

308717

8A

reg.



# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

Con Estudios Incorporados a la  
Universidad Nacional Autónoma de México

Aplicación de Herramientas de Ingeniería Industrial  
para el Diagnóstico, Análisis y Alternativas de  
Solución de Areas Problemáticas en una  
Empresa de Servicios de Crédito.

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
Ingeniero Mécanico Electricista Area:

INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A :

VICTOR MANUEL GARCIA DE LA VEGA

REVISOR: Lic. Mariano Romero Valenzuela

México, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1990



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*TABLA DE CONTENIDO*

1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVO.....	5
3. MARCO TEORICO.....	6
3.1. Definiciones.....	6
3.2. Herramientas de detección de problemas.....	7
3.3. Técnicas de Ingeniería Industrial.....	9
4. MARCO LEGAL.....	18
5. ANALISIS.....	20
5.1. Recepción de documentos.....	20
5.1.1. Arribo de la información.....	20
5.1.2. Arribo de la notas y sumatorias de cargo.....	24
5.2. Análisis de los procesos.....	37
5.2.1. Recepción de documentos.....	37
5.2.2. Captura de datos.....	38
6. DETECCION DE PROBLEMAS.....	55
6.1. Recepción de documentos.....	55
6.2. Captura de datos.....	55
6.3. Balanceo.....	58
6.4. Ordenadoras .....	59
6.5. Ensobretadoras.....	60
6.6. Problemas adicionales.....	62
7. ESTUDIO DE METODOS.....	64
7.1. Recepción de documentos.....	64
7.2. Captura de datos.....	65
7.3. Balanceo.....	70
7.4. Ordenadoras.....	75

7.5. Ensobretadoras.....	78
8. ESTUDIO DE TIEMPOS.....	83
8.1. Recepción de documentos.....	84
8.2. Captura de datos.....	85
8.2.1. Tiempos estándares para las operaciones de captura de número de cuenta.....	85
8.2.2. Tiempos estándares para las operaciones de transmisión de lotes.....	86
8.2.3. Tiempos estándares para las operaciones de captura de importes de notas y sumatorias de cargo y boletos de avión en terminales IBM.....	87
8.2.4. Tiempos estándares para actividades de captura en terminales IBM a través del sistema computacional 'SCDV'.....	88
8.3. Ensobretado.....	89
8.4. Cálculo del número de operadores necesarios en las áreas de 'Captura de datos' y 'Ensobretado'.....	90
8.4.1. Captura de datos.....	93
8.4.2. Ensobretado.....	99
9. PRONOSTICOS.....	104
9.1. Captura de datos.....	104
9.1.1. Pronóstico del volumen de documentos para 1989 y 1990 en el área de 'Captura de datos'.....	104
9.1.2. Pronóstico de 'Personal' para el Área de 'Captura de datos' en 1989.....	112
9.1.3. Pronóstico de máquinas procesadoras y terminales IBM para el área de 'Captura de datos' en	

1989.....	117
9.2. 'Ensobretado'.....	120
9.2.1. Pronóstico del volumen de estados de cuenta para 1989.....	120
10. ANALISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA.....	126
11. ANALISIS FINANCIERO DE LAS POLITICAS DE CONTRATACION DE PERSONAL EN EL AREA DE 'CAPTURA DE DATOS'.....	132
11.1. Opción I-Alternativa actual de máximo personal.....	132
11.2. Opción II-Alternativa de mínimo personal.....	133
11.3. Opción III-Alternativa de máximo personal pagando horas extras los sábados.....	138
11.4. Opción IV-Alternativa de máximo personal con días de descanso entre semana.....	139
11.5. Resumen del análisis financiero de las políticas de contratación de personal para el área de 'Captura de datos' en 1989.....	142
12. MENSAJERIA.....	144
13. FALLAS DEL SISTEMA COMPUTACIONAL EN EL AREA DE 'CAP- TURA DE DATOS'.....	159
14. RECOMENDACIONES.....	166
15. CONCLUSIONES.....	170
15.1. Metodología propuesta.....	173
16. ANEXOS.....	177
17. BIBLIOGRAFIA.....	209

## 1. INTRODUCCION

En noviembre de 1988, en una reunión que sostuvieron el gerente de Sistemas de SERVICRESA<sup>4</sup>, el gerente de Ingeniería Industrial, el director de Sistemas y el analista de Ingeniería Industrial asignado al estudio, se determinaron una serie de problemas existentes en Sistemas, los cuales estaban perjudicando tanto al personal como a la productividad del departamento. El departamento de Sistemas reviste para SERVICRESA una importancia fundamental ya que es el único departamento de la empresa que funciona como una fábrica. Consecuentemente aquí pueden aplicarse técnicas de Ingeniería Industrial. Como antecedente debe mencionarse que SERVICRESA (empresa cuyas oficinas generales se encuentran ubicadas en el Distrito Federal) es una empresa dedicada fundamentalmente a prestar servicios de crédito tanto a personas físicas como morales a través de sus tarjetas de crédito SERVUS I, SERVUS II y SERVUS III. SERVICRESA tiene como objetivo fundamental el conseguir la afiliación a sus tarjetas del mayor número de establecimientos comerciales posible por medio de la tarjeta SERVUS III. Además de buscar que el consumidor con el perfil adecuado se afilie a la tarjeta SERVUS I o SERVUS II. Para efectos prácticos, de aquí en adelante llamaremos a cualquiera de las 3 tarjetas bajo el nombre genérico de SERVUS, salvo cuando sea necesario especificar a cuál de las 3 tarjetas nos referimos. El primer objetivo lo logra a través de una fuerza de ventas que

<sup>4</sup> SERVICRESA es SERVICIOS de CREDITO S.A. Este es un nombre ficticio utilizado para no citar el nombre de la empresa sobre la cual versa el contenido de esta tesis.

El primer objetivo lo logra a través de una fuerza de ventas que constantemente visita establecimientos que cumplen con los requisitos para manejar la tarjeta SERVUS, y que en base a los servicios que presta SERVICRESA se afilian a la tarjeta. El segundo objetivo lo consigue a través de campañas de televisión y publicitarias (folletos, anuncios en periódicos, revistas, etc.) dirigidas a sus consumidores potenciales.

Como perspectiva, cuando un tarjetahabiente de SERVUS acude a un establecimiento afiliado a dicha tarjeta y la utiliza, lo que hace es firmar una nota de cargo (conocidas como "vouchers"). Diariamente el establecimiento junta todas las notas de cargo. La suma de sus importes la vacía en un documento conocido como sumatoria de cargos. Posteriormente el establecimiento lleva las notas y sumatorias de cargos al centro de depósito (algunos de los cuales funcionan también como agencias de viaje) de SERVICRESA más cercano (dichos centros de depósito se encuentran distribuidos en todo el país). El servicio de mensajería de SERVICRESA pasa a recoger varias veces al día a los centros de depósito del D.F. y área metropolitana las notas y sumatorias de cargo que se depositaron durante el día. Una empresa de mensajería privada se encarga de recoger en los centros de depósito de provincia las notas y sumatorias de cargo para hacerlas llegar posteriormente por avión a las oficinas generales de SERVICRESA. El departamento de Sistemas de SERVICRESA es el encargado de recibir y procesar en base diaria todas las notas y sumatorias de cargo recibidas de todos aquellos establecimientos (ubicados tanto en provincia como en el Distrito Federal) afiliados a la tarjeta SERVUS. Además de

recibir estos documentos recibe otros tales como pagos de tarjetahabientes, ajustes a tarjetahabientes, ajustes a establecimientos, pago express y débito directo. La finalidad de recibir estos documentos, es procesarlos en la línea de producción de Sistemas y capturar por medio de equipo electrónico información tal como números de cuenta, importes, etc. de tal suerte que la base de datos con la información crediticia de cada tarjetahabiente se actualice y se tenga un control estricto de la cantidad de dinero que cada tarjetahabiente debe a SERVICRESA.

El departamento de Sistemas se encuentra dividido en 5 Áreas, a saber:

- 1) Recepción de documentos,
- 2) Captura de datos,
- 3) Control de calidad,
- 4) Ordenadoras y,
- 5) Ensobretado.

1) Recepción de documentos: Esta área se encarga de recibir físicamente todos los documentos y formar con ellos lotes de aproximadamente 350 documentos cada uno. La formación de estos lotes constituyen la primera etapa en la línea de producción de Sistemas.

2) Captura de datos: Este área es la más importante de las 5, dado que en ella se procesan los lotes procedentes de "Recepción de documentos" y se da de alta en la base de datos la información relativa a la historia crediticia de los tarjetahabientes. Esta es una área parcialmente automatizada pero propensa a presentar cuellos de botella dada la cantidad de documentos que deben

procesarse y la insuficiencia de máquinas.

3) Control de calidad: Esta área se encarga de corregir errores en números de cuenta e importe de aquellos lotes que ya han sido capturados en el área de 'Captura de datos'. Control de calidad es una área donde el trabajo se lleva a cabo en forma enteramente manual.

4) Ordenadoras: Esta área se encarga de ordenar o sortear por número de cuenta todos aquellos documentos que ya pasaron por la área de 'Control de calidad'. Esta es una área automatizada casi en sus totalidad.

5) Ensobretado: Esta área se encarga de ensobretar todos aquellos documentos que ya han sido ordenados en la área de 'Ordenadoras' para su posterior envío por correo a tarjetahabientes y empresas. La área de 'Ensobretado' maneja tanto trabajo manual como automatizado.

## 2. OBJETIVO

El objetivo fundamental de esta tesis es desarrollar una metodología para el análisis, evaluación y solución de problemas de producción y de personal aplicable tanto en empresas de servicio como manufactureras.

Cabe mencionar que esta metodología se desarrolló utilizando técnicas de Ingeniería Industrial, de Finanzas y de Personal, así como nociones de Derecho, dado que se consideró que estas ciencias son las que más aportan en forma práctica en el análisis, evaluación y solución de situaciones reales dentro del campo empresarial.

Asimismo, debe recalcar que la metodología sobre la cual versa esta tesis se va desarrollando a través del estudio de un caso práctico y real (SERVICRESA). Específicamente, dentro de SERVICRESA, el departamento a analizar será Sistemas.

### 3. MARCO TEORICO

A continuación se dará una breve descripción de cada una de las herramientas y técnicas de Ingeniería Industrial utilizadas durante la elaboración de esta tesis.

#### 3.1. Definiciones.

1) Ingeniería Industrial (según el Instituto de Ingenieros Industriales de Estados Unidos): es la ciencia que se refiere al diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, equipo y energía. Toma conocimientos especializados de las ciencias matemáticas, físicas y sociales, junto con los principios y métodos del análisis y diseño de ingeniería, para especificar, predecir y evaluar los resultados a obtenerse de estos sistemas.

2) Sistema: Es un conjunto organizado de partes interrelacionadas que buscan un objetivo común y constituyen un todo que mantiene su identidad bajo cierto rango de condiciones.

2.1. Partes de todo sistema: a) Dirección, b) Componentes, c) Objetivos, d) Interacciones, e) Recursos, f) Medidas de desempeño (resultados), y g) Medio ambiente.

a) Dirección: Es la parte del sistema que coordina las demás partes, define los objetivos, las medidas de desempeño y planea y controla las actividades,

b) Componentes: Son los elementos que contribuyen al logro de los objetivos,

c) Objetivos: Estados deseables que un sistema trata de

lograr,

- d) Interacciones: relación entre 2 elementos,
- e) Recursos: Medios disponibles controlables por la dirección y que se utilizan para lograr los objetivos,
- f) Medidas de desempeño: Criterios que sirven para evaluar el grado en que un sistema ha alcanzado sus objetivos, y
- g) Medio ambiente: Son todos los factores significativos que afectan el desempeño del sistema pero que no pueden ser controlados por éste.

### 3.2. Herramientas de detección de problemas.

1) Diagramas de Ishikawa: También conocidos como diagramas de pescado, se utilizan para determinar cuáles son los problemas de raíz de algún sistema en estudio.

Construcción del diagrama de pescado: Primero se traza un eje horizontal. Posteriormente se trazan saliendo del eje 2 ó 3 líneas diagonales hacia arriba y 2 ó 3 líneas diagonales hacia abajo (como esqueleto de pescado). En los extremos de cada una de estas líneas se dibujan cuadros. En el extremo derecho del eje horizontal se dibuja un cuadro donde se escribe el que se cree es el principal problema del sistema. Ver figura 7, capítulo 5. Los problemas detectados se agruparán en 5 grandes grupos, a saber: 1) Materiales, 2) Mano de obra, 3) Métodos, 4) Maquinaria 5) Medio ambiente. Se recomienda utilizar 1 línea diagonal para cada uno de estos grupos (escribir el nombre del grupo dentro del cuadro). Por ejemplo, si se detecta un problema de materiales, dirigirse a la diagonal de materiales y de ella trazar una línea horizontal y sobre ésta escribir el problema detectado. A su vez, de esta nueva

línea horizontal se sacará una línea diagonal si se cree que existe otro problema que es el causante del anterior, y así sucesivamente hasta llegar al problema de fondo. Procedase de manera similar para los otros 4 grupos de problemas.

2) Diagramas de Pareto: Ya conocidos los principales problemas del sistema, deberán utilizarse diagramas de Pareto para priorizar cada uno de ellos. Es decir, con los diagramas de Pareto se determinará en qué orden se atacarán cada uno de los problemas. Por ejemplo, si se está estudiando un sistema de cómputo y detectamos varios problemas que implican la caída del sistema, se podría sugerir ya que se hayan detectado los principales problemas que ocasionan la caída del sistema, que se determinara en horas-hombre perdidas el impacto de cada uno de ellos. Por medio de un diagrama de Pareto se podrá determinar qué porcentaje del problema total representa cada uno de estos problemas.

Construcción del diagrama de Pareto: Ya detectados los problemas del sistema, se determina cuál es el impacto de cada uno de ellos en días, horas, minutos, pesos, etc. Posteriormente se procede a trazar una gráfica cartesiana (un eje X y su correspondiente eje Y). En el extremo derecho del eje X se añade otro eje Y. Las unidades del eje Y izquierdo serán las unidades asignadas a los problemas (días, horas, minutos, pesos, etc.) y las unidades del eje Y derecho serán porcentajes. Ver figura 26, capítulo 13. Retomando el ejemplo del sistema computacional, supóngase que se detectaron 5 problemas, donde cada uno de ellos tiene un impacto de 10 horas-hombre perdidas, 15 horas-hombre, 12 horas-hombre, 20 horas-hombre y 25 horas-hombre. Se suma el impacto de los

problemas y de obtiene un total. Ahora, este total será el extremo superior del eje Y izquierdo de la gráfica cartesiana y 0 será el extremo inferior. Igualmente, a la misma altura del valor máximo del eje Y izquierdo se asigna el valor 100% al eje Y derecho, siendo 0% el valor inferior e intervalos de 10%. Luego, cada uno de los 5 problemas se grafica utilizando barras. Primero se grafica el problema que más impacto en horas-hombre tuvo y así sucesivamente en orden decreciente. Ahora, en la misma gráfica cartesiana se traza una curva que parte del origen izquierdo, de tal forma que, la ordenada del primer punto de la curva será el impacto en horas-hombre de la primera barra (la abscisa de dicho punto será el extremo superior derecho de su correspondiente barra). La ordenada del segundo punto de la curva será la suma de las horas-hombre de su correspondiente problema más las horas hombre del problema anterior. La ordenada del tercer punto será la suma del impacto en horas-hombre del tercer problema más los impactos en horas-hombre de los 2 problemas anteriores y así sucesivamente. Finalmente, ya con el diagrama de Pareto terminado podrá observarse en cuál es el 20% por ciento de los problemas, que están ocasionando el 80% del efecto total.

### 3.3. Técnicas de Ingeniería Industrial.

1) Estudio del trabajo: Es el conjunto de técnicas, particularmente, el estudio de métodos y el estudio de tiempos, utilizadas para investigar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan a estudiar todos los factores que influyen en la eficiencia de las situación estudiada, con el fin de mejorarla.

A continuación se mencionan algunas de las razones por las cuales se considera útil al estudio del trabajo:

a) Es una herramienta que permite incrementar la productividad de una fábrica o instalación mediante la reorganización del trabajo,

b) Es un método muy exacto para establecer normas de rendimiento,

y

c) Las economías resultantes de la aplicación correcta del estudio del trabajo empiezan de inmediato y continúan mientras se sigan aplicando los métodos mejorados.

Un estudio del trabajo completo involucra 8 etapas que deben cubrirse, a saber:

1. Seleccionar el trabajo o proceso a estudiar.
2. Registrar por observación directa cuanto sucede.
3. Examinar a conciencia los hechos registrados para determinar si es lógico lo que se hace, el lugar donde se hace, el orden en que se hace, etc.
4. Idear el método más económico tomando en cuenta todos los detalles.
5. Medir la cantidad de trabajo que exige el nuevo método y calcular tiempos estándares.
6. Definir el nuevo método y los tiempos correspondientes.
7. Implantar el nuevo método con el tiempo fijado.
8. Mantener en uso la nueva práctica mediante controles adecuados.

2) Estudio de métodos: Es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de llevar a cabo un trabajo, con el fin de idear y aplicar métodos más sencillos y eficaces y de reducir

costos.

Los fines del estudio de métodos son los siguientes:

- a) Mejorar procesos y procedimientos,
- b) Mejorar la disposición de la fábrica, taller y lugar de trabajo, así como los modelos de instalaciones y máquinas,
- c) Eficientar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria,
- d) Optimizar la utilización de mano de obra, materiales y máquinas, y
- e) Crear mejores condiciones ambientales de trabajo.

Un estudio de métodos adecuado involucra las siguientes etapas, a saber:

1. Seleccionar el trabajo a estudiar.
  2. Registrar por observación directa todo lo que sea pertinente del método actual de trabajo.
  3. Examinar con afán crítico todo lo registrado, en sucesión ordenada, haciendo uso de las técnicas más apropiadas en cada caso.
  4. Idear el método más práctico, eficaz y económico.
  5. Definir el método nuevo para reconocerlo en todo momento.
  6. Implementar el método nuevo como práctica normal.
  7. Mantener en uso el nuevo método a través de controles adecuados.
- 3) **Estudio de tiempos:** Es la aplicación de ciertas técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según un método

definido.

El propósito del estudio de tiempos es descubrir la importancia y naturaleza del tiempo improductivo a fin de eliminarlo. Además, fijar unas normas de rendimiento que sólo se cumplirán si se elimina el tiempo improductivo evitable y si se ejecuta el trabajo con el mejor método y personal idóneo.

Un estudio de tiempos adecuado, involucra las siguientes 8 etapas, a saber:

1. Obtener y registrar toda la información acerca de la tarea, del operario y de las condiciones que influyan en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos.
3. Examinar ese desglose para corroborar que se estén utilizando los mejores métodos y movimientos, y obtener el tamaño de la muestra.
4. Medir el tiempo con un cronómetro y registrar el tiempo utilizado por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en tiempos básicos.
7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el tiempo estándar propio de la operación.

El estudio de tiempos exige cierto material fundamental, a saber:

- Un cronómetro,
- Un tablero de observaciones,
- Formularios de estudio de tiempos,
- Calculadora, e
- Instrumentos para medir: cinta métrica, micrómetro, regla, etc.

Los estudios de tiempos deben hacerse con varios trabajadores calificados, y es preferible evitar a los muy rápidos o muy lentos. Se entiende por trabajador calificado, aquel que tiene las aptitudes físicas necesarias, la requerida inteligencia e instrucción y que ha adquirido la destreza y conocimientos necesarios para efectuar el trabajo en curso, según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

No siempre se puede cronometrar una tarea con un trabajador calificado promedio, además de que aunque así fuera, no trabaja igual día tras día y ni siquiera minuto tras minuto. Por tanto, el analista debe disponer de algún medio para evaluar el ritmo de trabajo del operario que observa y situarlo con relación al ritmo normal. Este proceso se denomina valoración del ritmo. Por definición, valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para hacerlo. Ese será, pues, el ritmo tipo, al que se atribuirá el valor 100 en la escala de valoración. Se supone

entonces que un trabajador que mantenga el ritmo tipo y descanse de modo apropiado tendrá un desempeño tipo durante la jornada o el turno. La cifra 100 representa el desempeño tipo. Si el analista opina que la operación se está realizando a una velocidad inferior a la que en su concepto es la norma, aplicará un factor inferior a 100, tal como 90 ó 75 o lo que le parezca representar la realidad. Si, en cambio, opina que el ritmo efectivo de trabajo es superior a la norma, aplicará un factor superior a 100, tal como 110, 115 ó 120, por ejemplo.

$$\text{Tiempo básico} = \text{Tiempo observado} \times \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Valor tipo}} \text{ Ec.No 3.1}$$

$$\text{Factor de ajuste (F.A.)} = \frac{\text{Valor atribuido}}{\text{Valor tipo}} \text{ Ec. No 3.2}$$

Contenido de trabajo: El contenido de trabajo de una tarea u operación es el tiempo básico más el suplemento por descanso más un suplemento por trabajo adicional, o sea, la parte del suplemento por contingencias que representa el trabajo.

Suplementos: Dado que cualquier tarea que se lleve a cabo, incluso con un método muy práctico, económico y eficaz, supondrá un esfuerzo humano, hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. Así como suplementos para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales, y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más (por ejemplo, por contingencias) para establecer el contenido de trabajo. La determinación de los suplementos quizá sea la parte del estudio del trabajo más sujeta a controversia. Es sumamente difícil

calcular con precisión los suplementos requeridos por determinada tarea. Por tanto, lo que se debe procurar es evaluar de manera objetiva los suplementos que puedan aplicarse uniformemente a los diversos elementos de trabajo o a las diversas operaciones. Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo. Suplemento por contingencias es el pequeño margen que se incluye en el tiempo tipo para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.

**Tiempo tipo o estándar:** Es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo. Ver figura 3.1.

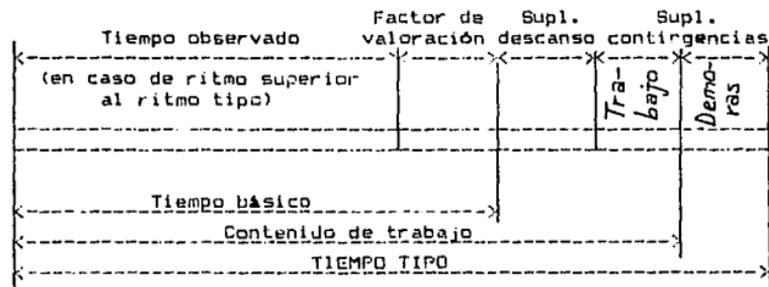


Figura 3.1 Cómo se descompone el tiempo tipo de una tarea manual simple

4) **Pronósticos:** En general, los métodos causales de pronóstico desarrollan un modelo de causa y efecto entre la demanda y otras variables. Uno de los métodos causales más conocidos y utilizados

es el análisis de regresión.

En los métodos de regresión, debe especificarse un modelo antes de que los datos sean recolectados y el análisis llevado a cabo. El modelo utilizado en esta tesis es el modelo lineal de una sola variable, a saber:

$$\hat{y} = a + bx \quad \text{Ec. No 3.3}$$

Siendo:

$\hat{y}$  = demanda estimada.

x = variable independiente.

a = intersección con el eje Y.

b = pendiente.

En este modelo, se supone que se observaron 'n' pares de valores de 'x' y 'y'. Se denotan estos pares como  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . Hay que notar que el símbolo 'y' denota valores observados de 'y' y el símbolo ' $\hat{y}$ ' denota puntos sobre la recta expresados por la ecuación  $\hat{y} = a + bx$ .

Esta situación se muestra en la figura 3.2. Los valores de 'y' que han sido observados no quedan exactamente sobre la recta, debido a los errores aleatorios en los datos. Para cada punto observado, el error se expresa como  $\hat{y}_i - y_i$ , y la varianza será:

$$\Sigma(\hat{y}_i - y_i)^2 = \Sigma(a + bx_i - y_i)^2 \quad \text{Ec. No 3.4}$$

En el análisis de regresión se trata de minimizar la ecuación de error mostrada arriba, seleccionando valores para 'a' y 'b'. El error mínimo se encuentra aplicando el cálculo diferencial, lo cual da como resultado el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$a = \frac{\Sigma y_i}{n} - b \frac{\Sigma x_i}{n} \quad \text{Ec. No 3.5}$$

$$b = \frac{n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad \text{Ec. No 3.6}$$

Para un conjunto dado de 'n' pares de datos  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , pueden encontrarse los valores de 'a' y 'b' a partir de las ecuaciones 3.5 y 3.6. Estos valores describen a la línea recta que representa el mejor (mínimos cuadrados) predictor de la demanda 'y' tomando como base los valores de la variable independiente 'x'.

También puede determinarse qué tan fuerte es la relación entre 'y' y 'x' mediante la obtención de 'r<sup>2</sup>', el coeficiente de correlación. El valor de 'r<sup>2</sup>' representa la proporción de variación en 'y' que queda explicada por la relación con 'x'; el resto de la variación,  $1 - r^2$ , se debe a efectos de azar o a factores distintos a 'x'. Por tanto, es deseable que el valor de 'r<sup>2</sup>' se aproxime a 1 tanto como sea posible.

El valor de 'r<sup>2</sup>' puede calcularse de la siguiente manera:

$$r^2 = \frac{[n\sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)]^2}{[n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]} \quad \text{Ec. No 3.7}$$

#### 4. MARCO LEGAL

Dado que en el capítulo II (''Análisis financiero de políticas de contratación de personal'') de esta tesis se analizan algunos conceptos relacionados con la Ley Federal del Trabajo, se aprovechará este capítulo 4 para hacer mención textual de algunos artículos considerados importantes. Básicamente, estos artículos están relacionados con la jornada de trabajo y el pago de horas extras.

##### Ley Federal del Trabajo (1970).

##### Capítulo II. Jornada de trabajo.

Artículo 58. ''La jornada de trabajo es el tiempo durante el cual el trabajador está a disposición del patrón para prestar su trabajo.''

Artículo 59. ''El trabajador y el patrón fijarán la duración de la jornada de trabajo, sin que pueda exceder de los máximos legales. Los trabajadores y el patrón podrán repartir las horas de trabajo, a fin de permitir a los primeros el reposo del sábado en la tarde o cualquier modalidad equivalente.''

Artículo 60. ''Jornada diurna es la comprendida entre las 6 y las 20 horas.

Jornada nocturna es la comprendida entre las 20 y las 6 horas.

Jornada mixta es la que comprende periodos de tiempo de las jornadas diurna y nocturna, siempre que el periodo nocturno sea menor de tres horas y media, pues si comprende tres y media o más, se reputará jornada nocturna.''

Artículo 61. ''La duración máxima de la jornada será: ocho horas la diurna, siete la nocturna y siete horas y media la mixta.''

Artículo 63. "Durante la jornada continua de trabajo se concederá al trabajador un descanso de media hora, por lo menos."

Artículo 64. "Cuando el trabajador no pueda salir del lugar donde presta sus servicios durante las horas de reposo o de comidas, el tiempo correspondiente le será computado como tiempo efectivo de la jornada de trabajo."

Artículo 65. "En los casos de siniestro o riesgo inminente en que peligre la vida del trabajador, de sus compañeros o del patrón, o la existencia misma de la empresa, la jornada de trabajo podrá prolongarse por el tiempo estrictamente indispensable para evitar esos males."

Artículo 66. "Podrá también prolongarse la jornada de trabajo por circunstancias extraordinarias, sin exceder nunca de tres horas diarias ni de tres veces en una semana."

Artículo 67. "Las horas de trabajo a que se refiere el artículo 65, se retribuirán con una cantidad igual a la que corresponda a cada una de las horas de la jornada."

Las horas de trabajo extraordinario se pagarán con un ciento por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada."

Artículo 68. "Los trabajadores no están obligados a prestar sus servicios por un tiempo mayor del permitido en este capítulo."

La prolongación del tiempo extraordinario que exceda de nueve horas a la semana, obliga al patrón a pagar al trabajador el tiempo excedente con un doscientos por ciento más del salario que corresponda a las horas de la jornada, sin perjuicio de las sanciones establecidas en esta Ley."

## 5. ANALISIS

Como ya se ha mencionado, el departamento de Sistemas se divide en 5 áreas, que serán analizadas en forma independiente.

### 5.1. Recepción de documentos.

5.1.1. Arribo de la información: El área de "Recepción de documentos" se encarga de recibir los documentos provenientes de los establecimientos afiliados a la tarjeta SERVUS. Dichos documentos tienen 4 procedencias diferentes. Una parte de aquellos documentos que llegan procedentes del D.F. y área metropolitana, lo hacen por medio del servicio de mensajería de SERVICRESA. La parte adicional de los documentos procedentes del D.F. y área metropolitana lo hacen a través de una empresa de mensajería privada. Hay otra parte de documentos procedentes del interior del país que han sido enviados por avión al D.F. Estos documentos son recogidos en el aeropuerto y transportados a las oficinas generales de SERVICRESA por la empresa de mensajería especializada. También existen notas y sumatorias de cargo procedentes del extranjero (aquellos mexicanos que se encuentran en el extranjero y firmaron con la tarjeta SERVUS) enviadas por avión a México por las sucursales de SERVICRESA fuera del país. Finalmente, estos documentos provenientes del extranjero son recogidos en el aeropuerto y transportados a las oficinas generales de SERVICRESA por medio del mismo servicio de mensajería privada.

A continuación se da una lista y breve descripción de los documentos que llegan a las oficinas generales de SERVICRESA:

- 1) Notas y sumatorias de cargo nacionales,

- 2) Boletos de avión,
- 3) Notas y sumatorias de cargo internacionales,
- 4) Pagos de tarjetas,
- 5) Ajustes a tarjetahabientes y establecimientos,
- 6) Pago express y,
- 7) Débito directo

1) Notas y sumatorias de cargo: El 90% de los documentos que se reciben diariamente lo representan las notas y sumatorias de cargo. Es importante señalar que la maquinaria con que cuenta SERVICRESA para el procesamiento de documentos fue diseñada para manejar con particular facilidad las notas y sumatorias de cargo. Debe notarse que el formato y tamaño de las notas y sumatorias de cargo es similar con la finalidad de uniformizar lo más posible el procesamiento de dichos documentos. La información más importante que contiene la nota de cargo es el número de cuenta del tarjetahabiente y el importe de la transacción que llevó a cabo. Por otra parte, la información más importante que contiene la sumatoria de cargo es el número de cuenta del establecimiento y la suma de los importes del conjunto de notas de cargo que le corresponden.

2) Boletos de avión: Estos documentos tienen un formato y tamaño diferente al de las notas y sumatorias de cargo. Por consiguiente, el procesamiento de estos documentos es un poco más difícil y tardado. Dentro del lenguaje corporativo, a los boletos de avión se les conoce también como notas de cargo, pero para efectos de claridad dentro de este estudio, se les llamará boletos de avión. Finalmente, la información más importante que contienen los

boletos de avión es el número de cuenta del tarjetahabiente y el importe de la transacción llevada a cabo. Debe especificarse que el boleto de avión es una nota de cargo que utilizó el cliente en alguno de los centros de depósito que también funcionan como agencias de viaje para el pago de algún viaje.

3) Notas y sumatorias de cargo internacionales: El contenido de dichos documentos llega a México grabado en una cinta magnética enviada por el país del cual proceden los documentos. De tal suerte, que esa información pueda ser dada de alta tan pronto como se recibe la cinta. Aproximadamente 3 ó 4 días después se reciben las notas y sumatorias de cargo físicamente para su almacenamiento.

4) Pagos de tarjetas: Los tarjetahabientes de SERVUS acuden a pagar su tarjeta en cualquiera de los centros de depósito de SERVICRESA ubicados en todo el país. Algunos de los centros de depósito transmiten a Sistemas via satélite los pagos recibidos durante el día. El resto envía por correo físicamente los pagos. Los pagos enviados físicamente a Sistemas se remiten a una empresa de servicio externo que captura en cinta magnética la información contenida en los pagos, dada la falta de personal en Sistemas para poder llevar a cabo esta operación. Posteriormente esta cinta se envía a Sistemas y así se dan de alta en la base de datos de tarjetahabientes los pagos recién efectuados. Es importante mencionar, que inclusive los sábados se reciben pagos físicamente en Sistemas. Solamente los pagos recibidos este día son capturados directamente por el personal de Sistemas dado que el volumen de recepción de notas y sumatorias de cargo es considerablemente

menor que entre semana. La información más relevante que contienen los pagos son el número de cuenta del tarjetahabiente y el importe del pago efectuado.

5) Ajustes a tarjetahabientes y establecimientos: Estos documentos son generados por departamentos como servicio a clientes, crédito y cobranzas, control financiero y servicio a establecimientos. Los ajustes a tarjetahabientes contienen correcciones en números de cuenta erróneos u obsoletos y los ajustes a establecimientos contienen correcciones en números de establecimiento erróneos u obsoletos. Dada la falta de personal en Sistemas, ambos tipos de ajustes son enviados a la empresa de servicio externo para captura de la información en cinta magnética. Posteriormente esta cinta es enviada a Sistemas para su procesamiento.

