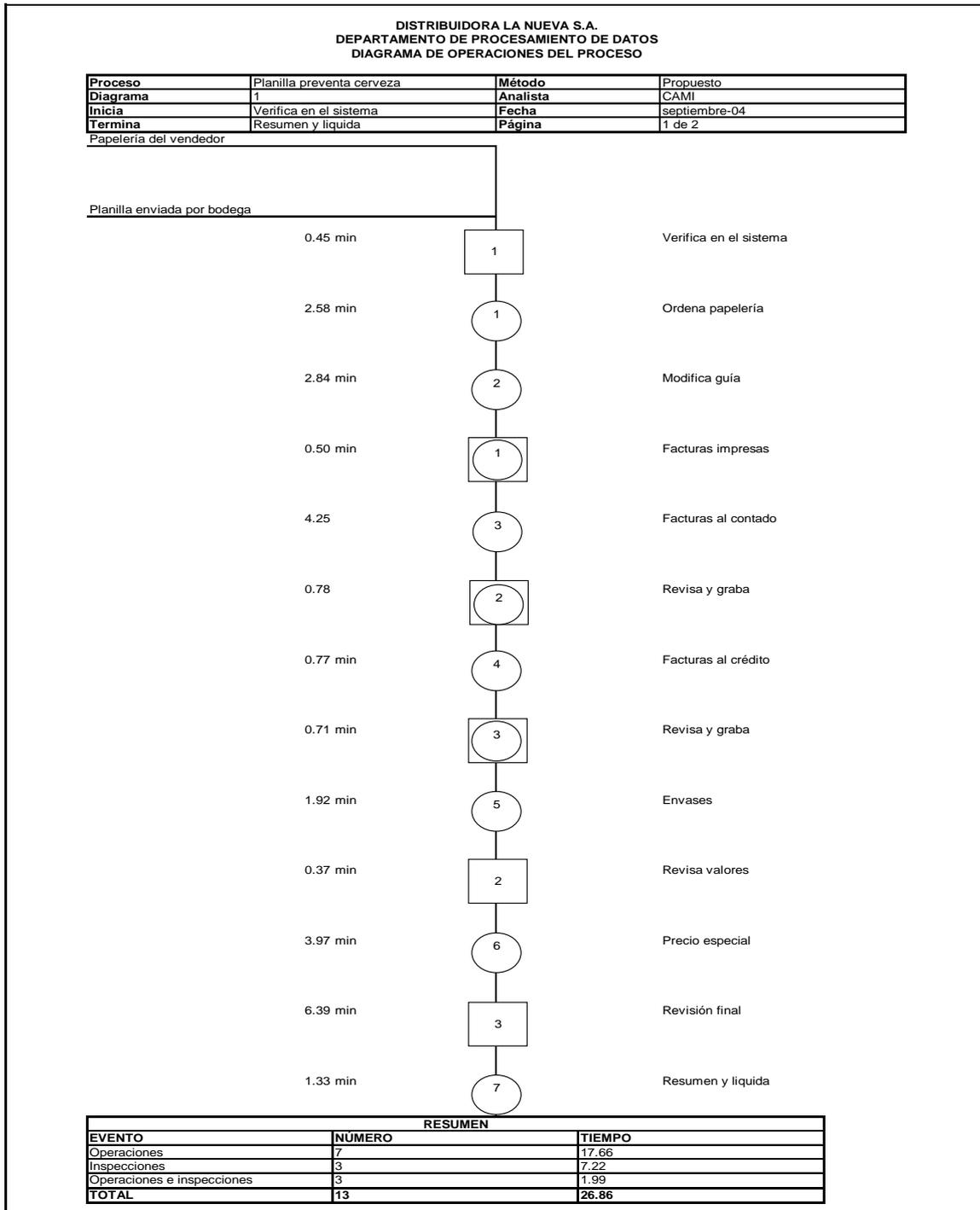
Ct= Cl

Ct= 21000.00

### 3.4 Diagrama de operaciones del proceso propuesto

#### 3.4.1 Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas

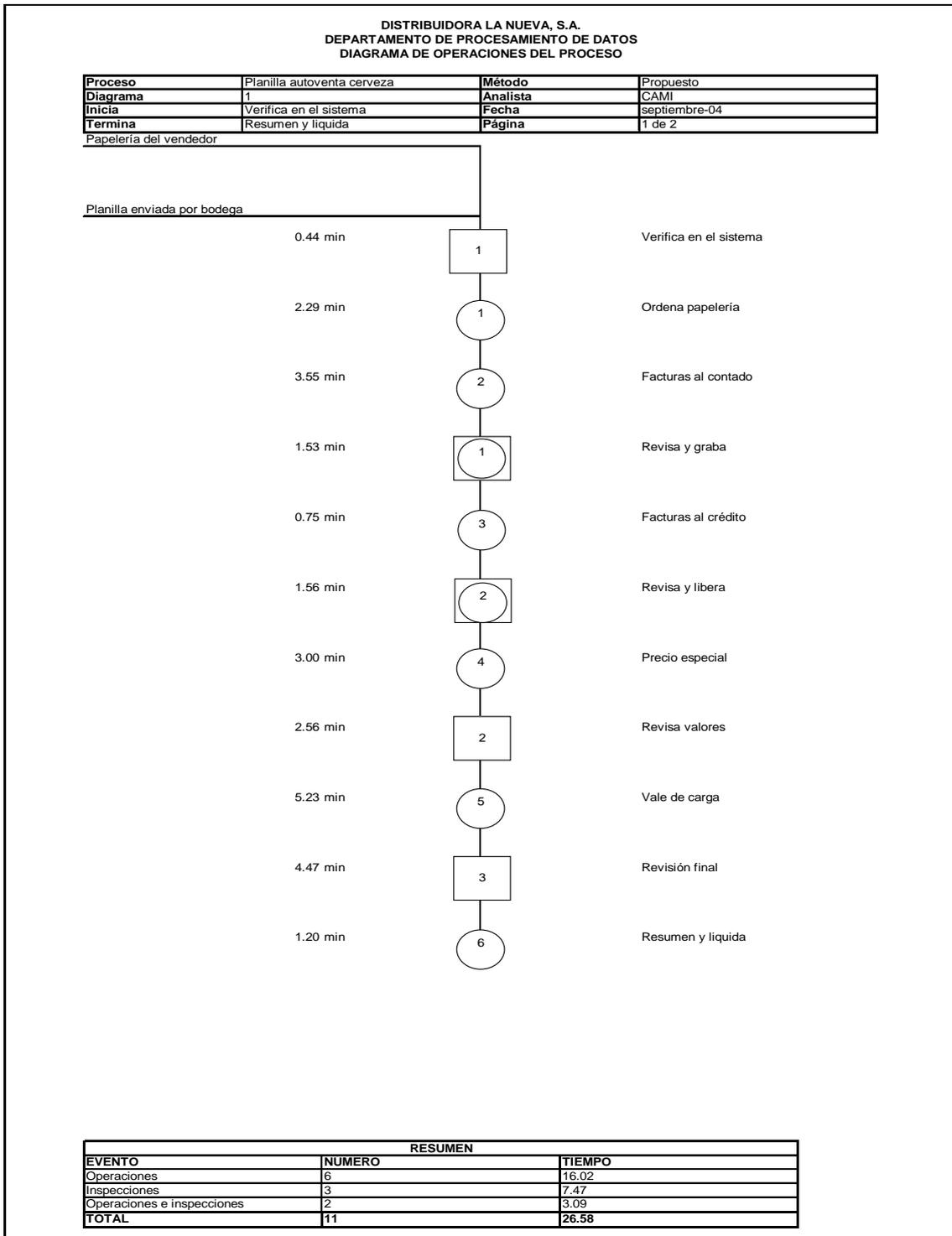
Figura 27. Diagrama de operaciones del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.4.2 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas

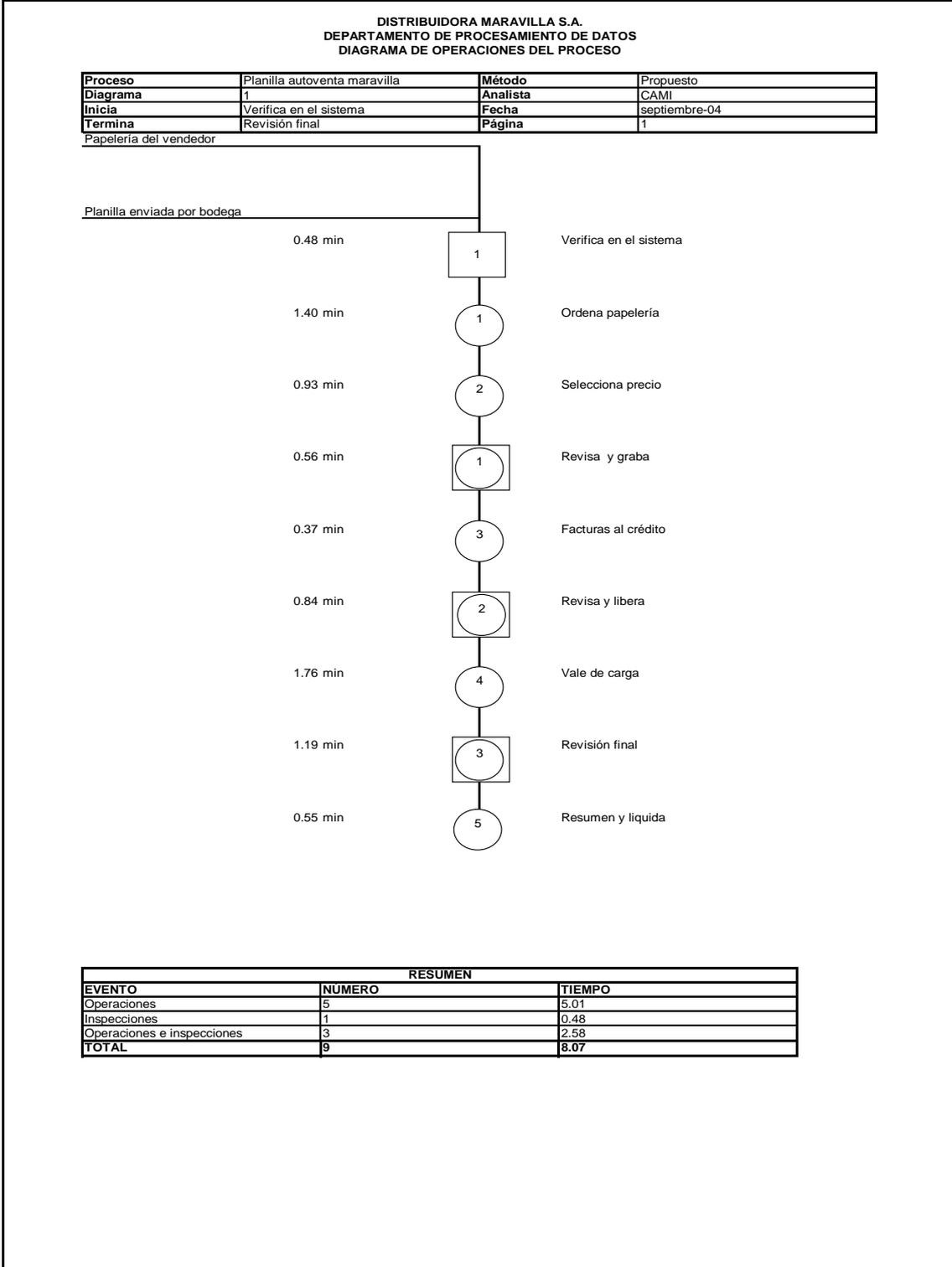
Figura 28. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.4.3 Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos

Figura 29. Diagrama de operaciones del proceso de autoventa de alimentos

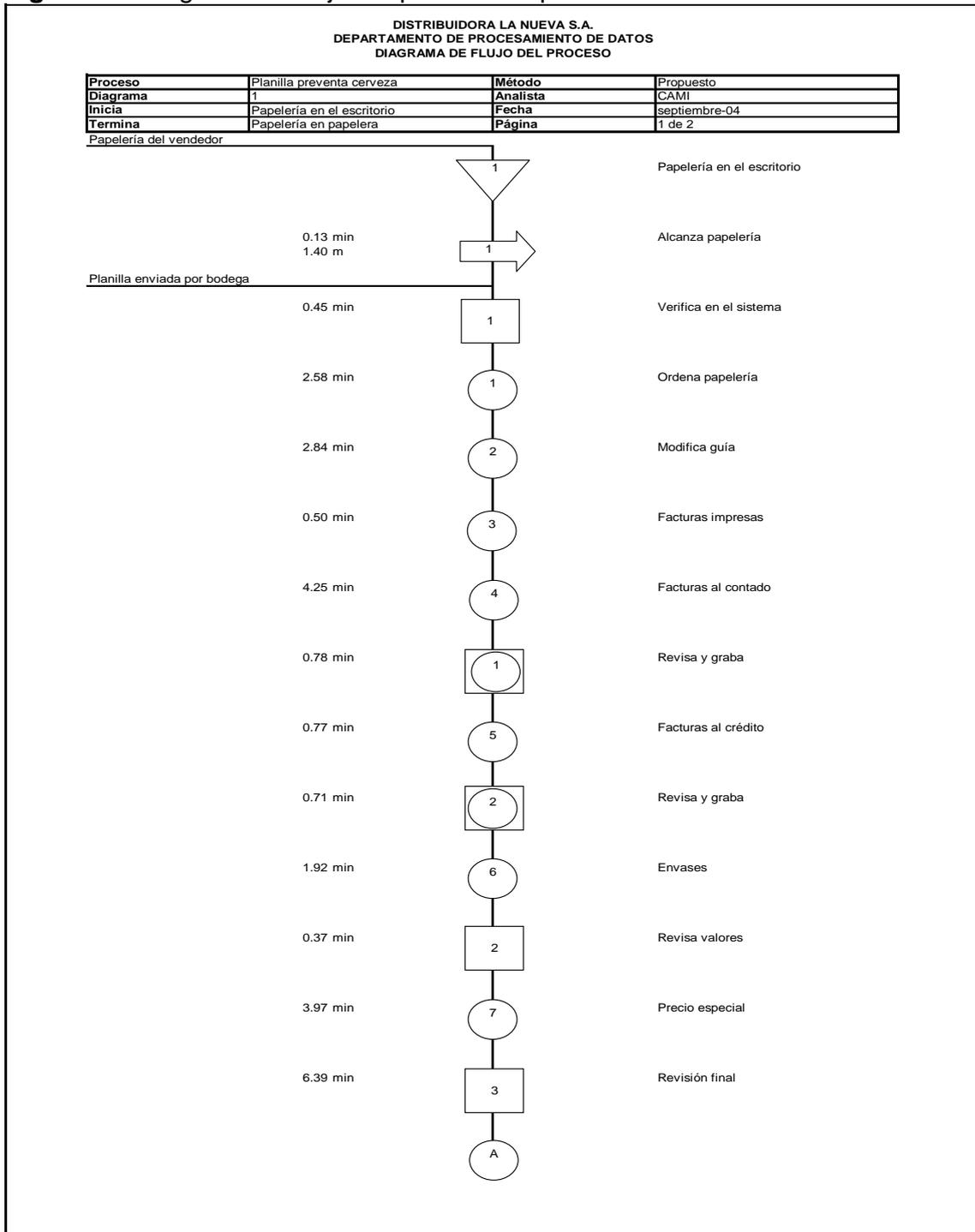


Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.5 Diagrama de flujo del proceso propuesto

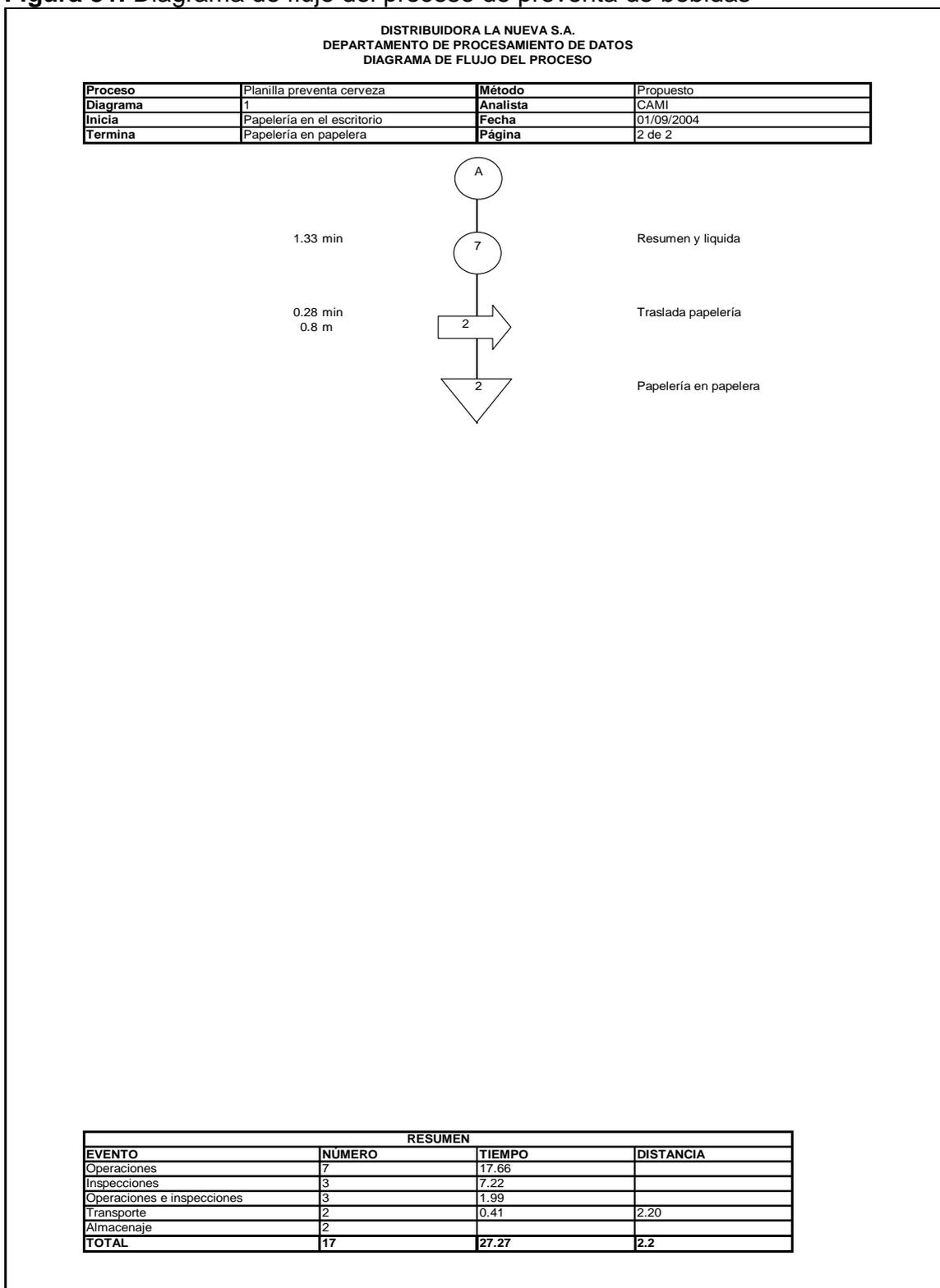
#### 3.5.1 Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas

Figura 30. Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

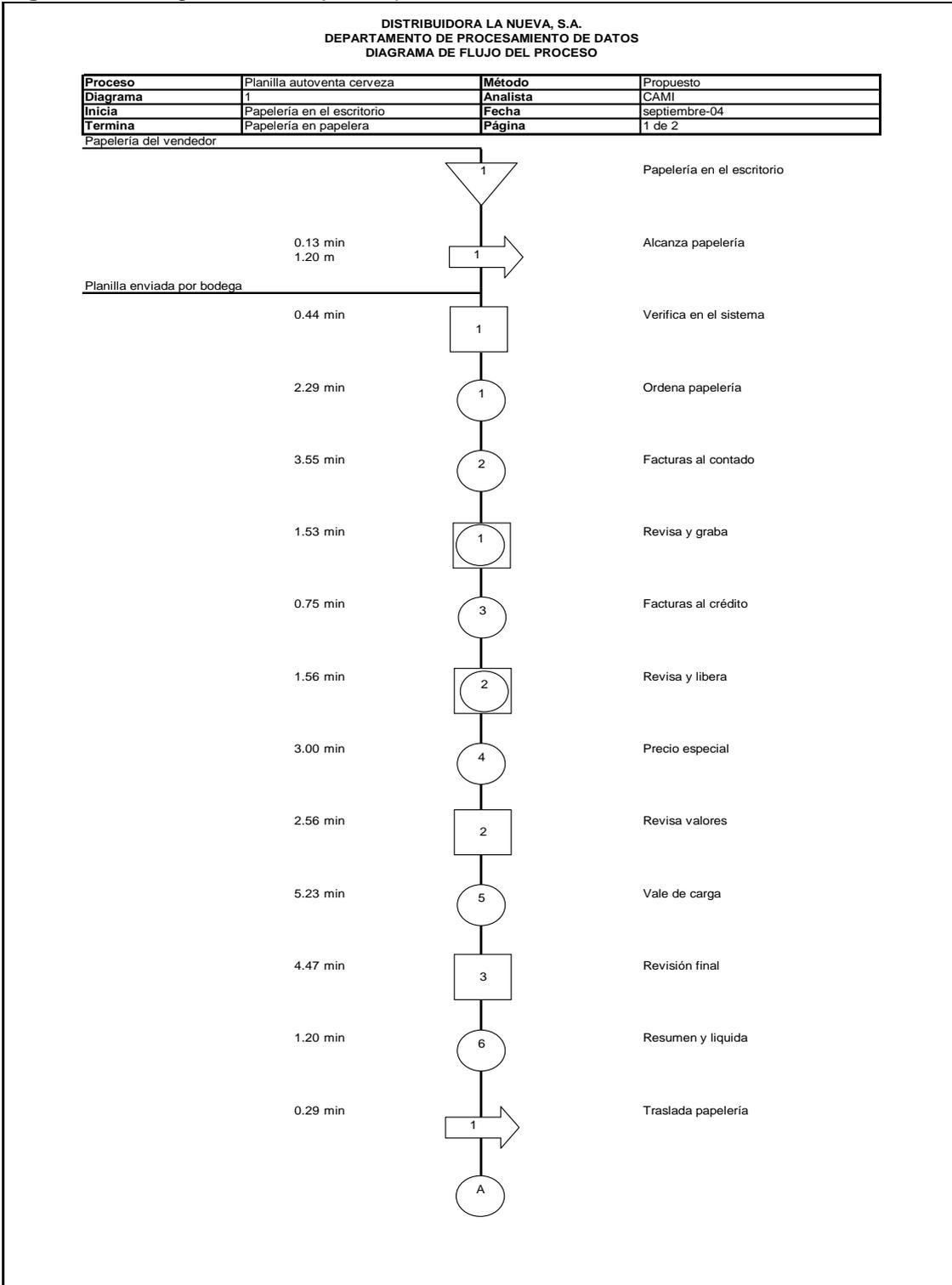
**Figura 31.** Diagrama de flujo del proceso de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.5.2 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas

Figura 32. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de bebidas

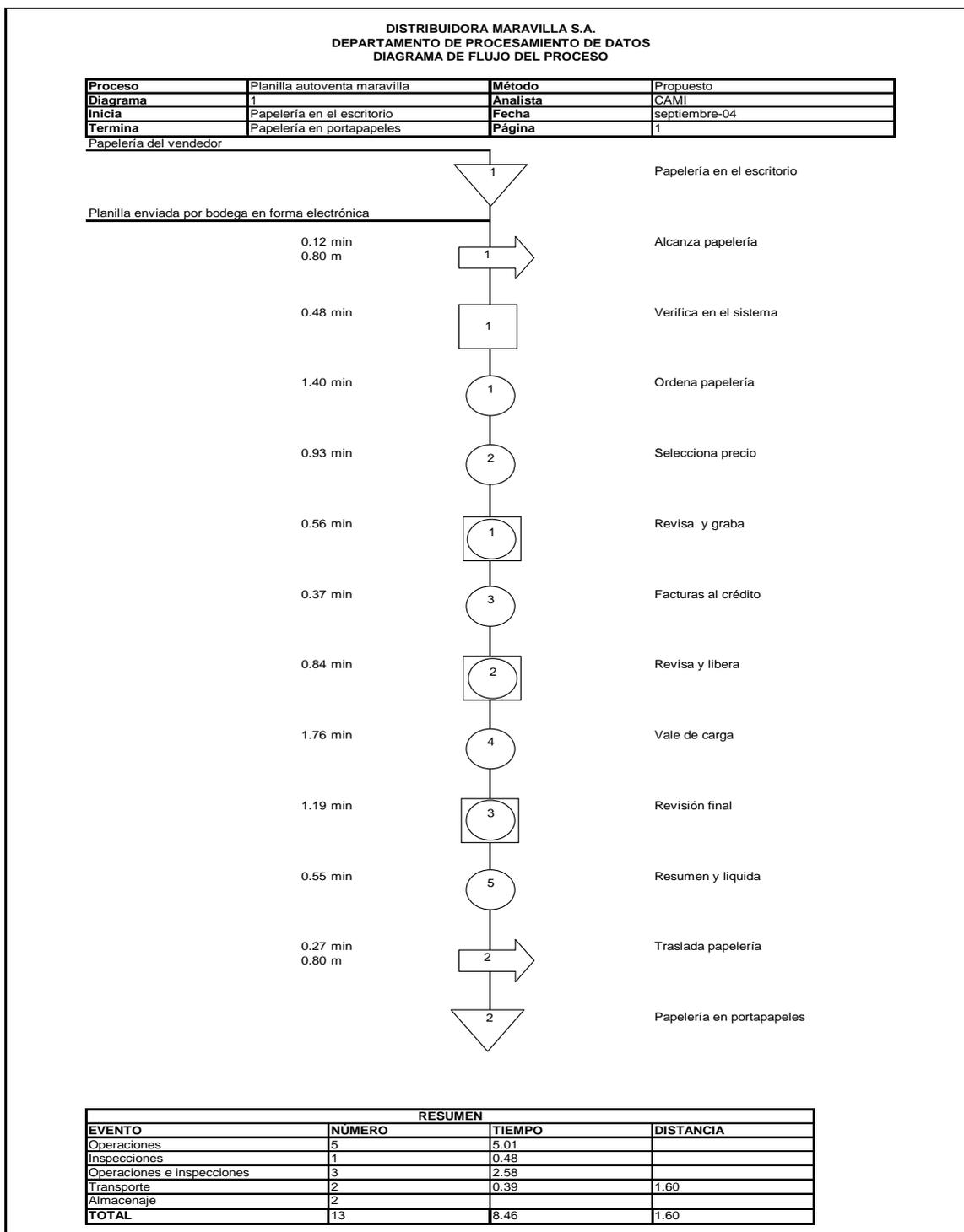


Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.



### 3.5.3 Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos

Figura 34. Diagrama de flujo del proceso de autoventa de alimentos



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.6 Cambios técnicos en estaciones de trabajo

Realizando el análisis del comportamiento de los puntos en las gráficas del control de tiempos, en todas las planillas se encuentran puntos fuera de los límites establecidos, las causas asignables no son por error sino por un factor inherente al sistema de trabajo con que se realizan las liquidaciones de las planillas. Dicho factor es la lentitud con que se torna el *sóftware*, todo ello por la saturación de solicitudes de recursos al sistema.

1. Las lecturas que están presentes en la parte inferior del límite inferior del gráfico de control son ciclos que no presentan algún elemento propio, en los casos pueden ser que en preventa y autoventa no presentan ventas al crédito, por lo que, el ingreso de los mismos es ausente.

Se presenta también en el caso de los envases o ingreso de productos en consignación, que no se presentará en los días de visita de las rutas respectivas. En estos casos, la causa es inevitable, por lo que, es perfectamente justificable.

