

73



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGÓN

INGENIERÍA DE MÉTODOS. CASO
PRACTICO: "APLICACIÓN EN EMPRESAS
DE MENSAJERÍA EXPRESS".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
(AREA INDUSTRIAL)
P R E S E N T A :
JULIO CESAR MARIN OSORNIO

DIRECTOR DE TESIS:
ING. IRMA VELÁSQUEZ GONZÁLEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SAN JUAN DE ARAGÓN ESTADO DE MÉXICO, 2002.





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

DEDICATORIAS

A mis padres: Por su apoyo desinteresado y por haberme impulsado durante todos estos años con su ejemplo y dedicación. Por todo el amor que me han dado y por el maravilloso ejemplo de la honestidad y el trabajo.

A mi esposa y a mi hijo: Por darme el amor, el apoyo y los ánimos como la gran esposa que es, ayudándome a cumplir con este compromiso de universitario y a mi hijo Diego por que con su sonrisa y sus juegos me motiva todos los días a ser mejor y buscar la superación.

A mis hermanos y a mi tío Antonio: por haber sido mis maestros mas devotos, con su ejemplo y su paciencia me ayudaron siempre a dar pasos seguros durante toda mi carrera estudiantil, por ser un ejemplo de vida para mi y por que me han enseñado con su ejemplo el camino del trabajo duro, honesto y de dedicación.

TEMARIO

OBJETIVO.....	3
Introducción.....	4
I. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE LA MENSAJERIA EXPRESS.....	
1.1. Breve historia del transporte exprés.....	6
1.2. Transporte multimodal.....	7
1.3. Red global de distribución.....	8
1.4. Ejemplo real de la importancia del transporte exprés.....	9
1.5. El futuro del transporte express.....	10
1.6. La productividad, un arma para la reducción del costo por unidad....	11
1.6.1. Que es la productividad?.....	11
1.6.2. El control y la medición.....	11
1.6.3. La productividad y los costos.....	12
1.7. El servicio, la importancia de ser líder en una industria de altísima competitividad.....	
1.7.1. 100 por ciento.....	12
1.7.2. La medida del servicio.....	13
II. INGENIERIA DE METODOS	
II.1. medición de el trabajo (Estudio de tiempos).....	15
II.1.1. La importancia de la medición.....	15
II.1.2. Requisitos para el estudio de tiempos.....	15
II.1.3. Las responsabilidades del analista de tiempos.....	16
II.1.4. Equipo necesario para el estudio de tiempos.....	17
II.1.5. Tiempo Estándar.....	20
II.1.6. Selección del operario.....	20
II.1.7. Análisis de métodos.....	21
II.1.8. Colocación o emplazamiento del observador.....	21
II.1.9. División de la operación en elementos.....	21
II.1.10. Toma de tiempos.....	22
II.1.11. Estudio o de Tiempos directos - Muestreo Intensivo.....	23 25
II.1.12. La muestra fiable del registro de tiempos.....	25
II.1.13. Calculo de la precisión de la muestra.....	27
II.1.14. Resultados de los estándares inconsistentes.....	28
II.2 Master Standard data, (tiempos predeterminados).....	28
II.2.1. Exactitud, Consistencia y Economía.....	29
II.2.2. La naturaleza de los movimientos.....	30
II.2.3. Principios de Master Standard Data "MSD".....	32
II.2.4. Que representan las unidades de tiempo de MSD.....	33
II.2.5. El elemento básico "Alcanzar" (O).....	33
II.2.6. Distancia.....	34
II.2.7. El elemento básico Poner (P).....	

II.2.8. El elemento Básico "Movimiento de los dedos" y "aplicación de Fuerza Extra".....	35
II.2.9. El elemento Básico "Rotar".....	36
II.2.10. El elemento Básico "Usar".....	38
II.2.11. Movimientos del cuerpo.....	39
III. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA INDUSTRIA.	
III.1. Personal Operación A.M. (actual).....	40
III.2. Personal Operación de las rutas de distribución (actual).....	41
III.3. Personal Operación PM (actual).....	42
III.4. Personal operación miscelánea (actual).....	43
IV. PROPUESTA DE PERSONAL REQUERIDO, BASADO EN RATES O ESTANDARES.	
IV.1. Rates de Operación AM.....	44
IV.2. Rates de Operación PM.....	45
IV.3. Personal Operación A.M.....	46
IV.4. Personal Operación de las rutas de distribución.....	59
IV.5. Personal Operación PM.....	60
IV.6. Personal operación miscelánea.....	70
IV.7. Cuadro comparativo de situación Actual vs Propuesta.....	72
	75
V. Conclusiones.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	

OBJETIVO

Estandarización de los procesos y operaciones que actualmente se llevan a cabo en una empresa de transporte express, mediante la aplicación de una metodología de estudio de tiempos y movimientos y tiempos predeterminados (Master Standard Data), y establecimiento de objetivos de productividad para la posterior evaluación y medición de los resultados.

Analizar la operación de sorteo de cajas y documentos por día de la semana para de esta forma poder determinar el personal óptimo para desarrollar esta operación, minimizar tiempos de preparación de salida de couriers mediante el establecimiento de rates y objetivos de productividad.

Aumentar la productividad de los ciclos de recolecciones y entregas por medio de la planeación adecuada de rutas de distribución mediante la determinación de objetivos de productividad basados en rates.

Introducción

Los métodos de tiempos predeterminados fueron desarrollados con el fin de resolver un problema de economía en la medición del trabajo. Juntos estos métodos tienen el potencial de ser una adición muy importante a las herramientas de medición de los ingenieros industriales desde que Taylor desarrollo el procedimiento de estudio de tiempos y movimientos. Brevemente, estos son los antecedentes.

A finales de los años 30's y en los 40's una nueva era de la medición del trabajo se veía venir. Esto fue debido a la aparición de varios sistemas para el mejoramiento de la utilización de los movimientos básicos de manos, hombros y el cuerpo en general. Estos son conocidos como sistemas de "tiempos predeterminados". La virtud de estos sistemas cae en el hecho de que prometen liberar a los ingenieros industriales de una vez por todas de la dependencia en los cronómetros como instrumento de medición. Cada uno de estos sistemas eliminan la necesidad de promediar el desempeño de un empleado [Que tan rápido (o lento) trabaja]. Además de que un estudio de tiempos y movimientos solo se puede hacer si alguien se encuentra haciendo el trabajo. Sin embargo los Estudios de Tiempos con todos sus defectos, sigue siendo el método mas utilizado para la determinación de rates, esta técnica actualmente es usada en una proporción de 10 a 1 sobre los tiempos predeterminados. Para el caso práctico que presento en este trabajo ambas técnicas fueron utilizadas a conveniencia del autor, ya que ambas técnicas desde mi punto de vista presentan diferentes pros y contras. Sin embargo ambas forman parte de las herramientas que deben ser manejadas por un ingeniero industrial. Basado en este ultimo en este trabajo se usaron ambas técnicas para fijar los rates que nos llevaron a determinar objetivos de productividad que ayudaran a los directivos a medir la eficiencia de los procesos así como calcular el personal optimo para desarrollar el trabajo requerido de manera tal que se pudiera proteger los dos factores mas importantes de cualquier empresa que son "Productividad y Calidad del Servicio".