6) Pago expresa: Los establecimientos afiliados a la tarjeta SERVUS depositan sus notas y sumatorias de cargo en los centros de depósito de SERVICRESA. De tal suerte, que en un periodo de 3 a 14 días, según lo negociado entre el establecimiento y SERVICRESA, el establecimiento acude a su centro de depósito a recoger un cheque por la cantidad que dejó en depósito. Como perspectiva, es importante mencionar que si un establecimiento pactó con SERVICRESA el cobro de sus cheques a los 3 días de depositados, SERVICRESA aplica una tasa máxima de descuento a la cantidad depositada, y por el contrario, conforme el periodo de cobro se vuelva mayor (máximo 14 días), la tasa de descuento se torna menor.

7) Débito directo: Este es un servicio que SERVICRESA proporciona a sus tarjetahabientes en conjunto con 2 bancos. Este servicio se

proporciona a tarjetahabientes que poseen o que expiden cuenta de cheques en cualquiera de estos 2 bancos, de tal suerte que manteniendo un saldo mínimo mensual, SERVICRESA pueda descontar directamente de estas cuentas de cheques la cantidad que el tarjetahabiente debe a SERVICRESA. La información de los tarjetahabientes que mensualmente están pagando su tarjeta SERVUS bajo este sistema es capturada directamente por el banco en una cinta magnética que posteriormente se envía a Sistemas para su procesamiento.

5.1.2. Arribo de las notas y sumatorias de cargo: El análisis estadístico de los volúmenes de 'notas y sumatorias de cargo incluye los boletos de avión. El conjunto de estos documentos se conoce como 'media' dentro del lenguaje corporativo. Dado que el volumen de la media que arriba es función del día de la semana, entonces se desglosa la distribución del volumen de notas de cargo, sumatorias de cargo y boletos de avión por día de la semana. Nótese que el análisis histórico fue de 3 meses (octubre, noviembre y diciembre de 1988). Ver tablas 5.1 a 5.6.

NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO  
NACIONAL MAS INTERNACIONAL

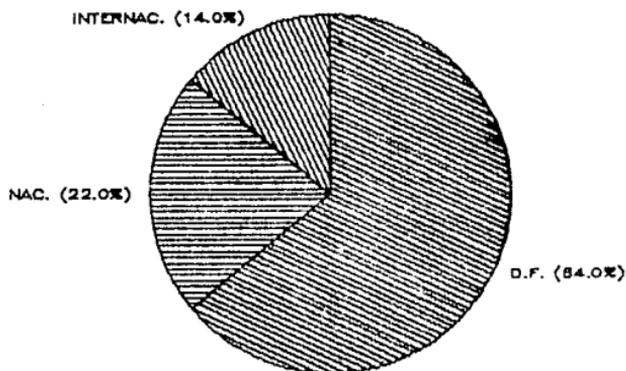


FIG. 1

DIAGRAMA DE FLUJO DEL AREA DE CAPTURA DE DATOS.

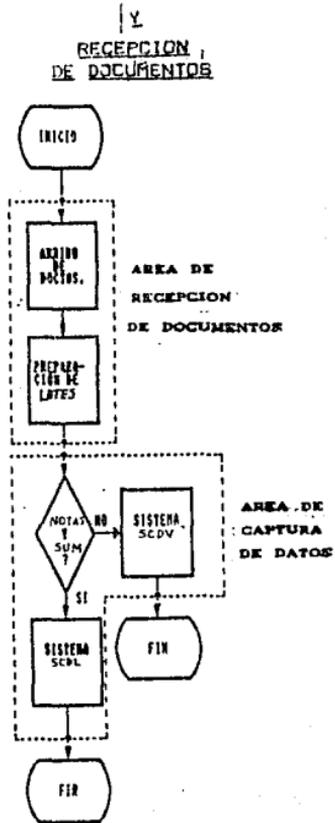


FIG. 2

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESAMIENTO DE  
NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO

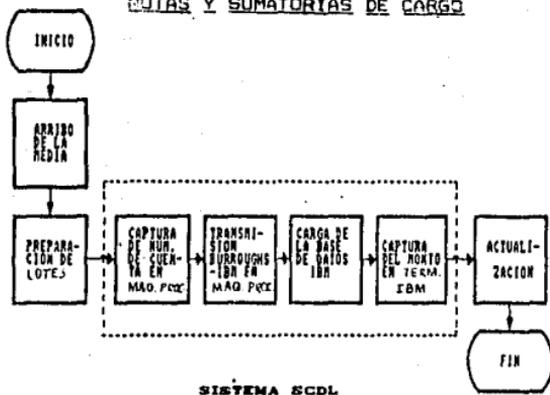


FIG. 3

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
OCT	34,647	38,945	38,116	35,026	37,845	184,571
NOV	-----	38,408	41,127	40,735	44,095	164,365
DIC	-----	47,867	-----	38,072	43,207	129,146
AVG = 39,841			SD = 3,807		C.V. = 10%	

TABLA 5.1 DISTRIBUCION DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN LUNES

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
OCT	34,847	34,614	37,042	35,058	-----	141,561
NOV	36,159	34,845	33,156	39,169	39,046	182,375
DIC	-----	40,191	52,642	42,748	47,022	182,603
AVG = 38,965			SD = 5,637		C.V. = 14%	

TABLA 5.2 DISTRIBUCION DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN MARTES

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
OCT	29,638	-----	31,964	34,192	-----	95,794
NOV	-----	32,102	33,820	35,935	40,940	142,797
DIC	-----	38,737	46,104	43,935	50,129	178,905
AVG = 37,954			SD = 6,592		C.V. = 17%	

TABLA 5.3 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN MIERCOLES

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	

OCT	24,199	45,628	28,915	29,145	-----	127,887
NOV	43,195	28,813	30,632	30,557	-----	133,197
DIC	-----	34,971	50,151	40,173	40,453	165,748
	AVG = 35,569		SD = 8,131		C.V. = 22%	

TABLA 5.4 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN JUEVES

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
OCT	26,736	33,736	26,494	28,589	-----	115,555
NOV	34,311	29,857	29,296	33,395	-----	126,859
DIC	33,635	33,127	48,456	34,573	49,279	159,070
	AVG = 32,752		SD = 5,986		C.V. = 18%	

TABLA 5.5 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN VIERNES

MES	SEMANA					TOTAL
	1	2	3	4	5	
OCT	6,802	6,120	9,010	8,630	7,187	37,749
NOV	11,064	6,045	8,116	8,100	-----	33,324
DIC	11,113	8,056	10,612	-----	-----	29,781
	AVG = 8,404		SD = 1,780		C.V. = 21%	

TABLA 5.6 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCESADAS EN SABADO

La distribución de los volúmenes de notas y sumatorias de cargo por día de la semana se aprecian en la gráfica de la figura 4, y el total de notas y sumatorias de cargo nacionales e internacionales se reflejan en la tabla 5.7.

DIA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
VOL.NAC.	39,841	38,965	37,954	35,569	32,752	8,404
VOL.INT.	6,006	4,805	5,147	4,271	5,542	-----
TOTAL	45,847	43,770	43,101	39,840	38,294	8,404

TABLA 5.7 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO POR DIA DE LA SEMANA

## ARRIBO SEMANAL DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO

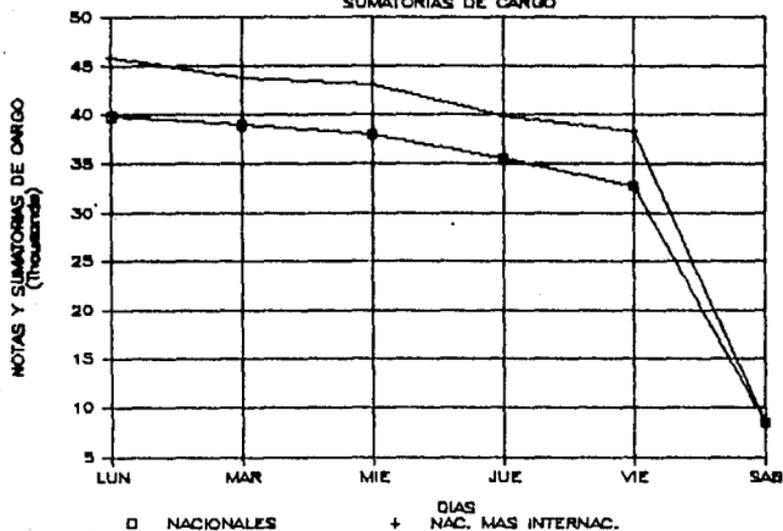


FIG. 4

# ARRIBO SEMANAL DE OTROS DOCUMENTOS AL AREA DE CAPTURA DE DATOS

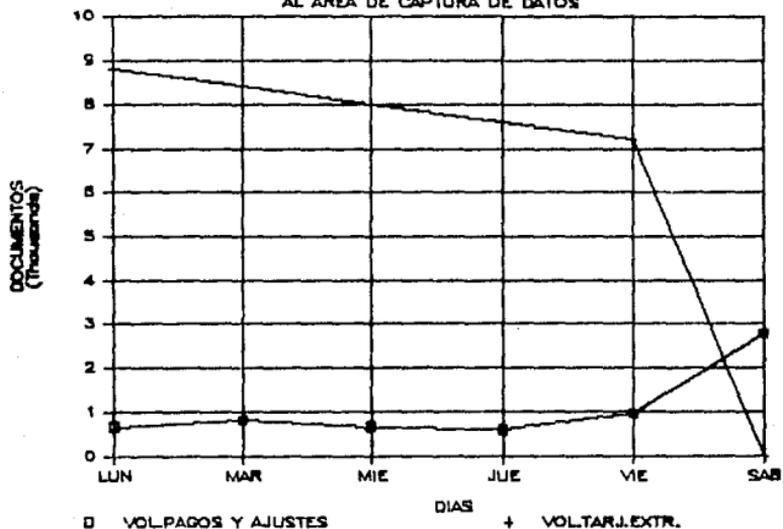


FIG. 5

El volumen de notas y sumatorias de cargo se dividió en 4 grandes grupos según su procedencia. Ver tabla 5.8:

a) Media procedente de centros de depósito y agencias de viaje del D.F. y Área metropolitana,

b) Media procedente de centros de depósito y agencias de viaje del interior del país.

c) Media procedente del extranjero, o sea, notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes mexicanos que gastaron en el extranjero y

d) Media procedente de empresas grandes (hoteles, restaurantes, líneas aéreas, etc.) ubicadas en el D.F. y Área metropolitana. Una empresa de mensajería privada contratada por SERVICRESA recoge las notas y sumatorias de cargo de dichas empresas. Este es un servicio prestado a los grandes clientes de SERVICRESA.

Para determinar con precisión los horarios de llegada de los documentos recibidos diariamente en el Área de "Recepción de documentos" se analizó la bitácora que se lleva para tales efectos. En la tabla 5.8 y en la figura 1 puede observarse que el 64% de la media recibida diariamente en "Recepción de documentos" proviene del D.F. y Área metropolitana, el 22% proviene del interior del país y el restante 14% es lo que proviene del extranjero, a saber:

C. DE DEP.	OCT	NOV	DIC	AVG	SD	% NAC
OFNAS.G.	152,739	169,232	221,489	181,153	35,892	23
REFORMA	66,999	71,524	72,759	70,427	3,033	9.6
POLANCO	45,618	49,863	56,006	50,496	5,223	6.4
SATELITE	17,997	19,227	21,533	19,586	1,795	2.6
PERISUR	15,817	20,703	25,253	20,591	4,719	2.6
CENTRO	9,650	10,574	12,689	10,971	1,558	1.2
LINDAVISTA	866	898	968	911.	52	0.2
AEROPUERTO	674	807	657	713	82	0.2
LOMAS	662	747	1019	809	186	0.1
VILLACDAPA	440	441	570	484	75	0.1
M.PRIV.	137,291	156,962	129,225	141,159	14,267	18
TOT.D.F.	448,753	500,978	542,168	497,300	46,816	64
INT PAIS	156,412	172,276	195,068	174,585	19,431	22
EXTRANJERO	97,960	109,663	108,017	105,213	6,335	14
TOTAL	703,125	782,917	845,253	777,098	71,242	100

TABLA 5.8 DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO  
POR PROCEDENCIA

Posteriormente se procedió a analizar las horas de llegada de las notas y sumatorias de cargo por procedencia.

El total de notas y sumatorias de cargo procedentes del D.F. y área metropolitana se recibe diariamente en "Relección de documentos" en los siguientes horarios:

CENTRO DE DEPOSITO	% QUE SE RECIBE	HORARIO DE LLEGADA ACTUAL DE DOCUMENTOS
OFNAS. GRALES.	36	TODO EL DIA
REFORMA	15	9:55 (1.5%), 11:25 (4.5%), 15:40 (7.5%), 18:00 (1.5%)
POLANCO	10	10:45 (2.0%), 11:45 (1.5%), 16:00 (6.0%), 18:00 (0.5%)
SATELITE	4	12:00 (1.6%), 16:50 (2.1%), 18:00 (0.3%)
PERISUR	4	13:20 (2.4%), 17:50 (1.6%)
OTROS <sup>1</sup>	3	16:30 (3%)
MENS.PRIVADA	28	12:30 (9.8%), 14:30 (9.8%), 16:30 (8.4%)

TABLA 5.9 DISTRIBUCION DE LA RECEPCION DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO PROCEDENTES DE LOS CENTROS DE DEPOSITO Y MENSAJERIA PRIVADA DEL D.F. Y AREA METROPOLITANA

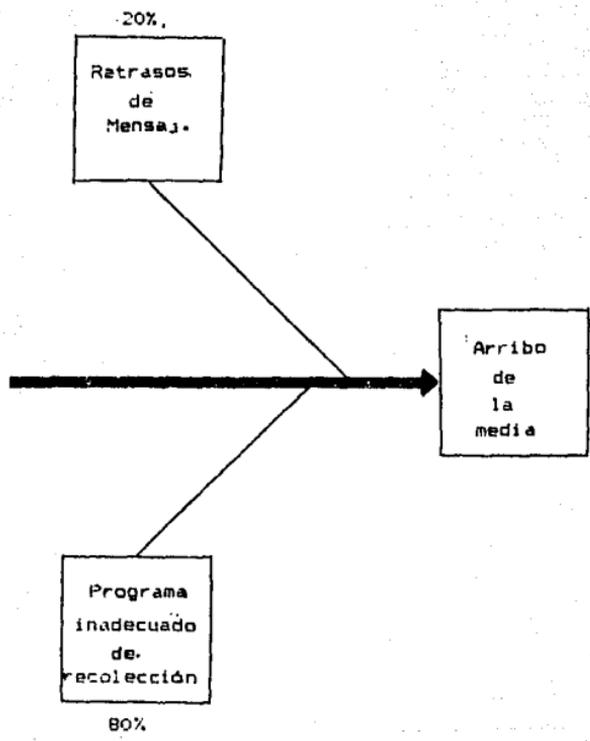
EL total de notas y sumatorias de cargo que se reciben del interior del país llegan a "Recepción de documentos" en los siguientes horarios y porcentajes:

12:00 (70%), 13:00 (15%), 20:00 (15%)

El total de notas y sumatorias de cargo que se reciben del extranjero en "Recepción de documentos" llegan a las 16:00 hrs.

Debe notarse, que la mayor cantidad de notas y sumatorias de cargo llega el lunes, bajando paulatinamente hasta el sábado que es cuando menor volumen se recibe.

<sup>1</sup> OTROS son: Centro, Lindavista, Aeropuerto, Lomas y Villacoapa.



Causas del arribo tardío de la media

FIG. 6

## 5.2. Análisis de los procesos.

En esta etapa del estudio se analizaron los procesos de trabajo de todas y cada una de las áreas de Sistemas para lograr una clara comprensión del funcionamiento de este importante departamento.

### 5.2.1. Recepción de documentos.

5.2.1.1. Proceso de preparación de lotes: Esta es la primera etapa del proceso de captura de lotes. El área conocida como "Recepción de documentos" se encarga de recibir las notas y sumatorias de cargo así como otros documentos. Debe mencionarse que hay 2 tipos de lotes, los formados con notas y sumatorias de cargo y los formados con boletos de aviación.

Lo primero que se hace con los documentos es depurarlos, o sea, quitarles el papel carbón, grapas, clips, etc. que traen adheridos desde los centros de depósito. Actualmente existen 2 personas dedicadas a la formación de lotes. Cuando llegan los documentos a "Recepción de documentos" se reparten entre los 2 operadores y cada uno empieza inmediatamente a formar lotes. Aquí debe mencionarse que las notas de cargo tienen una zona de cargos diferidos a 1, 2 y 3 meses. Adicionalmente, cuando el tarjetahabiente acude a un negocio afiliado a la tarjeta **SERVUS** y firma la correspondiente nota de cargo, tiene la opción de indicar en ella el plazo al que desea diferir su pago.

Al mismo tiempo que los documentos van siendo depurados, el operador observa en la nota de cargo la zona de cargos diferidos, si esta zona viene marcada en alguno de los 3 plazos ahí indicados, el operador encierra en un círculo con tinta roja el plazo ahí señalado. Ya que el operador terminó de depurar las

notas y sumatorias de cargo y de circular las notas de cargo que así lo requirieron, procede propiamente a la formación de lotes. Teóricamente, un lote debe formarse por un máximo de 99 sumatorias de cargo y un máximo de 300 documentos (notas más sumatorias de cargo). En otras palabras, por una máximo de 99 sumatorias de cargo y 401 notas de cargo. Prácticamente, se forma el lote con un promedio de 350 documentos (notas más sumatorias de cargo). Ya que se formó el lote, se liga y se pasa al otro operador de lotes, quien además de formar lotes se encarga de asignar un número de 8 dígitos al mismo. Dicho número está formado por el número de lote más un número que representa la fecha juliana en que se recibieron las notas y sumatorias de cargo en "Recepción de documentos". Finalmente, debe notarse que el tiempo estándar para la formación de un lote es de 5 minutos, incluidos 11% de suplementos por fatiga, monotonía y necesidades fisiológicas.

#### 5.2.2. Captura de datos.

5.2.2.1. Proceso de captura del número de cuenta: Debe mencionarse que los lotes de notas y sumatorias de cargo (incluidos boletos de avión) pasan ahora a la etapa de su captura. Existen dos sistemas computacionales dentro del área de "Captura de datos", a saber: 1) Sistema de captura de datos de lotes (SCDL) y 2) Sistema de captura de datos varios (SCDV). Específicamente, el primer sistema está diseñado para capturar importes (no números de cuenta que se capturan en una etapa inmediatamente anterior) y detectar errores de balanceo en lotes de notas y sumatorias de cargo; el segundo sistema tiene las mismas funciones que el anterior pero encaminado

**CAUSAS DE LOS PROBLEMAS EN  
CAPTURA DE DATOS**

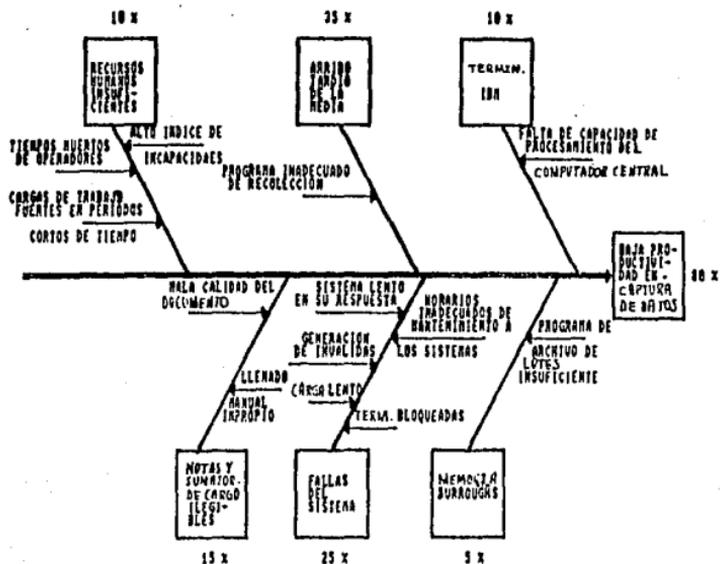


FIG. 7

a capturar otros tipos de documentos (pagos de tarjetas, ajustes a tarjetahabientes y establecimientos, pago express y débito directo). La primera etapa que siguen los lotes de notas y sumatorias de cargo al entrar al área de "Captura de datos" es la lectura del número de cuenta. Esta se lleva a cabo en máquinas procesadoras "Unisys" especialmente diseñadas para tal función. Dichos procesadores tienen capacidad de lectura automática del número de cuenta que la máquina impresora de rodillos que poseen los establecimientos afiliados a la tarjeta SERVUS, imprime en la nota de cargo. La lectura automática sólo es posible si la calidad de las impresiones es lo suficientemente buena y siempre y cuando no existan marcas, códigos de autorización, números de control o alguna otra impresión extraña sobre el número de cuenta impreso con la máquina de rodillos del establecimiento.

Dadas las condiciones actuales de impresión del número de cuenta en que se reciben las notas de cargo, el 47% de las notas de cargo no son leídas automáticamente por las máquinas procesadoras, teniendo que digitarse en forma manual el número de cuenta de la nota de cargo. Además, dado que la distribución de los rechazos ocurre en forma completamente aleatoria, es necesario tener asignado a un capturista en cada una de las máquinas procesadoras, esperando el capturista que la máquina procesadora rechace el documento para digitar el número de cuenta que consta de 15 dígitos.

Durante la lectura del número de cuenta de las notas de cargo, las máquinas procesadoras imprimen en la parte inferior de la forma, un código para realizar la posterior clasificación de las notas de

cargo por tarjetahabiente y así poder incluir las notas de cargo dentro de los sobres que se envían a domicilio a cada tarjetahabiente junto con su respectivo estado de cuenta. En estas mismas máquinas procesadoras son leídos los números de cuenta que fueron impresos en los boletos de avión en la agencia de viajes (recuérdese que estos documentos también son conocidos como notas de cargo dentro de la terminología corporativa) cuando éstos fueron pagados con la tarjeta SERVUS, y debido a que son utilizadas las formas de la "IATA" (organismo que agrupa a todas las agencias de viaje del país), formas de diferente tamaño y diseño al de la nota de cargo, al momento en que el establecimiento imprime con su máquina de rodillos el número de cuenta en la forma de la "IATA", el número de cuenta queda impreso en una zona del documento donde posteriormente la máquina procesadora no podrá leer. Por tal motivo, el 100% de los números de cuenta impresos en estos documentos deben ser digitados manualmente. Además, otro inconveniente de trabajar con este tipo de documento, es que el código que la máquina procesadora imprime sobre el mismo para sus posterior clasificación por tarjetahabiente, debe ser impreso por la parte posterior del documento, dado que en la parte anterior del mismo no existe una zona especialmente diseñada para imprimir dicho código. Esto implica excesivo manipuleo manual de los boletos de avión. Consecuentemente, se reduce drásticamente la cantidad de boletos de avión que se pueden procesar en la unidad de tiempo.

Otra de las aplicaciones que se llevan a cabo en las máquinas procesadoras es la codificación (para su posterior clasificación

por tarjetahabiente) de las notas de cargo de tarjetahabientes mexicanos que gastan en el extranjero. Recuérdese que estas son las notas de cargo internacionales. Es importante mencionar, que el número de cuenta y el monto correspondiente a cada nota de cargo internacional es capturada en una cinta magnética por cada centro de facturación del mundo donde estos tarjetahabientes mexicanos gastaron. Posteriormente, esta cinta magnética es enviada al departamento de Sistemas en México donde es procesada para dar de alta toda la información a la base de datos de tarjetahabientes mexicanos. Las notas de cargo físicamente, se reciben en Sistemas 3 ó 4 días después para codificarlos (no para capturar el número de cuenta, dado que ésto ya se hizo en la cinta magnética), clasificarlos e incluirlos en los sobres junto con las notas de cargo nacionales y los estados de cuenta que posteriormente se envían por correo a los tarjetahabientes.

EL Área de "Captura de datos" cuenta con 6 máquinas procesadoras "Unisys", mismas que son utilizadas diariamente para procesar las aplicaciones anteriormente mencionadas. Las actividades de captura en dicha Área deben finalizar a más tardar a las 22:00 hrs.

El otro tipo de máquinas con que cuenta el Área de "Captura de datos" son 12 terminales IBM utilizadas para capturar los montos (importes) de todos los documentos que acaban de ser procesados en las máquinas procesadoras "Unisys".

Se detectó un desbalance bastante fuerte en la etapa de transición de los lotes de las máquinas procesadoras a las terminales IBM, debido a la relación de 6 a 12 máquinas, respectivamente. Aunado

esto al hecho de que el tiempo estándar de codificación de lotes en las máquinas procesadoras es de 25 minutos/lote contra 20 minutos/lote de tiempo estándar para capturar montos en terminales IBM, por lo que es totalmente ilógico tener el doble de terminales que de máquinas procesadoras cuando además el tiempo estándar de captura en las terminales es menor que el tiempo estándar de captura en las máquinas procesadoras. Esta situación, obviamente genera un cuello de botella en las máquinas procesadoras. Ver figura 8. Anteriormente, un grave problema era que tanto los operadores de máquinas procesadoras y los operadores de terminales IBM tomaban su descanso a la misma hora, y por consiguiente, al regresar todos a trabajar a la misma hora, se generaban tiempos muertos para los operadores de terminales, que debían esperar al menos 25 minutos (tiempo estándar de captura/lote en máquinas procesadoras) para empezar a capturar importes. La solución al problema fue mandar a comer a los operadores de terminales 1/2 hora antes que a los operadores de máquinas procesadoras. Cabe hacer notar, que cada máquina procesadora captura diariamente un promedio de 15 lotes.

**5.2.2.2. Transmisión de los lotes desde las máquinas procesadoras al archivo de paso:** Inmediatamente después de capturar un lote en alguno de las máquinas procesadoras, la información que se almacenó del lote debe ser transmitida a un archivo de paso, el cual fue desarrollado en el ambiente IBM. El objetivo de este archivo de paso es transformar la información de los lotes capturados en las máquinas procesadoras del ambiente "Unisys" al ambiente IBM y así poder trabajar posteriormente en la captura de

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA LINEA DE PRODUCCION DE  
CAPTURA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO

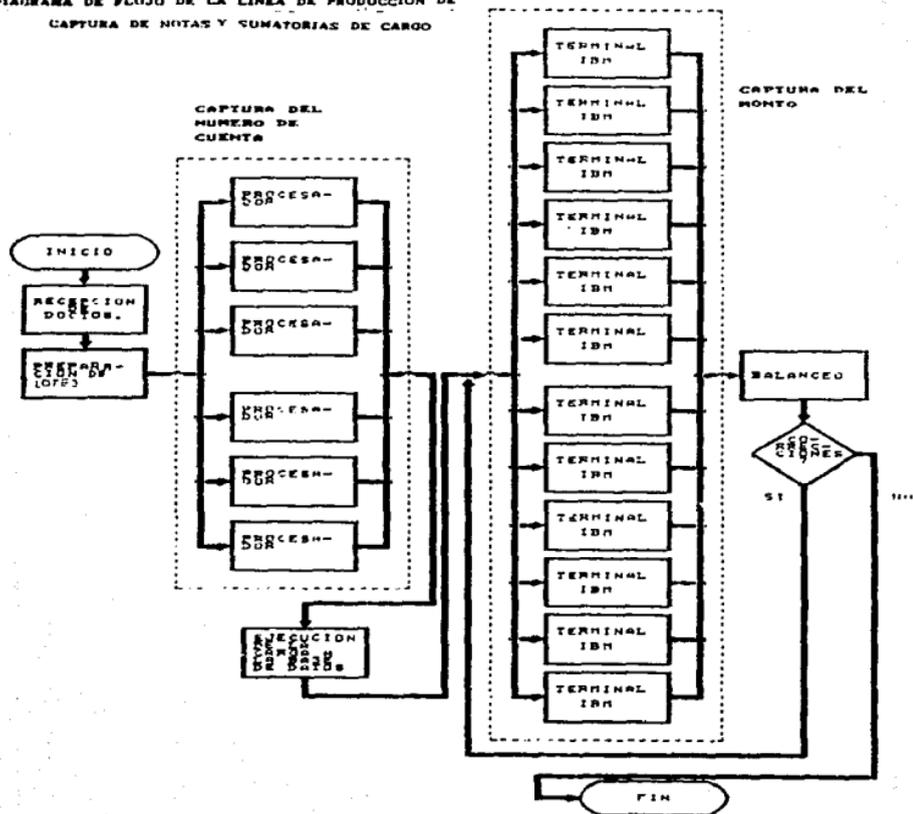


FIG. 8

montos en las terminales IBM, las cuales obviamente trabajan en ambiente IBM. El tiempo estándar de la transmisión al archivo de paso es de 5 minutos/lote. Es importante notar, que durante el tiempo de transmisión de la información del lote de la memoria de la máquina procesadora al archivo de paso, el operador de la máquina procesadora no puede estar capturando otro lote, por lo que estos 5 minutos son tiempo muerto.

5.2.2.3. Carga de los lotes a la base de datos IBM: La carga de los lotes a la base de datos IBM consiste en ejecutar un programa que transfiere la información que existe en el archivo de paso a la base de datos IBM. Esta actividad es realizada en un solo ambiente (IBM) por el líder del Área, quien desde su terminal solicita la ejecución del programa y verifica que todos los lotes sean cargados a la base de datos IBM. En esta etapa, conocida como la de 'carga' se presentan retrasos, porque aquí es donde se hacen presentes las fallas ocurridas en las etapas previas. Inmediatamente después de que se ha cargado la información de los lotes a la base de datos IBM, se detectan en la pantalla de la terminal del líder del Área algunos lotes etiquetados para ser borrados, algunos de estos lotes fueron cargados incompletos y otros no fueron cargados. La única forma de corregir estos errores es volviendo a capturar dichos lotes en las máquinas procesadoras para posteriormente hacer la carga de los mismos al archivo de paso y luego a la base de datos IBM.

5.2.2.4. Captura de los importes de notas y sumatorias de carga: Una vez que los lotes son cargados en la base de datos IBM, el operador solicita a través de su terminal IBM el lote cuyos

importes va a capturar. Esto lo hace accedando el número de 8 dígitos que le corresponde al lote. Debe mencionarse, que el operador de la terminal tiene enfrente de él el lote físicamente, del cual va a ir copiando y digitando a su terminal IBM los importes nota de cargo por nota de cargo, así como los importes de la sumatoria de cargo que corresponde a cada conjunto de notas de cargo. El operador inicia capturando el número de sincronía del documento (dígitos octavo y noveno del número de cuenta) y posteriormente digita el importe. Durante esta operación resulta un factor determinante el tiempo de respuesta del sistema, ya que la pantalla de la terminal despliega hasta 17 documentos del mismo conjunto de notas de cargo y los transmite, trayendo una pantalla en blanco por cada número igual de documentos. Debe mencionarse que las terminales IBM se encuentran conectadas a un computador central que también presta servicio a otros departamentos de SERVICRESA. Siempre que existen procesos de otros departamentos que demandan mucha capacidad del computador central, el tiempo de respuesta de las pantallas de las terminales IBM es muy lento, además de los problemas que generan caídas en el sistema afectan definitivamente la productividad de esta etapa del proceso. Ver figura 7. El último paso en la etapa de captura de importes de notas y sumatorias de cargo es un despliegue de una pantalla en donde aparecen cuántos números de cuenta fueron inválidos, inexistentes o cuántos libros (1 sumatoria de cargo con su conjunto de notas de cargo) resultaron desbalanceados (o sea, el importe anotado en la sumatoria de cargo no es el mismo que la suma de los importes de su conjunto de notas de cargo). El

capturista de la terminal anota estos errores en la carátula del lote y así lo entrega al Área de 'Balanceo'.

5.2.2.5. Balanceo: Esta Área tiene como objetivo hacer el balanceo de aquellos lotes que resultaron desbalanceados según lo detectado en las terminales IBM. Además, 'Balanceo' se encarga de corregir errores que el sistema detecta en cuanto a números de cuenta inválidos o inexistentes.

Conforme la gente del Área de 'Balanceo' va recibiendo los lotes cuyos importes ya fueron capturados en las terminales IBM, van ordenando la impresión de listados de todos aquellos lotes recientemente capturados y que presentaron errores de balanceo o de números de cuenta inválidos o inexistentes. Los listados son repartidos entre los operadores del Área de 'Balanceo'. Cada listado corresponde a un lote, así que los operadores únicamente buscan en el listado el número de lote, buscando dicho lote entre los que acaban de ser capturados por los capturistas de terminales IBM. En el momento en que el operador de 'Balanceo' tiene el lote con errores, auxiliándose de su lista detecta en el lote, específicamente en que nota de cargo se encuentra el o los errores de balanceo o de números de cuenta inválidos o inexistentes. Las correcciones necesarias las hace en el listado y no en el lote. Finalmente, el operador de 'Balanceo' entrega el listado al Área de 'Captura de datos' para que los capturistas de terminales IBM hagan las correcciones necesarias al lote correspondiente a través de la terminal.

5.2.2.6. Máquinas ordenadoras: Esta es una área que cuenta con 2 máquinas ordenadoras 'Unisys'. Una de las máquinas cuenta con 6 años de uso y la otra con 11 años. Por tanto, ya son máquinas obsoletas cuyas refacciones son difíciles de conseguir en México, teniendo que ser ordenadas a Estados Unidos. Esto, origina retrasos en la reparación de las mismas y como consecuencia retrasos en las operaciones del área. Ver figura 9. Afortunadamente, el área de 'Ordenadoras' cuenta con un inventario de las refacciones más frecuentemente demandadas.