2. Las lecturas que están presentes en la parte superior del límite superior del gráfico de control son ciclos que presentan el elemento de aumento del tiempo requerido en virtud de que el *sóftware* se torna lento en cuanto al aumento de la solicitud de recursos, por lo que, el sistema se torna lento, esto se presenta desde las 16:00 hasta las 19:00 horas de cada jornada de trabajo. En el método actual es inevitable la ocurrencia del mismo. Para evitar este tipo de error se propone:

- actualizar el *sóftware* que responda la solicitud de recursos, aunque dicha medida ya se ha recomendado varias veces en otros tipos de estudios.

- derivado de lo anterior, al actualizar el sistema de cómputo, el mismo tiene que responder con el *hardware* adecuado, ya que con el actual no sería posible la operatividad del mismo. Ya existe un estudio de adquisición de nuevo sistema de cómputo, pero sin soporte, con el estudio de tiempos se justifica.

### 3.7 Diagrama hombre máquina

#### 3.7.1 De preventa de bebidas

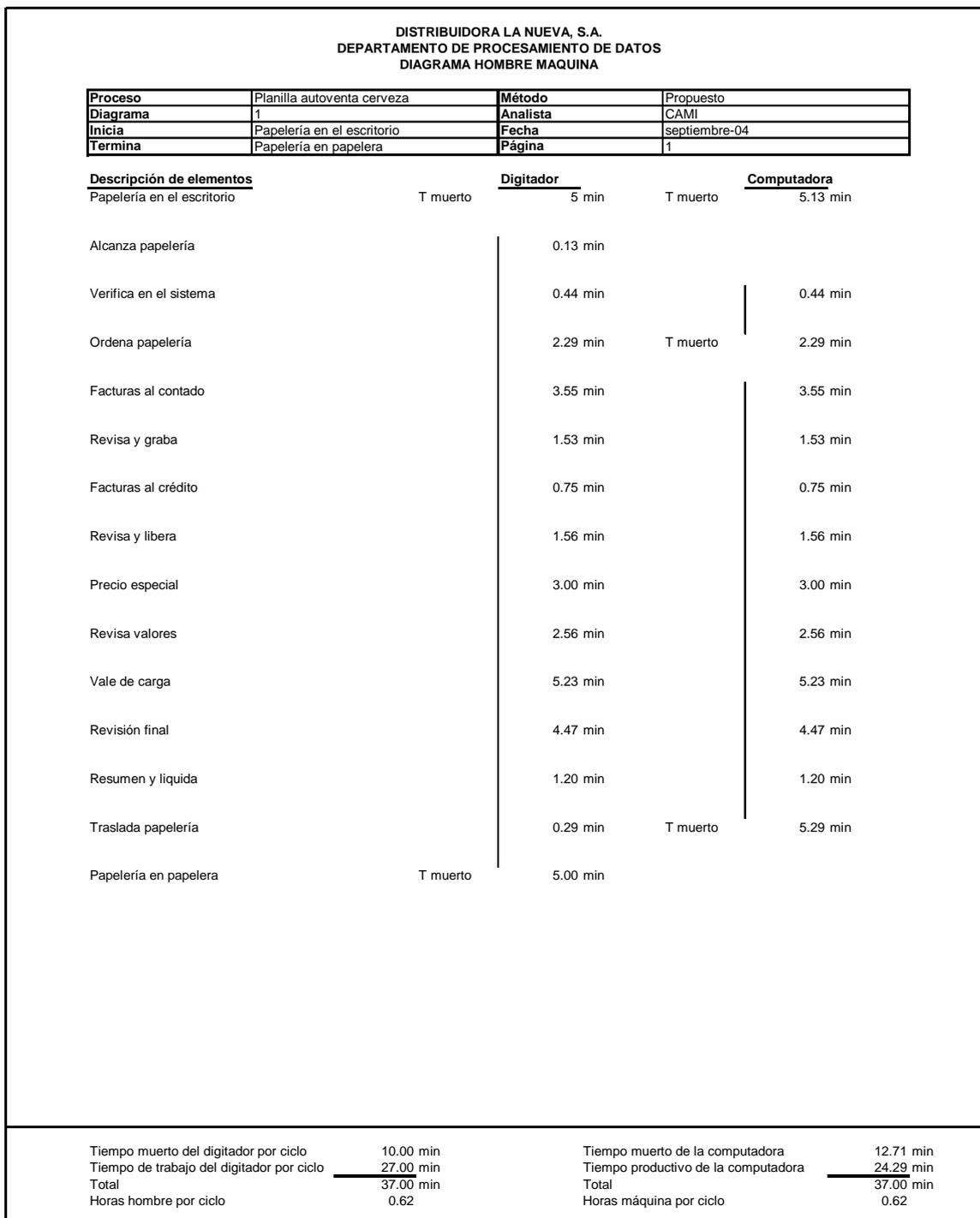
Figura 35. Diagrama hombre máquina de planilla de preventa de bebidas

DISTRIBUIDORA LA NUEVA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA			
Proceso	Planilla preventa cerveza	Método	Propuesto
Diagrama	1	Analista	CAMI
Inicia	Papelería en el escritorio	Fecha	septiembre-04
Termina	Papelería en papelería	Página	1
Descripción de elementos	Digitador	Computadora	
Papelería en el escritorio	T muerto 5.00 min	T muerto 5.13 min	
Alcanza papelería	0.13 min		
Verifica en el sistema	0.45 min	0.45 min	
Ordena papelería	2.58 min	T muerto 2.58 min	
Modifica guía	2.84 min	2.84 min	
Facturas impresas	0.50 min	0.50 min	
Facturas al contado	4.25 min	4.25 min	
Revisa y graba	0.78 min	0.78 min	
Facturas al crédito	0.77 min	0.77 min	
Revisa y graba	0.71 min	0.71 min	
Envases	1.92 min	1.92 min	
Revisa valores	0.37 min	0.37 min	
Precio especial	3.97 min	3.97 min	
Revisión final	6.39 min	6.39 min	
Resumen y liquida	1.33 min	1.33 min	
Traslada papelería	0.28 min	5.28 min	
Papelería en papelería	5.00 min		
Tiempo muerto del digitador por ciclo 10.00 min		Tiempo muerto de la computadora 12.98 min	
Tiempo de trabajo del digitador por ciclo 27.27 min		Tiempo productivo de la computadora 24.29 min	
Total 37.27 min		Total 37.27 min	
Horas hombre por ciclo 0.62		Horas máquina por ciclo 0.62	

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.7.2 De autoventa de bebidas

Figura 36. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.7.3 De autoventa de alimentos

Figura 37. Diagrama hombre máquina de planilla de autoventa de alimentos

DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA			
<b>Proceso</b>	Planilla autoventa maravilla	<b>Método</b>	Propuesto
<b>Diagrama</b>	1	<b>Analista</b>	CAMI
<b>Inicia</b>	Papelería en el escritorio	<b>Fecha</b>	septiembre-04
<b>Termina</b>	Papelería en portapapeles	<b>Página</b>	1

Descripción de elementos	Digitador		Computadora	
	T muerto	5 min	T muerto	5.12 min
Papelería en el escritorio				
Alcanza papelería		0.12 min		
Verifica en el sistema		0.48 min		0.48 min
Ordena papelería		1.40 min	T muerto	1.40 min
Selecciona precio		0.93 min		0.93 min
Revisa y graba		0.56 min		0.56 min
Facturas al crédito		0.37 min		0.37 min
Revisa y libera		0.84 min		0.84 min
Vale de carga		1.76 min		1.76 min
Revisión final		1.19 min		1.19 min
Resumen y liquida		0.55 min		0.55 min
Traslada papelería		0.27 min		0.27 min
Papelería en portapapeles		5.00 min		5.00 min