El enfoque general de esta tesis no solo se refiere al cálculo de rates para determinadas actividades que se realizan en las operaciones de la empresa, sino también tiene por objetivo el mostrar el uso práctico de estas técnicas aplicando los rates (resultado de la medición del trabajo).

Este trabajo también incluye la aplicación directa de los rates a hojas de cálculo de una computadora en Excel con el objetivo de hacer más fácil la aplicación de estándares, el cálculo de objetivos determinación de personal requerido de una manera rápida y confiable. Estas hojas de calculo tienen además una aplicación importantísima ya que reducen en una cantidad importante las horas de trabajo que el ingeniero industrial destina al calculo de metas de productividad y al calculo del fuerza de trabajo requerida para realizar el trabajo.

Además estas hojas de cálculos están destinadas a mantener un balance entre la productividad y los niveles de servicio, ya que como ingenieros industriales estamos totalmente enfocados a lograr la máxima calidad manteniendo un balance entre los 3 factores más importantes de cualquier compañía, estos 3 factores podríamos traducirlos en una política muy especial que llamamos:

GENTE – SERVICIO – GANANCIAS

Nuestro compromiso con la gente debe ser el pagarles justamente por la cantidad de trabajo que realizan (medición del trabajo), y obviamente preservar su fuente de empleo por medio de la reducción de los costos de producción de la empresa lo cual la hará mas redituable y competitiva.

Servicio, por que también tenemos un compromiso con nuestros clientes que esperan un servicio supremo de las empresas de mensajería express a las cuales confian sus productos o documentos mas importantes, ya que los clientes tienen opciones mas económicas como podrían ser el servicio postal mexicano, pero cuando los clientes usan una empresa de mensajería express esperan los mas altos niveles de servicio y calidad.

Ganancias, las ganancias de cualquier empresa dependerán casi en su totalidad de que tan buen manejo de sus costos de producción puedan hacer, en este caso en particular la medición del trabajo tiene como objetivo precisamente eso, el controlar los gastos de operación de la compañía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I. ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA DE LA MENSAJERIA EXPRESS

I.1. Breve historia del transporte express.

A principios de la década de los 70's el negocio de la transportación de mercancías express fue iniciado por una empresa llamada Federal Express, la cual empezó ofreciendo un servicio a 25 ciudades de Estados Unidos, para lograr este objetivo el joven empresario Fred Smith aportó la cantidad de 4 millones de dólares consiguió 80 mas de parte de los inversionistas, este proyecto resultaba muy audaz para la gente que lo escuchaba y algunas personas les parecía increíble el sostener una logística apoyándose en una sola ciudad como centro de distribución. La empresa inicio con 33 aviones Falcon 8 usados y 25 nuevos. Durante el tiempo que duro la modificación de los aviones para convertirlos en cargueros también se realizaron las negociaciones para utilizar el aeropuerto de Little Rock como base de la compañía. Después de todo la ciudad se encontraba bien situada cerca del centro geográfico de los Estados Unidos. Pero a las autoridades de este aeropuerto les pareció poco atractivo el invertir millones de dólares en una empresa que ni siquiera había empezado a operara todavía. Pero Memphis Tennessee, tenía otras ideas y le dio la oportunidad a Federal Express permitiéndole el uso de unos hangares para uso del ejército que no se habían ocupado por mucho tiempo. La idea de combinar el transporte aéreo con la logística terrestre dio resultado y consecuentemente la creación de una nueva industria.

El crecimiento de FedEx trajo consigo inestabilidad económica y FedEx estaba atrasada en el pago de sus cuentas para finales de 1973. A pesar de ser la compañía que había recibido mayor financiación en toda la historia de la industria del transporte en los Estados Unidos. Poco más de un año mas tarde, en Febrero de 1975, FedEx obtuvo su primer beneficio mensual. 20 000 dólares, marcando así el fin de un periodo de dos años seguidos con un promedio de pérdidas mensuales de más de 1 millón de dólares.

Esta empresa fue la primera de transporte en anunciarse en Televisión y en revistas con el eslogan de "América tienes una nueva línea área" solo que esta línea transportaba paquetes y no personas.

Los resultados fueron gratificantes. El conteo diario de paquetes aumento a 13500 a finales de 1975, y las ventas anuales alcanzaron los 60 millones de dólares. Al año siguiente, dichas cifras aumentaron respectivamente a 19000 paquetes y 96 millones, con servicio a 75 ciudades.

En el año de 1985 FedEx tenía manejaba ya la cantidad de 500000 paquetes diarios. La cantidad llego a 1 000 000 al año siguiente. Las ventas superaron los 2000 millones de dólares en 1985, 3000 millones en 1987 y 4000 millones en 1989. Para el final de 1989 FedEx estaba a disposición del 99% de la población de los Estados unidos.

FedEx se hizo presente en Europa en 1984, cuando compro Gelco Exprés Internacional, compañía de servicios de mensajería. Cuando el negocio aumento en Europa, Fedex

comenzó a mirar hacia otras regiones del mundo. En 1988 comenzó el servicio directo a México y Japón. Hacia el final de la década FedEx estaba haciendo entregas en mas de 100 países.

Durante años, Federal Exprés y la Flying Tigers Line Inc. habían surcado los mismos espacios y a menudo se cruzaban en sus rutas. La flying Tigers, era la mayor aerolínea de carga del mundo, con nexos particularmente fuertes en Asia, Latinoamérica y Europa.

En Diciembre de 1988, FedEx anuncio la compra de Flying Tigers por \$880 millones de dólares. La combinación de autorizaciones de rutas internaciones de Flying Tigers, su flota de cargueros e instalaciones en aeropuertos ubicados estratégicamente contribuyo a acelerar el crecimiento de la red de distribución mundial de FedEx.

Éxitos como los señalados permitieron que la división internacional tuviera sus primeras ganancias en el año de 1993. Pronto, FedEx ofrecía a sus clientes el acceso dentro de 24 o 48 horas a una red mundial que abarcaba 210 países y representaba el 90 por ciento de la actividad económica del mundo.