La función primordial de esta área es la ordenación por número de cuenta de las notas de cargo y de los estados de cuenta para poder ser incluidos en los sobres que se envían a los correspondientes tarjetahabientes.

Debemos definir 3 conceptos clave para el área de 'Ordenadoras':

a) Producto: Dentro del lenguaje corporativo a las tarjetas **SERVUS** se les conoce como productos. Existen 3 productos, las tarjetas **SERVUS I, SERVUS II y SERVUS III,**

b) Ciclo: cada uno de estos productos cuentan con números de cuenta de 15 dígitos, donde cada uno de estos dígitos tienen una función especial. Uno de dichos dígitos corresponde al ciclo. El ciclo es cada una de las partes en que se divide el mes. Para cada producto el mes se divide en un número de partes diferente. Esta división del mes en ciclos se hace con la finalidad de que el gran volumen de notas y sumatorias de cargo que se manejan en base mensual, sean más fácilmente procesables en bloques o ciclos con volúmenes más pequeños y,

CAUSAS DE LOS PROBLEMAS EN EL  
AREA DE ORDENADORAS

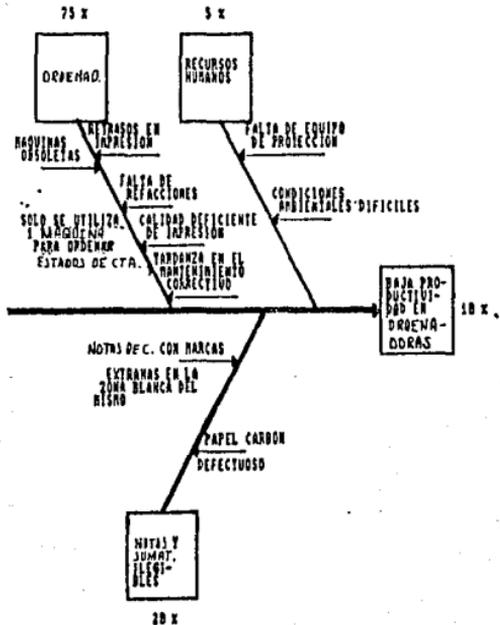


FIG. 9

c) Dígito: A su vez, cada ciclo se divide en 10 partes, con la finalidad de que los volúmenes de notas y sumatorias de cargo que se manejan por ciclo sean aún más fácilmente manejables. Hay que notar, que uno de los dígitos del número de cuenta de 15 dígitos de cada producto, recibe el nombre de "dígito". Evidentemente existen 10 "dígitos" (del 0 al 9) que corresponden a cada una de las 10 partes en que se divide cada ciclo.

Se tiene un solo operador para las 2 ordenadoras. Su labor diaria consiste primeramente en recoger del Área de "Recepción de documentos" los lotes que se procesaron y capturaron el día anterior, y llevarlos al Área de "Ordenadoras". Enseguida, alimenta grupos de lotes a las 2 máquinas sorteadoras y programa las 2 máquinas de tal forma que a través de la lectura del número de cuenta impreso en la nota de cargo las máquinas ordenadoras hagan una separación de notas de cargo nacionales de las internacionales. El objetivo de esto es que las notas de cargo internacionales puedan ser enviadas a sus respectivos centros de facturación en el mundo.

Cada máquina ordenadora ofrece la facilidad de ser programada para ordenar las notas de cargo en función del producto, del ciclo o del dígito. Además, cada una de estas máquinas cuenta con 10 salidas numeradas del 1 al 10. Existe una salida adicional marcada con la letra "R" de rechazos por donde salen todas las notas de cargo ilegibles y todas las sumatorias de cargo (estos documentos son eliminados, ya que no tienen ninguna utilidad posterior).

Posteriormente, se ordenan las notas de cargo por tipo de producto. El siguiente paso es ordenar las notas de cargo (ya

separadas por producto) por ciclo. Como ya se había mencionado, cada producto tiene un número diferente de ciclos. Finalmente se almacenan las notas de cargo ya separadas por producto y por ciclo en unos muebles especiales.

Los días en que se tiene corte de ciclo (o sea, que deben ser enviados un grupo de notas de cargo y estados de cuenta a sus respectivos tarjetahabientes) de alguno de los productos, se añade a las actividades anteriores, la de ordenar las notas de cargo del producto que corta por número de cuenta. El día de corte de ciclo el centro de cómputo imprime los estados de cuenta del producto o productos que cortan (hay cortes de ciclo que coinciden para 2 e inclusive los 3 productos). Aquí es donde aparece el concepto de dígito. Dado que estamos trabajando con algún ciclo en particular, el concepto de dígito nos facilita las operaciones de ordenación de notas de cargo. El centro de cómputo va entregando los estados de cuenta por dígito al Área de "Ordenadoras" empezando por el dígito 0 y en orden ascendente hasta llegar al dígito 9. Paralelamente, en el Área de "Ordenadoras" se sacan de los muebles especiales las notas de cargo del producto que corta y se ordenan por dígito. Posteriormente, se alimentan a las 2 máquinas ordenadoras al mismo tiempo notas de cargo y estados de cuenta del mismo dígito procediendo a la ordenación de notas de cargo y estados de cuenta por número de cuenta del tarjetahabiente. El proceso de ordenación es el siguiente: 5 de los 15 dígitos que cada producto tiene corresponden propiamente al número de cuenta del tarjetahabiente. La ordenación que la máquina sorteadora hace de las notas de cargo y estados de cuenta por

dígito en función de estos 5 dígitos que integran el número de cuenta es por unidades, decenas, centenas, millares y decenas de millar. Por consiguiente, cada dígito de estados de cuenta con notas de cargo pasa 5 veces por la máquina ordenadora hasta que finalmente se tienen ordenados estados de cuenta con sus respectivas notas de cargo del mismo número de cuenta.

Finalmente, cuando ya se tiene todo un dígito ordenado por número de cuenta, se pasa al área de "Ensobretado".

5.2.2.7. Ensobretado: Esta es una área que actualmente cuenta con 2 máquinas ensobretadoras. Una de ellas es nueva y la otra ya cuenta con varios años de uso, cuyas refacciones son difíciles de obtener. Ver figura 10. Hasta hace 3 meses sólo se tenía una máquina ensobretadora utilizada únicamente para ensobretar promociones. Las promociones son folletos publicitarios que la empresa introduce en los sobres que reciben los tarjetahabientes con sus estados de cuenta.

La función de la ensobretadora nueva será la de ensobretar automáticamente, además de las promociones, las notas de cargo y estados de cuenta respectivos. Desafortunadamente dicha máquina actualmente se encuentra en etapa de ajustes. Por tanto, la actividad de ensobretado de notas de cargo y estados de cuenta se lleva a cabo manualmente. El área de "Ensobretado" cuenta con 7 ensobretadores más 1 líder del área, que además de supervisar, ocasionalmente ensobreta.

Primero, alguno de los ensobretadores va al área de "Ordenadoras" a recoger las notas de cargo y estados de cuenta del dígito recientemente ordenado y trae los documentos al área de

CAUSAS DE LOS PROBLEMAS

EN ENSOBRETTADO

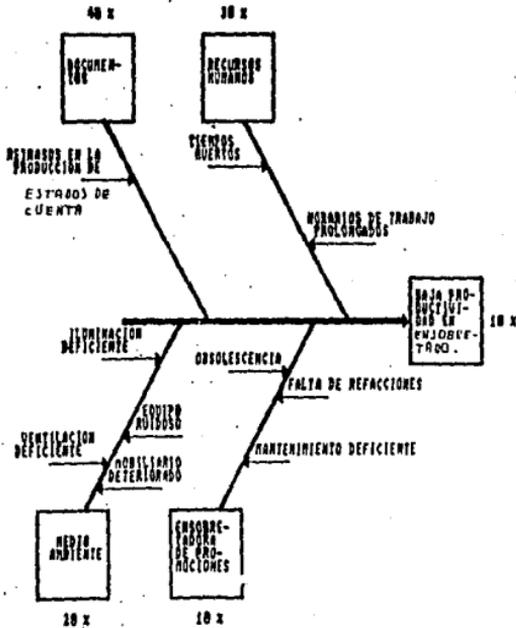


FIG. 10

'Ensobretado'. Este proceso se repite cada vez que se encuentre un dígito de documentos ya ordenado. Un porcentaje pequeño (1.5%) del conjunto de documentos que acaban de traerse son rechazos, esto es, notas de cargo y estados de cuenta que por impresión deficiente del número de cuenta no pudieron ser ordenados por las máquinas ordenadoras. Estos pocos documentos son insertados manualmente por los ensobretadores en su respectivo conjunto de notas de cargo y estados de cuenta con el mismo número de cuenta. Posteriormente, las notas de cargo y los estados de cuenta del dígito con que se está trabajando son llevados al salón de microfilmado. Aquí se cuenta con 2 máquinas microfilmadoras 'Kodak'. Se introducen las notas de cargo junto con los estados de cuenta a las máquinas para ser microfilmados. Acabado este proceso, se regresan los documentos al área de 'Ensobretado'. Se extraen aquellos documentos que solicitan departamentos como Fraudes y Crédito y cobranzas para arreglar problemas con ciertos tarjetahabientes morosos. El siguiente paso es ensobretar propiamente. Cada ensobretador toma un cierto número de documentos y ya sentado en su mesa de trabajo comienza a introducir las notas de cargo con su respectivo estado de cuenta en sobres que ya tiene sobre su mesa. Ya terminado el ensobretado, toma los sobres llenos y los coloca en canastillas que posteriormente se bajarán al departamento de Correos para su envío a domicilio a los tarjetahabientes. Alguno de los ensobretadores vuelve al Área de 'Ordenadoras' a recoger los documentos ya ordenados del siguiente dígito, vuelve con ellos al Área de 'Ensobretado' y se repite el proceso.

## 6. DETECCIÓN DE PROBLEMAS

La forma en que se llegaron a identificar los problemas del departamento de Sistemas fue por medio de preguntas y respuestas a los operadores de cada área y después a los líderes de área para tratar de corroborar lo que decían los subordinados.

Ya que se tenía una lista de los principales problemas de cada área, se volvían a discutir con el líder del área para tratar de reducirlos a 3 ó 4 problemas fundamentales.

### 6.1. Recepción de documentos.

6.1.1. Problemas relativos al arribo de la media: Existe un inadecuado programa de recolección de notas y sumatorias de cargo de los centros de depósito. Esto provoca que el arribo de documentos a "Recepción de documentos" sea en forma no constante y en volúmenes muy variables, lo que ocasiona tiempos muertos de los operadores o cargas de trabajo muy fuertes en tiempos muy pequeños en las siguientes etapas del proceso de captura de lotes. Ver figura 7.

### 6.2. Captura de datos.

6.2.1. Problemas relativos con la saturación del computador central IBM:

a) Cuando los sistemas computacionales "Sistema de Captura de Datos de Lotes (SCDL)" o "Sistema de Captura de Datos Varios (SCDV)" se encuentran lentos en su respuesta, implica que durante la captura de importes de notas y sumatorias de cargo y de otros documentos, la terminal IBM no hace el cambio de pantalla en forma inmediata, sino que dicho cambio toma de 20 segundos a 1 minuto. Recuérdese que cada pantalla permite capturar importes de 17

documentos. Ver figura 7,

b) La generación de números de establecimientos o números de cuenta inválidos o inexistentes es detectado por el sistema computacional "Sistema de Captura de Datos de Lotes (SCDL)" cuando al finalizar la captura de un lote se despliega en pantalla el conjunto de errores detectados en ese lote. El promedio de errores por lote es de 5 números de establecimiento o número de cuenta o una combinación de ambos de inválidos o inexistentes. Hay ocasiones en que se generan hasta 30 ó 35 errores por lote. Generalmente esto se debe a fallas en el sistema computacional "SCDL". Ver figura 7,

c) Otro problema se presenta cuando el tiempo de carga de los lotes del archivo de paso a la base de datos IBM toma arriba de 5 minutos. Esto se debe a que la velocidad de procesamiento del computador central disminuye dado que se encuentra siendo utilizado en otras aplicaciones. Ver figura 7,

d) Otro problema importante que se presenta es cuando se le da mantenimiento a alguna de las bases de datos que también hacen uso de la capacidad de procesamiento del computador central. Dicho mantenimiento provoca que se le quite a los capturistas de terminales IBM el acceso a los sistemas computacionales "SCDL" y "SCDV" a través de los cuales hacen la captura de importes, y

e) Finalmente, otro problema es el referente a las terminales IBM bloqueadas, esto es, hay ocasiones en que durante la captura de importes se quedan las pantallas sin hacer el cambio a la siguiente pantalla, generando esto tiempos muertos. Una vez más, esto es a raíz de la falta de capacidad de procesamiento del

computador central a ciertas horas pico. Ver figura 7.

### 6.2.2. Problemas relativos a los recursos humanos:

a) Existe una constante presencia de tiempos muertos así como cargas de trabajo muy fuertes en tiempos muy pequeños tanto de los operadores de máquinas procesadoras como de los capturistas de terminales IBM. Esto se debe fundamentalmente a que la media no llega a horas constantes día a día y por consiguiente la planeación de la producción es prácticamente imposible. Ver figura 7 y,

b) Otro grave problema que afecta al área de "Captura de datos" es el alto índice de incapacidades tanto de los operadores de máquinas procesadoras como de los capturistas de terminales IBM. Dadas las condiciones de trabajo tan agobiantes que se generan al trabajar capturando información en largas jornadas de trabajo, se da un promedio de 2 ausencias diarias dentro del área de "Captura de datos" sobre una planta de 14 personas con que cuenta dicha área. Aunado a esto el hecho de que la mitad del personal del área son mujeres que tarde o temprano se embarazan, con la consiguiente ausencia por períodos prolongados de tiempo. Ver figura 7.

### 6.2.3. Problemas relativos a la media:

a) La mala calidad del papel con que se elaboran las formas de las notas de cargo, ocasiona graves problemas de lectura del número de cuenta para las máquinas procesadoras de "Captura de datos", ya que el número de cuenta que el establecimiento imprime con su máquina de rodillos no queda lo suficientemente legible para el ojo óptico de las máquinas procesadoras. La razón de fondo de este

problema es que no existe un programa para controlar la calidad de trabajo de los proveedores de las notas de cargo, y

b) Otro grave problema es que los establecimientos e inclusive los clientes utilizan la zona especialmente diseñada de la nota de cargo para imprimir el número de cuenta con la máquina de rodillos, para garabatear algún símbolo. Los establecimientos codifican números con sus máquinas registradoras o garabatean símbolos en la zona antes mencionada de la nota de cargo cuando no hay ninguna razón para hacerlo. Los clientes también invaden esta zona al momento de firmar la nota de cargo, debido a que desconocen que no deben hacerlo. El problema radica en que el papel carbón de la nota de cargo permite que la firma del tarjetahabiente pase a la nota de cargo propiamente (el documento que el tarjetahabiente firma es de 2 hojas separadas por un papel carbón, realmente la copia debajo del papel carbón es la que corresponde a la nota de cargo físicamente). Una vez más, el culpable real de esta falla es el fabricante de la nota de cargo al no seguir al pie de la letra las especificaciones que marca SERVICRESA para la elaboración de sus formas, y

c) Finalmente, otro problema detectado es que no hay un mantenimiento preventivo adecuado a las máquinas impresoras de rodillos con que cuentan los establecimientos afiliados a SERVUS. Esto, incrementa la ilegibilidad de los números de cuenta impresos en las notas de cargo. Ver figura 7.

### 6.3. Balances.

Realmente, esta es una área que no presenta ningún inconveniente que afecte seriamente al flujo de los lotes, así que aquí no fue

detectado ningún problema ni área de mejora.

#### 6.4. Ordenadoras.

##### 6.4.1. Problemas relativos a la maquinaria:

- a) Se cuenta con 2 máquinas ordenadoras "Unisys". Ambas son máquinas ya obsoletas, ya que una de ellas cuenta con 6 años y la otra con 11. Esto ocasiona que en forma aleatoria fallen y no puedan ordenar adecuadamente las notas de cargo por problemas de lectura de sus respectivas lentes ópticas. Ver figura 9. Aquí debemos mencionar que el número de cuenta que las máquinas ordenadoras leen de la nota de cargo, es el número que las máquinas procesadoras de "Captura de datos" imprimieron en la zona especialmente diseñada de la nota de cargo para tal efecto,
- b) Un problema muy serio, es que los días de corte de ciclo, cuando las notas de cargo de un mismo dígito deben ser ordenadas con sus respectivos estados de cuenta, sólo se utiliza una máquina ordenadora. Aquí el problema radica primero en la obsolescencia de las máquinas ordenadoras que presentan fallas en sus lentes ópticas y segundo en la mala calidad de impresión del número de cuenta en los estados de cuenta. Dicho número de cuenta es impreso en el centro de cómputo con unas viejas máquinas impresoras de cinta. Con estas consideraciones en mente, el operador de las ordenadoras debe hacer un simulacro con sus 2 máquinas y utilizar para trabajar el resto del día aquella que dio mejores resultados en la simulación. Ver figura 9,
- c) Los retrasos en impresión de los estados de cuenta por parte del centro de cómputo ocasiona que los mismos lleguen tarde al área de "Ordenadoras" y que por consiguiente las máquinas

ordenadoras empiecen tarde la ordenación de las notas de cargo de un dígito con sus respectivos estados de cuenta. El problema radica en que el centro de cómputo carece de un programa de entrega de estados de cuenta al Área de "Ordenadoras". Ver figura 9, y

d) Dada la antigüedad de las 2 máquinas ordenadoras, el conseguir refacciones para las mismas en México, resulta difícil, por lo que deben ser ordenadas a Estados Unidos. Esto ocasiona que la máquina descompuesta esté parada un promedio de 3 días. Ver figura 9.

6.4.2. Problemas relativos a la media: Hay ocasiones en que la zona de la nota de cargo donde las máquinas procesadoras de "Captura de datos" imprimen el número de registro o de cuenta aparece manchado por el papel carbón del mismo. Esto provoca que la máquina ordenadora rechace el documento al leer el número de cuenta del mismo ya que la lente óptica que hace la lectura confunde la mancha de carbón con el número de registro. En otras ocasiones, la firma del tarjetahabiente llega a pasar hasta la zona donde la máquina procesadora imprime el número de registro, por tanto, la máquina ordenadora al momento de leer dicho número lo confunde con la firma y por consiguiente rechaza la nota de cargo.

### 6.5. Ensobretadoras.

#### 6.5.1. Problemas relativos a los recursos humanos:

a) Dado que el Área de "Ensobretado" depende directamente del Área de "Ordenadoras", y en ésta se utiliza sólo 1 máquina ordenadora, es prácticamente imposible planear la producción en el Área de "Ensobretado". Además, como los documentos ya ordenados

van siendo recibidos por dígito, los ensobretadores terminan de ensobretar todos los documentos correspondientes a 1 dígito, mucho tiempo antes de que reciban el siguiente dígito. Obviamente, esto ocasiona tiempos muertos en el área de "Ensobretado", y

b) Los horarios de trabajo resultan prolongados y agotadores, ya que todos los documentos que cortan en ese ciclo deben ser ensobretados en su totalidad en la misma jornada de trabajo. Esto se traduce en jornadas de trabajo de 10 a 14 horas continuas. Ver figura 10.

#### 6.5.2. Problemas relativos al medio ambiente

a). El trabajo de ensobretado requiere de mucha observación sobre las notas de cargo y los estados de cuenta, ya que los ensobretadores deben fijarse que en un mismo sobre sólo introduzcan un estado de cuenta y las notas de cargo que poseen el mismo número de cuenta (a pesar de que ya tienen sus documentos ordenados correctamente por número de cuenta). Esto requiere de un área de trabajo con muy buena iluminación. Desgraciadamente la iluminación en el área de "Ensobretado" es deficiente. Esto aunado a las jornadas de trabajo que generalmente son nocturnas. Ver figura 10,

b) El área de "Ensobretado" es una área pequeña donde trabajan 8 personas (7 ensobretadores más 1 líder del área). Además se tienen 2 máquinas ensobretadoras que ocupan aproximadamente la mitad del área. Diariamente, dichas máquinas son limpiadas con alcohol, el cual provoca que los días de limpieza de las mismas, haya un fuerte aroma a alcohol que difícilmente se disipa ya que el área carece de una ventilación adecuada. Ver figura 10, y

c) El equipo de trabajo y el mobiliario que utilizan los ensobretadores se encuentra sumamente deteriorado, por ejemplo, en ocasiones trabajan con sillas rotas y mesas no equilibradas. Los dedales son un instrumento de trabajo muy utilizado por los ensobretadores para poder tomar e introducir fácilmente los documentos a los sobres. Desgraciadamente, gran parte de los dedales de que se dispone se encuentran rotos. Ver figura 10.

### 6.5.3. Problemas relativos a la maquinaria:

a) Existen 2 máquinas ensobretadoras en el área de "Ensobretado", una de ellas es utilizada para ensobretar las promociones (folletos publicitarios) y la otra, que es nueva, se encuentra en etapa de ajustes, por lo que realmente no ayuda todavía al trabajo de ensobretado. La ensobretadora de promociones es una máquina vieja que sufre continuas descomposturas. Aunado a esto el hecho de que sus refacciones deben ser ordenadas a Estados Unidos ya que en México no se consiguen por la obsolescencia de la máquina. Esto provoca, que cuando dicha ensobretadora se descompone, se tenga parada un promedio de 3 días, y

b) No existe un programa de mantenimiento preventivo adecuado para la ensobretadora de promociones, ocasionando esto problemas de descomposturas frecuentes de la misma. Ver figura 10.

### 6.6. Problemas adicionales:

Uno de los principales problemas del departamento de Sistemas es el ambiente de trabajo, ya que la humedad, la temperatura y las posturas de trabajo causan enfermedades respiratorias y renales, debido a que la gente está expuesta a estas condiciones en forma prolongada. Otro problema que ocasionan las jornadas excesivamente

prolongadas, es el cansancio y el desganó al trabajo, induciendo al ausentismo, ya que las necesidades económicas son resueltas a través del pago de tiempo extra en forma muy elevada, por tanto, a los capturistas no les afecta que les descuenten 1 día de trabajo por faltar, lo importante para ellos es reponerse de las exhaustivas jornadas de trabajo.

## 7. ESTUDIO DE METODOS

Uno de los objetivos mencionados al principio de este trabajo fue el establecimiento de estándares de tiempo para la formación de lotes en "Recepción de documentos", para las actividades de captura en "Captura de datos" y para las actividades de ensobretado en el área de "Ensobretado". Para alcanzar este objetivo es necesario recurrir a conocidas técnicas de la Ingeniería Industrial tales como el Estudio del Trabajo, que incluye el estudio de métodos y el estudio de tiempos. Cabe mencionar que el estudio de métodos incluye a las 5 Áreas de Sistemas, a saber: "Recepción de documentos", "Captura de datos", "Balanceo", "Ordenadoras" y "Ensobretadoras".

### 7.1. Recepción de documentos.

El primer paso de la etapa de formación de lotes es la recepción de documentos provenientes del D.F. y Área metropolitana e interior del país, así como las notas y sumatorias de cargo internacionales. El principal problema radica en que las notas y sumatorias de cargo que se depositan en el centro de depósito de oficinas generales deben ser recogidos por el propio personal del Área de "Recepción de documentos". Esto implica tiempo perdido en la formación de lotes dado que dicho personal debe bajar 3 pisos hasta la caja donde se depositan las notas y sumatorias de cargo para posteriormente subir los 3 pisos con los documentos. A esto hay que añadir el hecho de que la persona que recibe en depósito las notas y sumatorias de cargo también realiza otras actividades tales como recibir pagos de tarjetahabientes. Por consiguiente, la persona de "Recepción de documentos" que

baja por las notas y sumatorias de cargo tiene que esperar a que se desocupe el cajero para poder recibir los documentos.

La misma gente de "Recepción de documentos" alega que ésta no es función de ellos y que subir los documentos debería ser labor del cajero. Ver figura 11. Este es el único problema detectado en la formación de lotes.

## 7.2. Captura de datos.

7.2.1. Operación de captura del número de cuenta en las máquinas procesadoras y transmisión de lotes al archivo de cargo: En general el proceso que se sigue para hacer la operación de captura del número de cuenta y transmisión en las máquinas procesadoras "Unisys" es bastante adecuado.

Sin embargo, hay algunos puntos que sí debemos considerar. El hecho de que tanto los operadores de las máquinas procesadoras como los capturistas de las terminales IBM tengan que ir a recoger lotes para traerlos a su lugar de trabajo implica tiempo de captura perdido. La repartición de lotes la debería hacer el líder del área, o sea, debería de asignar el trabajo conforme lo vaya creyendo adecuado. Adicionalmente, el hecho de que el líder del área asigne el trabajo evita que tanto operadores como capturistas trabajen a su propio ritmo que puede ser menor al tiempo estándar. El hecho de que el líder del área asigne el trabajo, no lo afecta seriamente en sus funciones, ya que su principal función es la de supervisar a su gente. Ver figuras 12 y 14.

7.2.2. Operación de carga de lotes a la base de datos: El proceso de carga de lotes a la base de datos IBM es una actividad que realiza el líder del área. Consiste en transferir la información



# DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACION DE CAPTURA DEL NUMERO DE CUENTA EN LAS MAQUINAS PROCESADORAS

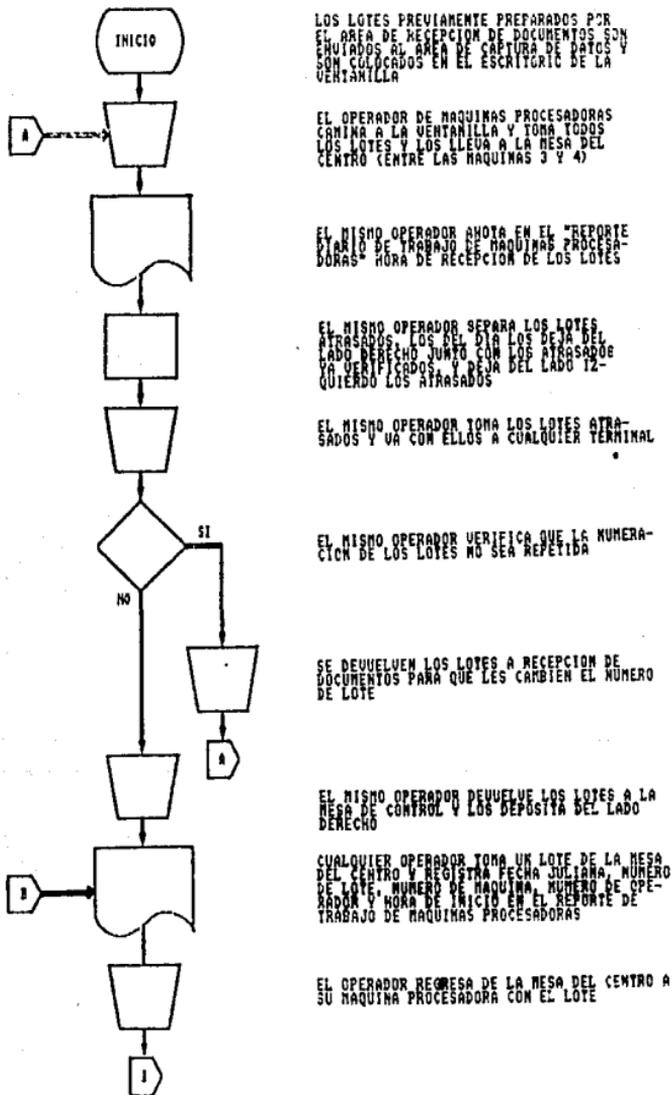
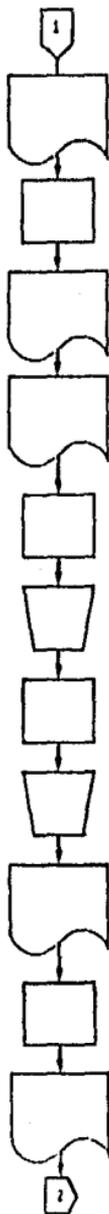


FIG. 12



EL OPERADOR ANOTA FECHA JULIANA, NUMERO DE LOTE, EN TIPO Y CLASE Y HORA DE INICIO

EL OPERADOR REMUEVE LAS LIGAS AL LOTE

EL OPERADOR ANOTA NUMERO DE ROLLO, NUMERO DE SCRATULA, DESCRIPCION, FECHA JULIANA, NUMERO DE LOTE, NUMERO DE SECUENCIA (N/C) COMENZANDO CON 1 Y NOMBRE DEL OPERADOR EN EL REGISTRO DE DOCUMENTOS MICROFILMADOS EN MAQUINAS PROCESADORAS

EL OPERADOR REGISTRA EN LA TARJETA DE LOTE LA LOCALIZACION DEL LOTE EN EL MICROFILM

EL OPERADOR COLOCA 3 TARJETAS AL FINAL DEL LOTE

EL OPERADOR COLOCA EL LOTE EN EL AREA DE ALIMENTACION A LA MAQUINA

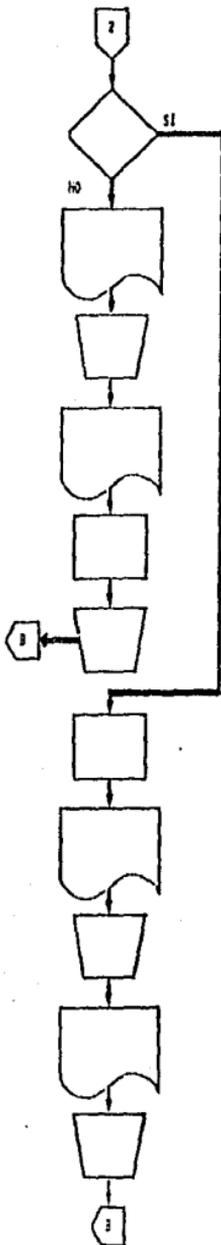
TODAS LAS SUMATORIAS DE CARGO REQUIEREN DE 15 GOLPES Y LAS NOTAS DE CARGO QUE NO SON LEIDAS AUTOMATICAMENTE REQUIEREN DE 15, LAS DEMAS NOTAS SON LEIDAS AUTOMATICAMENTE

EL OPERADOR REMUEVE EL LOTE DE LA SALIDA DE LA MAQUINA PROCESADORA

EL OPERADOR ANOTA EN LA TARJETA DE LOTE, CONTROL EL NUMERO DE NOTA Y SUMATORIA DE CARGO Y EL TOTAL DE DOCUMENTOS

EL OPERADOR LIGA EL LOTE

EL OPERADOR REMUEVE LA TIRA DE AUDITORIA PARA REGISTRAR LA FECHA JULIANA, NUMERO DE LOTE Y ALBERC DE MAQUINA



EL OPERADOR SOLICITA APROBACION PARA TRANSMITIR AL ARCHIVO DE PASO EL LOTE CAPTURADO EN LA MAQUINA PROCESADORA

EL OPERADOR ANOTA HORA DE TERMINO, DURACION, NUMERO DE DOCUMENTOS Y OBSERVACIONES EN EL REPORTE DIARIO DE TRABAJO POR OPERADOR

EL OPERADOR SE DIRIGE A LA MESA DEL CENTRO

EL OPERADOR REGISTRA HORA DE TERMINACION, DURACION Y TOTAL DE DOCUMENTOS EN EL "REPORTE DIARIO DE TRABAJO POR MAQUINA"

EL OPERADOR EFECTUA LA TRANSMISION DE LOS LOTES CUANDO RECIBE APROBACION

EL OPERADOR DEPOSITA EL D LOS LOTES YA TRANSMITIDOS EN EL LADO DERECHO DE LA MESA DE CARGA

EL OPERADOR EJECUTA LA TRANSMISION AL ARCHIVO DE PASO DE LA INFORMACION CAPTURADA

EL OPERADOR ANOTA HORA DE TERMINO, DURACION, NUMERO DE DOCUMENTOS Y OBSERVACIONES EN EL "REPORTE DIARIO DE TRABAJO POR OPERADOR"

EL OPERADOR SE DIRIGE A LA MESA DEL CENTRO

EL OPERADOR ANOTA HORA DE TERMINO, DURACION, NUMERO DE DOCUMENTOS Y OBSERVACIONES EN EL "REPORTE DIARIO DE TRABAJO POR MAQUINA PROCESADORA"

EL OPERADOR SE DIRIGE A LA MESA DE CARGA Y DEPOSITA EL LOTE DEL LADO DERECHO DE LA

de los lotes que previamente fueron transmitidos al archivo de paso, a la base de datos IBM. Este es un proceso bastante sencillo que no presenta duplicidad de funciones o actividades incongruentes o innecesarias. Ver figura 13.

7.2.3. Operación de captura de importes en terminales IBM: Así como en el caso de los operadores de las máquinas procesadoras, el líder del Área debería asignar a cada capturista de terminales IBM los lotes a capturar y así evitar tiempos de captura perdidos en el viaje a recoger lotes. Ver figuras 14 y 15.