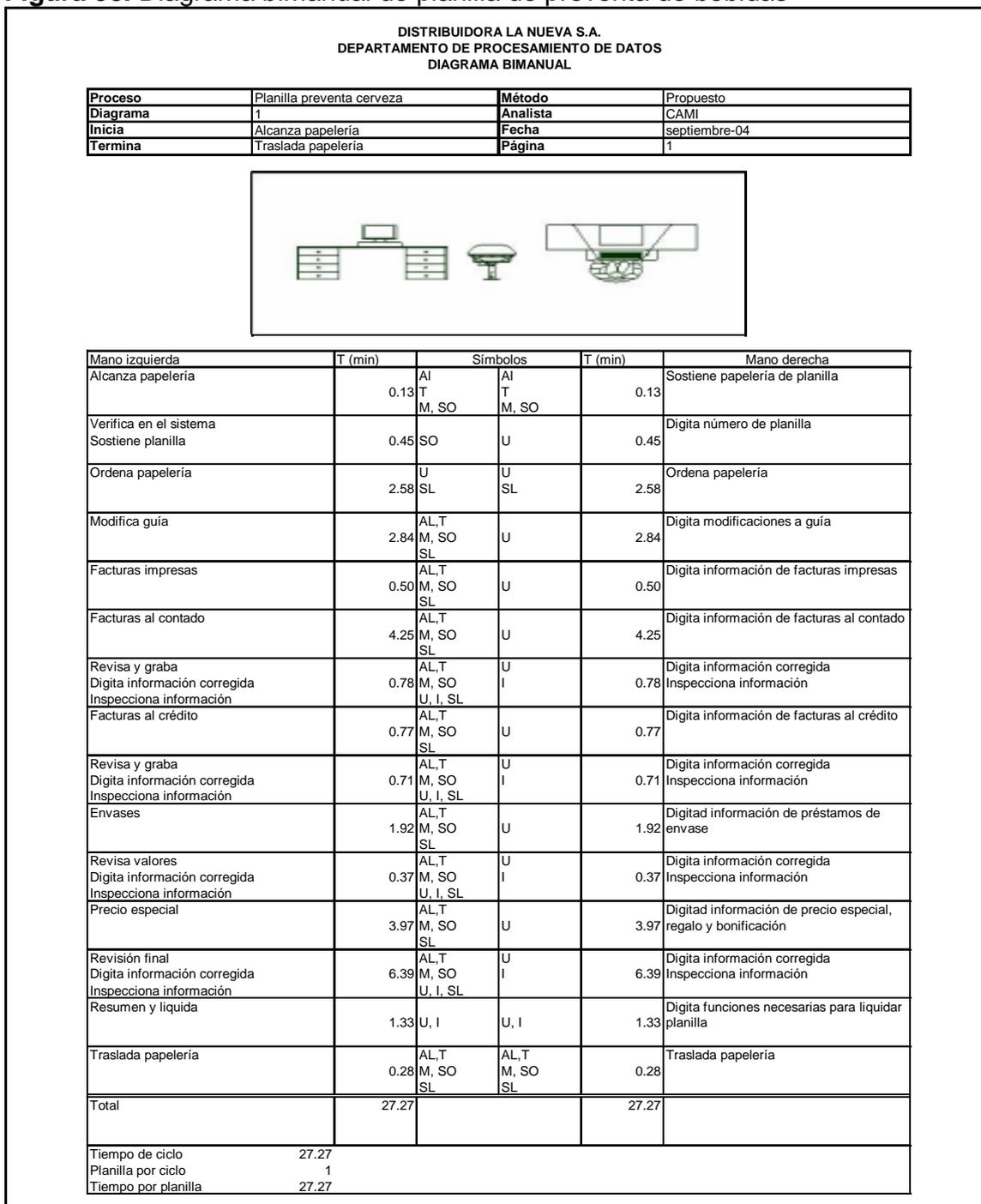
Tiempo muerto del digitador por ciclo	10.00 min	Tiempo muerto de la computadora	11.79 min
Tiempo de trabajo del digitador por ciclo	8.46 min	Tiempo productivo de la computadora	6.67 min
<b>Total</b>	<b>18.46 min</b>	<b>Total</b>	<b>18.46 min</b>
Horas hombre por ciclo	0.31	Horas máquina por ciclo	0.31

Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.8 Diagrama bimanual

#### 3.8.1 De preventa de bebidas

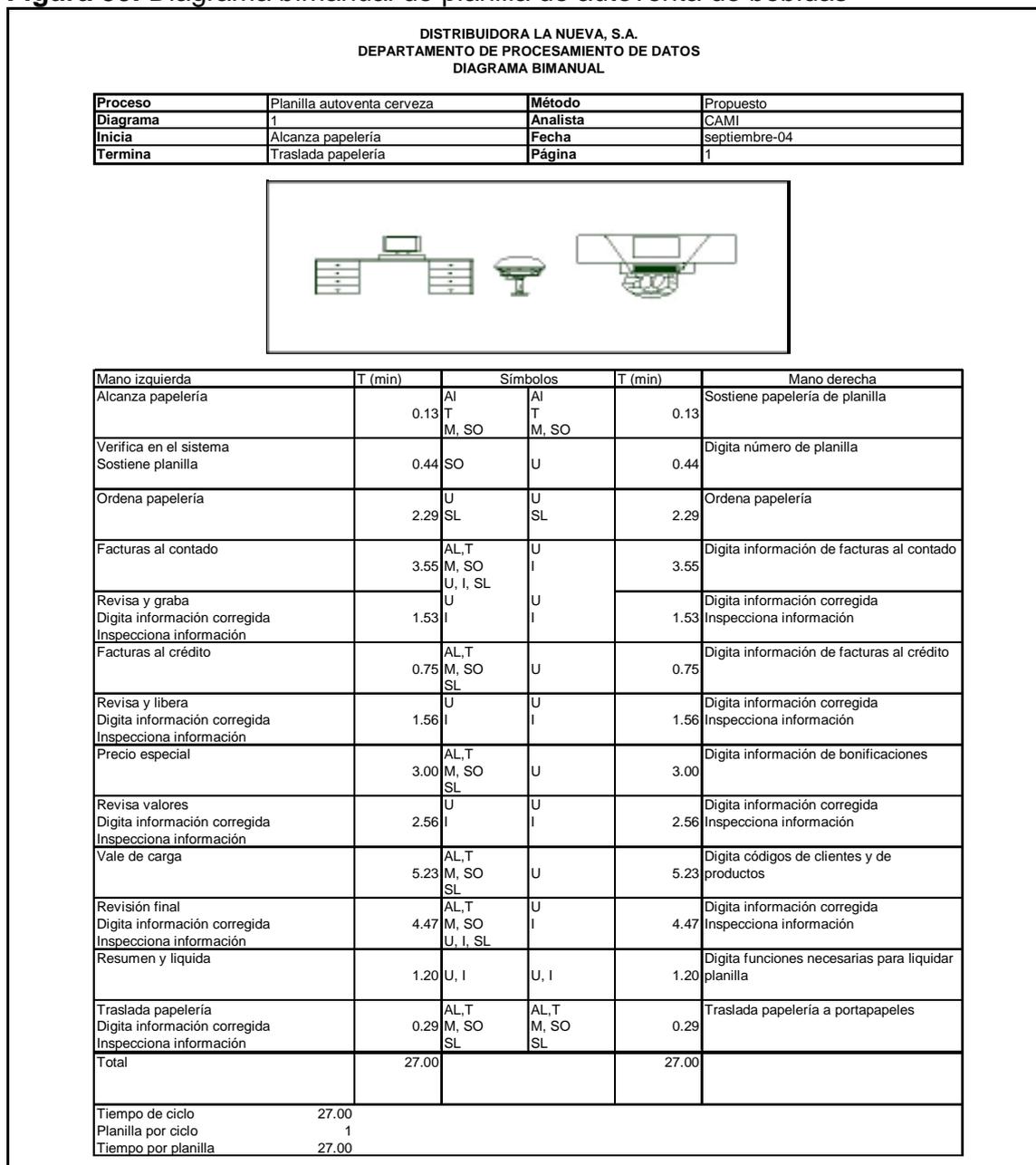
**Figura 38.** Diagrama bimanual de planilla de preventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.8.2 De autoventa de bebidas

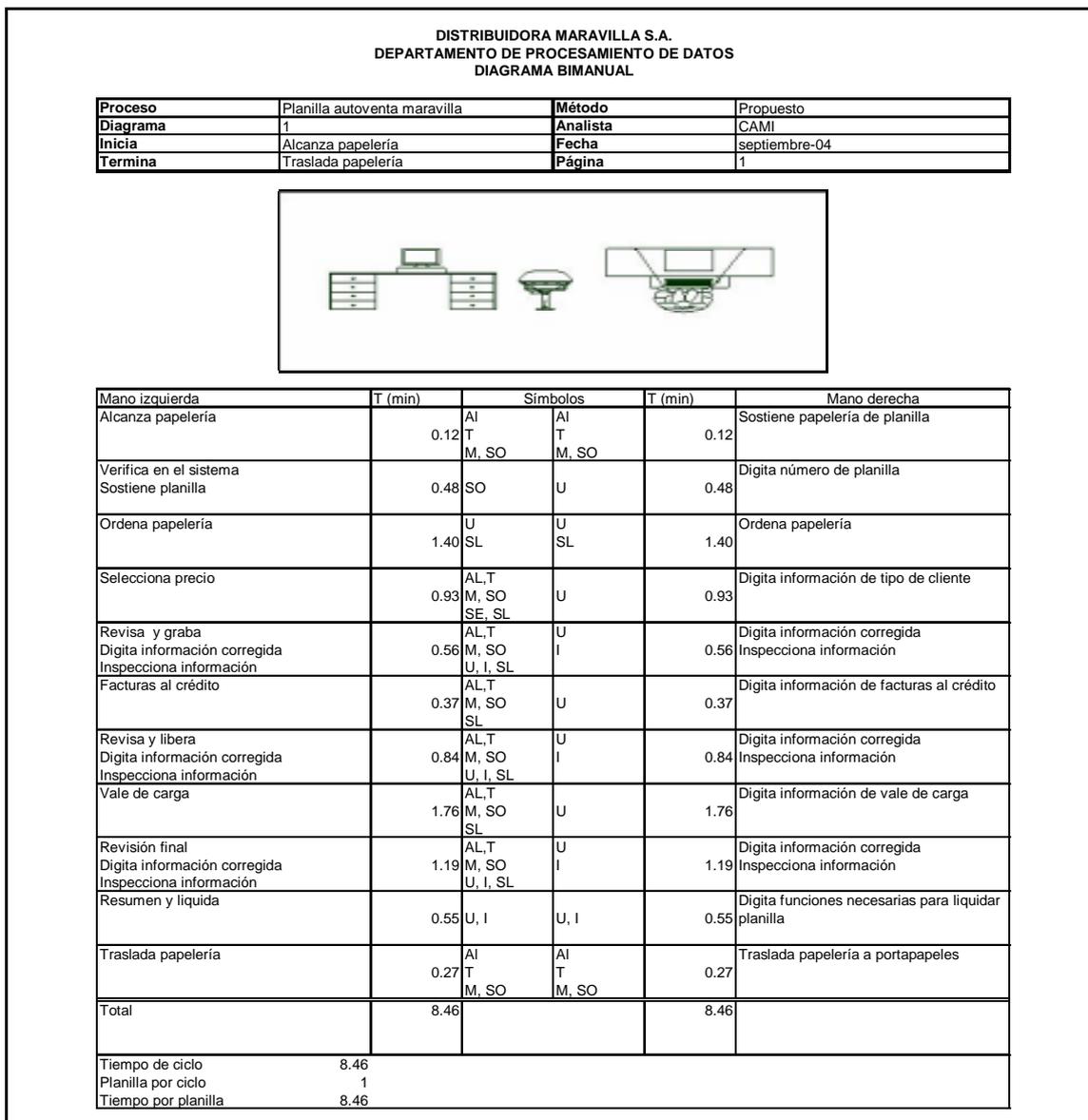
Figura 39. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de bebidas



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### 3.8.3 De autoventa de alimentos

Figura 40. Diagrama bimanual de planilla de autoventa de alimentos



Fuente: Distribuidora La Nueva, S.A./Distribuidora Maravilla, S.A.