A sus 25 año, la gente de FedEx puede mirar con orgullo la larga lista de logros obtenidos: 12 mil millones de ingresos anuales, mas de 3 millones de paquetes que se mueven por día, una flota que pone a FedEx en el quinto lugar de las aerolíneas mas grandes del mundo, y su liderazgo en la industrial de la distribución expresa que llega a los 35 mil millones y crece año con año.

I.2. Transporte multimodal.

El transporte express es una industria multimodal por definición (multimodal quiere decir una empresa que se vale de 2 o mas tipos diferentes de transporte para realizar una distribución de productos). Las empresas de transporte express normalmente utilizan el transporte aéreo y terrestre para lograr la rapidez requerida en la transportación de mercancías.

Ya que la entrega puerta a puerta en cualquier parte del mundo obliga al uso de una logística terrestre bien estructurada además de una logística aérea que pueda conectar con el punto central de distribución y de ahí a sus destinos finales.

Para el transporte intercontinental el transporte multimodal es esencial. Aun para el transporte dentro del mismo continente la combinación de diferentes modos de transporte es preferible a una logística de un solo modo de transporte. De hecho actualmente en Europa el 5% de la carga que se mueve vía terrestre es absorbida por el transporte multimodal a diferencia de los Estados Unidos en donde el 15% es transportado por estas redes multimodales. La razón por la cual mucha carga es transportada en un solo modo de transporte es que el costo de transferencia de cambiar entre los diferentes modos excede cualquier beneficio de usar el mejore modo para cada parte del trabajo. Este problema de los costos de transferencia y de transacción es particularmente notorio cuando el transporte tiene que cruzar las fronteras nacionales. Cualquier cosa que ayude a reducir

estos costos de transferencia y transacción en términos reales ayudara al desarrollo del transporte multimodal.

Una red de transporte multimodal comprende un grupo de transportes de un solo modo unidos en nodos con instalaciones para transferencia. Para trafico internacional existen nodos que representan la transferencia entre sistemas internacionales, que a menudo coinciden con un punto de transferencia intermodal.

En general podemos concluir que el transporte multimodal es definido como la combinación de dos o mas tipos de transporte diferentes para transportar mercancías puede ser cualquier combinación entre el transporte aéreo, ferroviario, marítimo y carretero.

I.3. Red global de distribución.

Una red global de distribución expresa elimina, o al menos reduce al mínimo, los obstáculos que dificultan el comercio, ya sean reales o imaginarios. Una red de este tipo le permite a una compañía empezar a vender en mercados externos sin necesidad de invertir el tiempo, el dinero y las decisiones que serian necesarios para establecer distribuidores y almacenes regionales en otros países. De igual forma, ayuda tanto a los exportadores como a los importadores a vencer las diferencias culturales y las regulaciones, mediante la utilización de un canal de distribución ya existente. Lo que ofrecen las empresas de transporte express es un servicio confiable con especialistas en logistica y administradores de trafico comercial.

La reestructuración industrial ha trascendido las fronteras. Una atracción inicial por los bajos costos en la mano de obra de los países subdesarrollados ha motivado que las industrias transnacionales busquen cada vez mas el establecerse en dichos países. Este proceso ha sido facilitado en gran medida debido al desarrollo tecnológico de los sistemas de información y de transporte.

El desarrollo en la velocidad y fiabilidad en el transporte ha sido fundamental para soportar la reducción de inventarios tanto en los componentes de un producto como en el producto final en si.

Para que el trafico de mercancías pueda fluir de forma tranquila en una red de transporte global esta debe ser soportada paralelamente por una red de información que asegure que el flujo del trafico no sea interrumpido por fallas en la documentación, seguros, o procedimientos aduanales.

I.4. Ejemplo real de la importancia del transporte express.

Para ilustrar mejor la importancia de la industria de transporte express a continuación se cita un ejemplo:

La compañía Micron Technology, Inc. durante los últimos veinte años, mientras luchaba por sobrevivir en un industria global, dominada por los precios, este fabricante de memoria semiconductora, con sede en Idaho, EEUU, ha visto como varias empresas estadounidenses de la competencia han ido retirándose del mercado de la memoria dinámica de acceso aleatorio (DRAM, dynamic random access memory).

En el pasado, Micron se apoyaba fundamentalmente en agentes transportistas que recogían sus pedidos de los proveedores en Asia, juntaban la carga de Micron con la de otros fletadores y finalmente buscaban espacio en aviones con destino a los Estados Unidos.

En ocasiones, los envíos llegaban semanas después de haber sido recogidos. Entretanto, las compañías competidoras en Asia descubrieron una forma de aprovechar el uso de un servicio de entrega "justo a tiempo" que reducía la inversión en materias primas, con lo cual se controlaban los costos y bajaban los precios.

Los métodos tradicionales de transporte internacional obligaban a Micron a mantener un inventario y eso significaba costos adicionales. Micron no se podía arriesgar a crear una situación de inventario mínimo, de manera que nunca había podido llegar a tener en existencias el nivel mínimo de inventarios que se logra con el sistema "justo a tiempo".

Para compensar su competitividad en el mercado, Micron decidió recurrir a una empresa de transporte express. Las empresas de transporte express están compuestas por una cadena de distribución que permite planificar con precisión los intercambios de información y materiales que tienen lugar entre una empresa, sus proveedores, sus distribuidores y, finalmente, sus clientes.

Pero luego surge otro factor importante, la fiabilidad. Para funcionar de manera efectiva, cada eslabón en la cadena de producción debe estar sincronizado con el siguiente es por ello que la distribución fiable es un factor vital.

Para optimizar el inventario y la planificación en todos los niveles de una cadena de distribución, la distribución expresa ofrece información sobre los cargamentos en tiempo real, día y noche, a la que se puede acceder desde cualquier lugar.

Hoy en día, una oficina puede despachar a un técnico de campo, un fabricante puede reestructurar sus líneas de producción, un cirujano puede programar sus operaciones y un ejecutivo organizar sus reuniones, todo con la certeza anticipada de que su paquete va a llegar en una fecha específica, a la hora señalada.

Actualmente la industria del transporte express con tiempo de entrega definido ofrece una infraestructura mundial de distribución e información que hace que la mayoría de las oportunidades comerciales se encuentre a uno o dos días de distancia, lo que permite a empresas pequeñas o recién formadas funcionar a nivel internacional desde cualquier lugar.

Cada día, mas de 16 mil millones de dólares en bienes y servicios cambian de manos en todo el mundo, lo que constituye un intercambio comercial global de mas de 6 billones de dólares por año. Entre 1950 y 1995 el comercio mundial aumento a un ritmo casi tres veces mayor que la tasa de crecimiento de cualquiera de las naciones industrializadas del mundo .