### 7.3. Balanceo.

El Área de "Balanceo" se encarga de corregir los errores referentes a números de cuenta inválidos o inexistentes y a libros desbalanceados (recuérdese que un libro es la sumatoria de cargo con su correspondiente conjunto de notas de cargo). La operación de balanceo de lotes es bastante repetitiva y por consiguiente sencilla. Sin embargo, uno de los problemas detectados es la generación de tiempos muertos, ya que los operadores del Área de "Balanceo" deben esperar a que el centro de cómputo imprima los listados de aquellos lotes con errores. Sin estos listados el Área de "Balanceo" no puede trabajar. Por tanto, lo que debe hacerse es agilizar la impresión de los listados o emplear a los operadores del Área de "Balanceo" en otras funciones mientras llegan los listados. Otro pequeño problema detectado es que los listados de lotes con errores son recogidos por los propios operadores de "Balanceo". Evidentemente, esto provoca que el operador que recoge dichos listados, se desocupe de su función dentro de "Balanceo". Lo que se recomienda, es que sea el

## DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CARGA DE LOTES A LA BASE DE DATOS

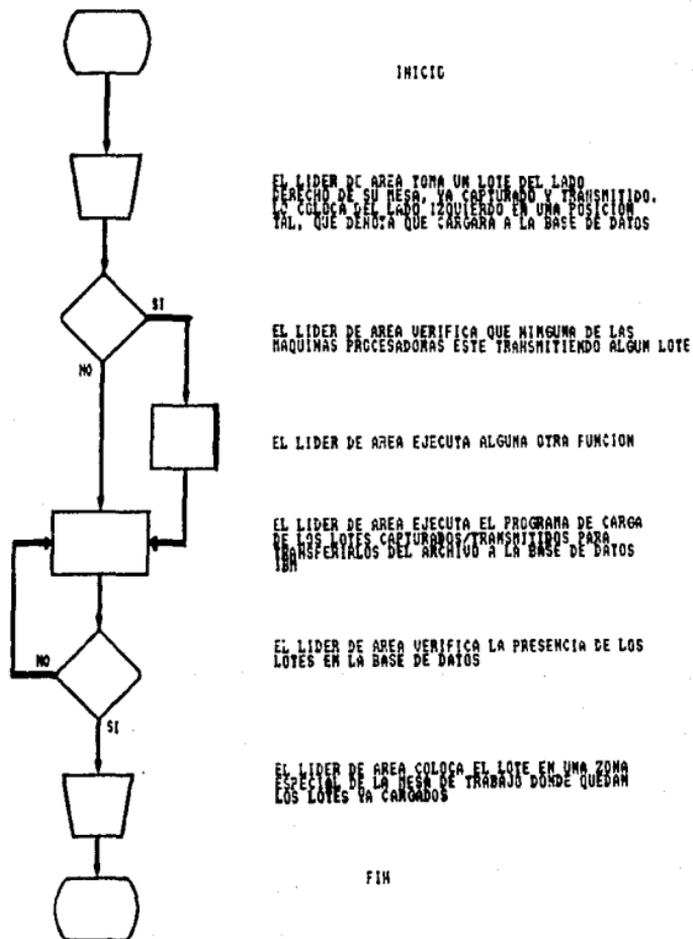


FIG. 13

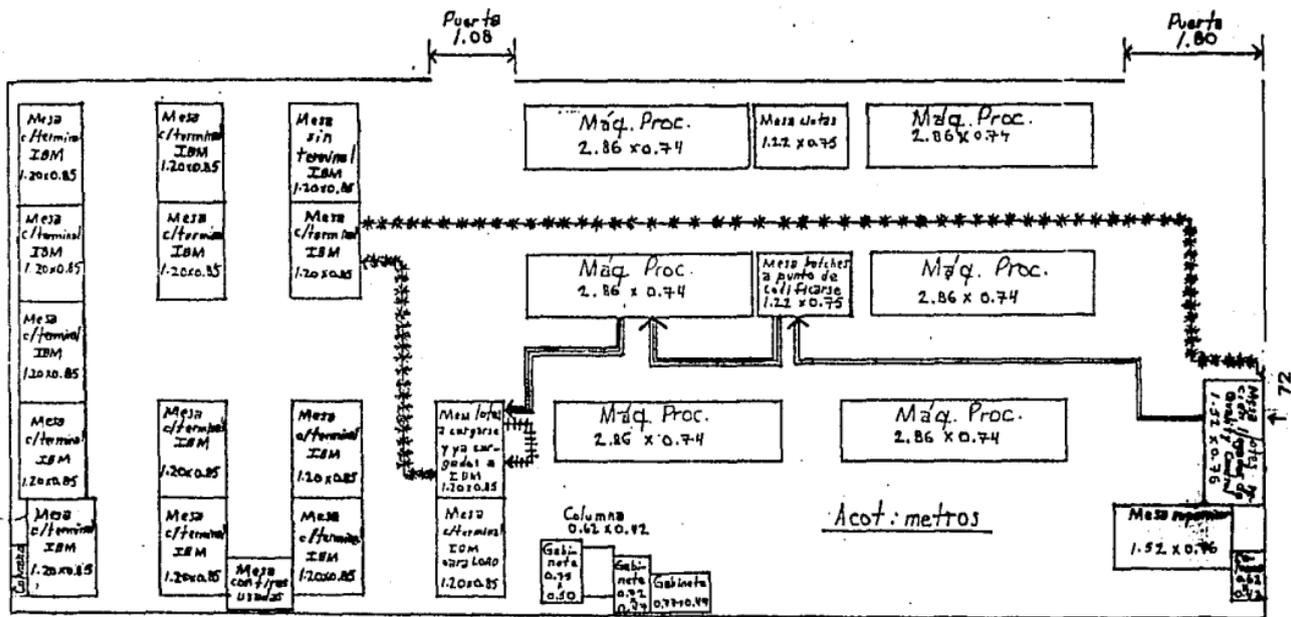


FIG. 14

# DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACION DE LA CAPTURA DE MONTOS EN TERMINALES IBM

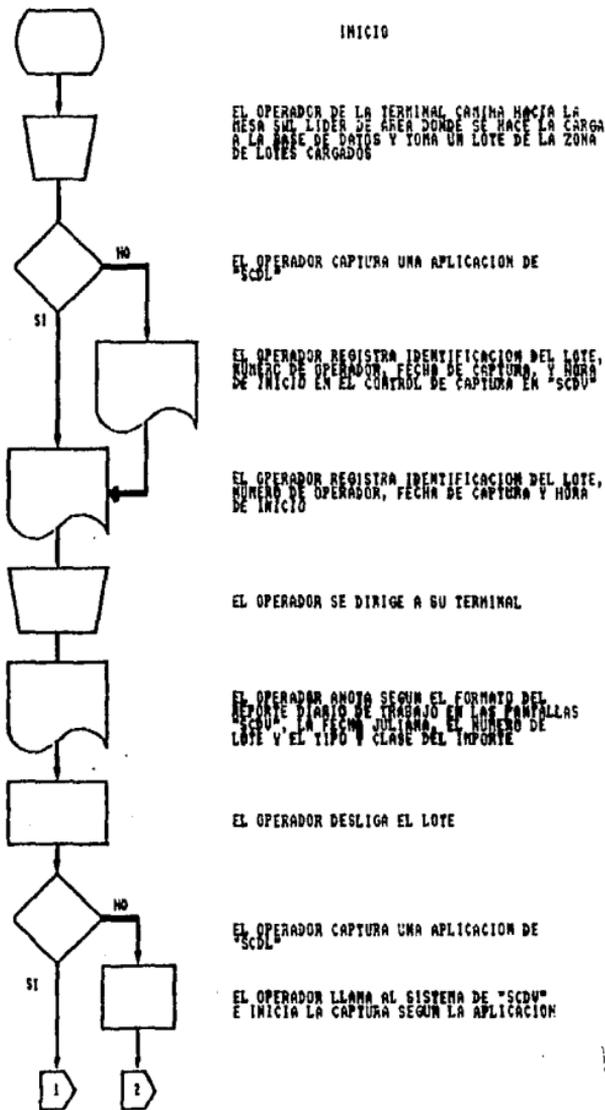
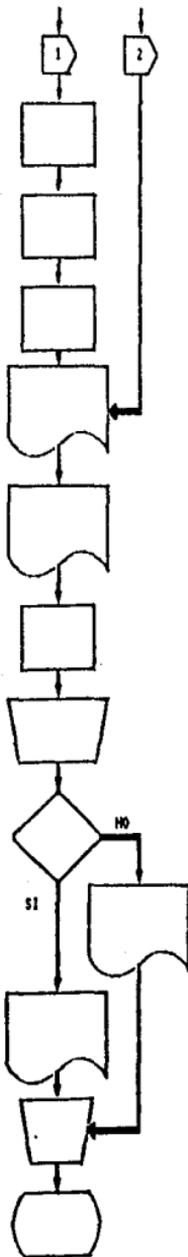


FIG. 15



EL OPERADOR LLAMA AL SISTEMA DE "SCDL"

EL OPERADOR TECLEA LOS DIGITOS 80, Y 90, DEL (NUMERO DE SINCRO) DEL NUMERO DE CUENTA Y EL IMPORTE DE LA MESA DE TRABAJO. EN EL CASO DE LA MESA DE TRABAJO SE TECLEAN EL IMPORTE Y EL NUMERO DE NOTAS

CUANDO EL LOTE ES CAPTURADO, EL OPERADOR CONSULTA LA PANTALLA DE LOTES

EL OPERADOR REGISTRA HORA DE TERMINACION, DURACION, NUMERO DE REGISTROS Y OBSERVACIONES EN EL "REPORTE DIARIO DE TRABAJO POR OPERADOR"

EL OPERADOR ANOTA EN LA TARJETA DE CONTROL, EL NUMERO DE ERRORES DE TRAMITACION Y EL NOMBRE DEL OPERADOR

EL OPERADOR LIGA EL LOTE

EL OPERADOR TOMA EL LOTE Y SE DIRIGE A LA MESA DEL LIDER DE AREA

EL OPERADOR CAPTURA UNA APLICACION DE "SCDL"

EL OPERADOR ANOTA HORA DE TERMINACION, DURACION, TOTAL DE REGISTROS Y COMENTARIOS

EL OPERADOR ANOTA HORA DE TERMINACION, DURACION, TOTAL DE REGISTROS, TOTAL DE ERRORES Y DE INVALIDAS

EL OPERADOR SE DIRIGE CON EL LOTE CAPTURADO A LA VENTANILLA QUE COMUNICA AL AREA DE CAPTURA DE DATOS CON EL AREA DE CONTROL DE CALIDAD, Y DEPONITA EL LOTE EN LA MESA DE LADO

FIN

personal del centro de cómputo quien entregue los listados al área de "Balanceo". Un aspecto importante que esta área está descuidando es el control del trabajo que se hace. Esto es, no se lleva ninguna hoja de control sobre los operadores para poder determinar su productividad, es decir, total de tiempo muerto, lotes balanceados contra lotes totales, número de errores promedio por lote, etc. Por consiguiente, se recomienda manejar una hoja o reporte diario de trabajo por operador para monitorear su desempeño. Ver figura 16.

#### 7.4. Ordenadores.

El proceso de ordenar por producto, ciclo, dígito y número de cuenta es bastante complicado. Afortunadamente, gracias a la facilidad de manejo de las 2 máquinas ordenadoras de que se dispone, el proceso se simplifica mucho y se hace de manera muy eficiente.

El único inconveniente detectado aquí es que cuando al ordenar notas de cargo por ciclo, hay algunas notas de cargo que son rechazadas (número de cuenta ilegible) por la máquina ordenadora y que deben volver a capturarse en las máquinas procesadoras del área de "Captura de datos". Desafortunadamente no se lleva ningún control de aquellas notas de cargo rechazadas y que fueron regresadas a "Captura de datos". Por tanto, hay ocasiones en que el operador de las máquinas ordenadoras olvida pedir de regreso esas notas de cargo ya recodificadas (a la nota de cargo se le vuelve a imprimir el número de cuenta) y por consiguiente ya no se almacenan para su posterior inclusión en el sobre correspondiente. Peor aún cuando acaba el turno del operador

## DIAGRAMA DE FLUJO DE BALANCEO

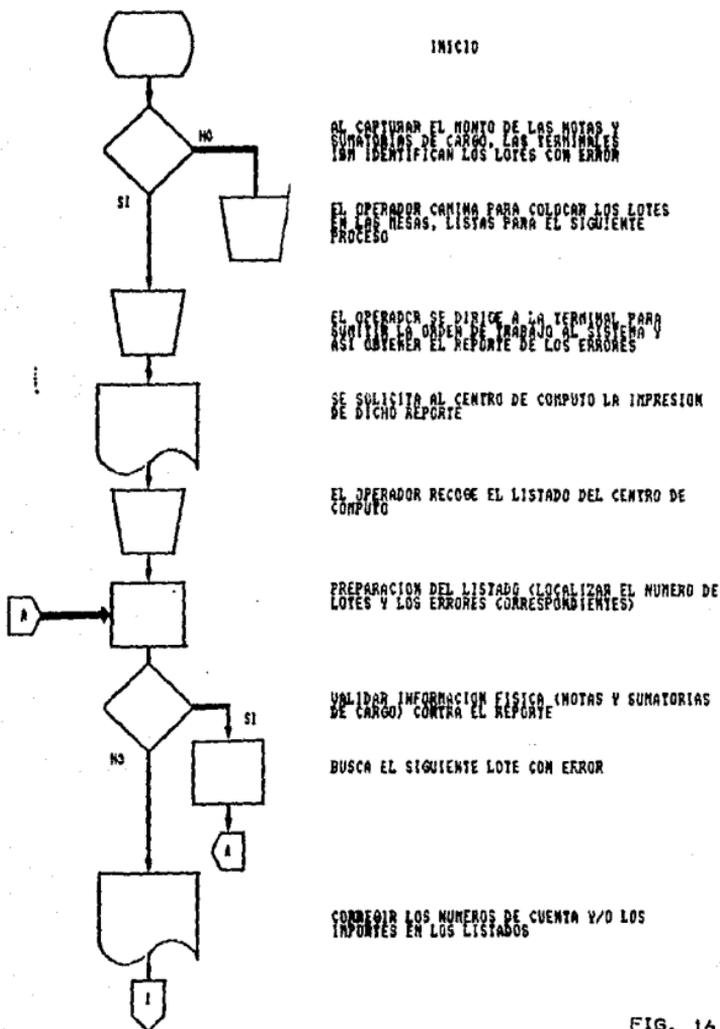
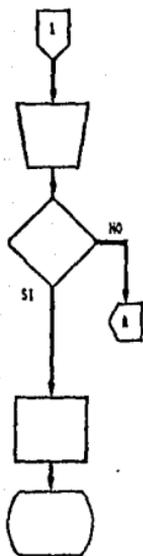


FIG. 16



EL OPERADOR CAMBIA A LAS TERMINALES IBM  
Y CAPTURA LAS CORRECCIONES DE LOS LISTADOS

ESPERA A QUE LA TERMINAL DE LA SEÑAL DE QUE  
LOS LOTES YA ESTAN BALANCEADOS

COLOCA LOS LOTES CON CORRECCIONES EN LA MESA  
DEL CENTRO PARA PASAR AL SIGUIENTE PROCESO

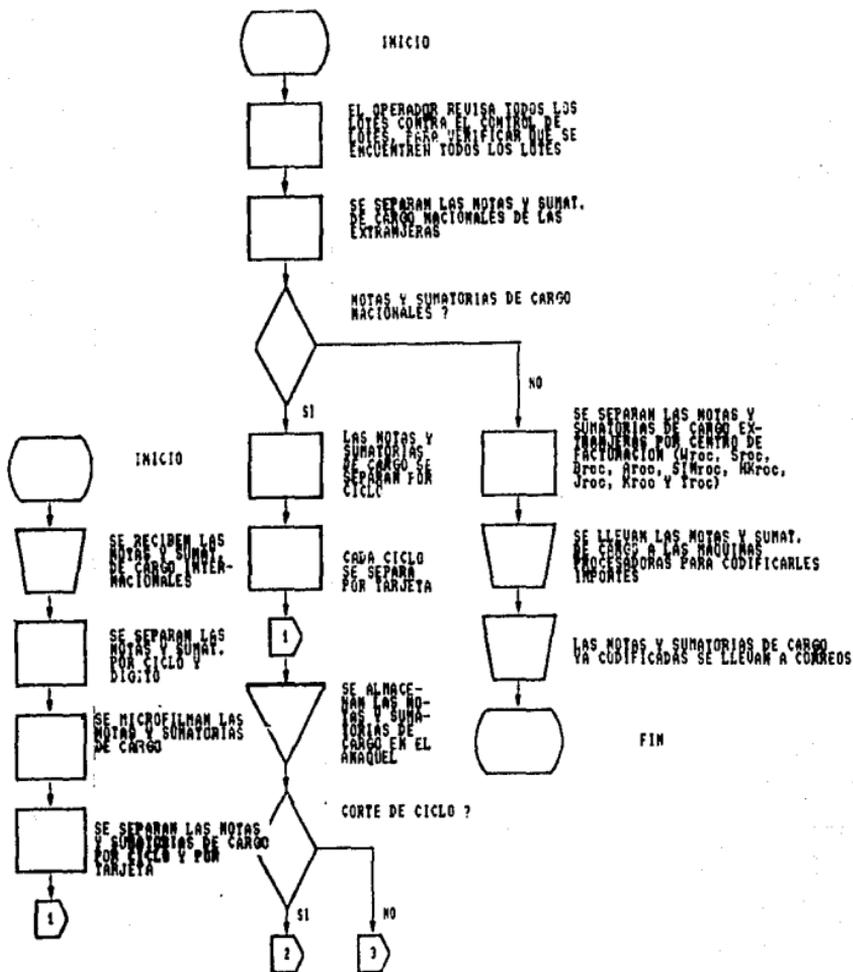
FIN

matutino y olvida decirle al operador del turno vespertino que hay notas de cargo pendientes de recoger. Aquí se recomienda llevar una hoja de control para registrar a qué hora se mandaron los documentos a recodificar, quién los recibió, cuántos documentos se mandaron y a qué hora se recibieron de regreso. Ver figura 17.

#### 7.5. Ensobretadoras.

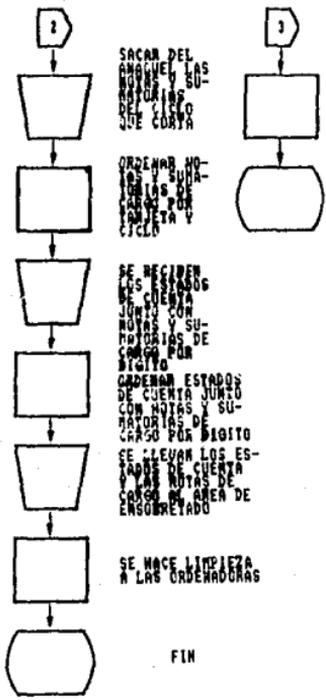
Esta área se dedica a ensobretar las notas de cargo con sus correspondientes estados de cuenta. Esta era una labor que anteriormente se hacía en forma completamente manual. Con la reciente adquisición de una máquina ensobretadora, se logrará una automatización prácticamente total del área de 'Ensobretadoras'. La función de ensobretado es bastante monótona y repetitiva, presentando muy pocas deficiencias en cuanto al método de trabajo. Ver figura 18.

**DIAGRAMA DE FLUJO DE DOCUMENTOS EN LAS ORDENADORAS**



ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIG. 17



SACAR DEL  
BOLSA Y LOS  
NOTAS Y SU-  
MATORIAS  
DEL CARGO  
QUE CORRYA

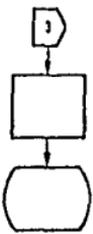
ORDENAR HO-  
JAS Y SU-  
MATORIAS DE  
CARGO POR  
CATEGORIA Y  
CICLO

SE RECIBEN  
LOS ESTADOS  
DE CUENTA  
JUNTO CON  
NOTAS Y SU-  
MATORIAS DE  
CARGO POR  
DIGITO

ORDENAR ESTADOS  
DE CUENTA JUNTO  
CON NOTAS Y SU-  
MATORIAS DE  
CARGO POR DIGITO  
SE LLEVAN LOS ES-  
TADOS DE CUENTA  
Y LAS NOTAS DE  
CARGO AL AREA DE  
ENGRUETADO

SE HACE LIMPIEZA  
N LAS ORDENADORAS

FIN



SE HACE LIMPIEZA DE  
LAS ORDENADORAS

FIN

**DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OPERACION  
DE ENSOBRETADO EN EL AREA  
DE ENSOBRETADO**

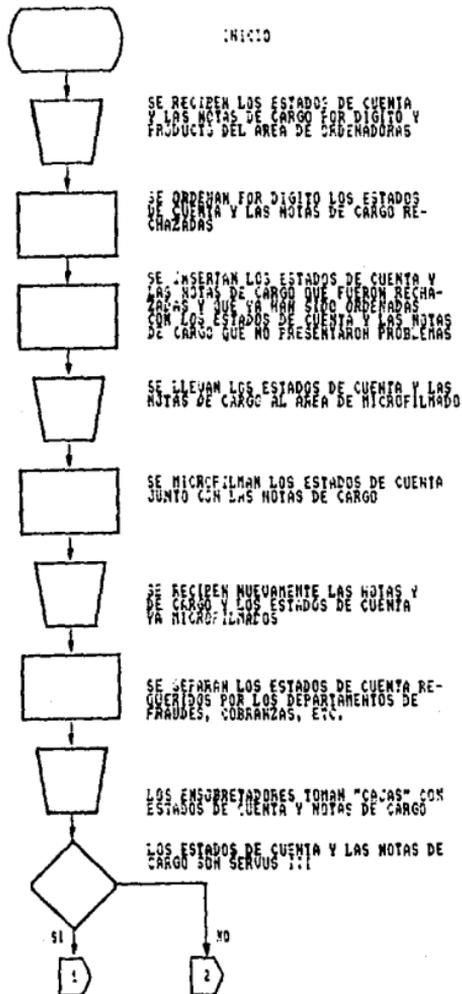
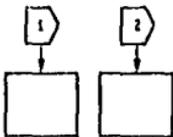
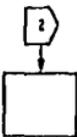


FIG. 18

SE ENSOBRETM LOS ESTADOS DE CUENTA JUNTO CON SUS NOTAS DE CARGO



SE ENSOBRETM LOS ESTADOS DE CUENTA JUNTO CON SUS NOTAS DE CARGO



SE GUARDAN LOS SOBRES CON ESTADOS DE CUENTA Y NOTAS DE CARGO DE UNA MISMA EMPRESA CON EL CONSOLIDADO EN UN SOBRE GRANDE



SE BAJAN LOS SOBRES A CORREOS



SE BAJAN LOS SOBRES GRANDES A CORREOS



FIN

FIN



## 9. ESTUDIO DE TIEMPOS

El análisis del proceso de trabajo en Sistemas fijó como objetivo adicional el establecimiento de estándares de captura para las diferentes aplicaciones que se procesan en las 7 Áreas que se consideran más importantes de las 5 que conforman Sistemas, a saber: "Recepción de documentos", "Captura de datos" y "Ensubretado".

El método que se utilizó para la determinación de estándares se basó en la observación y cronometraje de las actividades de captura de diferentes operadores, haciendo una evaluación del desempeño individual de los capturistas, basada en el criterio del analista de tiempos. La toma de tiempos se realizó a lo largo de la semana y en diferentes días de la semana, a fin de evitar el impacto del diferencial de rendimiento que existe en el inicio y final de cualquier jornada de trabajo.

El promedio de todas las observaciones cronometradas y evaluadas se denomina tiempo normal de una operación, al cual se le agregan los suplementos correspondientes. El valor de los suplementos varía para cada operación y va desde 0% para las operaciones realizadas en las máquinas procesadoras del Área de "Captura de datos" hasta 6% para las operaciones adicionales y en terminales IBM. Este resultante, es pues, el tiempo estándar para la operación. Para el caso de operaciones en máquinas procesadoras del Área de "Captura de datos", no fueron considerados suplementos, debido a que, después de capturar cada lote, el operador solicita a la máquina procesadora la ejecución del programa de transmisión de información de los lotes al archivo de

paso, que representa 5 minutos en promedio, en los cuales el operador no puede continuar con su trabajo y por tanto, representa un descanso de 5 minutos por cada 20 minutos que en promedio lleva la captura de un lote en las máquinas procesadoras.

Los capturistas de terminales IBM no ejecutan transmisión alguna, por tanto, a las actividades que ellos realizan se consideró el 6% de suplementos que corresponden a necesidades fisiológicas (5%) y monotonía del trabajo (1%).

Cabe destacar, que durante el estudio de tiempos llevado a cabo, se pudo observar que existe un gran parecido en la velocidad de captura de los operadores tanto de máquinas procesadoras como de los capturistas de terminales IBM. Definitivamente todos mostraron una gran habilidad en su trabajo. Esto se debe a que la mayoría de ellos cuenta con más de 1 año de experiencia en el área de 'Captura de datos'.

#### 8.1. Recepción de documentos.

La obtención del tiempo estándar se refiere al tiempo que toma formar un lote desde que el operador tiene las notas y sumatorias de cargo sobre su escritorio hasta que lo liga.

##### Formación de lotes

(Tiempos estándares por lote)

Aplicación	Tiempo estándar (seg.)	U.P.H.
Notas y sum.de cargo	300	12
Boletos de avión	300	12

Cada lote se considera formado por 350 documentos (notas más sumatorias de cargo) en promedio. Las U.P.H. son Unidades Por Hora. Por consiguiente se ve que pueden formarse 12 lotes por

hora.

B.2. Captura de datos.

B.2.1. Tiempos estándares para las operaciones de captura de número de cuenta: Los estándares de estas actividades van de acuerdo a la etapa del proceso y al tipo de documento que va a ser procesado.

Captura de número de cuenta				
(Tiempos estándares por documento)				
Aplicación	Tiempo est. (seg.)	U.P.H.	Actividades adicionales	Tiempo est. (seg.)
Notas y sum. de cargo	3.5	1040	Caminar Recoger lotes Registrar en controles Caminar	*
Boletos de avión	4.7	763	Caminar Recoger lotes Registrar en controles Caminar	*
Codificación de notas y sum. de cargo internacionales	3.1	1148	Caminar Recoger lotes Registrar en controles Caminar	121.6**

\* Actividades realizadas mientras la máquina procesadora está transmitiendo.

\*\* Después de la codificación de las notas y sumatorias de cargo internacionales no se efectúa transmisión.

La captura del número de cuenta de las notas y sumatorias de cargo fue medida desde que el operador coloca el lote ya desligado en la máquina procesadora hasta que la última nota de cargo del lote fue codificada.

B.2.2. Tiempos estándares para las operaciones de transmisión de lotes: El tiempo estándar de la transmisión es de 5 minutos por lote. El tiempo de transmisión fue cronometrado desde que el operador de la máquina procesadora inicia la transmisión, exactamente después de obtener la aprobación del líder del área para transmitir. El tiempo finalizó cuando la máquina procesadora volvió nuevamente al menú de reinicio de captura de lotes.

La captura de boletos de avión presenta una dificultad, el operador de la máquina procesadora captura manualmente 15 dígitos del número de cuenta y posiciona el boleto de avión sobre la pista de alimentación de la máquina, codificando en el reverso el número que posteriormente la máquina ordenadora leerá para ordenar los boletos de avión por número de cuenta.

Las notas y sumatorias de cargo internacionales, sólo son codificadas en las máquinas procesadoras no requiriendo transmisión, ya que la información del número de cuenta e importe de la operación llega a México almacenada en una cinta magnética.

8.2.3. Tiempos estándares para las operaciones de captura de importes de notas y sumatorias de cargo y boletos de avión en terminales IBM: Ver anexo 1.

Captura de importes de notas y sumatorias de cargo y boletos de avión

(Tiempos estándares por documento)

Aplicación	Tiempo est. (seg.)	U.P.H.	Actividades adicionales	Tiempo est. (seg.)
Notas y sum. de cargo	3.1	1150	Caminar Recoger lotes Registrar en controles Caminar	121.6
Boletos de avión	4.8	737	Caminar Recoger lotes Registrar en controles Caminar	121.6

Otra aplicación importante que se hace a través de terminales IBM y utilizando el sistema computacional "SCDL" es la captura de correcciones, o sea, aquellos lotes que ya han sido balanceados y cuyos errores ya han sido corregidos. Ver anexo 1.

Captura de correcciones

(Inválidas o inexistentes y fuera de balance)

(Tiempo estándar por documento)

Aplicación	Tiempo est. (seg.)	U.P.H.	Actividades adicionales	Tiempo est. (seg.)
Correcciones	21.4	168	Caminar	12.7
			Recoger lotes	
			Registrar en controles	
			Caminar	

G.2.4. Tiempos estándares para actividades de captura en terminales IBM a través del sistema computacional "SCDV": Ver anexo 1.

Aplicación	Tiempo est. (seg.)	U.P.H.	Actividades adicionales Tiempo est. (seg.)	U.P.H.
Pagos	8.2	439	291.9	12.3
Ajustes	6.2	580.6	353.3	10.2
Débito directo	8.2	439	84.8	42.5
Pólizas	15.1	237.9	84.8	42.5
Tipo de cambio	6.2	580.6	84.8	42.5
Parámetros	51.3	53.3	84.8	42.5

Las actividades adicionales fueron consideradas las mismas que en el caso de notas y sumatorias de cargo, es decir, desplazarse hasta el escritorio donde concentran los lotes, recoger uno de ello, registrarlo en los controles y regresar a su estación de trabajo.

### 8.3. Ensobretado.

En esta área se ensobretan notas de cargo y estados de cuenta de las tarjetas SERVUS I, SERVUS II y SERVUS III. Para los 3 productos las operaciones de ensobretado y los tiempos estándares son los mismos. Sólo debe añadirse a la tarjeta SERVUS III el ensobretado de un estado de cuenta adicional, que es un consolidado. Los tiempos estándares que se muestran a continuación son por actividad.

Ensobretado de notas y sumatorias de cargo y estados de cuenta  
(Tiempos estándares)

Aplicación	Tiempo est. (seg.)	U.P.H.
Ordenar rechazos	4	900
Insertar rechazos	12	300
Microfilmación	0.13	28,800
Sacar estados de cuenta especiales	44*	82
Ensobretado de notas de cargo y estados de cuenta	5.8**	621
Ensobretado de estado de cuenta consolidado	20***	180

Los tiempos estándares de las aplicaciones siguientes son por documento: ordenar rechazos, insertar rechazos y microfilmación.

Las otras aplicaciones tienen tiempos estándares por otro tipo de unidad, según se explica a continuación:

\* Este tiempo estándar es por caja de documentos.

contiene 2100 documentos (notas de cargo más estados de cuenta).

\*\* Este tiempo estándar es por sobre, el que recibe el tarjetahabiente en su hogar.

\*\*\* Este tiempo estándar es por sobre tamaño carta, el que incluye el estado de cuenta consolidado de la tarjeta SERVUS III. Recuérdese que esta tarjeta es corporativa y por tanto este sobre lo reciben las empresas en sus oficinas.

#### B.4. Cálculo del número de operadores necesarios en las áreas de 'Captura de datos' y 'Encobretado'.

Una vez establecidos los tiempos estándares de captura, es necesario calcular el número de horas-hombre necesarias para poder capturar los volúmenes de información que generan las transacciones de tarjetahabientes. Recuérdese que los volúmenes de cada aplicación, son los promedios de los meses de octubre a diciembre de 1988.

El cálculo de horas-hombre requeridas, se efectúa mediante la siguiente relación :

$$\text{Horas-hombre} = \frac{\text{Volumen de trabajo (unidades)}}{\text{U.P.H.}} \quad \text{Ec. No 1}$$

Siendo:

Horas-hombre = número de horas-hombre requeridas para capturar la aplicación.

Volumen de trabajo (unidades) = número de registros o documentos a capturar.

U.P.H. = Unidades Por Hora, que resultan de la siguiente relación:

$$\text{U.P.H.} = \frac{\text{3600 seg/hr}}{\text{Tiempo est. (seg.)}} \quad \text{Ec. No 2}$$

Dependiendo de las condiciones contractuales de cada área, variará el número de operadores de cada una.

En el caso del área de "Captura de datos", la jornada de trabajo está establecida en 7.5 horas diarias con un descanso para comer de 0.5 horas, siendo su horario de trabajo propiamente de las 14:00 hrs. a las 22:00 hrs. con 2 días de descanso a la semana (uno de ellos forzosamente debe ser domingo).

En el caso del área de "Ensobretado", se tiene una jornada de trabajo de 11hrs. de trabajo consecutivo por 37 hrs. de descanso, y no tienen una hora fija para entrar a trabajar. Esta área es realmente particular, ya que los ensobretadores deben estarse reportando por teléfono los días de corte de ciclo de cualquiera de las 3 tarjetas, hora a hora, para saber a qué hora deben presentarse a ensobretar las notas de cargo y los estados de cuenta. Prácticamente tampoco tienen horario fijo de salida ya que su jornada de 11 horas de trabajo es meramente teórica, dado que se retiran a sus casas hasta que hayan acabado de ensobretar absolutamente todos los documentos.

El cálculo del número de operadores para cada área se obtiene por medio de la siguiente relación:

$$\text{Número de operadores} = \frac{\text{Horas-hombre}}{\text{Jornada diaria}} \quad \text{Ec. No 3}$$

Siendo:

Número de operadores = operadores necesarios para cumplir con las necesidades del área.

Horas-hombre = número de horas-hombre requeridas para cumplir con las necesidades del área.

Jornada diaria = depende del área. En este caso:

''Captura de datos'' = 7.5 horas/día

''Ensobretado'' = 11 horas/día

Dado que, como fue mencionado anteriormente, el personal incurren en ausencias, necesita vacaciones y sufre enfermedades, es necesario contar con un número mayor de operadores que puedan reemplazar a los ausentes y den flexibilidad en los casos de variaciones en volumen de documentos.