### **3.9 Importancias del método propuesto**

El método propuesto en sí cambia la esencia del método de trabajo actual al modificar el método de las planillas de preventa, y en todas las planillas eliminar esfuerzos repetitivos. Además se trabaja con planillas críticas se estima una planificación de tiempo como máximo. Esto se consideró ya que el departamento de ventas modifica continuamente la estructura de las rutas, por lo tanto lo de las planillas. A continuación las ventajas y desventajas del método propuesto:

#### **1. Ventajas**

1.1 Al realizar primero la modificación de las guías, unas tareas quedan de manera tácita, ya que, cuando llega el turno de éstas la modificación estructural ya está dada en la guía, por lo que, los cambios son de forma.

1.2 Se ordena sólo una vez para no realizarlo al final del ingreso cada clase de las formas escritas. Por lo que, se evita la duplicidad de esfuerzos. Esto se realiza en todas las clases de planillas.

1.3 Al ordenar sólo una vez, se reduce el tiempo en las revisiones respectivas al final del ingreso de cada forma escrita.

#### **2. Desventajas**

2.1 Se operará el método propuesto con el *hardware* actual, por lo que, existirá una merma mínima en el tiempo de ejecución.

2.2 También se operará con el sistema actual, por lo que, también habrá baja en la efectividad del método propuesto.



## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO**

### **4.1 Metodología de la implementación**

En la metodología se consideran actividades y recursos para lograr implementar el método propuesto y lograr los resultados esperados.

#### **4.1.1 Definir actividades**

Todo cambio de método de trabajo debe considerar las siguientes actividades para que el mismo sea aceptado por los colaboradores:

- Información a todos colaboradores del método, objetivos y las ventajas que se obtendrán con la implantación del nuevo método de trabajo.
- Pláticas de motivación.
- Capacitación de todos los colaboradores sobre el nuevo método de trabajo.

## **4.2 Mobiliario, equipo y *sóftware***

En cuanto a los recursos materiales necesarios para implementar el método propuesto se considera muy importante el mobiliario en atención a sillas; el equipo orientado a la renovación del equipo de cómputo y el *sóftware* que está considerado en otros proyectos anteriores.

### **4.2.1 Mobiliario**

El mobiliario actual cumple parcialmente con las condiciones de instalación y las físicas.

En cuanto a condiciones de instalación, éstas son adecuadas en el uso para los digitadores del departamento de Procesamiento de Datos, esto se comprobó con dimensiones sugeridas por estudios personalizados de ergonomía, se muestra en el apéndice al final del estudio.

En cuanto a condiciones físicas, la parte correspondiente a las sillas, éstas no son adecuadas, ya muchas de ellas tienen distintos fines, ya que las recomendadas para este tipo de trabajo son de tipo secretarial.

### **4.2.2 Equipo**

Al respecto el equipo de computación es inadecuado con los requerimientos actuales, el mismo no podrá responder con un nuevo *sóftware* de distribución, ya que la misma está totalmente depreciada y es sobrepasada su capacidad.

Con respecto a otros equipos menores, se deben de dotar a cada colaborador con sumadoras para que no sea objeto de distracción el préstamo con otros colaboradores.

### **4.2.3 *Sóftware***

El *sóftware* actual AS400, está objeto de estudio si realmente cumple con los requerimientos actuales y futuros de un sistema de distribución y *sóftware*, por lo que, el mismo debe ser considerado objeto de cambio junto con las computadoras.

### **4.3 Capacitación de toma de tiempos**

En vista de que los elementos de un ciclo son largos los mismos son de fácil detección, por lo que, la precisión es alta en estos casos.

La medición será realizada por los dos encargados del departamento si el jefe del departamento no está en la disponibilidad de realizar la medición.

Se optará por el desarrollo de casos prácticos y sencillos para la adquisición de destrezas en la toma de tiempos, teniendo en cuenta las modificaciones hechas en las estructuras de cada ciclo correspondientes a las planillas analizadas.

El adiestramiento en el nuevo método de trabajo, ayudará a obtener las ventajas tanto económicos como la simplificación de esfuerzos, que serán los beneficios a obtener con este tipo de estudio.

#### **4.3.1 Para preventa de bebidas**

La consideración para este tipo de planilla, será que en la liquidación primero se liquida la información contenida en la guía, para minimizar el ingreso de valores en los documentos posteriores y también se evita la duplicación de esfuerzos en una clase de planilla considerada como crítica.

#### **4.3.2 Para autoventa de bebidas**

En este tipo de planilla, la liquidación de documentos y el ingreso de los valores del vale de carga serán los que determinarán la duración de la liquidación de la misma, por lo que, es muy importante la observación en el ingreso de los datos, ya que la precisión y exactitud serán factores de mucha importancia.

#### **4.3.3 Para autoventa de alimentos**

Para la capacitación en la toma de tiempo de este tipo de planillas, se considerará que las mismas son de corta duración en comparación con las otras clases de planillas estudiadas, por lo que, conviene aclarar que el punto crítico de las de este tipo, será el ingreso de valores de los cliente varios, por lo que, se hará énfasis en esta parte para facilitar la toma de tiempos.

## **5. SEGUIMIENTO**

En el seguimiento es muy importante considerar varios instrumentos para que el método propuesto guarde consistencia en cuanto a principios y estructura y que sea llevado a cabo satisfactoriamente, sin afectar el continuo mejoramiento que en este es de forma ya sea por adición o retiro de elementos del ciclo principal es por ello que se tienen contemplados las inspecciones, reportes, sesiones e incentivos.

### **5.1 Inspecciones**

Las inspecciones estarán a cargo de los coordinadores y del jefe del departamento de Prodatos, verificando el método de trabajo.

#### **5.1.1 Quincenales**

Este tipo de inspecciones se realizará al final de cada quincena, estará a cargo de los coordinadores del departamento. En vista de que son dos las personas con estos cargos, inspeccionarán alternamente cada fin de quincena, verificando y anotando el comportamiento del método en vista de que cada fin de quincena se considera como período crítico en cuanto al aumento de operaciones y ocupación del sistema.

### **5.1.2 Mensuales**

Se realizará este tipo de inspecciones al final de cada mes, al coincidir con la inspección de la quincena regular, se deberá realizar lo concerniente a las inspecciones regulares, además se debe de agregar a ésta, la inspección del jefe del departamento para verificar el desempeño del sistema y la forma de las inspecciones efectuadas por los encargados.

### **5.1.3 Especiales**

Las inspecciones especiales serán necesarias siempre y cuando haya modificación en el uso de formas escritas, retiro de pasos o el ingreso de nuevas formas. En este caso se debe de calcular el efecto en la duración de la liquidación de una planilla.

## **5.2 Reportes**

### **5.2.1 Quincenales**

Para los reportes quincenales, éstos deberán contener la siguiente información:

- Medición del método propuesto.
- Las horas extraordinarias empleadas acumuladas en la quincena.
- El ahorro de tiempo extraordinario.
- Demoras del sistema propuesto.

### **5.2.2 Mensuales**

Esencialmente los informes mensuales contendrán los datos acumulados de los reportes quincenales. Agregando el análisis respectivo de la información acumulada, para que sea una herramienta de decisión.

### **5.2.3 Especiales**

Los informes especiales se generarán siempre que se modifique la estructura de las planillas, realizando un análisis de dichos efectos.

## **5.3 Sesiones de seguimientos**

Al elaborar los reportes, en reuniones con los encargados se procederá al análisis de los mismos, para determinar lo siguiente:

- Medidas correctivas.
- Efectividad del método.
- Propuesta de nuevas mejoras.

Después de la sesiones con los encargados se procederá, a trasladar la información concerniente a los digitadores para que tengan conocimiento del desarrollo de su labor dentro del departamento. También servirá para recoger opiniones y propuestas relacionadas con el método de trabajo.

## **5.4 Incentivos**

El departamento por ser parte de una entidad con una estructura ya determinada, el tema de los incentivos será orientado a la parte de reconocimientos y de premios para no entrar en conflicto con el tema de remuneración.

En el caso de los reconocimientos, se podría otorgar como distinción de colaborador del mes o de un período menor ya sea por colaboración o por la efectividad con que se emplee el tiempo de las liquidaciones de las planillas. Para los premios, se sugiere en este caso el otorgamiento de productos a colaboradores, que es lo más probable por la naturaleza de la distribuidora.