La posibilidad de tener acceso a los mercados de manera rápida y conveniente es lo que permite que una empresa prospere independientemente de donde este ubicada, ya sea un fabricante de chips para computadoras en una jungla en Singapur, o una compañía de servicios financieros en la Ciudad de México. Las redes de distribución expresa y los enlaces de información superan limites y fronteras. Hoy en día los mercados globales han dejado de ser áreas de un mapa para convertirse en puntos de un circuito mundial, conectados y accesibles en fracciones de tiempo.

1.5. El futuro del transporte express.

El comercio global esta en auge. Desde la década de los cincuenta, el valor de la carga transportada internacionalmente via aérea ha aumentado con mayor rapidez que el total del producto interno bruto mundial. La firma Boeing, un gigante de la industria aeronáutica, ha llevada a cabo una investigación que indica que la proporción de envíos expresos a nivel mundial para 1995 fue del 5% y que será del 40% en el año 2015.

Algunos preguntaran cual es el motivo. Y es que las empresas de todo el mundo están reconociendo, en una medida sin precedentes, el valor de modernizar la logística, es decir, la forma como se organiza el almacenamiento, el tiempo y los costos necesarios para convertir materias primas en productos acabados, y luego distribuirlos a sus clientes.

En el pasado, los fabricantes de productos de alto valor como computadoras y programas, productos farmacéuticos, dispositivos médicos, repuestos para automóviles, componentes ópticos, productos electrónicos para aviación y accesorios de alta moda realizaban grandes inversiones en inventarios para suplir a los centros de distribución regionales y a los comerciantes. Por lo general, estas empresas buscaban el método menos costoso para hacer llegar sus productos a los clientes.

El problema es que los bienes que permanecen ociosos pueden ser nefastos para el saldo de una compañía. Y por otra parte, si se permite que una cantidad excesiva de mercancías languidezca en un almacén, es posible que se pierdan lotes enteros, debido a un cambio repentino en el gusto de los consumidores, o a la introducción de una innovación importante por parte de una empresa de la competencia.

Si se toman en cuenta además los costos fijos, de mano de obra y de seguros que implica mantener instalaciones de distribución regional, resulta obvio que a un fabricante -ya sea de ropa, teléfonos celulares o televisores digitales- le conviene recurrir a la distribución expresa para acortar el tiempo que transcurre desde el momento en que se recibe un pedido hasta el momento en que se entrega el producto.

Gracias a las empresas de transporte express actualmente los usuarios finales de un producto pueden ejercer su propia presión sobre la empresa que lo fabrica.

Como sea las redes ya sean logísticas o electrónicas han demostrado ser el futuro.

I.6. La productividad, un arma para la reducción del costo por unidad.

I.6.1 Que es la productividad?

Muchos han escuchado alguna vez de varios autores que la única vía que existe para que una empresa pueda crecer y aumentar sus ganancias es aumentando su productividad.

Por incremento de la productividad hablando llanamente se entiende: El aumento en la producción por hora de trabajo. Que traduciéndolo a términos matemáticos esta no es mas que el cociente entre la cantidad producida y los recursos que se hayan empleado en la producción.

Asumiendo que son recursos todos los componentes de un sistema de producción como podrían ser: Instalaciones, Maquinaria, Materiales y Mano de obra, etc. Nos daremos cuenta como se explica a continuación que el mas importante de todos ellos y el cual marcara la dirección que determinara que una empresa sea mas o menos o productiva será el factor humano que comúnmente conocemos como mano de obra.

I.6.2. El control y la medición.

Este termino jamás fue expresado mejor que por Frederick Taylor cuando el definió "La administración científica". De acuerdo con Taylor, la Administración Científica esta basada en la medición mas el control. De esta definición se derivan los siguientes postulados:

- 1) El control no puede ser mejor que los sistemas de medición en los cuales esta basado.
- 2) Sin algún sistema de medición el control es imposible.

"Se preguntaran la medición y el control de que?". La respuesta debería ser obvia: la medición y el control de los costos. Póngase de otra forma, considerando todas las cosas iguales; los negocios con el mejor control de sus costos sobrevivirá; pero con un control relativamente pobre se hundirá.

Bajo estas condiciones de la moderna industrialización competitiva, sean individuos, sean naciones, civilizaciones. Habiendo mencionado lo anterior hágase una pequeña exploración acerca de algunos hechos económicos de la vida.

Las industrias han seguido siempre la "ley de la jungla" con el resultado inevitable de que las industrias con alto costo de producción han sucumbido ante los productores de bajo costo, tal como las tiendas de la esquina están sucumbiendo ante los supermercados. El resultado inevitable la diferencia entre la vida y la muerte, son los costos de producción. Ya que cada vez mas la calidad, el servicio y la eficiencia se encuentran mas a la par, las empresas que fallen en el control de sus costos simplemente estarán asegurando su suicidio.

1.6.3. La productividad y los costos.

Pero que tiene que ver la medición del trabajo y la productividad con todo esto? De nuevo la respuesta es todo, porque la medición del trabajo es la medición y el control del costo de la mano de obra y la mayoría de los costos son afectados por la mano de obra. Si volvemos a la definición de productividad:

Producción / recursos invertidos = PRODUCTIVIDAD

Y se asume que el recurso que mas afecta los costos es la mano de obra. Entonces mientras mas hábil se sea para administrar el recurso humano la productividad será mayor y como resultado los costos serán cada vez menores.

Por supuesto normalmente no se piensa en los costos de esta manera. "Mano de Obra", "Material" y "Medios de Producción" son los componentes clásicos de los costos.

En un sentido muy estricto esto podría ser verdad. Pero en un sentido mas extenso no lo es, por que si los materiales cuestan algo es por que alguien tuvo que hacerlos y se le tuvo también que pagar por eso. Viéndolo a una escala a nivel país, el costo de casi todo lo que tenemos es el costo de la mano de obra.

Un pino en los bosques de Michoacán casi no cuesta nada. Una tonelada de metal enterrado en la tierra no tiene ningún valor. Pero el costo inicia cuando alguien tiene que mover un hacha para cortar el árbol o cuando alguien toma un pico para empezar a cavar en una mina. Aun los impuesto, los tan llamados costos "indirectos" son simplemente la contribución de las personas para las nominas de el gobierno.