De acuerdo a estadísticas de SERVICRESA y en base a los días que por ley o por política son no laborables, se debe adicionar un cierto porcentaje a los recursos que deben ser asignados mediante la contratación. Ver anexo 2.

Por tanto, el cálculo del ''Personal'' se efectúa con la siguiente relación:

Personal = número de operadores x factor de ajuste Ec. No 4

Siendo:

Personal = plazas de capturistas a cubrir por medio de contratación.

Número de operadores = número de capturistas necesarios sin ausencias, enfermedades, vacaciones, etc.

Factor de ajuste = factor que se debe a vacaciones, enfermedades, ausencias y días no laborables.

Ya habiendo considerado los cálculos que se deben llevar a cabo para obtener el "Personal" requerido, se pasará a calcular las necesidades reales de personal de las áreas de "Captura de datos" y "Ensobretado", dado que estas 2 áreas son las que presentan cargas de trabajo excesivas.

8.4.1. Captura de datos: Puede observarse la tabla 8.1 para dar una idea del promedio de documentos que se manejan por día de la semana. A partir de esta tabla puede determinarse propiamente el "Personal" requerido. Si se hace la suma de horas-hombre requeridas por día de la semana se obtiene la siguiente tabla condensada:

Requerimientos de personal para "Captura de datos"

(Horas-hombre sin factor de ajuste)

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Subtotal	90.50	87.30	85.40	79.20	74.50	17.90
(Notas y sum. de cargo)						
Subtotal	19.44	17.44	21.04	18.64	18.94	4.48
(aplicac. "SCDV")						
Total	109.94	104.74	106.44	97.84	93.44	22.38

Día	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado	
Act.	Hh		Hh		Hh		Hh		Hh		Hh	
	Vol	Aa	Vol	Aa	Vol	Aa	Vol	Aa	Vol	Aa	Vol	Aa
NSC		36.0		36.0		33.9		32.0		29.5		8.0
Capt.No	37404	---	37465	---	35295	---	33302	---	30650	---	8404	---
cuenta												
B.Av.		3.2		1.9		3.5		3.0		2.8		
Capt.No	2437	---	1500	---	2659	---	2267	---	2102	---		
cuenta												
NSC		32.5		32.6		30.7		28.9		26.7		7.3
Capt.	37404	3.6	37465	3.6	35295	3.4	33302	3.2	30650	3.0	8404	0.8
importe												
B.av.		3.3		2.0		3.6		3.0		2.8		
Capt.	2437	0.2	1500	0.1	2659	0.3	2267	0.2	2102	0.2		
importe												
Codific.		5.2		4.2		4.5		3.7		4.8		
NSC	6006	0.6	4805	0.5	5147	0.5	4271	0.4	5542	0.5		
intern.												
Correcc.		5.8		6.3		4.9		4.7		4.1		1.7
	971	0.1	1064	0.1	833	0.1	786	0.1	694	0.1	278	0.1
Pagos		15.4		14.4		15.9		13.2		14		4.0
	6755	0.7	6318	0.6	6964	0.7	5799	0.6	6194	0.6	1773	0.2
Ajustes		1.0		1.2		1.0		0.9		1.5		
	584	0.1	713	0.1	596	0.1	498	0.1	842	0.1		
Pólizas		1.3		0.4		2.3		2.5		1.9		
	309	0.2	102	0.1	544	0.4	595	0.4	457	0.3		

Débito	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	
directo	126 ---	71 ---	98 ---	79 ---	61 ---	
Tipo de	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
cambio	33 0.04	33 0.04	33 0.04	33 0.04	33 0.04	66 0.1
Parámetros	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	
	9 0.1	7 0.1	11 0.1	21 0.2	12 0.1	

NSC = Notas y Sumatorias de Carga

Vol = Volumen, Aa = Actividades adicionales,

Hh = Horas-hombre

Tabla 8.1 Horas-hombre requeridas por actividad para el Área de  
"Captura de datos"

Dado que ya se mencionó cómo obtener el número de operadores para el Área sin considerar todavía el factor de ajuste, se procede a indicarlo en la siguiente tabla:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Horas-hombre	109.94	104.74	106.44	97.84	93.44	22.38
Operadores	15	14	14	13	13	3

Ahora se considerará el factor de ajuste para determinar el "Personal" adecuado:

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Operadores	15	14	14	13	13	3
Personal	18	17	17	16	16	4

La restricción de otorgar 2 días de descanso, hace necesario 4 capturistas adicionales para cubrir la operación los sábados, es decir, 18 capturistas que trabajan de lunes a viernes y 4 que lo hacen de martes a sábado. Adicionalmente, se requiere de un líder de Área que haga las labores administrativas y ejecute la carga de

los lotes del archivo de paso a la base de datos IBM.

La siguiente tabla proporciona una idea más clara de cuáles son las necesidades de recursos humanos en el área de "Captura de datos":

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Capturistas	18	22	22	22	22	4
Líder de área	1	1	1	1	1	-
Factor de utilización*	100%	77%	77%	73%	73%	100%

\* El factor de utilización se calcula dividiendo el "Personal" entre el número de capturistas, asaber:

$$\text{Factor de utilización} = \frac{\text{Personal}}{\text{Capturistas}} \quad \text{Ec. No 5}$$

Como puede observarse en la tabla anterior, el factor de utilización de martes a viernes es muy bajo y el costo (sueldos) es muy alto. Por tanto, en el capítulo de análisis financiero sobre políticas de contratación se analizará esta situación.

**B.4.2. Ensobretado:** Dado que ya se conocen las U.P.H. para el proceso de ensobretado, para poder determinar el "Personal" requerido para el área de "Ensobretado", se necesitan conocer los volúmenes de sobres manejados. Se cuenta con el promedio mensual de sobres manejados en 1988. De esta información puede obtenerse lo deseado. Ver tablas 6.2, 6.3 y 6.4.

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Vol									
Act.	Hh									
Ordenar	1300	1285	1097	1187	1149	1330	1242	1241	1404	1242
rech.+	1.4	1.4	1.2	1.3	1.3	1.5	1.4	1.4	1.6	1.4
Insert.	1300	1285	1097	1187	1149	1330	1242	1241	1404	1242
rech.+	4.3	4.3	3.7	4.0	3.8	4.4	4.1	4.1	4.7	4.1
Micro-	86656	85663	73150	79102	76615	88689	82775	82706	93632	82806
film.	3.0	3.0	2.5	2.7	2.7	3.0	2.9	2.9	3.3	2.9
Sacar	41	41	35	38	36	42	39	39	45	39
ados.*	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Enso-	11254	11125	9500	10273	9950	11518	10750	10741	12160	10754
bret.**	18.1	17.9	15.3	16.5	16.0	18.5	17.3	17.3	19.6	17.3

Vol = Volumen, Hh = Horas-hombre.

Las primeras 3 actividades se refieren a número de documentos, y las actividades marcadas con asterisco se explican a continuación en lo referente al volumen:

\* El volumen se refiere a número de cajas (cada caja contiene 2100 documentos-notas de cargo más estados de cuenta) correspondientes al total de documentos del ciclo.

\*\* El volumen se refiere a número de sobres (cada sobre contiene en promedio 7.7 notas de cargo incluido el correspondiente estado de cuenta).

+ El volumen de documentos rechazados es de 1.5% del volumen total de documentos del ciclo que corta de cada producto.

Tabla 8.2 Horas-hombre requeridas por actividad para la tarjeta  
SERVUS I en el área de 'Ensobretado'

Ciclo	1	2	3	4	6	7	8	9
	Vol							
Act.	Hh							
Crden.	700	846	842	817	855	188	806	449
rech.+	0.8	1.0	0.9	0.9	0.9	0.2	0.9	0.5
Insert.	700	846	842	817	855	188	806	449
rech.+	2.3	2.8	2.8	2.7	2.9	0.6	2.7	1.5
Micro-	46640	56375	56100	54472	56969	12540	53713	29931
film.	1.6	2.0	1.9	1.9	2.0	0.4	1.9	1.0
Sacar	22	27	27	26	27	6	26	14
edos.*	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.2
Enso-	4240	5125	5100	4952	5179	1140	4883	2721
bret.**	6.8	8.3	8.2	8.0	8.3	1.8	7.9	4.4

Las primeras 3 actividades se refieren a número de documentos, y las actividades marcadas con asterisco se explican a continuación en lo referente al volumen:

\* El volumen se refiere a número de cajas (cada caja contiene 2100 documentos-notas de cargo más estados de cuenta) correspondientes al total de documentos del ciclo.

\*\* El volumen se refiere a número de sobres (cada sobre contiene en promedio 11 notas de cargo incluido el correspondiente estado de cuenta).

+ El volumen de documentos rechazados es de 1.5% del volumen total de documentos del ciclo que corta de cada producto.

tabla 5.3 Horas-hombre requeridas por actividad para la tarjeta

SERVUB II en el área de 'Ensobretado'

Ciclo	0	Estado cta. consolidado	5	Estado cta. consolidado
	Vol	Vol	Vol	Vol
Act.	Hh	Hh	Hh	Hh
Ordenar	1604		1597	
rechazos+	1.8		1.8	
Insertar	1604		1597	
rechazos+	5.3		5.3	
Microfil-	106920		106443	
mación	3.7		3.7	
Sacar	51		51	
edos.*	0.6		0.6	
Enso-	11880		11827	
bret.**	19.0		19.0	
Ensobret.		1901		1892
edo.cons.x		10.6		10.5

Las primeras 3 actividades se refieren a número de documentos, y las actividades marcadas con asterisco se explican a continuación en lo referente al volumen:

\* El volumen se refiere a número de cajas (cada caja contiene 2100 documentos-notas de cargo más estados de cuenta) correspondientes al total de documentos del ciclo.

\*\* El volumen se refiere a número de sobres (cada sobre contiene en promedio 9 notas de cargo incluido el correspondiente estado de cuenta).

+ El volumen de documentos rechazados es de 1.5% del volumen total de documentos del ciclo que corta de cada producto.

x El volumen se refiere a número de sobres tamaño carta. Cada sobre contiene en promedio 6.25 sobres de los pequeños (de los que se utilizan para las tarjetas SERVUS I y SERVUS II) más el correspondiente estado de cuenta consolidado.

Tabla 8.4 Horas-hombre requeridas por actividad para la tarjeta SERVUS III o corporativa en el área de 'Ensobretado'

Dado que ya se mencionó cómo obtener el número de operadores para el Área sin considerar todavía el factor de ajuste, se procederá a indicarlo en las siguientes tablas:

Tarjeta SERVUS I

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hh	27.3	27.1	23.1	25	24.2	27.9	26.2	26.2	29.7	26.2
Oper.	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2

Tarjeta SERVUS II

Ciclo	1	2	3	4	6	7	8	9
Hh	11.8	14.4	14.1	13.8	14.4	3.1	13.7	7.6
Oper.	1	1	1	1	1	1	1	1

Tarjeta SERVUS III

Ciclo	0	Estado cta. consolidado	5	Estado cta. consolidado
Hh	30.5	10.6	30.4	10.5
Oper.	3	1	3	1

Ahora se presenta una tabla donde se considera el factor de ajuste para el Área de 'Ensobretado'. Se tomó el mismo factor de ajuste (1.239) que para el Área de 'Captura de datos'.

Tarjeta SERVUS I

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Oper.	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3
Lider	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tarjeta SERVUS II

Ciclo	1	2	3	4	6	7	8	9
Oper.	1	2	2	2	2	1	2	1
Lider	1	1	1	1	1	1	1	1

Tarjeta SERVUS III

Ciclo	0	Estado cta. consolidado	5	Estado cta. consolidado
Oper.	3	1	3	1
Lider	1	1	1	1

Resumiendo las necesidades de "Personal" para las áreas de "Captura de datos" y "Ensobretado", a saber:

"Captura de datos":

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Capturistas	18	22	22	22	22	4
Lider de Area	1	1	1	1	1	1
Factor de utilización	100%	77%	77%	73%	73%	100%

"Ensobretado":

Tarjeta SERVUS I

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ensobr.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Lider	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F.U.	100%	100%	75%	75%	75%	100%	75%	75%	100%	75%

**Tarjeta SERVUS II**

Ciclo	1	2	3	4	6	7	8	9
Ensobr.	2	2	2	2	2	2	2	2
Lider	1	1	1	1	1	1	1	1
F.U.	50%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	50%

**Tarjeta SERVUS III**

Ciclo	0	Estado cta. consolidado	5	Estado cta. consolidado
Ensobr.	3	3	3	3
Lider	1	1	1	1
F.U.	100%	33%	100%	33%

Cabe hacer la aclaración de que el proceso de ensobretar el estado de cuenta consolidado en el sobre tamaño carta (tarjeta SERVUS III) se puede hacer con los mismos 3 ensobretadores de sobres pequeños (tarjetas SERVUS I y SERVUS II) y no tiene mucho caso contratar a otros 3 como dice la tabla para dedicarse únicamente al ensobretado del estado de cuenta consolidado. De hecho, contratando a 4 operadores en total se puede acabar de ensobretar los estados de cuenta consolidados de la tarjeta SERVUS III en el horario establecido de 11 horas de trabajo por 37 horas de descanso.

Otra aclaración que vale la pena hacer es que se acaba de adquirir una máquina ensobretadora, la cual se encargará de ensobretar los estados de cuenta de los 3 productos. Lo único que se seguirá haciendo manualmente será el ensobretado del estado de cuenta consolidado. Por tanto, el personal del área de "Ensobretado" quedará reducido a 1 operador de la máquina ensobretadora nueva

más 1 ó 2 ensobretadores del estado de cuenta consolidado. Esto probablemente traerá como consecuencia que el horario de trabajo del área de "Ensobretado" sea de 8 horas y no de 11 horas.

## 9. PRONOSTICOS

Dado que hacer cálculos de necesidades de "Personal" y de maquinaria para periodos cortos de tiempo (menos de 6 meses) no aporta mucha información, es mejor pronosticar a 1 ó 2 años y en base a esto se facilita una planeación de recursos a largo plazo. Los pronósticos de "Personal" fueron elaborados para el Área de "Captura de datos" y "Ensobretado" para el año de 1989. El pronóstico de maquinaria se hizo para el Área de "Captura de datos" (máquinas procesadoras y terminales IBM) para los años de 1989 y 1990.

Las técnicas empleadas para el cálculo de los pronósticos fueron: regresión lineal correlacionando variables altamente ligadas y en algunos casos utilizando simple y sencillamente incrementos porcentuales históricos constantes. Debe hacerse notar que se utilizó la hoja electrónica "Lotus 123" para el cálculo de los pronósticos a través de regresión lineal. Sin embargo, en el capítulo 3 "Marco teórico" se da una explicación detallada de la forma de calcular pronósticos por medio de la regresión lineal.

### 9.1 Captura de datos.

El primer paso a seguir para determinar un pronóstico de "Personal", es obtener un pronóstico del volumen de documentos que se procesarán durante 1989 y 1990 en el Área de "Captura de datos".

9.1.1 Pronóstico del volumen de documentos para 1989 y 1990 en el Área de "Captura de datos": A continuación se explicará de manera detallada, tipo de documento por tipo de documento, la forma en que se obtuvo su pronóstico.

7.1.1.1 Notas y sumatorias de cargo nacionales: Por datos históricos que se llevan en el Área de "Captura de datos" en una bitácora de registro del número de documentos manejados día a día, se determinó que el 71% del total de notas y sumatorias de cargo recibidas diariamente son nacionales. Este dato es de gran utilidad ya que el pronóstico de notas y sumatorias de cargo que se hizo fue a totales.

El centro de cómputo lleva unos controles de volúmenes de notas y sumatorias de cargo, de tarjetas en circulación, de número de estados de cuenta emitidos, etc. que permitieron obtener una correlación bastante alta entre estados de cuenta emitidos y notas de cargo. Previamente, el pronóstico de estados de cuenta se obtuvo contra un pronóstico de tarjetas en circulación que ya tenía elaborado el departamento de Mercadotecnia para 1989 y 1990. Por tanto, el punto de partida para la elaboración de los pronósticos de volúmenes de documentos fue el pronóstico de tarjetas en circulación. Es lógico pensar que a más notas y sumatorias de cargo generándose mes a mes implica que se generarán más estados de cuenta.

A manera de ejemplo, a continuación se explicará cómo se obtuvo el pronóstico de notas y sumatorias de cargo para el mes de mayo de 1989. Primero se obtuvo una relación matemática entre el número de tarjetas en circulación para cada tipo de producto y el número de estados de cuenta generados por tipo de tarjeta. Utilizando los datos del centro de cómputo y haciendo uso de del "Lotus 123" se obtuvo lo siguiente. Ver anexo 3:

Para la tarjeta SERVUS I:

Relación matemática:  $Y = 0.75X - 23075$

Y = número de estados de cuenta SERVUS I a pronosticar (variable dependiente).

X = número de tarjetas en circulación SERVUS I ya pronosticadas (variable independiente).

$r^2 = 0.98$  (coeficiente de correlación).

Para la tarjeta SERVUS II:

Relación matemática:  $Y = 0.62X - 2230$

Y = número de estados de cuenta SERVUS II a pronosticar (variable dependiente).

X = número de tarjetas SERVUS II ya pronosticadas (variable independiente).

$r^2 = 0.95$  (coeficiente de correlación).

Para la tarjeta SERVUS III o corporativa:

Relación matemática:  $Y = 0.97X - 1169$

Y = número de estados de cuenta SERVUS III a pronosticar (variable dependiente).

X = número de tarjetas SERVUS III ya pronosticadas (variable independiente).

$r^2 = 0.99$  (coeficiente de correlación).

En siguiente lugar, se obtuvo una relación matemática entre el número de estados de cuenta totales (incluidas las 3 tarjetas) y el número de notas de cargo únicamente.

Se llegó a la siguiente relación matemática:

$Y = 5.96X - 180884$

Y = número de notas de cargo a pronosticar (variable dependiente).

X = número de estados de cuenta totales ya pronosticados con las relaciones matemáticas anteriores (variable independiente).

$r^2 = 0.82$  (coeficiente de correlación).

Entonces, ya obtenido el número de notas de cargo totales, se procede a obtener una relación matemática entre el número de notas de cargo y el número de sumatorias de cargo. Aquí también se hizo uso de las estadísticas del centro de cómputo, llegando a la siguiente relación matemática:

$$Y = 0.11X - 4964$$

Y = número de sumatorias de cargo a pronosticar (variable dependiente).

X = número de notas de cargo ya pronosticadas (variable independiente).

$r^2 = 0.95$  (coeficiente de correlación).

Por último, el total de notas y sumatorias de cargo, es la suma de las notas de cargo ya pronosticadas más las sumatorias de cargo ya pronosticadas. De este total, el 71% corresponde a notas y sumatorias de cargo nacionales, el 14% corresponde a notas y sumatorias de cargo internacionales y el 15% corresponde a notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros gastando en México). Pero en este momento, sólo interesa el dato del 71%, que corresponde a notas y sumatorias de cargo nacionales.

Ahora sí se procede a calcular el volumen de notas y sumatorias de cargo para mayo de 1989:

Tarjetas en circulación para mayo de 1989 (según el pronóstico de Mercadotecnia):

Estados de cta.

SERVUS I	=	180,406	;	Y = 0.75 x 180,406 - 23,075 =	112,230
SERVUS II	=	57,594	;	Y = 0.62 x 57,594 - 2,230 =	33,478
SERVUS III	=	29,588	;	Y = 0.97 x 29,588 - 1,169 =	<u>27,531</u>
Total de estados de cuenta					173,239

Con un total de estados de cuenta de 173,239 para las 3 tarjetas se procede a calcular el número de notas de cargo.

$$Y = 5.96 \times 173,239 - 180,884 = 851,621$$

Ya obtenido el total de notas de cargo, se procede a calcular el número de sumatorias de cargo.

$$Y = 0.11 \times 851,621 - 4,964 = 88,714$$

Por tanto, el total de notas y sumatorias de cargo para mayo de 1989 será de:

$$851,621 + 88,714 = 940,335$$

Por último, el 71% de este último número será el volumen de notas y sumatorias de cargo nacionales pronosticado para mayo de 1989.

Ver tabla 7.1:

$$940,335 \times 0.71 = 667,638$$

9.1.1.2 Notas y sumatorias de cargo internacionales: Simplemente, utilizando el ya conocido porcentaje del 14% para las notas y sumatorias de cargo internacionales y el volumen total de notas y sumatorias de cargo, se puede obtener el volumen de notas y sumatorias de cargo internacionales. Una vez más se utilizará el ejemplo de mayo de 1989. Ver tabla 9.1:

$$940,335 \times 0.14 = 131,647$$

VOLUMEN DE DOCUMENTOS PROCESTICADO PARA CAPTURA DE DATOS  
EN 1989 Y 1990

	NOT.Y SUN.CAR NAC.	NOT.Y SUN.CAR INTERNAC.	NOT.Y SUN.CAR TARJ. EXTR.	INCL. AVION	CORRECCIONES	PAGO TOTAL	PAGO CAPTURA- DO EN CAP DE DATOS	AJUSTES	POLIZAS	RES. DIR.	TIPO CARB.	PARAM.
1989												
ENERO	601444	118438	127112	44410	847416	19491	139751	9084	12410	1637	690	924
FEBRERO	615214	121310	129975	47460	844499	19929	142580	9268	12618	3232	772	924
MARZO	631508	124323	133417	48920	884448	20457	145749	9475	12852	319	853	924
ABRIL	648290	127832	134963	50220	913085	21001	149111	9692	13098	1251	710	924
MAYO	667578	131625	141038	51715	946251	21426	152938	9941	13379	688	1080	924
JUNIO	687304	135525	145204	53242	948037	22265	154863	10194	13668	773	990	924
JULIO	713229	140637	150482	55250	1004548	23105	162044	10533	14049	626	922	924
AGOSTO	736504	145227	155609	57063	1037333	23859	166797	10856	14392	829	1027	924
SEPTIEMBRE	757896	149427	160100	58903	1067333	24549	170925	11110	14702	2997	922	924
OCTUBRE	779483	153701	164488	60383	1097864	25251	175198	11388	15016	1229	908	924
NOVIEMBRE	800591	157863	169139	62018	1127592	25933	179357	11658	15322	3549	1174	924
DICIEMBRE	817397	161177	172490	63320	1151264	26479	182677	11974	15566	633	1226	924
1990												
ENERO	847168	170991	183283	63775	1221364	28091	184784	12011	15721	1637	944	924
FEBRERO	878999	173328	188704	68991	1238027	28475	187319	12176	15967	3232	1080	924
MARZO	891229	175733	198288	69639	1255252	28871	190177	12361	16118	319	1185	924
ABRIL	904729	178397	191140	70885	1274266	29388	193111	12582	16333	1251	994	924
MAYO	920937	181593	194564	71340	1297094	29833	196504	12773	16583	688	1097	924
JUNIO	938481	185053	198271	72899	1321803	30402	200032	13002	16842	773	1629	924
JULIO	961649	189621	203165	74494	1354435	31132	204617	13280	17179	626	1278	924
AGOSTO	982728	193789	207631	76131	1384208	31837	208741	13368	17483	829	1423	924
SEPTIEMBRE	1001562	197491	211598	77586	1410451	32445	212562	13817	17744	2997	1278	924
OCTUBRE	1020452	201255	215631	79045	1437538	33063	216474	14071	18051	1229	1288	924
NOVIEMBRE	1038953	204864	219497	80482	1466314	33666	220244	14316	18328	3549	1630	924
DICIEMBRE	1053233	207480	222514	81388	1483427	34119	223213	14509	18547	633	1699	924

TABLA 9.1

9.1.1.3. Notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros gastando en México: Simplemente, utilizando el ya conocido porcentaje de 15% para este tipo de documentos y el volumen total de notas y sumatorias de cargo, se puede obtener el volumen de notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros gastando en México. Una vez más se utilizará el ejemplo de mayo de 1989. Ver tabla 9.1:

$$940,335 \times 0.15 = 141,050$$

9.1.1.4 Boletos de avión: Por información histórica se llegó a determinar que el volumen de boletos de avión corresponde aproximadamente al 5.5% del volumen total de notas y sumatorias de cargo (suma de notas y sumatorias de cargo nacionales, internacionales y de tarjetahabientes extranjeros gastando en México).

9.1.1.5. Pagos totales: Para la obtención del pronóstico de pagos totales, se utilizó regresión lineal entre el número de documentos de pago y el número de tarjetas totales en circulación.

Relación matemática:  $Y = 0.68 - 29022$

Y = número de pagos a pronosticar (variable dependiente).

X = número de tarjetas en circulación ya pronosticadas (variable independiente) de los 3 productos.

$r^2 = 0.90$  (coeficiente de correlación).

Calculando el ejemplo del pronóstico del pago total para el mes de mayo de 1989. Ver tabla 9.1:

Tarjetas totales en circulación. Ver anexo 3: 267,588

$$Y = 0.68 \times 267,588 - 29,022 = 152,938$$

9.1.1.6. Pago capturado en "Captura de datos": Por información histórica, se determinó que el volumen de pagos capturados en "Captura de datos" (sólo se captura el volumen de los sábados), corresponde aproximadamente al 6.5% del volumen de pagos totales.

9.1.1.7. Ajustes: Por información histórica se llegó a determinar que el volumen de ajustes, corresponde aproximadamente al 5% del total de tarjetas en circulación de los 3 productos.

9.1.1.8. Pólizas: Dado que las pólizas son documentos difíciles de correlacionar con algún otro documento, su pronóstico se calculó en base a incrementos porcentuales de mes a mes utilizando los mismos incrementos de años anteriores. Además, el volumen de esta aplicación es tan pequeño, así como su tiempo de captura, que su impacto en el cálculo del pronóstico de documentos es realmente bajo.

9.1.1.9. Débito directo: Para el cálculo del pronóstico del débito directo se siguió el mismo concepto que para el cálculo del pronóstico de las pólizas.

9.1.1.10. Tipo de cambio: Para el pronóstico del tipo de cambio se utilizó el hecho de que diariamente de lunes a viernes se capturan 33 tipos de cambio y los sábados se capturan 66 tipos de cambio, por tanto, el pronóstico para el mes de mayo de 1989 quedará muy probablemente como aparece en la tabla 9.1:

$$33 \times 20 + 66 \times 4 = 924$$

9.1.1.11. Parámetros: Para el cálculo del pronóstico de los parámetros se procedió siguiendo la misma idea que para el cálculo del pronóstico de las pólizas y el débito directo.

Ya habiendo obtenido el pronóstico del volumen de documentos a procesar en el Área de "Captura de datos" para 1989 y 1990 (ver tabla 9.1) se procede a calcular el pronóstico de "Personal" para el Área de "Captura de datos" en 1989.

#### 9.1.2. Pronóstico de "Personal" para el Área de captura de datos en 1989:

Debe mencionarse que a partir de marzo de 1989 se introdujeron unas nuevas aplicaciones en el Área de "Captura de datos", que vienen a aumentar la utilización de recursos del Área. Dichas aplicaciones son:

1) Captura del importe de las notas y sumatorias de cargo internacionales: Antes de marzo, el volumen de notas y sumatorias de cargo era codificado únicamente en las máquinas procesadoras. A partir de marzo se añade la captura de los importes a través de las terminales IBM,

2) Captura del importe de las notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros que gastan en México: esta aplicación se viene llevando a cabo desde aproximadamente octubre de 1988, pero se considera aquí ya que no fue tomada en cuenta en el estudio de tiempos del capítulo 8, ya que representaba volúmenes poco significativos, pero para elaborar el pronóstico de "Personal" si se considerará esta aplicación, y

3) Recodificación de notas y sumatorias de cargo rechazadas: Durante el proceso de ordenación de las notas y sumatorias de cargo por producto y ciclo en las máquinas ordenadoras, se generan rechazos (en volúmenes muy bajos) debido a que la zona del documento donde viene codificado el número de cuenta que le imprimió la máquina procesadora, aparece sucia o maltratada. Por

tanto, estos documentos deben ser devueltos a las máquinas procesadoras para ser codificados nuevamente al reverso del mismo.

El pronóstico de "Personal" se hizo utilizando una hoja electrónica automatizada del "Lotus 123". Ver anexo 4. En dicho anexo se presentan al detalle todos los datos utilizados para hacer los cálculos por cada aplicación. Las fórmulas utilizadas fueron las mismas que para el cálculo de "Personal" llevado a cabo en el estudio de tiempos del capítulo 6. En la tabla 9.2 se pueden apreciar los resultados del pronóstico de personal para el área de "Captura de datos" en 1989. Aquí también se hace presente la restricción de tener que otorgar al "Personal" 2 días seguidos de descanso, por tanto, se hacen necesarios 5 ó 6 capturistas adicionales (los correspondientes al sábado) para cubrir la operación este día, es decir, de lunes a viernes trabajan un número igual de capturistas al necesario los lunes y 5 ó 6 adicionales que lo hacen de martes a sábado. Adicionalmente, se requiere de un líder de área que haga las labores administrativas y ejecute la carga de lotes del archivo de pase a la base de datos IBM. Dado aclararse la forma en que se reparten los volúmenes pronosticados de la tabla 9.1 por día de la semana. Dado que se tienen los volúmenes pronosticados por mes, dividiéndolos entre 4 se tienen los volúmenes semanales. Ahora, deben dividirse dichos volúmenes por día de la semana según muestra la tabla 9.3. Estos porcentajes se obtuvieron analizando la información histórica que se procesa por día a día, recurriendo a las estadísticas del área de "Captura de datos".

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
<b>Enero</b>						
Capturistas	18	23	23	23	23	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	74%	74%	70%	65%	100%
<b>Febrero</b>						
Capturistas	19	24	24	24	24	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	75%	75%	71%	66%	100%
<b>Marzo</b>						
Capturistas	19	24	24	24	24	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	75%	75%	71%	66%	100%
<b>Abril</b>						
Capturistas	19	24	24	24	24	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	75%	75%	71%	71%	100%
<b>Mayo</b>						
Capturistas	20	25	25	25	25	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	76%	76%	72%	68%	100%
<b>Junio</b>						
Capturistas	20	25	25	25	25	5
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	80%	76%	72%	68%	100%

Julio						
Capturistas	21	27	27	27	27	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	74%	74%	70%	66%	100%
Agosto						
Capturistas	22	28	28	28	28	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	75%	75%	68%	68%	100%
Septiembre						
Capturistas	23	29	29	29	29	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	76%	72%	69%	66%	100%
Octubre						
Capturistas	23	29	29	29	29	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	76%	76%	72%	69%	100%
Noviembre						
Capturistas	24	30	30	30	30	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	77%	77%	70%	67%	100%
Diciembre						
Capturistas	24	30	30	30	30	6
Lider	1	1	1	1	1	-
F.U.	100%	77%	77%	70%	70%	100%

Tabla 9.2 Requerimientos de 'Personal' para el Área de 'Captura de datos' en 1989

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Actividad						
NSC capt. No cta.	20%	20%	19%	18%	17%	6%
B.av. capt. No cta.	22%	14%	24%	21%	19%	--
NSC capt. importes	20%	20%	19%	18%	17%	6%
B.av. capt. importes	22%	14%	24%	21%	19%	--
NSC intern. capt. No cta.	23%	19%	20%	17%	21%	--
NSC intern. capt. import.	23%	19%	20%	17%	21%	--
NSC t. extr. codificac.	22%	21%	20%	19%	18%	--
NSC rech. recodif.	20%	20%	20%	20%	20%	--
Correcc.	21%	23%	18%	17%	15%	6%
Pagos	---	---	---	---	---	6.5%
Ajustes	18%	22%	18%	16%	26%	--
Pólizas	15%	5%	27%	30%	23%	--
Deb. dir.	29%	16%	23%	18%	14%	--
T. de camb.	14%	14%	14%	14%	14%	30%
Parámetros	15%	12%	18%	35%	20%	--

Tabla 9.3 Distribución porcentual por día de la semana del volumen de aplicaciones en el área de "Captura de datos"

9.1.3. Pronóstico de máquinas procesadoras y terminales IBM para el área de "Captura de datos" en 1989 y 1990: Primero se indicarán las clases de aplicaciones que se procesan por tipo de máquina.

En las máquinas procesadoras se realiza:

- 1) Captura del número de cuenta de notas y sumatorias de cargo nacionales más las de tarjetahabientes extranjeros que gastan en México,
- 2) Captura del número de cuenta de notas y sumatorias de cargo internacionales,
- 3) Captura del número de cuenta de boletos de avión,
- 4) Codificación del importe de notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros que gastan en México, y
- 5) Recodificación de notas y sumatorias de cargo rechazadas.

En las terminales IBM se realiza:

- 1) Captura del importe de notas y sumatorias de cargo internacionales,
- 2) Captura del monto de boletos de avión,
- 3) Captura de correcciones,
- 4) Captura de los pagos de los sábados únicamente,
- 5) Ajustes a establecimientos y tarjetahabientes,
- 6) Captura del débito directo,
- 7) Captura del tipo de cambio, y
- 8) Captura de parámetros.

Utilizando el pronóstico de volumen de documentos procesados en el área de "Captura de datos" para 1989 y 1990 de la tabla 9.1 y considerando que tanto las máquinas procesadoras como las

terminales IBM se utilizan 8 horas diarias (siempre y cuando esté en ellas un capturista sentado las 8 horas), se puede decir que al mes se disponen de 160 horas por máquina (considerando 20 días hábiles por mes).