## CONCLUSIONES

1. La toma de decisiones en una unidad económica, tiene que basarse en fundamentos sólidos para que la misma sea consistente y no sobre suposiciones que guiarán las decisiones a resultados erróneos. Una forma de fundamentar una decisión será la medición del trabajo realizado por los colaboradores del departamento de procesamiento de datos. El cual proporcionará el empleo de los esfuerzos realizados en el trabajo, clasificándolos en útiles e innecesarios, por lo que, este tipo de estudios debe realizarse para fundamentar otros de la rama de estudio de trabajo.
2. El proceso de liquidación de una planilla en el método actual, se realiza bajo fundamentos de práctica demostrada, pero no sobre principios de estudio de movimientos, por lo que, es un método empírico e ineficiente, con el consiguiente aumento de la carga de trabajo, tiempo y costos.
3. Analizando el proceso actual de liquidación de planillas, las mismas no están estandarizadas. En el caso de las preventas no se aprovechan ventajas que brinda el sistema de cómputo para reducir la carga de trabajo. En tanto las autoventas están siendo abordadas por métodos casi cercanos a un proceso estandarizado. Lo esencial en las liquidaciones será realizarlos en el menor tiempo posible para aprovechar el tiempo disponible de trabajo.

4. El desempeño del método actual expresado en términos monetarios, se puede observar y medir que dichos costos son injustificados, ya que la capacidad del sistema responde a los requerimientos actuales, esto se debe a que los mismos son realizados bajo sistemas de trabajo empírico.
5. Utilizando principios de prueba y error, se ha sugerido un nuevo método de trabajo que responda a las exigencias del departamento de procesamiento de datos con el fin de aprovechar el tiempo disponible de trabajo y otros recursos con que cuenta el departamento. De ello, ha surgido la modificación de las liquidaciones de planillas de preventa y el mejoramiento del sistema de autoventa.
6. La expresión monetaria, la economía de esfuerzos y, sobre todo, mejor aprovechamiento del trabajo desde el punto de vista del digitador, serán los factores que justifiquen un estudio de tiempos, por lo que, en el presente trabajo se justifica la eliminación del tiempo extraordinario de trabajo, ya que los datos de análisis muestran que la jornada de trabajo actual responde a los cambios propuestos.
7. Complemento de lo anterior, cabe mencionar que la eficiencia del sistema mejora de 75.10% a 76.68%, a simple vista es una mejora menor, pero comparado con la estructura compleja de cada liquidación y de los cambios constantes que sufre, se notará que es un aumento significativo, ya que el nuevo método puede soportar nuevos ingresos, sin necesidad de aumentar el tiempo de liquidación, ya que fue estimada a niveles críticos, que se alcanzan en los días de mayor movimiento. El ritmo de liquidación en este caso es engañoso ya que en los cálculos del método actual es de 79.68 planillas/h con 14 colaboradores sugeridos, mientras que en el propuesto, es de 77 planillas/h, sólo que con 12 colaboradores, por lo que, en sí, es una mejora; cabe señalar que las planillas de autoventa de alimentos, las mismas ya están liquidadas a más tardar a las 19:00 horas.

En consecuencia los dos colaboradores asignados a este segmento, auxilian a los otros digitadores de otros segmentos. En términos monetarios, habrá un ahorro de Q3429.00 mensuales, que en este caso serán significativos teniendo en cuenta que los mismos fueron tomados de factores neutros que permiten estimar el aumento de los costos en cualquier momento.



## RECOMENDACIONES

1. Realizar un continuo monitoreo de la labor de los digitadores del departamento de Procesamiento de datos, para que empleen adecuadamente la jornada de trabajo.
2. Realizar inspecciones continuas para verificar la aplicación del método propuesto.
3. Mantener un constante intercambio de información con los departamentos de bodega y ventas con el fin de mejorar la calidad de información trasladada al departamento de procesamiento de datos.
4. Realizar sesiones que incluya: jefe, coordinadores y digitadores con el fin de intercambiar impresiones acerca de la labor que se desarrolla en el departamento que conlleve al mejoramiento del método propuesto.
5. Realizar sesiones de trabajo con todos los integrantes del departamento con el fin de que sus actividades se desarrollen con eficacia, eficiencia y calidad, que ello conlleve a mejorar el entusiasmo de los colaboradores.



## BIBLIOGRAFÍA

1. GAMAS Velásquez, Víctor Eduardo. El estudio de colas en el procesamiento de datos de liquidación de ventas en una fábrica y embotelladora de bebidas. Tesis Ing. Industrial. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería Mecánica Industrial, 2003, 50pp.
2. GARCÍA, Criollo Roberto. **Estudio del trabajo: Medición del trabajo.** 3ª. Ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2000, 219 pp.
3. GARCÍA, Criollo Roberto. **Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos.** 3ª. Ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2000, 201 pp.
4. HINES, William W. y Douglas C. Montgomery. **Probabilidad y estadística.** 3ª. ED. México: Editorial CECSA, 1993, 834pp.
5. KAZMIER, Leonard J. **Estadística aplicada a la administración y a la economía.** 3ª. Ed. México: Editorial McGraw-Hill, 1998, 416pp.
6. NIEBEL, W. Benjamín. **Ingeniería industrial: Método, tiempos y movimientos.** 9ª. ED. México: Editorial Alfaomega, 1996, 880pp.



## ANEXO 1

DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A./DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A.  
DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS  
CALIFICACIÓN DE ACTUACIÓN

Fecha	julio-04	Tipo	Planilla autoventa Maravilla
Página	1	Método	Actual
Colaborador	X	Analista	CAMI

Tabla de destreza o habilidad		
0.15	A1	Extrema
0.13	A2	Extrema
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Buena
0.03	C2	Buena
0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

Valor de actuación		
Factor	Valor literal	Valor
Habilidad		0.00
Esfuerzo		0.00
Condiciones		0.00
Consistencia		0.00
Suma		0.00
Referencia		1.00
CAV		100%

Tabla de esfuerzo o empeño		
0.13	A1	Excesivo
0.12	A2	Excesivo
0.10	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.05	C1	Bueno
0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente
0.17	F2	Deficiente

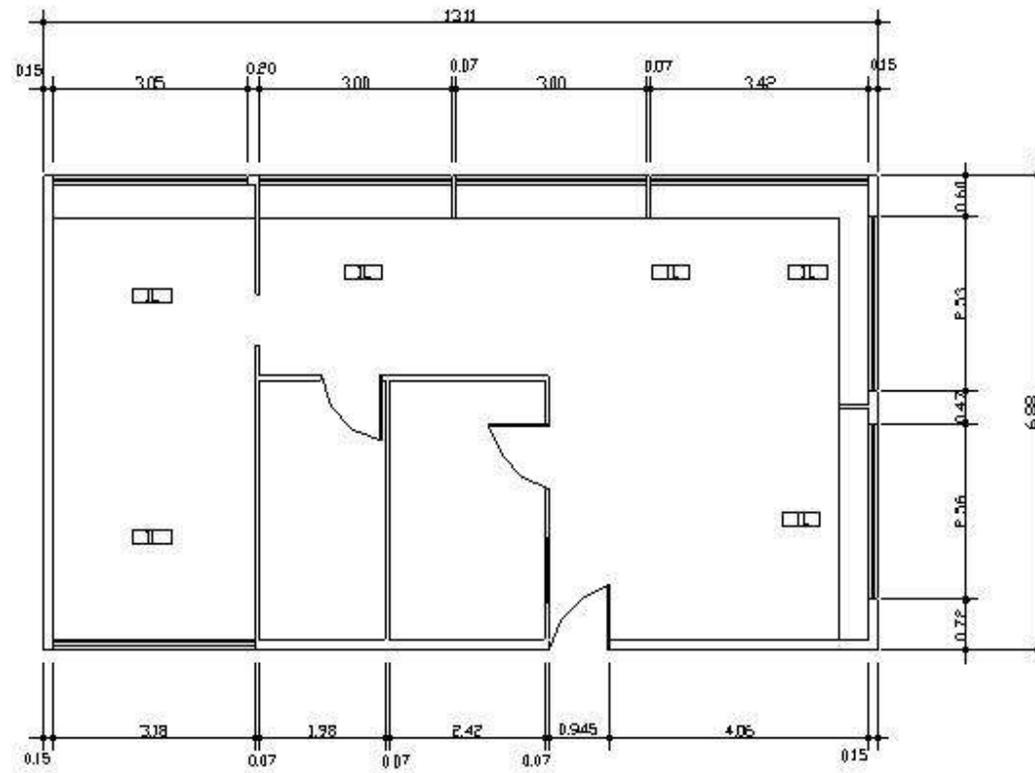
Tabla de condiciones		
0.06	A	Ideales
0.04	B	Excelentes
0.02	C	Buenas
0.00	D	Regulares
-0.03	E	Aceptables
-0.07	F	Deficientes

Tabla de consistencia		
0.04	A	Perfecta
0.03	B	Excelente
0.01	C	Buena
0.00	D	Regular
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