Por supuesto existen dos lados de la moneda. Los costos pueden ser relativamente altos debido a sueldos relativamente altos o una producción relativamente baja por hora hombre. Sin embargo si se ha de defender que la mano sea cada vez mejor entonces se debe tratar de obtener una mayor producción por hora hombre. El ingeniero industrial es clave en este proceso de controlar los costos pero como su éxito dependerá en que tan efectivamente usen y apliquen las herramientas de medición.

1.7. El servicio, la importancia de ser líder en una industria de altísima competitividad.

1.7.1. 100 por ciento.

No hay una empresa que supere a FedEx en su pasión por mejorar sus operaciones. Diez es el nivel de perfección en gimnasia. Pero en FedEx la cifra que obsesiona a todos es 100. Como en "100 por ciento", que significa "sin errores".

Esta loca carrera tras la infalibilidad tiene un nombre - calidad. Muchas compañías gustan utilizar la palabra y hablar interminablemente de lo que significa, pero su significado es sencillo y esencialmente implica tres cosas: mejorar el servicio, mejorar la eficiencia (que es precisamente el tema de este proyecto) y mejorar el grado de satisfacción. Antes que la palabra se popularizara en publicaciones y seminarios de negocios, FedEx ya practicaba el concepto. Es lo que marco la diferencia entre esta compañía emergente y sus competidores. A través de su historia, la calidad siempre le ha dado a FedEx una ventaja sobre otras compañías que adoptaron sus ideas -desde la garantía de reembolso hasta el sistema de seguimiento.

En esta empresa se espera que todos -ingenieros, gerentes y jefes de rampa- colaboren en la consecución de la calidad, no como una actividad extracurricular sino como una parte relevante de las obligaciones de trabajo. Por ello, se enfatiza al que su personal es la clave de su calidad. Los empleados satisfechos y seguros en sus puestos se enorgullecen de realizar sus tareas cada vez mejor. Este sentido de pertenencia y responsabilidad da como resultado una cultura empresarial que insta a pensar mas allá de los límites del trabajo mismo.

El crecimiento y el cambio no solamente se esperan sino que son obligatorios. La compañía espera que sus empleados se anticipen a las necesidades de los clientes. Nadie exigió a FedEx que ofreciera por Internet la posibilidad del rastreo de paquetes o el pedido de mensajeros para recoger sus cargas.

FedEx tiene un grupo dedicado a nada mas que la búsqueda de la calidad. El área de Mejoramiento de la Calidad y Procesos. Junto con la red del consejo de Aseguramiento del servicio, asesora al personal de todos los niveles a mejorar sus operaciones.

La compañía toma la calidad muy en serio por que en FedEx -una industria tan competitiva y con la imagen publica tan ligada a la frase "se entrega absoluta y positivamente al día siguiente"- no se acepta nada por debajo del 100 %. Con mas de 3 millones de paquetes que pasan velozmente por sus sistemas todas las noches, incluso un 1 por ciento de falla significaría que se extraviarían 30 000 paquetes - una cantidad absolutamente inaceptable.

1.7.2. La medida del servicio.

Aunque se hace todo lo posible por minimizar los errores del servicio, FedEx tiene tolerancia cero ante lo que puede causar la insatisfacción del cliente. Por este motivo creo el índice de Calidad del Servicio. Utilizando datos tomados de la red de información, le asigna puntos a los problemas que ocurren ocasionalmente, tales como entregas tardías, ajuste de facturas o pérdida de un comprobante de entrega.

Para asegurarse de que la compañía se mantiene vigilante, un equipo de ejecutivos se reúne una vez por semana para escudriñar las tendencias y defectos de servicio de la semana anterior. Este grupo no se fija en si los aviones, camionetas o mensajeros cumplieron con su trabajo para entregar millones de cargas a tiempo. En vez de ello, se concentra en los medios para que todo trabajo se realice mejor.

"LO QUE NO SE PUEDE MEDIR NO SE PUEDE MANEJAR."

En esta empresa se trabaja bajo el postulado de que no se puede manejar lo que no se puede medir. Y a diferencia de compañías que miden solo su rendimiento financiero, FedEx cuenta con sistemas que evalúan las mejoras en los tres aspectos de la filosofía "GENTE - SERVICIO - GANANCIAS". Y las cifras se controlan rigurosamente para asegurarse de que la compañía cumple de acuerdo con sus objetivos.

Con respecto al área de servicio, todos los años la compañía habla con 150 000 clientes acerca de sus necesidades y de como FedEx podría cubrirlas mejor para satisfacerlos. Se envían encuestas por correo a 7600 de los clientes grandes. Por otra parte, los clientes que fueron atendidos telefónicamente por un representante del Servicio al cliente son consultados al azar por una organización independiente para inquirir sobre el nivel de atención del representante en parámetros como cortesía, conocimiento y simpatía.

En esta empresa, la búsqueda y medición de la calidad se traduce en un mejor servicio. Tal esfuerzo por el servicio no podría pasar desapercibida y FedEx en 1994 se transformo en la única compañía mundial del transporte que obtuvo la certificación ISO 9001; en 1997 se gano la recertificación. La mayoría de las compañías registra sitios individuales, pero FedEx volvió a marcar el rumbo utilizando tecnología y sistemas de control centralizado para merecer el registro de todo su red mundial.

II. INGENIERIA DE METODOS

II.1. medición de el trabajo (Estudio de tiempos)

II.1.1. La importancia de la medición.

Antes de empezar a hablar de medición del trabajo empecemos se hablara de medición en general. Por que hacerlo en primer lugar? O es la medición realmente necesaria? Así es! De hecho, es uno de los factores que mas afectan nuestra vida diaria. Tómese un ejemplo sencillo que además esta relacionado con nuestro tema del transporte multimodal.

Esta era es llamada por muchos "La era del aire". En solo algunas décadas, la movilidad de nuestro mundo a cambiado de 5 Km./Hr de las carretas tiradas por caballos a los 960 Km./hr de los modernos jets. Sin haber mejorado la habilidad de medir, esta revolución hubiera sido imposible. De hecho aun con los conocimientos en aerodinámica, desarrollo de la mecánica, etc. la aviación hubiera sido económicamente imposible. Habilidad de medir que se preguntaran? De medir la posición.

Pero que tiene que ver todo esto con los ingenieros industriales? La respuesta es TODO. Considerando la ingeniería industrial como una herramienta de la administración. Una administración funcionando sin controles esta en la misma posición, en los negocios actuales, que un piloto de avión operando sin instrumentos de medición. Abreviando, un piloto puede volar tan efectivamente como sus instrumentos de medición se lo permitan, así que la administración podrá manejar un negocio tan eficientemente como pueda medir sus costos. En el capítulo anterior se ha explicado que tiene que ver los costos con la medición y la productividad.