Las Unidades por Hora (U.P.H.) correspondientes a cada aplicación pueden convertirse en Unidades Por Mes (U.P.M.), al multiplicar las U.F.H. x 160. Por tanto, las necesidades mensuales de maquinaria se obtienen por medio de la siguiente relación:

$$\text{Número de máquinas} = \frac{\text{Volumen mensual}}{\text{U.P.M.}} \quad \text{Ec. No 5}$$

Esta fórmula proporciona la necesidad mensual de maquinaria por aplicación. Para obtener el total mensual de maquinaria necesaria, habría que obtener la suma de las necesidades de cada aplicación. Ver tabla 9.4. Para el cálculo de este pronóstico, se utilizó una hoja electrónica automatizada del "Lotus 123". Para más detalles ver anexo 5.

Analizando la tabla 9.4, puede observarse que la columnas que dan la necesidad real de maquinaria son las que dicen "No de máquinas procesadoras necesarias en total" y la columna de "No de terminales IBM necesarias en total". Actualmente existen 6 máquinas procesadoras, y el pronóstico indica que a abril de 1989 harán falta 2 más (hay que observar que la octava máquina sólo la usaríamos al 5% de su capacidad).

En cambio, existen actualmente 12 terminales IBM, y el pronóstico indica que no habrá falta de capacidad respecto a este tipo de máquinas. Donde debe tenerse cuidado es con las máquinas

PROYECTO DE MAQUINARIA PARA 1989 Y 1990

	ANALISIS MAQ. PROC.			MAQ. PROC. NECESARIAS EN TOTAL	HORA DE CIERRE CON 6 MAQ.'S MAQ. PROC.		ANALISIS TERMINALES (M)				
	MAQ. PROC.	MAQ. PROC. USADAS TURNO COMPLETO	% USO DE OTRA 5-4900				TERMINALES IDR	% TERMIN. USADAS TURNO COMPLETO	% USO DE TERMINAL OTRA	TERMIN. NECESARIAS EXISTENTES TOTAL	DISPONIBLES-FACTORES DE UTILIZACION
<b>1989</b>											
ENERO	6.52	6	52%	7	22:42	6.04	6	6%	7	12	58%
FEBRERO	6.48	6	68%	7	22:54	6.26	6	24%	7	12	58%
MARZO	6.84	6	86%	7	23:09	6.34	6	34%	7	12	58%
ABRIL	7.05	7	5%	8	23:24	6.53	6	53%	7	12	58%
MAYO	7.27	7	27%	8	23:42	6.72	6	72%	7	12	58%
JUNIO	7.31	7	31%	8	23:43	6.89	6	89%	7	12	58%
JULIO	7.78	7	78%	8	00:22	7.13	7	13%	8	12	67%
AGOSTO	7.83	7	83%	8	00:26	7.37	7	37%	8	12	67%
SEPT.	8.29	8	29%	9	01:00	7.63	7	63%	8	12	67%
OCTUBRE	8.52	8	52%	9	01:22	7.8	7	80%	8	12	67%
NOVIEMBRE	8.74	8	74%	9	01:41	8.07	8	7%	9	12	75%
DICIEMBRE	8.95	8	95%	9	01:56	8.17	8	17%	9	12	75%
<b>1990</b>											
ENERO	9.49	9	49%	10	02:37	8.66	8	64%	9	12	75%
FEBRERO	9.43	9	63%	10	02:50	8.89	8	85%	9	12	75%
MARZO	9.77	9	77%	10	03:00	8.89	8	87%	9	12	75%
ABRIL	9.92	9	92%	10	03:14	9.05	9	5%	10	12	83%
MAYO	10.11	10	11%	11	03:29	9.2	9	20%	10	12	83%
JUNIO	9.98	9	9%	10	03:18	9.36	9	36%	10	12	83%
JULIO	10.57	10	57%	11	04:00	9.57	9	57%	10	12	83%
AGOSTO	10.45	10	45%	11	03:56	9.79	9	79%	10	12	83%
SEPT.	11.02	11	2%	12	04:42	10.03	10	3%	11	12	92%
OCTUBRE	11.23	11	23%	12	04:38	10.17	10	17%	11	12	92%
NOVIEMBRE	11.44	11	44%	12	05:15	10.41	10	41%	11	12	92%
DICIEMBRE	11.6	11	60%	12	05:28	10.48	10	48%	11	12	92%

TABLA 9.4

procesadoras ya que a finales de 1990 se necesitarían el doble de máquinas que las que se tienen (a marzo de 1989). Finalmente, en el pronóstico de las máquinas procesadoras, se incluye una columna de "Hora de cierre con 6 máquinas procesadoras". Esto es una comparación para dar una idea a qué hora estaría saliendo el personal de máquinas procesadoras del Área de "Captura de datos" si se mantuviera en 6 el número de dichas máquinas hasta finales de 1990. Todavía más tarde saldrían los capturistas de terminales IBM ya que su función es posterior a las de los operadores de máquinas procesadoras.

## 9.2. "Ensobretado".

### 9.2.1. Pronóstico del volumen de estados de cuenta para 1989:

Primeramente, para hacer un pronóstico de "Personal" para el Área de "Ensobretado", se necesita un pronóstico de estados de cuenta por tarjeta para 1989.

Para la obtención de este pronóstico, se utilizó un pronóstico de tarjetas en circulación realizado por el departamento de Mercadotecnia para 1989. Ver anexo 3. Además, con información histórica que se lleva en el centro de cómputo, se obtuvo una alta correlación entre el número de estados de cuenta emitidos mes a mes y el número de tarjetas en circulación mes a mes, según se muestra a continuación:

Tarjeta **SERVUS I**:

Relación matemática:  $Y = 0.75X - 23075$

Y = número de estados de cuenta **SERVUS I**.

X = número de tarjetas **SERVUS I** en circulación.

**Tarjeta SERVUS II:**

Relación matemática:  $Y = 0.62X - 2230$

Y = número de estados de cuenta SERVUS II.

X = número de tarjetas SERVUS II en circulación.

**Tarjeta SERVUS III:**

Relación matemática:  $Y = 0.97X - 1169$

Y = número de estados de cuenta SERVUS III.

X = número de tarjetas SERVUS III en circulación.

Para llegar a estas relaciones matemáticas se utilizó un modelo de regresión lineal, llevado a cabo utilizando el "Lotus 123". Ver anexo 3. Cabe aclarar, que el pronóstico aquí obtenido es de volúmenes de estados de cuenta mensuales. Ahora hay que repartirlos por ciclo según cada producto o tarjeta.

SERVUS I tiene 10 ciclos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

SERVUS II tiene 8 ciclos ( 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9)

SERVUS III tiene 4 ciclos (0, 2\*, 5, 7\* )

\* Estos ciclos comenzaron a operar a partir de mayo de 1989.

Para hacer una repartición adecuada, se necesita hacer una división porcentual por ciclo y producto del volumen mensual. Estos porcentajes se pudieron obtener gracias al análisis de información histórica proporcionada por el centro de cómputo. Ver tabla 9.5.

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
SERVUS I	10.1	9.7	9.3	10.5	9.9	10.0	10.8	9.3	10.5	9.9	100
SERVUS II	----	14.3	16.4	14.1	14.6	----	12.4	1.8	17.7	8.7	100
SERVUS III											
(I-IV)	47.4	----	----	----	----	52.2	----	----	----	----	100

### **SERVUS III**

(V-XII) 45.9 ---- 1.5 ---- ---- 51.1 ---- 1.5 ---- --- 100

Tabla 9.5 Distribución porcentual de estados de cuenta por producto y ciclo

Cabe aclarar que el estado de cuenta consolidado de la tarjeta **SERVUS III** sigue la misma distribución porcentual que los estados de cuenta de normales de **SERVUS III**.

Ya con los volúmenes mensuales pronosticados y la distribución porcentual por ciclo, se llega a la tabla 9.6, de pronóstico de estados de cuenta para 1989.

9.2.2. Pronóstico de "Personal" en el área de "Ensobretado" para 1989: Primeramente, hay que señalar cuáles son las actividades que se llevan a cabo en esta área, a saber:

- 1) Ordenar rechazos,
- 2) Insertar rechazos,
- 3) Microfilmear documentos,
- 4) Sacar estados de cuenta para fraudes,
- 5) Ensobretar estados de cuenta, y
- 6) Ensobretar estados de cuenta consolidados.

\* Esta operación sólo se incluye para la tarjeta **SERVUS III** o corporativa.

Dado que ya se cuenta con los volúmenes pronosticados de estados de cuenta por producto y por ciclo, y dado que se tienen las U.P.H. (Unidades Por Hora) calculadas en el capítulo 6 (Estudio de tiempos), entonces se procede a calcular las horas-hombre que requiere cada actividad de cada ciclo, de la misma forma que se hicieron los cálculos de "Personal" en el ya mencionado capítulo

6. Posteriormente, se suman las horas-hombre por producto y por ciclo y se convierten estas a número de personas considerando que la jornada de trabajo es de 11 horas por día.

Todos estos cálculos se hicieron utilizando una hoja electrónica automatizada del 'Lotus 123'. Ver anexo 6.

El pronóstico de 'Personal' para el área de 'Ensobretado' en 1989 se aprecia en la tabla 9.7.

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enero	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Marzo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abril	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mayo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Junio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Julio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Agosto	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Septiembre	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Octubre	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Noviembre	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
Diciembre	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4

Para la tarjeta SERVUB II:

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enero		2	2	2	2		2	1	2	2
Febrero		2	2	2	2		2	1	2	2
Marzo		2	2	2	2		2	1	3	2
Abril		2	3	2	2		2	1	3	2
Mayo		2	3	2	2		2	1	3	2

Junio	2	3	2	3	2	1	3	2
Julio	3	3	3	3	2	1	3	2
Agosto	3	3	3	3	2	1	3	2
Septiembre	3	3	3	3	2	1	3	2
Octubre	3	3	3	3	3	1	3	2
Noviembre	3	3	3	3	3	1	3	2
Diciembre	3	3	3	3	3	1	3	2

Para la tarjeta SERVUS III:

(Incluye estado de cuenta consolidado)

Ciclo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enero	6		0			7		0		
Febrero	6		0			7		0		
Marzo	6		0			7		0		
Abril	7		0			7		0		
Mayo	7		2			7		2		
Junio	7		2			7		2		
Julio	7		2			7		2		
Agosto	7		2			7		2		
Septiembre	7		2			8		2		
Octubre	7		2			9		2		
Noviembre	7		2			9		2		
Diciembre	7		2			9		2		

Tabla 9.7 Requerimientos de "Personal" para el Área de "Ensobretado" en 1989 (Jornada de 11 hrs. x 37 hrs. e incluye líder de Área)

## 10. ANALISIS DE LA CAPACIDAD INSTALADA

Tal como ya se había mencionado, el departamento de Sistemas se encuentra formado por 5 áreas, a saber: "Recepción de documentos", "Captura de datos", "Balanceo", "Ordenadoras" y "Ensobretado". Cada una de estas áreas es muy importante, pero, dado que las más críticas sin equipo suficiente son las áreas de "Recepción de documentos" y "Captura de datos", se analizó únicamente la capacidad instalada de estas 2 áreas.

### 10.1. "Recepción de documentos".

Esta área se dedica a formar lotes de las 11:00 horas hasta las 21:00 horas. Por consiguiente, el análisis de la capacidad instalada se hizo tomando en cuenta este horario de trabajo.

Se tienen a 3 personas trabajando como formadores de lotes, pero sus horarios de trabajo están diseñados para que sólo coincidan 2 formadores de lotes a la vez. Por tanto, la capacidad instalada humana es de 2 operadores por hora.

El tiempo estándar para la preparación de un lote es de 5 minutos ya considerados los suplementos. Por tanto, cada operador puede preparar 12 lotes por hora, y como se tienen 2 operadores, la capacidad instalada es de 24 lotes por hora. Salvo, de las 15:00 a las 16:00 horas en que sólo se encuentra un operador, ya que el otro sale a comer. Por tanto, durante esa hora la capacidad instalada se reduce a lotes por hora. Ver tabla 10.1

Horario	Capacidad	instalada
	Lotes*	Notas y sumatorias de cargo
11-12	24	8400
12-13	24	8400
13-14	24	8400
14-15	42	8400
15-16	12	4200
16-17	24	8400
17-18	24	8400
18-19	24	8400
19-20	24	8400
20-21	24	8400
21-22	12	4200
Total	240	84000

\* Cada lote contiene 350 notas y sumatorias de cargo.

Tabla 10.1 Capacidad instalada en el Área de "Recepción de documentos"

#### 10.2 "Captura de datos".

El Área de "Captura de datos" se puede dividir en la sección de máquinas procesadoras y en la sección de terminales IBM. Analizando primero la capacidad instalada de las máquinas procesadoras, se obtiene lo siguiente. Ver tabla 10.2. El tiempo estándar para capturar un lote es de 20 minutos más 5 de transmisión por lote. Por tanto, en 1 hora se pueden capturar 840 notas y sumatorias de cargo por capturista incluida la transmisión, que corresponde a 2.4 lotes por hora por capturista.

Horario	No capturistas	Capacidad	instalada	
			Lotes*	Notas y sumatorias de cargo
11-12	2 **	4.8		1680
12-13	3 ***	7.2		2520
13-14	3	7.2		2520
14-15	6	14.4		5040
15-16	6	14.4		5040
16-17	6	14.4		5040
17-18	6	14.4		5040
18-19	6	14.4		5040
19-20	6	14.4		5040
20-21	6	14.4		5040
21-22	6	14.4		5040
Total	-	134.4		47040

\* Cada lote contiene 350 notas y sumatorias de cargo.

\*\* Estos capturistas codifican las notas y sumatorias de cargo de tarjetahabientes extranjeros que gastan en México.

\*\*\* El tercer capturista entra a las 12:30 horas.

Tabla 10.2 Capacidad instalada de máquinas procesadoras en el área de "Captura de datos"

En siguiente lugar debe analizarse la capacidad instalada de terminales IBM. En esta sección se tiene un tiempo estándar de 20 minutos por lote. Por tanto, en 1 hora cada capturista puede capturar 3 lotes, lo que equivale a 1050 notas y sumatorias de cargo capturadas en 1 hora por capturista. En esta sección se cuenta con 12 terminales IBM, de las cuales sólo se utilizan 8, lo

que indica que esta sección tiene capacidad sobrada y por consiguiente no retrasará la producción del proceso. Ver tabla 10.3.

Horario	No capturistas	Capacidad instalada	
		Lotes*	Notas y sumatorias de cargo
11-12	0	---	----
12-13	2	6	2100
13-14	2	6	2100
14-15	8	24	8400
15-16	8	24	8400
16-17	8	24	8400
17-18	8	24	8400
18-19	8	24	8400
19-20	8	24	8400
20-21	6	18	6300
21-22	6	18	6300
Total	-	192	67200

\* Cada lote contiene 350 notas y sumatorias de cargo.

Tabla 10.3 Capacidad instalada de terminales IBM en el Área de "Captura de datos"

Para poder determinar la verdadera capacidad procesable, debemos analizar las 3 etapas (formación de lotes, máquinas procesadoras y terminales IBM) como una línea de producción y determinar dónde se crean cuellos de botella. Ver tabla 10.4. En esta tabla se sigue el principio de que en una línea de producción se va a obtener como volumen producido final, el menor de los volúmenes por hora

de cada una de las secciones. Por consiguiente, en la columna de capacidad máxima procesable tenemos el menor de los volúmenes de las 3 columnas del mismo renglón de la tabla 10.4. Finalmente, la capacidad máxima procesable total será la suma de esta columna, dando como resultado que lo que más se puede procesar por día en las condiciones actuales será un volumen de 42,840 documentos o su equivalente de 122.4 lotes. Actualmente, se procesa un promedio diario de 40,000 documentos. Por tanto, todavía se cuenta con una capacidad suficiente, pero ya se corre el riesgo de no cubrir la demanda en cualquier momento. Además, se observa que el cuello de botella radica en las máquinas procesadoras. Por tanto, se recomienda la adquisición urgente de una máquina procesadora. Esto último se puede sustentar contra el pronóstico de maquinaria que se hizo. En resumen, todo indica que ya estamos al límite de la capacidad instalada existente.

Horario	Formación de lotes	Máquinas procesadoras	Terminales IBM	Cap. max. procesable
11-12	8400	1680	----	----
12-13	8400	2520	2100	2100
13-14	8400	2520	2100	2100
14-15	8400	5040	8400	5040
15-16	4200	5040	8400	4200
16-17	8400	5040	8400	5040
17-18	8400	5040	8400	5040
18-19	8400	5040	8400	5040
19-20	8400	5040	8400	5040
20-21	4200	5040	6300	5040

21-22	4200	5040	6300	4200
Total	84000	47040	67200	42840

Tabla 10.4 Capacidad instalada procesable real de documentos

## 11. ANALISIS FINANCIERO DE LAS POLITICAS DE CONTRATACION DE PERSONAL EN EL AREA DE 'CAPTURA DE DATOS'

Dado que se considera al Área de 'Captura de datos' como la más compleja y crítica de todas, y dado que es la que más personal requiere para su operación, en un afán por reducir costos en el departamento de Sistemas, se han determinado y analizado 4 políticas de contratación de personal diferentes para escoger la más económica y eficiente e implementarla.

### 11.1. Opción 1-Alternativa actual de máximo personal.

Aquí la clave radica en que la cantidad de personal que se contratará será calculado de la siguiente manera:

Primero se toma del 'Personal' que ya se calculó para el Área de 'Captura de datos' en el capítulo 8 y del pronóstico del capítulo 7, el número más elevado de personal de los 5 días de la semana (que siempre es el lunes) y dado que deben otorgarse 2 días consecutivos de descanso, a partir del martes debe añadirse el personal requerido el sábado. Esto ocasiona factores de utilización muy bajos de martes a viernes. Por tanto, debe buscarse la forma de utilizar al máximo al personal disponible.

Analizando financieramente esta opción, se llega a lo siguiente:

Un capturista ya sea de máquinas procesadoras o de terminales IBM gana en promedio \$826,133.00 al mes de marzo de 1989. Se pronostica un incremento del 15% en el salario a partir de julio de 1989. Por tanto, se utiliza el pronóstico de personal del capítulo 9, tabla 9.2 para hacer los cálculos en base anual.

Para dar una idea más clara de los cálculos, se tomará como ejemplo, el mes de mayo de 1989. De la tabla 9.2, capítulo 9, se

busca en el mes de mayo el día de la semana con el máximo número de capturistas, siempre será de martes a viernes, por tanto, se toma 25. Ahora se le añade 1 para incluir al líder de área. Por consiguiente se tienen 26 personas. Se sabe que el sueldo promedio mensual por capturista es de \$826,133.00 y que se mantendrá constante hasta junio de 1989. Por tanto, simplemente se multiplica: 26 x \$826,133.00, dando como resultado: \$21'479,458.00.

A partir del mes de julio de 1989, se incrementa el sueldo promedio en un 15% y se hacen los cálculos en forma similar.

#### 11.2. Opción II-Alternativa de mínimo personal.

Esta opción consiste en contratar al mínimo personal necesario de la semana (siempre coincide con el personal de los viernes, no se considera el sábado).

La idea aquí radica en que dado que faltará gente para cubrir la operación de lunes a jueves, se tendrá que trabajar a base de horas extras con el personal de que se dispone. Y para las operaciones del sábado, se tendrán que pedir voluntarios del personal que se tiene, pagándoles también horas extras.

Aquí es conveniente entrar en detalles en cuanto a lo que dice la Ley Federal del Trabajo (ver capítulo 4-"Marco legal") respecto al pago de horas extras. La jornada normal de trabajo será de 40 horas semanales, pagándose la hora al sueldo normal. Cuando se trabajen más de 40 horas a la semana y hasta 49 horas máximo, se pagarán esas horas de más (hasta 9 horas máximo) al doble cada hora. Ver artículo 67 de la Ley Federal del Trabajo. Cuando se trabajen más de 49 horas a la semana, se pagarán todas aquellas

horas que excedan de 49 horas, al triple por hora. Ver artículo 68 de la Ley Federal del Trabajo.

Ejemplo: Supóngase a un capturista que gana \$826,133.00 al mes y que trabajó 1 semana del mes 53 horas y las restantes 3 semanas trabajó 40 horas por semana. Se pide calcular cuánto se le pagará ese mes. Se sabe que gana \$826,133.00 al mes, para obtener su ingreso diario, se divide entre 30 días en promedio por mes: dando \$27,537.80 diarios. Ahora, esta cantidad se divide entre 8 horas por día, obteniendo \$3,442.00 por hora. Por tanto, cuando trabaje más de 40 horas a la semana, y menos de 49, ganará \$6,884.00 por hora. Si trabaja más de 49 horas por semana ganará \$10,327.00 por hora arriba de las 49 horas. Por tanto, este capturista recibirá como sueldo este mes:

	< 40	40 - 49	> 49	Total
Primera semana:	\$206,533	9 x \$ 6,844	4 x \$10,327	
		= \$61,956	= \$41,308	\$309,797
Segunda semana:	\$206,533			\$206,533
Tercera semana:	\$206,533			\$206,533
Cuarta semana:	\$206,533			<u>\$206,533</u>
Total:				\$929,396

Por tanto, este mes el capturista ganará \$929,396.00.

Continuando con el análisis, se concluyó que se pagarán con horas extras las necesidades adicionales de personal de lunes a jueves y del sábado. Ver tabla 11.2. Por tanto, se escoge al número de personas del viernes más 1 (líder de área). Posteriormente, se ve cuánta gente falta para cubrir las necesidades de los demás días (lunes a jueves y sábado). Para obtener el 'No hrs. extra por

semana de L a V'' de la tabla 11.2, se suma al personal faltante de la semana y se multiplica este número por 8 horas diarias. Posteriormente, se divide este total de horas extra a la semana entre el personal mínimo y se obtiene ''No hrs. extra por capturista por semana''. Ahora, observar la tabla 11.3 en la columna de ''Sueldo total (Política con horas extra)'' . Puede verse aquí el costo total que representan los sueldos mes a mes. Si se observa con detalle en la columna de ''No hrs. extra por capturista por semana'' de la tabla 11.2, se ve que ninguno de los números excede de 9, por tanto, esas horas se pagarán al doble, o sea, a \$6,884.00. La columna de ''Costo de hr. extra (sábado)'' de la tabla 11.3, se obtiene multiplicando el número de capturistas que se necesitan el sábado, por 8 horas que trabajan ese día, por 4 sábados que tiene el mes y por el costo de la hora doble. No se olvide tomar en cuenta el incremento salarial del 15% a partir de julio de 1989. La columna de ''Costo total hr. extra'' de la tabla 11.3, resulta de la suma de la columna de ''Costo de hr. extra (L a V)'' más la columna de ''Costo hr. extra (sábado)'' . El ''Costo sueldo normal'' de la tabla 11.3 se calcula multiplicando el personal mínimo necesario del mes por el sueldo promedio de \$826,133.00 al mes. El único inconveniente con esta política, es que, las horas extra se reparten por igual entre todos los capturistas, y como no todos los capturistas tienen los mismos horarios de salida, entonces habrá capturistas que saldrán ya muy tarde y otros que saldrán más temprano. Obviamente los capturistas que se quedarán en las tardes a cubrir sus horas extras, tendrán más trabajo que aquellos que salen ya en la noche.

En resumen, las cargas de trabajo no se repartirán por igual entre todos los capturistas.

Mes	Personal necesario (incluye líder de área)	Sueldo total (Política sin horas extra)
Enero	24	\$19'827,192.00
Febrero	25	\$20'653,325.00
Marzo	25	\$20'653,325.00
Abril	25	\$20'653,325.00
Mayo	26	\$21'479,458.00
Junio	26	\$21'479,458.00
Julio	28	\$26'601,482.60
Agosto	29	\$27'551,535.55
Septiembre	30	\$28'501,588.50
Octubre	30	\$28'501,588.50
Noviembre	31	\$29'451,641.45
Diciembre	31	\$29'451,641.45

Tabla 11.1 Análisis financiero de la política actual de contratación de personal

Mes	Personal mínimo (incluye líder de área)	Personal faltante por día						No hrs. extra/sem.		No hrs. extra/capt. por sem.	
		L	M	M	J	V	S	L	V		
Enero	15	3	2	2	1	0	5	64		4.27	
Febrero	16	3	2	2	1	0	5	64		4.00	
Marzo	16	3	2	2	1	0	5	64		4.00	
Abril	17	2	1	1	0	0	5	32		1.88	
Mayo	17	3	2	2	1	0	5	64		3.76	

Junio	17	3	3	2	1	0	5	72	4.24
Julio	18	3	2	2	1	0	6	64	3.56
Agosto	19	3	2	2	0	0	6	56	2.95
Septiembre	19	4	3	2	1	0	6	80	4.21
Octubre	20	3	2	2	1	0	6	64	3.20
Noviembre	20	4	3	3	1	0	6	88	4.40
Diciembre	21	3	2	2	0	0	6	56	2.67

Tabla 11.2 Análisis financiero de la política de contratación de mínimo personal (primera parte)

Mes	Costo de hr. extra (L a V)	Costo de hr. extra (sábado)	Costo total hr. extra	Costo sueldo normal	Sueldo total (Política hrs. hrs. extra)
E	\$1'763,681	\$1'101,440	\$2'865,121	\$12'391,995	\$15'257,116
F	\$1'762,304	\$1'101,440	\$2'863,744	\$13'218,128	\$16'081,872
M	\$1'762,304	\$1'101,440	\$2'863,744	\$13'218,128	\$16'081,872
A	\$ 881,152	\$1'101,440	\$1'982,592	\$14'044,261	\$16'026,853
M	\$1'762,304	\$1'101,440	\$2'863,744	\$14'044,261	\$16'908,005
J	\$1'982,592	\$1'101,440	\$3'084,032	\$14'044,261	\$17'128,293
J	\$2'026,649	\$1'519,987	\$3'546,637	\$17'100,953	\$20'647,590
A	\$1'773,318	\$1'519,987	\$3'293,306	\$18'051,006	\$21'344,311
S	\$2'533,312	\$1'519,987	\$4'053,299	\$18'051,006	\$22'104,305
O	\$2'026,650	\$1'519,987	\$3'546,637	\$19'001,059	\$22'547,696
N	\$2'786,643	\$1'519,987	\$4'306,630	\$19'001,059	\$23'307,689
D	\$1'773,318	\$1'519,987	\$3'293,306	\$19'951,112	\$23'244,418

Tabla 11.3 Análisis financiero de la política de contratación de mínimo personal (segunda parte)

11.3. Opción III-Alternativa de máximo personal pagando horas

extras los sábados.

Esta opción consiste en contratar al personal que se requiere los lunes, según la tabla 9.2 del capítulo 9; y el personal de los sábados saldría de voluntarios de la gente que trabaja entre semana, de tal suerte que sólo el sábado se pagarían horas extras. ver tabla 11.4. La columna de "Personal necesario (incluye líder de Área)" se obtuvo del día lunes de la tabla 9.2. La columna de "Personal del anterior al que se trae los sábados", se tomó también del personal necesario los sábados según la tabla 9.2. La columna de "Sueldo (Lun-Vie)" se obtuvo multiplicando la columna de "Personal necesario (incluye líder de Área)" por el sueldo promedio de \$826,133.00 por mes. No olvidar el incremento salarial del 15% a partir de julio de 1989. La columna de "Sueldo sábado (hrs. extra)" se obtuvo al multiplicar la columna de "Personal del anterior al que se trae los sábados" por la columna de "Hrs. extra x capturista pagadas los sábados" por 4 sábados al mes y por el costo de la hora doble, \$6,884.00. Finalmente, la columna de "Sueldo total" es la suma de la columna de "Sueldo (Lun-Vie)" más la columna de "Sueldo sábado (hrs. extra)".

Mes	Personal necesario (I.L.D.A.)	Personal del ant. al que se trae sáb.	Sueldo (Lun-Vie)	Hrs. extra x capt. pagadas sábados	Sueldo sábado (hrs. extra)	Sueldo total
E	18	5	\$14'870,394	8	\$1'101,440	\$15'971,834
F	19	5	\$15'696,527	8	\$1'101,440	\$16'797,967
M	19	5	\$15,696,527	8	\$1'101,440	\$16'797,967

A	19	5	\$15'696,527	B	\$1'101,440	\$16'797,967
M	20	5	\$16'522,660	B	\$1'101,440	\$17'624,100
J	20	5	\$16'522,660	B	\$1'101,440	\$17'624,100
J	21	6	\$19'951,112	B	\$1'519,987	\$21'471,099
A	22	6	\$20'901,165	B	\$1'519,987	\$22'421,152
S	23	6	\$21'851,218	B	\$1'519,987	\$23'371,205
O	23	6	\$21'851,218	B	\$1'519,987	\$23'371,205
N	24	6	\$22'801,271	B	\$1'519,987	\$24'321,256
D	24	6	\$22'801,271	B	\$1'519,987	\$24'321,256

Tabla 11.4 Análisis financiero de la política de contratación de máximo personal con horas extras los sábados

11.4. Opción IV-Alternativa de máximo personal con días de descanso entre semana.

Esta opción consiste en contratar al personal que se requieren los lunes según los cálculos del anexo 4. En pláticas con el gerente de Sistemas, se determinó que podía adoptarse la política de dar 2 días de descanso no consecutivos a la semana. El único día que sí se daría como de descanso obligatorio sería el domingo, quedando el otro día de descanso, cualquier día de martes a viernes.

La idea detrás de todo esto, radica en que se debe mandar a descansar entre semana, de martes a viernes, a igual número de personas que las que necesita el área el sábado, de tal suerte que dichas personas puedan venir a cubrir las actividades del sábado. Bajo estas condiciones no se pagarán horas extras, ya que se les está proporcionando sus 2 días de descanso. Ver tabla 11.5. La columna de "No de personas que descansan cada día" de la tabla 11.5, se obtiene de la siguiente forma: si se supone que se

contrata al número de personas que se necesitan los lunes, entonces dado que este es el día de la semana con el máximo número de capturistas, los demás días sobrará gente. Por tanto, se tendrá que buscar la forma de mandar a descansar gente de los días martes a viernes de tal forma que el factor de utilización se aproxime lo más posible al 100% diariamente. Esto se entenderá mejor con un ejemplo:

Tómese el mes de mayo de 1989. Según los cálculos del anexo 4, los requerimientos de personal por día de la semana para ese mes, serán de la siguiente manera:

L	M	M	J	V	S
20	19	19	18	17	5

Por tanto, el personal sobrante por día de la semana, suponiendo que se contrata a 20 personas, será:

L	M	M	J	V
0	1	1	2	3

El personal del sábado saldrá del personal sobrante de la semana. Como puede verse, puede darse descanso a 6 personas diferentes; 1 puede descansar el martes, 1 el miércoles, 2 el jueves y 3 el viernes. Así que como el sábado hacen falta 5 personas, se toman de estas 6.

Ahora, existen varias formas de tomar a estas 5 personas:

1) 1 persona el martes, 1 el miércoles, 2 el jueves y 1 el viernes; sumando las 5 personas que se necesitan el sábado. Por consiguiente, los factores de utilización quedarían de la siguiente manera:

L	M	M	J	V
---	---	---	---	---

100% 100% 100% 100% 89%

2) 2 personas el jueves y 3 personas el viernes. Factores de utilización:

L	M	M	J	V
100%	95%	95%	100%	100%

Y así sucesivamente. Por tanto, debe tomarse la alternativa que más convenga. Además, los capturistas seguramente preferirán tomar un jueves o viernes de descanso que un martes o miércoles, siempre que ésto sea posible.

Ahora, la columna de "Sueldo total" de la tabla 11.5 sale de multiplicar la columna de "Personal a contratar (I.L.D.A.)" por el sueldo promedio de \$826,133.00 al mes. No olvidar tomar en cuenta el incremento salarial del 15% a partir de julio de 1989.

Finalmente, el único inconveniente que se puede presentar al adoptar esta política, será cómo determinar quiénes tomarán su día de descanso entre semana. Se puede proponer que durante un mes sean las mismas personas las que tomen su descanso entre semana, y al siguiente mes que lo tomen otras; y así sucesivamente.

	Mes	Personal a contratar (I.L.D.A.)	Personal necesario el sábado	No de personas que descansan cada día				Sueldo total
				M	M	J	V	
E	18		5			2	3	\$14'870,394
F	19		5			2	3	\$15'696,527
M	19		5			2	3	\$15'696,527
A	19		5		1	2	2	\$15'696,527

M	20	5		2	3	\$16'522,660	
J	20	5		2	3	\$16'522,660	
J	21	6	1	1	2	2	\$19'951,112
A	22	6	1	1	2	2	\$20'901,165
S	23	6			2	4	\$21'851,218
C	23	6		1	2	3	\$21'851,218
N	24	6			2	4	\$22'801,271
D	24	6			3	3	\$22'801,271

Tabla 11.5 Análisis financiero de la política de contratación de máximo personal con días de descanso entre semana

11.5. Resumen del análisis financiero de las políticas de contratación de personal para el área de "Captura de datos" en 1989.

Comparando las 4 opciones, se tiene que la opción más económica es la número IV, y la más cara es la opción I, que es la que se tiene implementada actualmente. Por consiguiente, se sugiere adoptar la opción IV a la brevedad posible.