## ANEXO 2

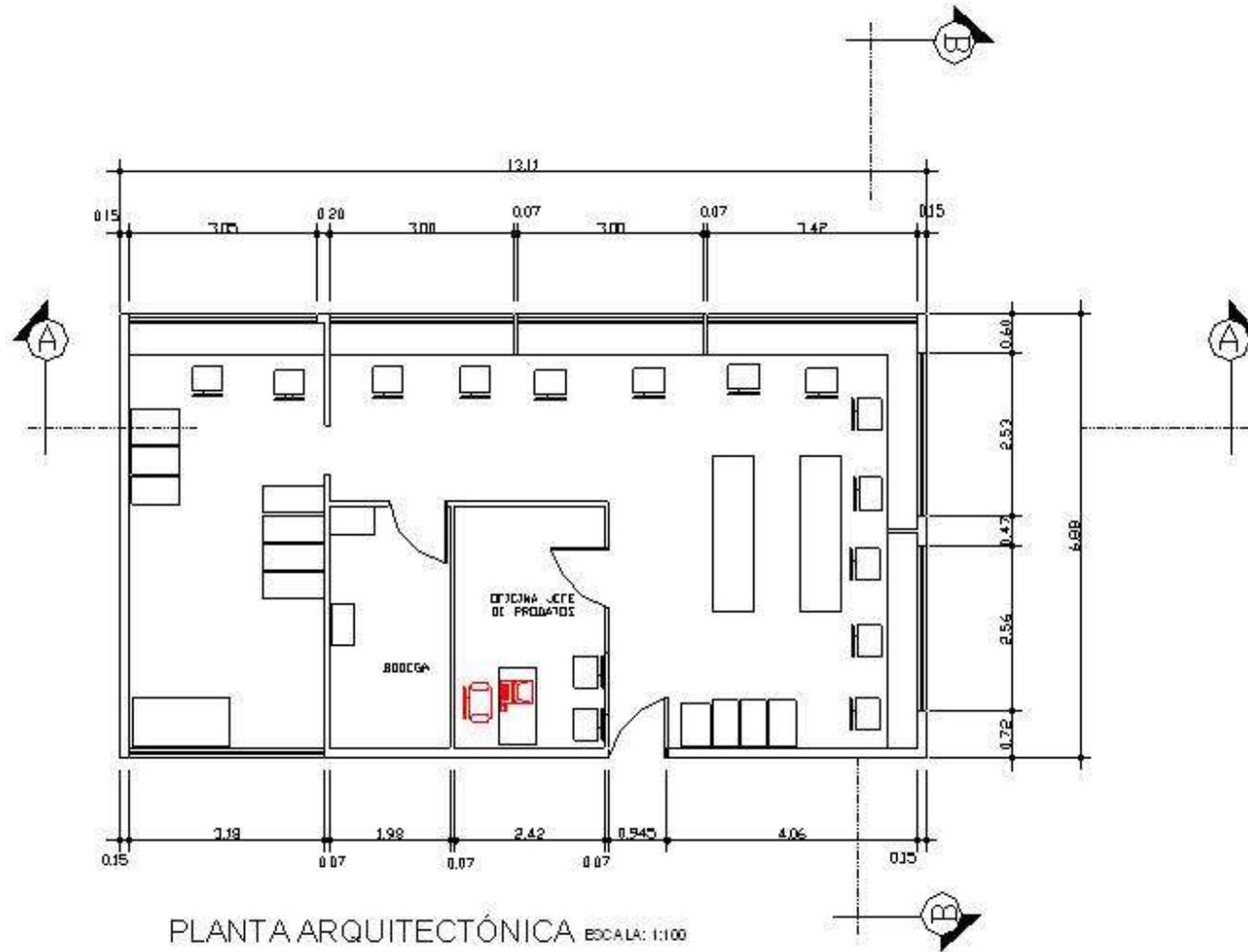
DISTRIBUIDORA LA NUEVA, S.A./DISTRIBUIDORA MARAVILLA S.A. DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS MARGENES O TOLERANCIAS			
Fecha	julio-04	Tipo	Planilla autoventa cerveza
Página	1	Método	Actual
Colaborador	X	Analista	CAMI
Márgenes o tolerancias Oficina Internacional del Trabajo			
			Valor
			Asignado
A. Tolerancias Constantes.			
1 Tolerancia personal			5
2 Tolerancia básica por fatiga			4
B. Tolerancias Variables			
1 Tolerancia por estar de pie			2
2 Tolerancia por posición no normal			
a. Ligeramente molesta			0
b. Molesta ( cuerpo encorvado)			2
c. Muy molesta (acostado, extendido)			7
3 Empleo de fuerza o vigor muscular (para levantar, tirar de, empujar): Peso levanta (kg y lb, respectivamente)			
2.5 ; 5			0
5; 10			1
7.5; 15			2
10; 20			3
12.5; 25			4
15; 30			5
17.5; 35			7
20; 40			9
22.5; 45			11
25; 50			13
30; 60			17
35; 70			22
4 Alumbrado deficiente			
a. Ligeramente inferior a lo recomendado			0
b. Muy inferior			2
c. Sumamente inadecuado			5
5 Condiciones atmosféricas (calor y humedad) - variables			0 - 10
6 Atención estricta			
a. Trabajo moderadamente fino			0
b. Trabajo fino o de gran cuidado			2
c. Trabajo muy fino o muy exacto			5
7 Nivel de ruido:			
a. Continuo			0
b. Intermitente - fuerte			2
c. Intermitente - muy fuerte			5
d. De alto volumen - fuerte			5
8 Esfuerzo mental			
a. Proceso moderadamente complicado			1
b. proceso complicado o que requiere amplia atención			4
c. Muy complicado			8
9 Monotonía			
a. Escasa			0
b. Moderada			1
c. Excesiva			4
10 Tedio			
a. Algo tedioso			0
b. Tedioso			2
c. Muy tedioso			5
<b>Total asignado</b>			<b>0%</b>

### ANEXO 3



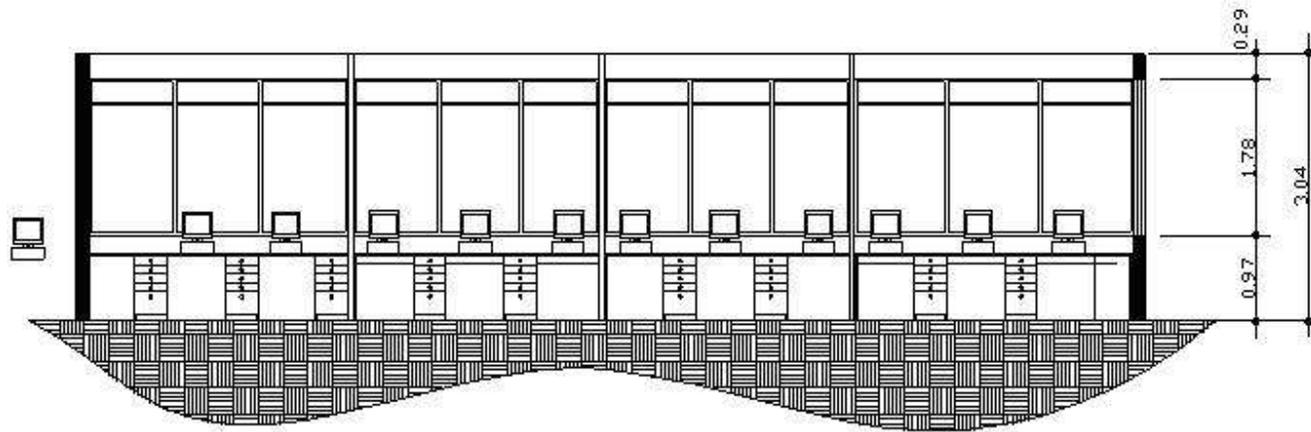
PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA ESCALA: 1:100

# ANEXO 4



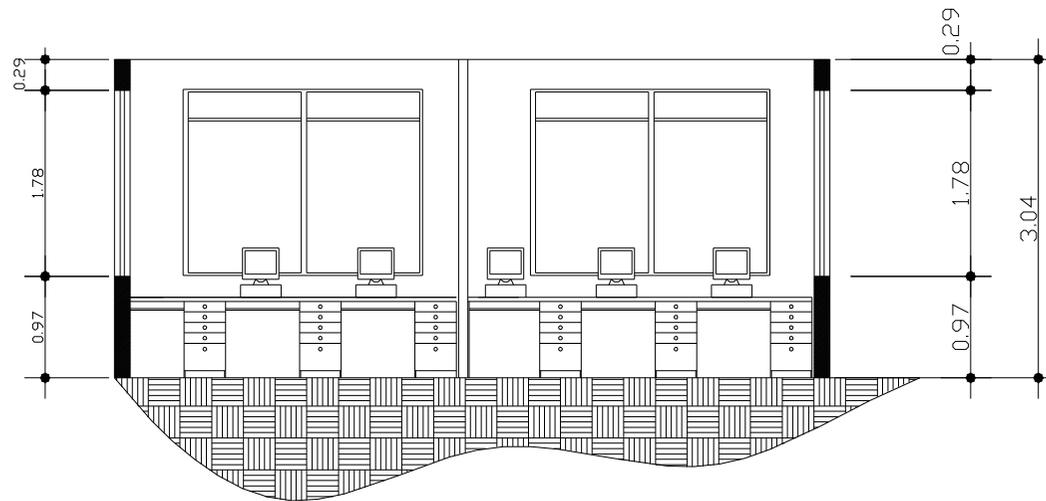
PLANTA ARQUITECTÓNICA ESCALA: 1:100

# ANEXO 5



CORTE A - A' ESCALA: 1:100

# ANEXO 6



CORTE B - B' ESCALA: 1:100