II.1.2. Requisitos para el estudio de tiempos.

El estudio de tiempos se entiende como una técnica para el establecimiento de estándares de tiempo asignado a realizar una actividad predeterminada. Esta técnica se basa en al medición del contenido del trabajo determinado, tomando en consideración a la fatiga y a los retrasos personales inevitables.

Para poder realizar un estudio de tiempos adecuado es necesario primero cumplir con ciertos requisitos. Si se requiere el estándar para un trabajo nuevo o un trabajo existente cuyo método ya existe, es preciso que el operario domine perfectamente la técnica de estudiar la operación. En el caso en particular de este proyecto, los métodos están previamente establecidos y estandarizados por las políticas de la empresa, por tal motivo este proyecto se basa en el análisis de tiempos y no de método. Estos tiempos servirán como se darán cuenta mas adelante para poder determinar de manera clara y rápida el personal y los objetivos de productividad de cada operación. Se cita un ejemplo a continuación a manera de ilustrar lo dicho anteriormente:

El escaneo de los paquetes se debe hacer en cada punto al cual el paquete llega, desde el momento en que entra en posesión de la empresa. El courier debe escanear el paquete en presencia del cliente, el paquete debe ser escaneado al llegar a la estación, el paquete será

escaneado al momento de ser cargado en un vehículo para ser transportado al aeropuerto, el paquete a su vez se escanea al llegar a el aeropuerto y al ser subido al avión y así sucesivamente hasta llegar a ser entregado al cliente final. Además la política establece que el escaneo deberá ser siempre hecho sobre los paquetes y no sobre consolidados o en listados de números de barras para asegurar el seguimiento de los paquetes en tiempo real. Esta política tiene como objetivo el asegurar el seguimiento de los paquetes en tiempo real para proveer de información a los clientes acerca de sus mercancías.

Los estándares de tiempo no tendrán valor y serán fuente de inconformidades y conflictos a menos que sean comunicados a detalle y de mutuo acuerdo con los supervisores y el representante del sindicato. Se debe verificar durante este proceso que el operario esta siguiendo los métodos establecidos apropiadamente.

II.1.3. Las responsabilidades del analista de tiempos

Todo trabajo considera diferentes grados de habilidad y esfuerzos físicos y mentales diferentes para ser ejecutado satisfactoriamente. Además de tales variaciones, existen diferencias también en la aptitud, aplicación física y destreza de los trabajadores. El analista no tiene dificultad alguna para medir el tiempo que un trabajador emplea en ejecutar un trabajo. Lo mas difícil resultar ser la evaluación de todas las variables para determinar el tiempo que el operario "normal" requerirá para ejecutar la misma actividad.

Las responsabilidades del analista de métodos son entonces:

1. Poner a prueba, cuestionar y examinar el método actual, para asegurarse de que es correcto en todos aspectos antes de establecer el estándar.
2. Analizar con el supervisor, el equipo, el método y la destreza del empleado antes de estudiar la operación.
3. Contestar las preguntas relacionadas con la técnica del estudio de tiempos o acerca de algún estudio específico de tiempos que el supervisor o el empleado pudieran hacerle.
4. Colaborar siempre con el supervisor y con el empleado para obtener la máxima ayuda de ellos.
5. Abstenerse de cualquier discusión con los empleados que participan en el estudio de tiempos y que pudiera considerarse como critica o censura de la persona o su trabajo.
6. Mostrar información completa y exacta en cada estudio de tiempos realizado para que se identifique específicamente el método que se estudia.
7. Anotar cuidadosamente las medidas de tiempos correspondientes a los elementos de la operación que se estudia.
8. Evaluar con toda honradez y justicia la actuación del empleado.
9. Observar siempre una conducta intachable con todos a fin de atraer y conservar la confianza y el respeto de los empleados y de la empresa.

Las cualidades que un analista de tiempos necesita para desempeñar con éxito sus deberes, son básicamente el tener la habilidad mental para analizar las mas diversas situaciones y tomar decisiones correctas y rápidas. Debe poseer una mente abierta y

curiosa enfocada a buscar las mejoras y que siempre este consiente del "por que" y el "como".

Como complemento es sumamente importante que el analista tenga la instrucción practica de como realizar el trabajo que se va ha estudiar. Para el caso en particular de la industria de transporte exprés es básico que el Ingeniero Industrial haya sido entrenado en el correcto uso de las herramientas de trabajo tales como escaners, bandas de transportación, manejo de los sistemas de información, políticas y procedimientos para asegurar un buen nivel de servicio, y si es posible que el mismo haya realizado el trabajo alguna vez para que tenga una perspectiva completa del trabajo que realiza.

Es imprescindible que el trabajo del ingeniero industrial sea exacto y fidedigno en grado sumo, ya que influye directamente sobre las percepciones monetarias y las cargas de trabajo de los empleados así como también en los estados de perdidas y ganancias de la empresa.

Los ingenieros industriales deben cumplir siempre con los siguientes requisitos personales para poder obtener y conservar relaciones humanas exitosas:

1. Honradez y honestidad.
2. Tacto y comprensión.
3. Gran repertorio de recursos.
4. Confianza en si mismo.
5. Buen juicio y habilidad analítica.
6. Personalidad agradable y persuasiva, complementada por una buena actitud de cooperación.
7. Paciencia y autodominio.
8. Presentación y atuendo personal impecables.
9. Entusiasmo por su trabajo.

Un repaso de las características y cualidades indispensables para un buen analista de tiempos, podría hacer pensar que esta persona debiera estar al mismo nivel que el Vice Presidente de la compañía. Sin embargo cuando se considera la magnitud de los problemas laborales en las grandes industrias de hoy en día, es muy conveniente que solo gente de la mayor competencia entre en el campo del estudio de tiempos.

II.1.4. Equipo necesario para el estudio de tiempos.

El equipo minimo que se requiera para llevar a cabo un programa de estudios de tiempos comprende un cronometro, un tablero o paleta para estudio de tiempos, formas impresas para el estudio de tiempos y una calculadora de bolsillo.

Se observara que el tiempo necesario para el estudio de tiempos o medición del trabajo, no es tan elaborado ni tan costoso como el que se requiere para el estudio de micromovimientos. En general, las aptitudes y la personalidad del analista de tiempos son lo básico para el éxito y no el equipo utilizado.

Cronómetros.