Mes	Opción I	Opción II	Opción III	Opción IV
	Sueldo total	Sueldo total	Sueldo total	Sueldo total
E	\$19'827,192	\$15'255,739	\$15'971,834	\$14'870,394
F	\$20'653,325	\$16'081,872	\$16'797,967	\$15'696,527
M	\$20'653,325	\$16'081,872	\$16'797,967	\$15'696,527
A	\$20'653,325	\$16'026,853	\$16'797,967	\$15'696,527
M	\$21'479,458	\$16'908,005	\$17'624,100	\$16'522,660
J	\$21'479,458	\$17'128,293	\$17'624,100	\$16'522,660
J	\$26'601,483	\$20'647,590	\$21'471,099	\$19'951,112
A	\$27'551,536	\$21'344,312	\$22'421,152	\$20'901,165

S	\$28'501,589	\$22'104,305	\$23'371,205	\$21'851,218
O	\$28'501,589	\$22'547,696	\$23'371,205	\$21'851,218
N	\$29'451,641	\$23'307,689	\$24'321,258	\$22'801,271
D	\$29'451,641	\$23'244,418	\$24'321,258	\$22'801,271
Total	\$294'805,561	\$230'678,644	\$240'891,112	\$225'162,549

Tabla 11.6 Resumen del análisis financiero de las políticas de contratación de personal para el área de 'Captura de datos' en

1999

## 12. MENSAJERIA

Como ya se había mencionado anteriormente, los documentos que recibe el departamento de Sistemas a través del área de "Recepción de documentos", proceden de 4 zonas diferentes, a saber:

- 1) Aquellos procedentes del D.F. y área metropolitana y que son traídos por el servicio de mensajería de SERVICRESA,
- 2) Aquellos procedentes también del D.F. y área metropolitana y que son traídos por una empresa privada de mensajería,
- 3) Aquellos procedentes del interior de país por avión y que son recogidos en el aeropuerto por la empresa privada de mensajería y traídos a SERVICRESA, y
- 4) Aquellos procedentes del extranjero por avión y que también son recogidos en el aeropuerto por la misma empresa privada de mensajería y traídos a SERVICRESA.

Ahora se explicará con más detalle cada uno de los 4 puntos anteriores:

- 1) Mensajería de SERVICRESA: Lo que este servicio de mensajería trae al departamento de Sistemas de SERVICRESA, fundamentalmente son notas y sumatorias de cargo del D.F. y área metropolitana, que recoge de los centros de depósito de SERVICRESA (entre ellos: Reforma, Perisur, Satélite, Polanco, etc.). Dado que este servicio de mensajería pertenece a SERVICRESA, se puede modificar más fácilmente su operación que en los otros servicios de mensajería,
- 2) Empresa privada de mensajería: Su función es recoger

fundamentalmente notas y sumatorias de cargo de hoteles, restaurantes y tiendas que manejan volúmenes fuertes de dichos documentos, en el D.F. y área metropolitana, y traerlos a Sistemas,

3) Empresa privada de mensajería: Aquí la función de esta empresa consiste en enviar al D.F. a través de valijas las notas y sumatorias de cargo del interior del país. Además, recoge dichos documentos en el aeropuerto del D.F. y los trae a Sistemas, y

4) Empresa privada de mensajería: Aquí la función de la empresa de mensajería es recoger en el aeropuerto del D.F. las notas y sumatorias de cargo procedentes del extranjero y traerlas a Sistemas.

Los volúmenes de notas y sumatorias de cargo que implican cada uno de los 4 servicios de mensajería se pueden apreciar en la tabla 12.1:

	Volumen	% D.F.	% Nac.
Mensajería de			
SERVICRESA	18,400	72	46
Empresa privada			
de mensajería:			
-D.F.	7,200	28	18
-Int. del país.	8,800	--	22
-Extranjero	5,600	--	14
Total	40,000	100	100

En conjunto, El D.F. y área metropolitana generan el 64% de todas las notas y sumatorias de cargo nacionales. El 36% restante se genera con las notas y sumatorias de cargo del interior del país e

internacionales.

Uno de los problemas más serios de Sistemas es el arribo de los documentos al Área de "Recepción de documentos" a horas muy variadas, ocasionando esto, cargas de trabajo muy fuertes en tiempos muy pequeños y tiempos muertos en ciertas horas del día. Esto originaba problemas de salidas tardías del personal del Área de "Captura de datos" y enfermedades en el personal por trabajo excesivo. Dado que era prácticamente imposible determinar con precisión a que hora se tendrían a lo largo del día las notas y sumatorias de cargo en el Área de "Recepción de documentos", una adecuada programación de la producción era imposible. Dado que casi la mitad (46%) del total de notas y sumatorias de cargo eran recogidas diariamente por la mensajería de SERVICRESA en el D.F. y Área metropolitana, y aunado al hecho de que se puede tener un control muy bueno sobre este servicio de mensajería, se decidió estudiar a fondo los horarios de recolección de notas y sumatorias de cargo en los centros de depósitos que visitaba la mensajería de SERVICRESA. El objetivo de este análisis fue determinar si los horarios y las rutas de recolección eran las óptimas para maximizar volúmenes de documentos recogidos. Asimismo, se estudiaron los tiempos que toma a los choferes de la mensajería de SERVICRESA, regresar de los centros de depósito a Sistemas. Esto se hizo con la finalidad de determinar en base a la capacidad instalada por hora en las Áreas de "Recepción de documentos" y "Captura de datos", qué volúmenes y en qué horarios deberían llegar a Sistemas, de tal suerte que existiera un flujo continuo y uniforme de notas y sumatorias de cargo a lo largo del día, y así

evitar tiempos muertos y cargas de trabajo excesivas en periodos muy cortos de tiempo.

Se dejaron a un lado las otras 3 procedencias de documentos, debido a que representan volúmenes menores y su llegada a Sistemas es más difícil de programar y controlar. Por tanto, este análisis de volúmenes y horarios de recolección de notas y sumatorias de cargo se centró en la mensajería de SERVICREGA.

En la figura 19 se aprecian las distribuciones porcentuales de volúmenes de notas y sumatorias de cargo en los centros de depósito más importantes del D.F. y área metropolitana.

Primeramente, hay que mencionar que se llevó a cabo una estadística en los centros de depósito más importantes (Oficinas generales, Reforma, Polanco, Satélite y Perisur) para averiguar la distribución por hora de la forma en que se iban depositando las notas y sumatorias de cargo. Esta estadística se llevó durante un periodo de 3 semanas, llegando a lo que se aprecia en las figuras 20, 21, 22, 23 y 24. Como puede verse en dichas figuras, casi todo el volumen de notas y sumatorias de cargo se acumula en cada uno de los centros de depósito estudiados, antes de las 14:00 horas. Por consiguiente se programó la nueva ruta de recolección de notas y sumatorias de cargo procurando que se pasara en la mañana a los centros de depósito el mayor número de veces. Ver tabla 12.2. Posteriormente, lo que se hizo, fue programar las rutas de tal forma que siguiendo un recorrido lógico a los centros de depósito, se recogiera el mayor volumen posible pensando que los documentos deberían estar de regreso en Sistemas en los siguientes horarios: 11:20, 13:10, 14:00, 16:55, 17:30 y 18:30. El primer horario

(11:20) sale de observar que a dichas hora hay capacidad instalada humana suficiente para procesar ciertos volúmenes de notas y

DISTRIBUCION DEL VOLUMEN DE NOTAS Y  
SUM. DE CARGO EN EL D.F. Y AREA METROP.

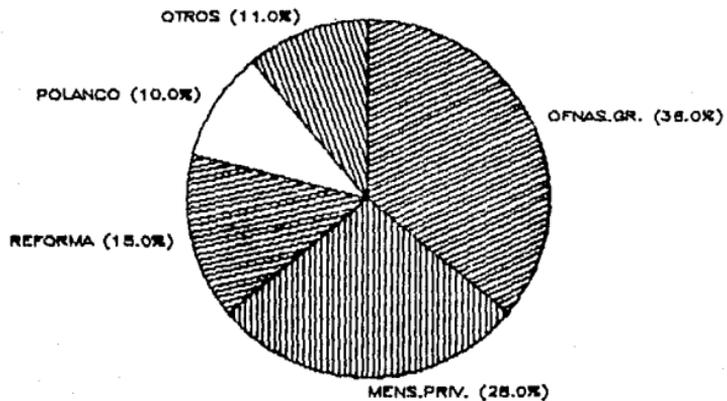


FIG. 19

# LLEGADA POR HORA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO A OFICINAS GENERALES

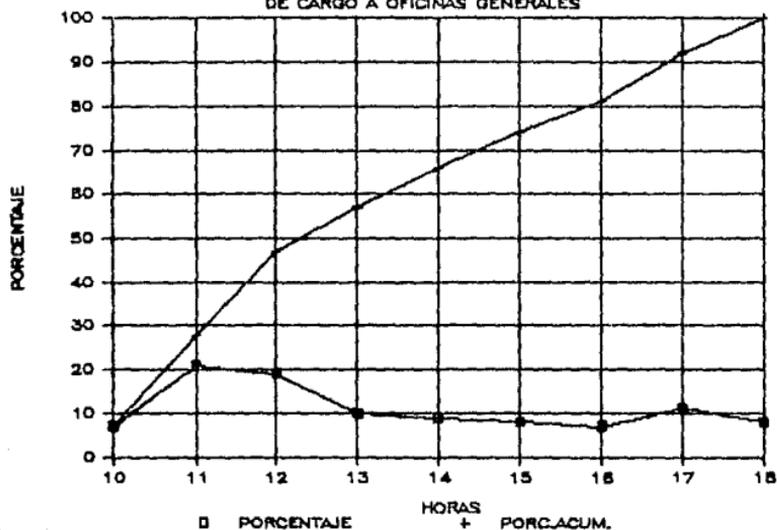


FIG. 20

# LLEGADA POR HORA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO A REFORMA

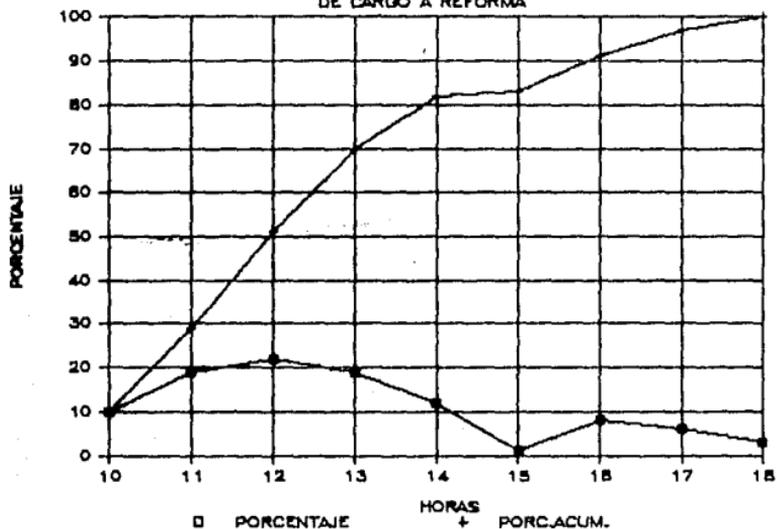


FIG. 21

# LLEGADA POR HORA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO A POLANCO

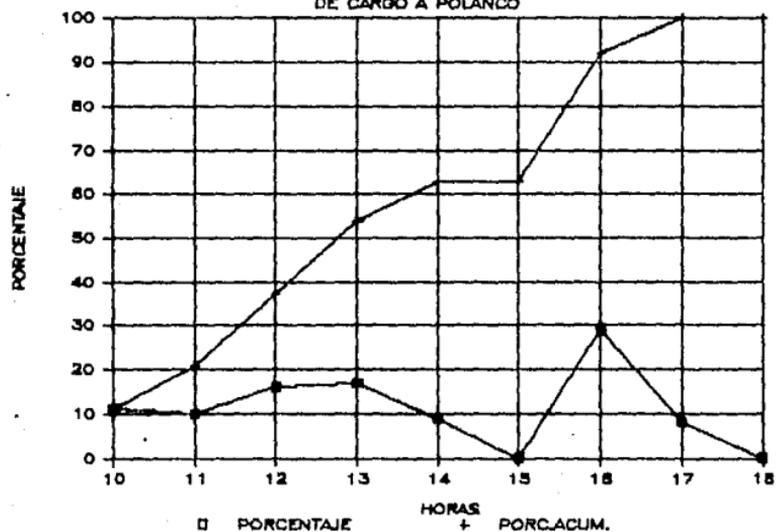


FIG. 22

# LLEGADA POR HORA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO A SATELITE

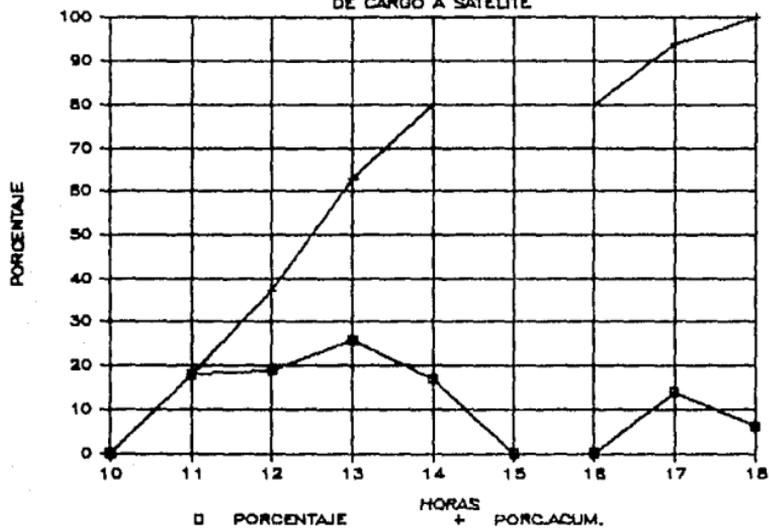


FIG. 23

# LLEGADA POR HORA DE NOTAS Y SUMATORIAS DE CARGO A PERISUR

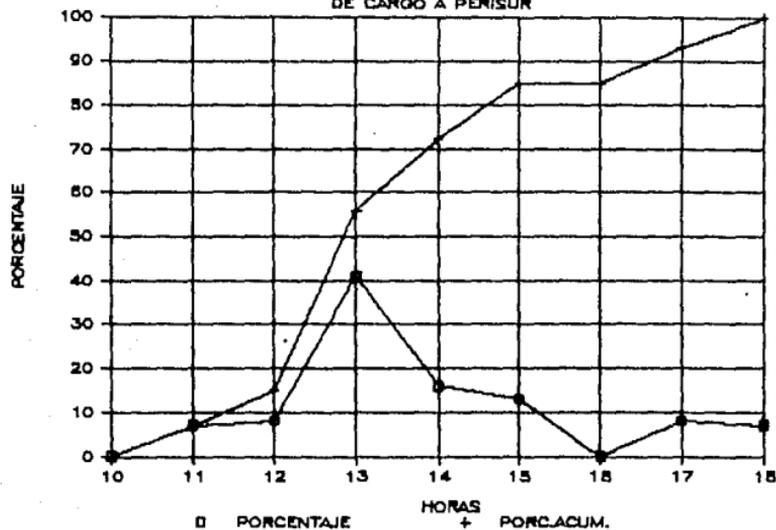


FIG. 24

	1a RUTA		2a RUTA		3a RUTA		4a RUTA		CAMIONETA	
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA
REFORMA	9:45	-----	-----	-----	-----	-----	16:45	15:30	18:00	18:00
SURFIN	9:55	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
NANKO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	15:45	-----	-----
POLANCO	10:30	10:50	11:50	12:25	16:15	-----	17:00	16:05	-----	17:00
SATELITE	-----	-----	12:15	12:00	15:50	-----	-----	16:35	18:00	18:00
PARISUR	-----	-----	13:15	-----	-----	13:40	17:20	-----	18:00	18:00
REGRESO	11:00	11:20	13:55	13:10	16:30	14:00	17:40	16:55	18:30	17:30/18:30

# DOCUMENTOS B20                    1330                    3218                    2883+720                    3446                    720                    873                    2696                    600                    256+1072

	ACTUAL	1a VUELTA	2a VUELTA	3a VUELTA	4a VUELTA	5a VUELTA	6a VUELTA	7a VUELTA
DIAS.GRALES	11:00	11:00	13:00	14:30	16:00	17:00	17:30	18:00
PROPUESTA	10:30	-----	-----	14:30	-----	-----	-----	18:00

DOCUMENTACION TRAIDA POR:

- CAMIONETA RUTA SUR
- CENTRO DE DEP. POLANCO
- ~ MOTOCICLETA LINEAS CAMIONERAS
- RUTA ESPECIAL

TABLA 12.2 HORARIO DE RECOLECCION DE DOCUMENTOS A LOS CENTROS DE DEPOSITO

ORIGEN	SERVICREBA	MENS. PRIV. D.F. Y A.M.	MENS. PRIV. INT. PAIS	MENS. PRIV. INTERNAC.
10:00-10:30				
10:30-11:00				
11:00-11:30	1400			
11:30-12:00	1330			
12:00-12:30				
12:30-13:00				
13:00-13:30			6160	
13:30-14:00	3887			
14:00-14:30		720		
14:30-15:00	5900			
15:00-15:30				
15:30-16:00		7100		
16:00-16:30				
16:30-17:00	3696			
17:00-17:30				
17:30-18:00		156		5600
18:00-18:30	2800			
18:30-19:00		1071		
19:00-19:30				
19:30-20:00				
20:00-20:30			1640	
20:30-21:00				
21:00-21:30				
21:30-22:00				

TABLA 12.3 VOLUMEN DE DOCUMENTOS RECIBIDOS POR PROCEDENCIA

sumatorias de cargo. Luego, al siguiente horario sale de calcular que ya se procesó la cantidad de notas y sumatorias de cargo que llegaron en la ruta anterior, y que ya hay capacidad humana disponible para procesar otro volumen de notas y sumatorias de cargo y así sucesivamente.

Con un ejemplo, se entenderá esto mejor:

La primera ruta traerá 1330 notas y sumatorias de cargo a las 11:20 horas. Esto corresponde al volumen marcado bajo SERVICRESA en la tabla 12.3. En dicha tabla puede verse que procesar esa cantidad de documentos toma aproximadamente 45 minutos. Por tanto, durante ese tiempo no se recibirán más notas ni sumatorias de cargo. Y así sucesivamente. Ver tabla 10.3. Haciendo el cálculo, 1330 notas y sumatorias de cargo corresponden a 3.8 lotes (cada lote contiene 350 notas y sumatorias de cargo). Toma 5 minutos formar cada lote, así que este volumen de documentos toma 19 minutos dividido entre 2 formadores de lotes, dando un tiempo real de 9.5 minutos. Dado que los lotes llegaron a las 11:20 al Área de "Recepción de documentos", entonces entrarán al Área de "Captura de datos" a las 11:30. Ya aquí, se sabe que el tiempo de captura de lotes en las máquinas procesadoras es de 25 minutos por lote. Por tanto, 3.8 lotes se capturan en 95 minutos, dividido entre 2 capturistas, da aproximadamente 45 minutos, lo que indica que para las 12:15 ya estarán procesados dichos lotes, pudiendo llegar otro volumen de notas y sumatorias de cargo para esa hora al Área de "Captura de datos".

Los volúmenes de documentos procedentes a través de la empresa de mensajería privada, aparecen en la tabla 12.3, como estuvieron llegando de octubre a diciembre de 1988.

Ya ha sido implementado el nuevo horario de recolección de documentos a los centros de depósito.

### 13. FALLAS DEL SISTEMA COMPUTACIONAL EN EL AREA DE ''CAPTURA DE DATOS''

Estas fallas involucran tanto al sistema computacional ''Sistema de Captura de Datos de Lotes (SCDL)'' como al sistema computacional ''Sistema de Captura de Datos Varios (SCDV)'', debido a que ambos sistemas se encuentran conectados al computador central que controla a ambos.

Las siguientes figuras y tablas se explican por sí solas. La figura 25 indica el porcentaje de días de trabajo en que hay problemas con el sistema computacional en el área de ''Captura de datos''. La figura 26 indica cuáles son esos problemas. La figura 27 indica en qué intervalos de tiempo se presentan con más frecuencia dichos problemas. La tabla 13.1 indica numéricamente cuáles son los problemas con el sistema computacional en el área de ''Captura de datos''. Finalmente, la tbla 13.2 indica el costo que representa el problema de fallas del sistema.

DIAS DE TRABAJO CON Y SIN PROBLEMAS CON  
EL SIST.COMPUT.EN CAPTURA DE DATOS

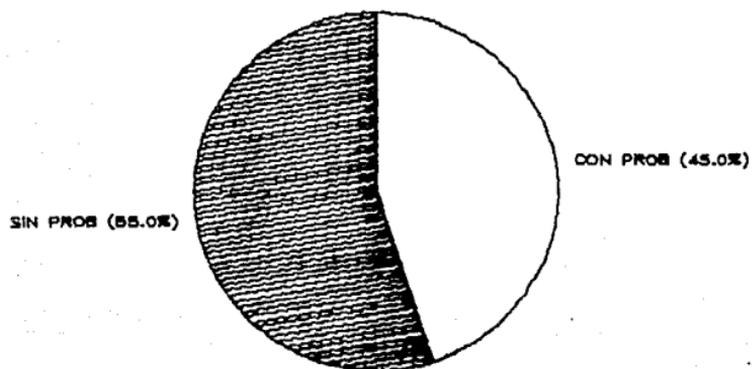
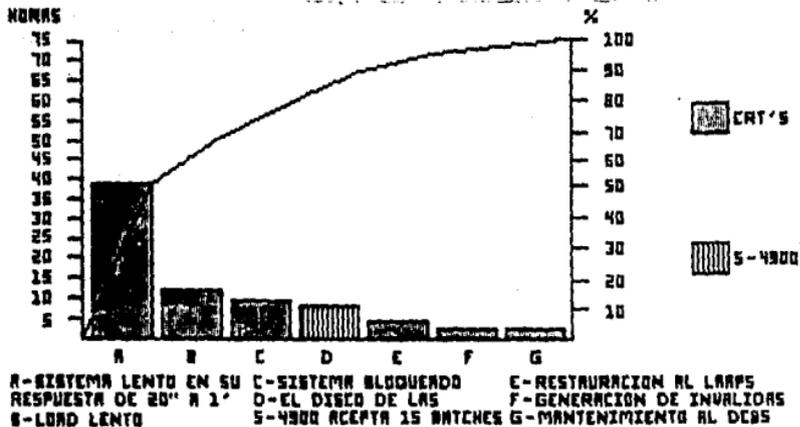


FIG. 25

**PROBLEMAS QUE PRESENTA EL SISTEMA  
EN CAPTURA DE DATOS**



FUENTE:RET.NOV.DIC '88

FIG. 26

INTERVALOS DE TIEMPO EN QUE HAY PROBLEMAS  
 CON EL SISTEMA DE CÓPIAS DE DATOS  
 EN EL DEPARTAMENTO DE SISTEMAS

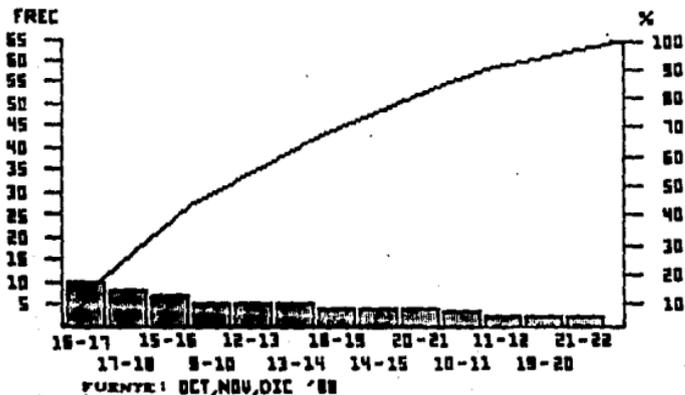


FIG. 27

Periodo de duración del prob. (hrs.)	Desviación estándar período (hrs.)	Frecuencia con que se presenta el problema	Impacto en horas-hombre sobre c/ capt. en terminal.	Impacto en horas-hombre sobre c/ capt. en máq.pro.
--------------------------------------	------------------------------------	--	---	--

**Sistema lento**

en su resp.

de 20' a 1' 3:14	1:54	30%	39:00	
------------------	------	-----	-------	--

Carga lenta

de 10' 15' 1:20	:53	23%	12:00	
-----------------	-----	-----	-------	--

**Sistema**

bloqueado

(no hay

paneallas) 2:15	2:57	10%	9:00	
-----------------	------	-----	------	--

Disco máq.

proc. sólo

2 veces por

acepta 15

día

lotes 1:08	1:03	4%	8:00	
------------	------	----	------	--

Restaurac.

otras bases

de datos 1:00	:30	10%	4:00	
---------------	-----	-----	------	--

Generación

No establ.

inválidos 1:20	:10	18%	2:20	
----------------	-----	-----	------	--

Mantenim.

Otras bases

De datos 1:00 1:30 5% 2:00

Muestra = 40

Fuente: información de oct, nov, dic 1988

Tabla 13.1 Problemas que presenta el sistema computacional del  
Área de 'Captura de datos'

	Oct '88	Nov '88	Dic '88
	(hrs.)	(hrs.)	(hrs.)
Máq. procesadoras			
(6 operadores)	6	----	57
Terminales IBM			
(9 capturistas)	236	471	155
Total horas	242	471	212
Horas laboradas	2400	2400	2400
% hrs. perdidas	10%	20%	9%
Costo	\$1'652,160	\$3'304,320	\$1'486,994
Sueldo promedio mensual de un capturista:			\$826,133.00
Hora normal:			\$ 3,442.00
Hora extra doble (<= 9 hrs.):			\$ 6,884.00
Hora extra triple (:= 9 hrs.):			\$ 10,327.00

	Oct '88	Nov '88	Dic '88
Costo por hora			
extra doble	\$6,884	\$6,884	\$6,884
Hrs. extra sem/capt.	4	8	3.6
No capturistas	15	15	15
No sem/mes	4	4	4
Costo	\$1'652,160	\$3'304,320	\$1'486,994

Tabla 13.2 Costo que representa la caída del sistema en el área de  
"Captura de datos"

#### 14. RECOMENDACIONES

Sólo en 3 de las 5 áreas del departamento de Sistemas fueron detectados problemas: "Captura de datos", "Ordenadoras" y "Ensobretado". Ver tablas 14.1, 14.2 y 14.3 para observar los problemas detectados en cada una de las áreas arriba mencionadas y sus soluciones.

Problemas

Soluciones

- |   |   |
|---|---|
| <p>1) Notas y sumatorias de cargo ilegibles.</p> <p>2) Arribo tardío de la media.</p> <p>3) Capacidad insuficiente de máquinas procesadoras para un futuro inmediato.</p> <p>4) Falta de personal.</p> <p>5) Falta de capacidad de procesamiento del computador central.</p> <p>5) Caídas frecuentes del sistema.</p> <p>6) Programa de archivo de lotes insuficiente en las máquinas procesadoras.</p> <p>7) Tiempo perdido por mantenimiento a ciertas bases de datos en horas hábiles.</p> | <p>*1) Revisar la calidad del papel carbón.</p> <p>1) Enviar memorandas a los establecimientos indicándoles que no deben utilizar las áreas de lectura.</p> <p>1) Proporcionar entrenamiento a los establecimientos.</p> <p>*2) Programa adecuado de recolección de documentos.</p> <p>*3) Compra del número de máquinas necesarias de acuerdo al pronóstico de las mismas para 1989 y 1990.</p> <p>*4) Contratación de personal necesario según el pronóstico de personal para 1989, utilizando la política de contratación de personal con días de descanso entre semana.</p> <p>*5) Ampliar la capacidad de procesamiento del computador central.</p> <p>6) Adaptar discos de mayor capacidad de almacenamiento a las máquinas procesadoras.</p> <p>7) Dar mantenimiento en horas no hábiles (antes de las 8:00 am o después de las 10:00 pm).</p> |
|---|---|

\* Solución en proceso o ya implementada.

Tabla 14.1 Problemas y soluciones en el Área de "Captura de datos"

Problemas

Soluciones

- |   |   |
|---|---|
| <p>1) Solo se utiliza 1 de las 2 ordenadoras al momento de ordenar los estados de cuenta debido a la mala calidad de impresión en el centro de cómputo.</p> <p>2) Dificultad para conseguir refacciones en México dada la obsolescencia de las máquinas.</p> <p>3) Tarda de en el mantenimiento correctivo de las máquinas por parte de "Unileys".</p> <p>4) No existe un horario fijo de recepción de estados de cuenta, y esto provoca retrasos en la ordenación de los mismos.</p> <p>5) Mala calidad en las impresiones de cinta del centro de cómputo.</p> | <p>1) Dar mantenimiento a las impresoras de cinta del centro de cómputo y/o sustituirlas por las nuevas impresoras láser.</p> <p>*2) Estudiar la posibilidad de adquirir máquinas nuevas.</p> <p>3) Pedir a "Unileys" mayor prontitud en atender a las máquinas.</p> <p>4) Asegurarse que el centro de cómputo cumpla con un horario fijo de entrega de estados de cuenta.</p> <p>*5) Compra de nuevas impresoras láser.</p> <p>5) Dar mantenimiento correctivo y preventivo a las impresoras de cinta.</p> |
|---|---|

\* Solución en proceso o ya implementada.

Tabla 14.2 Problemas y soluciones en el área de "Ordenadoras"

**Problemas**

**Soluciones**

- |  |  |
|--|--|
| 1) Ensobretadora obsoleta.                             | *1) Adquisición de una nueva ensobretadora.                            |
| 2) Equipo de trabajo (sillas, dedos, etc.) defectuoso. | 2) Sustitución y/o mantenimiento del equipo.                           |
| 3) Poca iluminación y falta ventilación en el área.    | 3) Aumentar cantidad de lámparas e instalar un sistema de ventilación. |

\* Solución en proceso o ya implementada.

Tabla 14.3 Problemas y soluciones en el área de 'Ensobretado'

## 15. CONCLUSIONES

Después de haberse llevado a cabo un profundo análisis de la forma en que operan las 5 Áreas del departamento de Sistemas, pueden vislumbrarse una serie de problemas y soluciones.

Definitivamente, las Áreas que presentaron problemas críticos que afectan seriamente al funcionamiento eficiente de Sistemas como un todo, son: 'Captura de datos', 'Ordenadoras' y 'Ensobretado'. Las Áreas de 'Recepción de documentos' y 'Balanceo' dado que emplean poco personal y llevan a cabo funciones sumamente sencillas, no presentaron problemas de consideración.

Los grandes problemas descubiertos en las 3 Áreas críticas son:

1) 'Captura de datos': Dicha Área es la más grande, compleja y la que más personal involucra de todas. Por consiguiente, aquí se reflejan en forma considerable los problemas de Sistemas. Específicamente, los mayores problemas detectados en el área de 'Captura de datos' fueron: 1) Falta de programación de la producción dado que no se cuenta con un programa de llegada de documentos en función de la capacidad instalada, 2) Falta de máquinas procesadoras y 3) Falta de personal.

Estos 3 problemas han sido solucionados de la siguiente manera:

1) Ya se ha propuesto un programa de recolección de documentos en función de la capacidad instalada del Área de tal suerte que se eviten tiempos muertos y cargas de trabajo excesivas en tiempos muy cortos, 2) Gracias al análisis de los métodos de trabajo, a la

obtención de tiempos estándares y a la obtención de un pronóstico de maquinaria se pudo descubrir el problema de falta de equipo, y 3) Gracias a la elaboración de un pronóstico de personal se pudo detectar la falta de recursos humanos en el área y por medio del análisis de las políticas de contratación de personal se pudo descubrir una política más económica y eficiente que la que se tiene implementada actualmente.

2) 'Ordenadoras': Esta es una área pequeña con un solo operador, pero crítica dado que aquí es donde se ordenan los documentos por número de cliente. Los principales problemas detectados fueron:

1) Sólo se utiliza 1 de las 2 máquinas ordenadoras de que se dispone dado que lo viejo de las máquinas provoca fallas en ellas muy seguido y la forma de minimizar estas fallas es utilizando la máquina que mejor trabaje de las 2, 2) Tardanza en el mantenimiento correctivo por parte de la 'Unisys', y 3) Mala calidad de los estados de cuenta impresos por parte del centro de cómputo y que dificulta a las ordenadoras la lectura de los mismos.

Estos 3 problemas han sido solucionados de la siguiente manera:

1) Dándole mantenimiento preventivo adecuado a las máquinas ordenadoras y manteniendo un inventario de las refacciones más utilizadas, 2) Entablando pláticas con 'Unisys' para reducir los tiempos que toman para atender las llamadas de SERVICRESA para dar mantenimiento correctivo a las máquinas ordenadoras de 3 días anteriormente a 1 día, y 3) Comprando impresoras láser y/o dándoles mantenimiento preventivo adecuado a las actuales impresoras de cinta.

3) 'Ensobretado': Esta también es una área crítica dado que su función es darle salida a todos los documentos que se procesaron a todo lo largo de Sistemas, aunado al hecho de que después del área de 'Captura de datos', es el área que más gente emplea.