Varios tipos de cronómetros están en uso actualmente, la mayoría de los cuales se hallan comprendidos en alguna de las clasificaciones siguientes:

1. Cronometro decimal de minutos (de 0.01 min)
2. Cronometro decimal de minutos (0.001 min)
3. Cronometro decimal de horas (de 0.0001 de hora)
4. Cronometro Electrónico

El cronometro decimal de minutos tiene su carátula con 100 división y cada una de ellas corresponde de 0.01 de minuto. Por lo tanto, una vuelta completa de la manecilla mayor requerirá de un minuto. El cuadrante pequeño del instrumento tiene 30 divisiones y cada una corresponde a un minuto por tanto una vuelta completa requiera de 30 minutos.

En el caso de este proyecto se utilizo un cronometro electrónico, estos proporcional una resolución de un centésimo de segundo y una exactitud de $\pm 0.002\%$. Permite cronometrar cualquier numero de elementos y medir también el tiempo total transcurrido, por lo tanto presentan todas las ventajas de los relojes con regreso a ceros y ninguna de sus desventajas, pulsando el botón de lectura se registra el tiempo para el evento y automáticamente regresa a cero y comienza a acumular el tiempo para el siguiente, cuyo tiempo se muestra apretando el botón de lectura al terminar el suceso.

Tablero portátil para el registro de tiempos.

Cuando se usa el cronometro es necesario disponer de un tablero para fijar la forma impresa para estudio de tiempos y el cronometro. Este tablero o paleta tiene que ser ligero, para no cansar el brazo y suficientemente rígido para servir de apoyo al escribir en la forma impresa.

Forma impresa para estudio de tiempos.

Todos los detalles se anotaran en la forma impresa especial para estudio de tiempos. Es necesario el identificar plenamente la operación que se esta midiendo, además se deben anotar datos de los métodos, tales como en que dirección deben colocarse las cajas, en que posición de la banda, si debe escanear o solamente retirar el paquete de la banda etc. Debe tener espacio para poner el nombre de el empleado al cual se le realizo el estudio, departamento en el cual se realizo el estudio y las condiciones del trabajo presente. Resulta siempre mejor tener abundancia de información sobre el trabajo que se estudia, que disponer solo de escasos datos.

Las formas impresas deben tener espacio también para la firma del supervisor, indicando su aprobación del método que se observo. El diseño de la forma debe ser tal que el analista pueda anotar fácilmente las lecturas del cronometro, los elementos extraños, los factores de calificación y aun disponga de espacio en la hoja para calcular el tiempo asignado.

A continuación se muestra un ejemplo de los formatos utilizados para el registro de tiempos en este proyecto en particular.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

II.1.5. Tiempo Estándar.

Todas las técnicas de estudio de tiempos son metodologías encaminadas a obtener cuatro clases de datos. Los cuales son:

1. WT = tiempo de trabajo.
2. WC = Computo de trabajo asociado con WT.
3. M = modificador usado para ajustar el significado de WT respecto al mundo real.
4. A = Cantidad usada para ajustar el ST a la persona real.

Estas clases de datos se usan para computar un tiempo estándar como sigue:

$$ST = WT/WC \times M + A$$

Donde ST = tiempo estándar.

II.1.6. Selección del operario.

El primer paso para iniciar el estudio de tiempos se hace a través del supervisor. Después de revisar el trabajo en operación, se debe observar que el trabajo esta listo para ser medido esto se refiere ha asegurarse que hay suficiente materia, que el equipo que se utilizara (como los escaners) está listo y en posición para ser utilizados, en pocas palabras que el lugar de trabajo esta preparado, esto se hace con el fin de evitar interrupciones durante la medición, además de que es una practica que debe seguirse como procedimiento para evitar interrupciones en el proceso de producción. Si mas de un operario esta efectuando el trabajo para el cual se van ha establecer sus estándares, varias consideraciones deberán de ser tomadas en cuenta en la selección del operario que se usara para el estudio. En general, el operario de tipo medio o el que esta algo mas arriba del promedio, permitirá obtener un estudio mas satisfactorio que el efectuado con un operario poco experto o con uno altamente calificado. El operario medio generalmente realizara el trabajo consistente y sistemáticamente. Su ritmo tendera a estar en el intervalo aproximado de lo normal, facilitando así el aplicar un factor de actuación correcto.

Por supuesto el operario deberá estar bien entrenado en el método a utilizar, tener gusto por su trabajo e interés en hacerlo bien. Debe estar familiarizado con los procedimientos del estudio de tiempos y su practica, y tener confianza en los métodos de referencia así como e el propio analista. Es deseable que el operario tenga espíritu de cooperación, de manera que acate de buen grado las sugerencias hechas por el supervisor o el analista. Algunas veces el analista no podrá escoger a quien estudiar cuando la operación es ejecutada por un solo trabajador. En tales casos el analista debe ser muy cuidadoso al establecer su calificación de actuación.

El operario deberá ser informado de que la operación será medida, además debe dársele la oportunidad de preguntar acerca de la técnica que será utilizada para la medición, método de evaluación y aplicación de márgenes. En casos de que el operario sea estudiado por primera vez deberá dársele un tiempo extra para que pregunte todas sus dudas y ser paciente al contestarlas. El analista debe mostrar interés en el trabajo del operario, y en toda ocasión ser justo y franco en su comportamiento hacia el trabajador.

Además debe animar al operario a que proporcione sugerencias y, cuando lo haga, estas deberán recibirse con agrada demostrándole que se respeta su habilidad y sus conocimientos.

II.1.7. Análisis de métodos.

Tal vez el error mas común que suele cometer el analista de tiempos es el de no hacer análisis y registros suficientes del método que se estudia. Se deberá listar los pasos del método una vez descompuestos en sus elementos básicos, y el analista podrá adquirir una mejor idea de la habilidad con que se ejecuta.

El valor de identificar plenamente el método en estudio es inapreciable. Como la empresa garantiza por lo general un estándar por el tiempo que el método estudiado sea vigente, es necesario que tal método sea comunicado perfectamente.

Continuamente se ha recalcado que no debe efectuarse el estudio de tiempos de un trabajo, hasta que este se encuentre listo para ser medido. Para el caso específico de este proyecto no se realizaron estudios de métodos ya que los métodos se encuentran plenamente estudiados y determinados en un manual que llamado "Best Practices" (las mejores practicas) y un segundo llamado "Go International Station Policies and Procedures" (políticas y procedimientos para estaciones internacionales) así que lo primero que se hace antes de hacer el estudio de tiempos es precisamente que los procedimientos se estén cumpliendo conforme a las políticas de la empresa.

II.1.8. Colocación o emplazamiento del observador

Una vez que el analista ha realizado el acercamiento correcto con el operario y registrado toda la información importante, esta listo para tomar tiempo en que transcurre cada elemento.