Los principales problemas detectados fueron: 1) La máquina ensobretadora con que se cuenta ya se encuentra obsoleta y por consiguiente no facilita el ensobretado de documentos que se hace completamente en forma manual, esto trae como consecuencia jornadas de trabajo de 11 a 14 horas continuas, 2) Se cuenta con equipo de trabajo (sillas, mesas, dedales, etc.) defectuoso, y 3) No existe en el área una adecuada ventilación ni iluminación (esto último es importante dado que casi siempre se hace el trabajo de noche).

Estos 3 problemas han sido solucionados de la siguiente manera:

1) Ya se ha adquirido una ensobretadora nueva que permitirá automatizar el área casi por completo. El personal que actualmente es de 8 personas, se reducirá a 2, además de que las jornadas de trabajo muy probablemente se reduzcan a 8 horas, 2) Se está adquiriendo equipo nuevo y 3) Se incrementará la iluminación del área a través de la utilización de más lámparas y se instalará un sistema de ventilación que permita eliminar los malos olores.

En resumen, el departamento de Sistemas en 2 de sus áreas ('Recepción de documentos', 'Balanceo') cuenta con suficiente capacidad instalada y suficientes recursos humanos. Desgraciadamente, las áreas que pueden considerarse como más críticas ('Captura de datos', 'Ordenadoras' y 'Ensobretado') se encuentran en estado de saturación. Esta situación provoca que

el departamento de Sistemas disminuya su desempeño considerablemente.

Afortunadamente, las técnicas de Ingeniería Industrial (estudio de métodos, de tiempos, elaboración de pronósticos, análisis de capacidad instalada, etc.) permitieron descubrir los problemas críticos del departamento y condujeron a soluciones de carácter práctico.

Ahora, la serie de herramientas que se utilizaron en el estudio del caso práctico que cubrió esta tesis, permitirán cubrir el principal objetivo de la misma, que es desarrollar una metodología útil y práctica para el análisis y solución de problemas en departamentos clave tanto de empresas de servicio como manufactureras.

#### 15.1. Metodología propuesta.

De tal suerte que se pueda cubrir el objetivo de esta tesis, se propone la siguiente metodología que ya probó su efectividad al permitir detectar problemas y plantear soluciones del caso práctico sobre el que versó esta tesis, a saber:

##### 1) Comprensión general del departamento problema:

- a) División del departamento en áreas.
- b) Recabación por área de toda la información posible:
  - b.1. Via entrevistas con los subordinados.
  - b.2. Via entrevistas con los jefes.
  - b.3. Via información escrita.
- c) Análisis por medio de diagramas de flujo de cómo se relacionan todas las áreas entre sí.

- d) Análisis por área del tipo y cantidad de máquinas.
- e) Análisis por área de la cantidad de personal y de sus horarios de trabajo.
- f) Análisis por área de volúmenes semanales históricos de documentos/piezas manejados.
- g) Análisis del arribo por hora de los documentos/piezas manejados por el departamento.

2) Detección de problemas:

- a) Elaboración de diagramas de Ishikawa por área para detectar los principales problemas.
- b) Elaboración de diagramas de Pareto por área para priorizar los problemas.
- c) Por área agrupar en 4 grandes grupos los principales problemas ya priorizados:
  - c.1. Problemas relativos a la maquinaria.
  - c.2. Problemas relativos a los recursos humanos.
  - c.3. Problemas relativos al arribo de documentos/piezas.
  - c.4. Problemas relativos al medio ambiente de trabajo.

3) Estudio de métodos:

- a) Elaboración por área de diagramas de flujo de los métodos de trabajo actuales.
- b) Análisis de los métodos de trabajo.
- c) Elaboración por área de diagramas de flujo de los métodos de trabajo propuestos.

4) Estudio de tiempos:

- a) Establecimiento por área de tiempos estándares de todas las operaciones.

- b) Determinación por área de las horas-hombre que involucra cada operación.
  - c) Determinación del personal necesario por área.
- 5) Pronósticos dia regresión lineal:
- a) Elaboración por área de pronósticos de volúmenes de documentos/piezas.
  - b) Elaboración por área del pronóstico de personal.
  - c) Elaboración por área del pronóstico de maquinaria.
- 6) Análisis de la capacidad instalada:
- a) Determinación por área de la capacidad procesable de documentos/piezas por hora.
  - b) Detección de la(s) área(s) que presentan cuello(s) de botella.
  - c) Determinación de la capacidad real procesable de documentos/piezas del departamento.
- 7) Análisis financiero de las políticas de contratación de personal:
- a) Alternativa de máximo personal.
  - b) Alternativa de mínimo personal.
  - c) Alternativa de máximo personal pagando horas extra los sábados.
  - d) Alternativa de máximo personal con días de descanso entre semana.
- 8) Resumen por área de problemas y soluciones.
- 9) Implementación de soluciones.
- 10) Control del desempeño de cada área:
- a) Verificación constante de los controles internos de cada

Área para estar seguros de que las soluciones  
propuestas funcionen.

## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía:

- "Introducción al estudio del trabajo". Oficina Internacional del Trabajo (OIT). Ed. Limusa. 3a edición revisada. 1986.
  
- "Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones". Roger G. Schroeder. Ed. Mc Graw Hill. 1983.
  
- "Teoría general de sistemas". John P. van Gigch. Ed. Trillas. 2a edición. 1987.
  
- "Lotus 1-2-3 desktop companion". Greg Harvey. Ed. Sybex. Sybex ready reference series. 1987.
  
- "Ley Federal del Trabajo". Alberto Trueba Urbina y Jorge Trueba Barrera. Ed. Porrúa. 62a edición actualizada. 1990.
  
- "Comportamiento organizacional. Conceptos, controversias y aplicaciones". Stephen P. Robbins. Ed. Prentice Hall. 3a edición. 1987.
  
- "Administración en las organizaciones. Un enfoque de sistemas". Fremont E. Kast. James E. Rosenzweig. Ed. Mc Graw Hill. 1979.
  
- "Ingeniería Industrial. Estudio de tiempos y movimientos". Benjamín W. Niebel. Ed. Representaciones y servicios de Ingeniería S.A. México. 2a edición. 1980.

-''Sistemas de producción. Planeación, análisis y control''. James  
L. Riggs. Ed. Límusa. 1976.

## **ANEXOS**

## SIMBOLOGIA



PROCESO



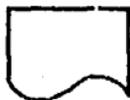
INICIO O FIN DE  
PROCESO



DECISION



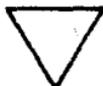
TRANSPORTE



DOCUMENTO



CONECTOR DE PAGINA



ALMACEN



FLUJO DE PROCESO

**ANEXO 1**

**TIEMPOS CRONOMETRADOS PARA LA CAPTURA DE IMPORTES DE NOTAS Y  
SUMATORIAS DE CARGO EN TERMINALES IBM Y OTRAS APLICACIONES**

DEPTO

Sistemas

ESTUDIO DE TIEMPOS

AREA

Captura de datos

FECHA Abril '89

MOBILISTA

Captura de importes de Abtas y sum. de cargo.

POR #    DE   

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

EST. T.V. T.C. T.N. T.E. UPV

0) Va a mesa del líder de área y toma un foto para captura de importes.

6.07 9.70 1.37 7.01 6.00 4.44 5.13 8.3 3.7 9.5

11.3 11.3

1) Abta # en control

1.90 1.75 4.51 2.7 3.71 1.14 4.11 1.17 11.6 12.3

11.3 11.3

2) Camara a su estación de trabajo

3.07 10.4 10.4 10 8.0 6.56 11.32 10.4 10.4 10.4

10.4 10.4

3) Abta liga y sumada de datos para capturar

5.07 11.76 3.11 3.3 10 12.48 6.71 10.12 9 8.31

8.31 8.31

4) Captura de datos \*

46.33 13.01 13.14 16.49 13.43 13.74 13.91 11.14 13.01 13.01

11.3 11.3

5) Abta en su control hora, datos y foto

1.21 11.55 12.31 12.15 13.3 12.57 6.71 10.74 14.9 16.3

16.3 16.3

6) Registro al control y abta # de datos y hora

31.17 16.03 4.41 11.14 16.57 11.2 4.45 5.63 17.3 14.5

14.5 14.5

7) Va a balanza y entrega foto

3.4 11.14 11.01 12.92 11.71 3.43 11.32 8.11 14.00 14.3

14.3 14.3

Nº de datos / foto

514 521 393 393 120 151 155 166 532 377

8.5 8.5

Factor de ajuste

1.1 1.17 1.12 99 99 78 1.19 78 90 95

11.3 11.3

\* Nº seg / dato

1.45 2.65 2.65 2.2 3.05 3.48 2.15 3.25 2.17 2.2

11.3 11.3

Tiempo unitario

3.63 3.1 7.0 2.48 3.9 2.7 2.6 2.97 3.9 2.6

11.3 11.3

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPTO Sistemas  
 AREA Captura de datos

FECHA Abril '87

ANALISTA \_\_\_\_\_  
 ACTIVIDAD Captura de datos

PAG 0 DE 0

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	REPT. HT.	T.B.	P.C.	T.N.	T.L.	OTR	
1) Captura de guia de lote	5.00	11.40	20.00	22.00	22.30							10.00						
2) Captura de registros	1.20	5.10	2.10	10.50	2.50													
	7.20	6.70	3.20	5.10	2.50													
3) Cobro de A. de regulador, anota y firma	15.00											15.00						
4) Selecciona datos a capturar	1.00											1.00						
5) Anota en su control	6.00											6.00						
6) Limpia y anota el control "Captura en sistema"	2.00											2.00						
7) Limpia a mesa de control	10.00											10.00						
8) Anota en el control de capturas	10.00											10.00						
												416.00	416.00	6.00	497.00	80.00	372.40	
	*	7.60	5.90	7.10	6.10	2.50						2.20	2.20	6.00	7.20	80.00	6.10	

## ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPTO

AÑO

ANALISTA

ACTIVIDAD

Sistemas

Captura de datos

Corrección

FECHA

Abril '87

HORA

M

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T.M.	T.C.	T.N.	T.L.	OTR
Corrección de capturas																	
llama pantalla captura																	
ra N° de la captura #																	
de N° de la Sem. (origen y																	
verifica balances)	11.7	15.4	4.3	11.9	1.15	10.1	11.0	5.8									
	9	8	7	7	1.7	5	7	3									
	24	11	15	11.15	1.7	12.92	20.7	12.14	19.3				11.4	6.2	19.6	1.7	21.45
Recorrido Lida y nivel	12	14	11	11	17								1.7	6.2		11.7	

ESTUDIO DE TIEMPOS

DEPTO Sistemas  
 AREA Captura de datos  
 ANCLISTA  
 ACTIVIDAD Captura de pólizas

FECHA Abril '89  
 HORA 0 DE

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	EST.	T.M.	P.C.	T.M.	T.L.	OTR.
Captura	13.7	16	18.77	7	2	21	14	10.7	12	9							
	16	10	9	14.2	10					15.75							
	1.39	1.7	2.14														
	5	5	9														
	18.8	14.9	14.8							16.9		14.27	6.9	15.13	100%	15.0	
Llena control personal sella capturado y llen control general	80											80	8.7	6.7	8.7	100%	8.748

ESTUDIO DE TIEMPOS

OBJETO Sistemas  
 AREA Captura de datos  
 ANALISTA \_\_\_\_\_  
 ACTIVIDAD Captura de pagos

FECHA Abril '89

PAGINA 1 DE 1

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	EST.	T.M.	P.C.	T.M.	T.L.	OTR
1) Viaje a mesa central y regreso	0.27	7.19	6.00														
2) Entra al sistema	4.2	4.3	4.1														
3) Prepara lista para capturar	2.7	4.8	12.5														
4) Captura de guía de lista	2.9	4.65	11.2														
5) Captura *	7.12	2.9	3.2	11.60	1.18	2.19	0.2	1.05	1.35	5.38							
	10.3	2.82	2.6	9	0	2	6	11	3	7.1							
6) Anota en un control y asociada lista	7.2	5.0	9.3														
7) Viaja por info.	1.5	1.5	1.5														
8) Se.lla documentos	2.7	2.2	2.2														
9) Asocia documentos	2.1	12.8	16.3														
10) Va a control y lista requerido	6.7	6.7	6.7														
11) Entrega reporte a balanceo	1.5	4.0	7.5														
	315.8	231.0	171.6									274.8	6%	295	100%	271.9	
* K	5.65	9.78	8.35	6.02	9.24	11.8	2.0	7.2	4.8	5.7		7.65	6%	8.1	100%	8.2	

**ANEXO 2**

**FACTOR DE AJUSTE PARA CUBRIR AUSENCIAS, ENFERMEDADES Y VACACIONES  
EN EL AREA DE ''CAPTURA DE DATOS'' Y ''ENSURETADO''**

	Días de trabajo en 1988
365	Días del año.
- 104	Sábados y domingos.
- 6	Días de vacaciones por ley.
<u>-----</u>	
255	Total de días de trabajo.

	Disponibilidad de un capturista
365	Días del año.
- 104	Días libres (5 días de trabajo + 2 días libres por semana).
- 6	Vacaciones por ley.
- 11.3	Vacaciones (en promedio por el personal actual).
- 17.9	Ausencias (enfermedades, permisos, etc.).
- 8	Vacaciones SERVICRESA.
- <u>12</u>	Ausencias por embarazo.
205.8	Total de días disponibles.

Factor de ajuste

$$F.A. = \frac{\text{Total de días de trabajo}}{\text{Total de días disponibles}}$$

$$F.A. = \frac{255}{205.8} = 1.2391$$

**ANEXO 3**

**MEMORIA DE CALCULO DEL PRONOSTICO DE HORAS Y SUMATORIAS DE CARGO**

Pronóstico de tarjetas para 1989 y 1990:

*89	SERVUS I	SERVUS II	SERVUS III	TOTAL
E	173,847	48,044	26,305	248,196
F	175,030	50,432	26,834	252,356
M	176,397	52,828	27,820	257,045
A	178,076	55,191	28,694	261,961
H	180,406	57,594	29,588	267,588
J	183,302	59,770	30,228	263,360
J	186,712	62,977	31,290	280,979
A	190,019	65,751	32,067	287,837
S	193,216	67,962	32,851	294,039
O	196,618	70,066	33,639	300,323
N	199,780	72,193	34,467	306,440
D	202,400	73,850	35,072	311,322
*90				
E	204,288	74,515	35,617	314,420
F	206,589	75,164	36,396	318,149
M	208,837	75,915	37,599	322,351
A	210,970	76,957	38,739	326,666
M	213,572	78,183	39,901	331,656
J	216,686	79,328	40,830	336,844
J	220,336	81,123	42,128	343,587
A	223,870	82,636	43,145	349,651
S	227,268	83,821	44,182	355,261
O	230,875	84,933	45,216	361,024

N	234,173	86,097	46,297	366,567
D	237,000	86,850	47,084	370,934

**SERVUS I:**

	(X)	(Y)	Salida de la regresión:
'86	Tarjetas	Edos. de cta.	Constante: -23074.8
E	132288	77659	Err. std. de Y: 1755.780
F	131236	76478	r <sup>2</sup> : 0.980660
M	130564	73920	No observaciones: 36
A	130158	73706	Grados libertad: 34
M	130611	74893	Coficiente X: 0.754849
J	131711	74920	Err. std. coef.: 0.018179
J	131853	77013	Relación matemática:
A	132026	78715	$Y = 0.75X - 23074.8$
S	132213	79292	
O	132057	78130	
N	132799	77259	
D	132858	77074	
'87			
E	133246	70434	
F	133480	76282	
M	134044	76862	
A	135147	78287	
M	134044	76862	
J	136264	80993	
J	137479	82332	
A	135147	78287	
S	140143	85364	

D	141738	85626
N	143123	85799
D	146760	87917
'82		
E	149126	90085
F	152178	91814
M	155148	92445
A	157608	94200
M	159494	96381
J	162745	98724
J	165663	101754
A	170111	106029
S	173332	109632
D	176926	111035
N	180088	112378
D	181419	114260

**SERVUS II:**

	(X)	(Y)	Salida de regresión:
'86	Tarjeta	Edos. de cta.	Constante: - 2229.49
E	33351	18975	Err. std. de Y: 757.1088
F	33571	19028	$r^2 =$ 0.947413
M	33751	19044	No observaciones: 36
A	34170	19510	Grados libertad: 34
M	34400	19591	Coefficiente X: 0.622552
J	34795	16353	Err. std. coef.: 0.025153
J	35368	19783	Relación matemática:
A	35861	20151	$Y = 0.62X - 2229.49$

S	36167	20566
D	36435	20647
N	36649	20527
D	36864	20739

'87

E	37015	18595
F	37125	23075
H	37323	20995
A	37662	21190
M	38009	21749
J	38379	21906
J	39007	22117
A	39409	22512
S	39707	22512
D	40738	22966
N	41155	23134
D	41230	23333

'88

E	41377	23697
F	41699	23898
M	42068	24067
A	42516	24492
M	43179	24736
J	44567	25369
J	45499	26104
A	47648	27258
S	49266	28478

C	49904	28957
H	50682	29278
D	51500	29549

SERVUS III:

	(X)	(Y)	Salida regresión:
'86	Tarjeta	Edos. de cta.	Constante: - 1169.41
E	6181	5021	Err. std. de Y: 472.7804
F	6571	5472	$r^2 =$ 0.992945
M	7075	5784	No observaciones: 36
A	7752	6273	Grados libertad: 34
M	8279	6875	Coefficiente X: 0.969258
J	8842	7451	Err. std. coef.: 0.014011
J	9350	7879	Relación matemática:
A	9737	8511	$Y = 0.97X - 1169.41$
S	10148	9041	
C	10489	9564	
N	10806	6991	
D	10980	9790	
'87			
E	11231	9829	
F	11398	9979	
M	11751	10106	
A	12370	10525	
M	12909	11285	
J	13480	11874	
J	14347	12521	
A	15090	13527	

S	15850	14692
C	16536	15186
N	17083	15594
D	17432	15709
'08		
E	17748	15966
F	18258	16630
M	19079	16817
A	19669	17766
H	20386	18349
J	21316	19100
J	21981	20068
A	22560	21164
S	23452	21838
U	24059	22201
N	24921	22813
D	25316	23499

ANEXO 4

MEMORIA DE CALCULO PARA LA OBTENCION DEL PRONOSTICO DE PERSONAL EN  
MAYO DE 1989 PARA EL AREA DE 'CAPTURA DE DATOS'

Requerimientos de personal para Captura de datos

M E S : MAYO

	lunes		mier.		jueves		viernes		sabado			
	voluмен UPH	Hr.Hom act.ad.										
Not. y sum. car capt.no.cta	40431 1040	38.88 0.00	40431 1040	38.88 0.00	38409 1040	36.93 0.00	36388 1040	34.99 0.00	34366 1040	33.04 0.00	12129 1040	11.66 0.00
bol.avion capt.no.cta	2844 763	3.73 0.00	1810 763	2.37 0.00	3103 763	4.07 0.00	2713 763	3.56 0.00	2456 763	3.22 0.00		0.00
Not. y sum. car capt.monto	40431 1150 121.6	35.16 3.90	40431 1150 121.6	35.16 3.90	38409 1150 121.6	33.40 3.71	36388 1150 121.6	31.64 3.51	34366 1150 121.6	29.88 3.32	12129 1150 121.6	10.55 1.17
bol.avion capt.monto	2844 739 121.6	3.85 0.27	1810 739 121.6	2.45 0.17	3103 739 121.6	4.29 0.30	2713 739 121.6	3.67 0.26	2456 739 121.6	3.32 0.24		0.00
Not. y sum. car internacionales capt.no.cta.	7569 1040	7.28 0.00	6253 1040	6.01 0.00	6582 1040	6.33 0.00	5395 1040	5.38 0.00	6911 1040	6.65 0.00		0.00
Not. y sum. car internacionales capt.monto	7569 1150 121.6	6.58 0.73	6253 1150 121.6	5.44 0.60	6582 1150 121.6	5.72 0.64	5395 1150 121.6	4.87 0.54	6911 1150 121.6	6.01 0.67		
Not. y sum car tarj extr.	7757 800	9.70 0.00	7404 800	9.26 0.00	7052 800	8.82 0.00	6699 800	8.37 0.00	6347 800	7.93 0.00		
Recodificacion not. y sum. car rechazados	1400 1040	1.35 0.00										
Correcciones	1125 168 12.7	6.76 0.44	1243 168 12.7	7.40 0.49	975 168 12.7	5.79 0.38	919 168 12.7	5.47 0.36	811 168 12.7	4.83 0.32	324 168 12.7	1.93 0.13
Total 1		118.62		113.47		111.62		103.97		100.77		25.44
Pagos	439 291.9 602	0.00 0.00	2485 439 291.9	5.66 0.25								
Ajustes	580.6 353.3 12	1.04 0.05	580.6 353.3 4	1.27 0.06	580.6 353.3 21	1.04 0.05	580.6 353.3 23	0.92 0.05	580.6 353.3 18	1.50 0.08		0.00
Polizas	237.9 84.8	0.05 0.01	237.9 84.8	0.02 0.00	237.9 84.8	0.01 0.01	237.9 84.8	0.10 0.02	237.9 84.8	0.08 0.01		0.00
Debito dir.	78 439 84.8	0.18	43 439 84.8	0.10	62 439 84.8	0.14	49 439 84.8	0.11	38 439 84.8	0.09		
Tipo cambio	33 580.6 84.8	0.06 0.04	66 580.6 84.8	0.11 0.08								
Parametros	11 53.3 84.8	0.21 0.13	9 53.3 84.8	0.17 0.11	14 53.3 84.8	0.26 0.16	26 53.3 84.8	0.49 0.31	15 53.3 84.8	0.28 0.18		0.00
Total 2		1.76		1.82		1.86		2.08		2.31		6.11
TOTAL		120.38		115.29		113.48		106.06		103.08		31.54
Personal		20		19		19		18		17		5

ANEXO E

MEMORIA DE CALCULO PARA LA OBTENCION DEL PRONOSTICO DE MAQUINARIA  
PARA EL MES DE MAYO DE 1989 Y 1990 EN EL AREA DE 'CAPTURA DE  
DATOS'

1965

ABRIL	NOT. Y SUR. CAR CAPT. NO. CIA. (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. NO. CIA.	BOL. AVION CAPT. NO. CIA.	TARJ. EXTR. CODIFICACION	RECODIFICACION RECONIZADOS	NOT. Y SUR. CAR CAPT. MONTO (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. MONTO	BOL. AVION CAPT. MONTO	CORRECCIONES EN CAPT. DE DATOS	PAGOS CAPT. DE DATOS	AJUSTES	POLIZAS	DEB. DIR. T. CAMBIO PARAM.	T. CAMBIO PARAM.
-------	--	--	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---	---	---------------------------	--------------------------------------	-------------------------	---------	---------	----------------------------	------------------

VOL.	785253	127832	50220	134943	24000	785253	127832	50220	21001	9692	13098	1251	710	924	242
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26800	70240	92896	38064	70240	92896	8528
8 MAG'S PARCIALM.	4.72	0.70	0.41	1.07	0.16	4.28	0.70	0.42	0.78	0.14	0.14	0.03	0.01	0.01	0.03

MAYO	NOT. Y SUR. CAR CAPT. NO. CIA. (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. NO. CIA.	BOL. AVION CAPT. NO. CIA.	TARJ. EXTR. CODIFICACION	RECODIFICACION RECONIZADOS	NOT. Y SUR. CAR CAPT. MONTO (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. MONTO	BOL. AVION CAPT. MONTO	CORRECCIONES EN CAPT. DE DATOS	PAGOS CAPT. DE DATOS	AJUSTES	POLIZAS	DEB. DIR. T. CAMBIO PARAM.	T. CAMBIO PARAM.
------	--	--	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---	---	---------------------------	--------------------------------------	-------------------------	---------	---------	----------------------------	------------------

VOL.	808416	131633	51715	141038	28000	808416	131633	51715	21624	9941	13379	488	1080	924	382
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26800	70240	92896	38064	70240	92896	8528
8 MAG'S PARCIALM.	4.86	0.72	0.42	1.10	0.17	4.40	0.72	0.44	0.80	0.14	0.14	0.02	0.02	0.01	0.04

JUNIO	NOT. Y SUR. CAR CAPT. NO. CIA. (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. NO. CIA.	BOL. AVION CAPT. NO. CIA.	TARJ. EXTR. CODIFICACION	RECODIFICACION RECONIZADOS	NOT. Y SUR. CAR CAPT. MONTO (IMC. + EXT.)	NOT. Y SUR. INTERMAC. CAPT. MONTO	BOL. AVION CAPT. MONTO	CORRECCIONES EN CAPT. DE DATOS	PAGOS CAPT. DE DATOS	AJUSTES	POLIZAS	DEB. DIR. T. CAMBIO PARAM.	T. CAMBIO PARAM.
-------	--	--	------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	---	---	---------------------------	--------------------------------------	-------------------------	---------	---------	----------------------------	------------------

VOL.	832512	133525	53242	142204	30000	832512	133525	53242	22265	10196	13668	773	960	924	120
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26800	70240	92896	38064	70240	92896	8528
8 MAG'S PARCIALM.	5.00	0.74	0.44	1.13	0.18	4.53	0.74	0.45	0.83	0.15	0.15	0.02	0.01	0.01	0.01

1992

ABRIL NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION TAJJ.EITR. RECODIFICACION NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION CORRECCIONES PAGOS CAPT. AJUSTES POLIZAS RES.DIR. T.CAMBIO PARAM.  
CAPT.NO.CTA. INTERMAC. CAPT.NO.CTA. CODIFICACION NOT.Y SUR. CAR CAPT. MONTO INTERMAC. CAPT.MONTO EN CAPT. DE DATOS  
(MAC.+ EIT.) CAPT.NO.CTA. RECHAZADOS (MAC.+ EIT.) CAPT.MONTO.

VOL.	1095869	178397	70095	191140	50000	1095869	178397	70095	29306	12552	16333	1251	710	924	242
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26890	78240	92896	38044	78240	92896	8528
9 NAO'S PARCIALN.	6.59	0.97	0.57	1.49	0.30	5.97	0.97	0.59	1.09	0.18	0.18	0.03	0.01	0.01	0.03

MAYO NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION TAJJ.EITR. RECODIFICACION NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION CORRECCIONES PAGOS CAPT. AJUSTES POLIZAS RES.DIR. T.CAMBIO PARAM.  
CAPT.NO.CTA. INTERMAC. CAPT.NO.CTA. CODIFICACION NOT.Y SUR. CAR CAPT. MONTO INTERMAC. CAPT.MONTO EN CAPT. DE DATOS  
(MAC.+ EIT.) CAPT.NO.CTA. RECHAZADOS (MAC.+ EIT.) CAPT.MONTO.

VOL.	1115201	181593	71340	194864	22000	1115201	181593	71340	29833	12773	16583	688	1080	924	302
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26890	78240	92896	38044	78240	92896	8528
9 NAO'S PARCIALN.	6.70	0.99	0.58	1.52	0.31	6.07	0.99	0.60	1.11	0.18	0.18	0.02	0.02	0.01	0.04

JUNIO NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION TAJJ.EITR. RECODIFICACION NOT.Y SUR.CAR NOT.Y SUR. BOL.AVION CORRECCIONES PAGOS CAPT. AJUSTES POLIZAS RES.DIR. T.CAMBIO PARAM.  
CAPT.NO.CTA. INTERMAC. CAPT.NO.CTA. CODIFICACION NOT.Y SUR. CAR CAPT. MONTO INTERMAC. CAPT.MONTO EN CAPT. DE DATOS  
(MAC.+ EIT.) CAPT.NO.CTA. RECHAZADOS (MAC.+ EIT.) CAPT.MONTO.

VOL.	1136752	185053	72699	198771	54000	1136752	185053	72699	30402	13002	16842	773	980	924	120
UPH'S	1040	1148	763	800	1040	1148	1148	739	168	439	580.6	237.9	439	580.6	53.3
UPH'S	166400	183680	122080	128000	166400	183680	183680	118240	26890	78240	92896	38044	78240	92896	8528
9 NAO'S PARCIALN.	6.83	1.01	0.60	1.55	0.32	6.19	1.01	0.61	1.13	0.19	0.18	0.02	0.01	0.01	0.01

**ANEXO 6**

**MEMORIA DE CALCULO PARA LA OBTENCION DEL PRONOSTICO DE PERSONAL  
PARA EL MES DE MAYO DE 1989 EN EL AREA DE 'ENSOBRETADO'**

## S. I '89 H

ORDENAR RECHAZOS	11335 1.454658 900 1309.192	10086 1.377036 900 1257.333	10437 1.339415 900 1205.473	11784 1.51220 900 1361.052	11111 1.425911 900 1283.320	11223 1.440285 900 1294.256	12121 1.333528 900 1399.975	10437 1.339415 900 1205.473	11784 1.51220 900 1361.052	11111 1.425911 900 1283.320
INSERT. RECHAZOS	11335 4.362975 300 1309.192	10086 4.19111 300 1257.333	10437 4.018245 300 1205.473	11784 4.53684 300 1361.052	11111 4.277735 300 1283.320	11223 4.320955 300 1294.256	12121 4.666585 300 1399.975	10437 4.018245 300 1205.473	11784 4.53684 300 1361.052	11111 4.277735 300 1283.320
MICROFILM.	11335 3.030538 28000 97279.5	10086 2.910493 28000 85822.2	10437 2.790447 28000 86544.9	11784 3.150583 28000 90736.8	11111 2.970649 28000 85354.7	11223 3.000593 28000 86417.1	12121 3.246684 28000 93331.7	10437 2.790447 28000 86544.9	11784 3.150583 28000 90736.8	11111 2.970649 28000 85354.7
SACAR EDCS. PARA FRAMES	11335 0.504819 82 41.56166	10086 0.486772 82 39.91533	10437 0.466695 82 38.269	11784 0.526926 82 43.208	11111 0.494833 82 40.74033	11223 0.501841 82 41.151	12121 0.541995 82 44.44366	10437 0.466695 82 38.269	11784 0.526926 82 43.208	11111 0.494833 82 40.74033
EMBARETADO	11335 18.25281 621	10086 17.32979 621	10437 16.80676 621	11784 19.97584 621	11111 17.89210 621	11223 18.07246 621	12121 19.51851 621	10437 16.80676 621	11784 18.97584 621	11111 17.89210 621
TOTAL	27.60883	26.51520	25.42156	28.70247	27.06323	27.33603	29.52331	25.42156	28.70247	27.06323
PERSONAL	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

S.11 '89 R										
ORDENA RECHAZOS	4804 0.880733	3509 1.009983	4737 0.86845	4905 0.89925	4166 0.763766	605 0.110916	5946 1.0901	2923 0.528863	33594	
	900	900	900	900	900	900	900	900		
	792.66	908.985	781.605	809.325	687.39	99.825	981.09	482.295		
IMBERT, RECHAZOS	4804 2.4422	3509 3.02995	4737 2.60535	4905 2.69775	4166 2.2913	605 0.33275	5946 3.2793	2923 1.60765		
	300	300	300	300	300	300	300	300		
	792.66	908.985	781.605	809.325	687.39	99.825	981.09	482.295		
MICROFILM.	4804 1.834861	3509 1.472592	4737 1.266489	4905 1.311406	4166 1.113826	605 0.161753	5946 1.589729	2923 0.781198		
	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000	28000		
	52844	42419.3	36474.9	37768.5	32078.2	4658.5	43784.2	22507.1		
SACM EDOS. PAMA FRAILDES	4804 0.366875	3509 0.351910	4737 0.302575	4905 0.313327	4166 0.268120	605 0.038644	5946 0.379825	2923 0.186718		
	82	82	82	82	82	82	82	82		
	25.16380	28.85666	24.81285	25.69285	21.82190	3.169047	31.14571	18.31095		
ENSURETADO	4804 7.735909	3509 8.871175	4737 7.628019	4905 7.899550	4166 6.708534	605 0.978235	5946 9.574879	2923 4.706974		
	621	621	621	621	621	621	621	621		
TOTAL	13.40057	14.73591	12.67090	13.12028	11.14354	1.618302	15.90483	7.818673		
PERSONAL	2	3	2	2	2	1	3	2		

S.111 '89H

ORDENAR RECAJOS	13016 1.9524		425 0.06375	14490 2.1735		425 0.06375	31617 5038
	900		900	900		900	
	1757.16		57.375	1956.15		57.375	
INSERT. RECAJOS	13016 5.8572		425 0.19125	14490 6.5205		425 0.19125	
	300		300	300		300	
	1757.16		57.375	1956.15		57.375	
RECRCFILN.	13016 4.0675		425 0.132812	14490 4.528125		425 0.132812	
	28800		28800	28800		28800	
	117144		3875	130410		3875	
SACAR EDOS. PARA FRAUDES	13016 0.680278		425 0.022212	14490 0.757317		425 0.022212	
	82		82	82		82	
	55.78285		1.821428	62.1		1.821428	
ENSOMETADO STATEMENTS	13016 20.95974		425 0.684380	14490 23.33333		425 0.684380	
	621		621	621		621	
ENSOMETADO COMBCL 19.	2063 11.57222		68 0.377777	2318 12.87777		68 0.377777	
	180		180	180		180	
TOTAL	33.51712	11.57222	1.094405	0.377777	37.31277	12.87777	1.094405
PERSONAL	5	2	1	1	5	2	1

P.05

**ANEXO 7**

**CONTROLES INTERNOS DEL AREA DE "CAPTURA DE DATOS"**