El observador de tiempos debe colocarse unos cuantos pasos detrás del operario, de manera que no lo distraiga ni interfiera en su trabajo. Es importante que el analista permanezca de pie mientras realiza el estudio. Un analista que realiza su trabajo sentado definitivamente daría una mala impresión a los trabajadores y como se menciona anteriormente es importante que el analista cuente con el respeto de los operarios para poder realizar su trabajo en un mejor ambiente. Durante el tiempo que dure la medición el tomador de tiempos evitara hablar con el operario para no trastornar su rutina de trabajo.

II.1.9. División de la operación en elementos.

Para facilitar la medición, la operación se divide en grupos de therbligs conocidos como "elementos". A fin de descomponer la operación en sus elementos, el analista debe observar al trabajador durante varios ciclos. Sin embargo, si el ciclo es relativamente largo (mas de 30 min), el observador debe escribir la descripción de los elementos mientras realiza el estudio. De ser posible, los elementos en los que se va a dividir la operación deben determinarse antes de comenzar el estudio. Para identificar el principio y

el final de los elementos y desarrollar consistencia en las lecturas cronométricas de un ciclo a otro, deberá tenerse en consideración tanto el sentido auditivo como el visual. De este modo los puntos terminales de los elementos pueden asociarse con hechos fácilmente visibles, como por ejemplo cuando un paquete es puesto sobre la ayuda de descarga para conectar con la banda de distribución principal. Cada elemento debe registrarse en su orden o secuencia apropiados e incluir una división básica del trabajo que termine con un sonido o movimiento distintivo.

Las reglas principales para efectuar la división en elementos son:

1. Asegurarse de que son necesarios todos los elementos que se efectúan. Si se descubre que algunos son innecesarios, el estudio de tiempos deberá interrumpirse y llevar a cabo un estudio de métodos para obtener el método apropiado.
2. Conservar siempre por separado los tiempos de maquina y los correspondientes a ejecución manual.
3. No combinar constantes con variables.
4. Seleccionar elementos de manera que sea posible identificar los puntos terminales por algún sonido o movimiento característico.
5. Seleccionar los elementos de modo que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

Cuando un elemento se repite no es necesario escribirlo detalladamente de nuevo sino únicamente indicar en el espacio en que debería ir la descripción, el número con que se designo al aparecer por primera vez.

II.1.10. Toma de tiempos.

Existen dos técnicas para anotar los tiempos elementales durante un estudio. En el método continuo se deja correr el cronometro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronometro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras el cronometro esta en movimiento. Con el cronometro electrónico proporciona un valor numero inmóvil con lo cual se simplifica la toma de tiempos.

En la técnica de regresos a cero el cronometro se lee a la terminación de cada elemento, y luego regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronometro parte de cero. El tiempo se lee directamente del cronometro al final del elemento y este regresa a cero otra vez. Este procedimiento se sigue durante todo el estudio.

Al comenzar el estudio el analista de tiempos debe avisar al operario que lo va a hacer, y darle a conocer también la hora exacta del día en que se empezara, de modo que el operario pueda verificar el tiempo total.

El método de regresos a cero o vuelta a cero. Esta técnica tiene ciertas ventajas e inconvenientes en comparación con la técnica continua. Esto debe entenderse claramente antes de estandarizar una forma de registrar valores. De hecho, algunos analistas prefieren usar ambos métodos considerando que los estudios en los que predominan elementos largos se adaptan mejor al método de regreso a cero, mientras que estudios de ciclos cortos se realizan mejor con el procedimiento de lectura continua.

Dado que los valores elementales de tiempo transcurrido son leídos directamente en el método de regresos a cero, no es preciso, cuando se emplea este método hacer trabajo de oficina adicional para realizar las restas sucesivas como en el otro método. Además los tiempos fuera de orden por el operario pueden registrarse fácilmente sin recurrir a notaciones especiales. Además con el método de regresos a cero no es necesario el anotar los retrasos. Sin embargo para el estudio de los tiempos que tienen lugar en este proyecto se consideraron también los retrasos como parte del mismo proceso por lo cual se les da un peso específico dentro del estándar.

El método continuo. Esta técnica para registrar valores elementales de tiempo es recomendable por varios motivos. La razón mas significativa de todas es, probablemente, la de que este tipo de estudio presenta un registro completo de todo el periodo de observación y por tanto, resulta del agrado del operario y sus representantes. El trabajador puede ver que no se ha dejado ningún tiempo fuera del estudio, y que los retrasos y elementos extraños han sido tomados en cuenta. Es mas fácil explicar y lograr la aceptación de esta técnica de registro de tiempos, al exponer claramente los hechos.

II.1.1.1. Estudio de Tiempos directos – Muestreo Intensivo

A continuación se cita la definición formal de este método:

Definición. El estudio de tiempos directos-muestreo intensivo, es un procedimiento en el cual los resultados de una tarea se observan directa y continuamente un periodo limitado de tiempo. Se registran datos relativos al tiempo de trabajo y a la cantidad de trabajo asociado, junto con una apreciación de rendimiento en comparación con el concepto estándar del rendimiento. Generalmente se añade un cierto tiempo admisible de no trabajo de acuerdo con la política establecida por la empresa. Todos estos datos se usan para calcular un tiempo estándar.

En algunos libros se le nombra a esta técnica como "estudios de tiempos con cronometro" aunque también esta técnica puede definirse en términos de la formula del tiempo estándar, entonces el estudio de tiempos directos-muestreo intensivo puede definirse como un procedimiento en el que:

1. W/C (Cantidad de Trabajo). Obtenido, generalmente con detalles concernientes al método, mediante observación directa y continuada de un periodo de realización. El periodo esta limitado y se vigila totalmente. Es un muestreo intensivo.
2. W/T: (Tiempo de Trabajo). Obtenido por observación directa con cronometro, cámara de vídeo o maquina de estudio de tiempos o computadora portátil.
3. M: Una apreciación de las características en comparación con el concepto estándar de rendimiento; el observador realiza una valoración mental.
4. A: un incremento añadido para permitir un tiempo sin trabajo, generalmente determinado por política de empresa; el valor puede variar con el tipo de trabajo y con la finalidad del tiempo estándar.

Esta técnica se puede aplica comúnmente cuando la tarea para la cual se busca el tiempo estándar es repetitiva. El trabajo repetitivo es trabajo con un modelo cíclico que se repite durante un periodo necesario para la muestra o periodo de observación.

El uso de esta técnica se puede aplicar solamente cuando el trabajo se esta realizando no se puede realizar antes de que el trabajo se inicie. Sin embargo, una corta ejecución experimental puede ser suficiente para proporcionar los datos necesarios.

Existen 5 etapas distintas en el establecimiento de un tiempo estándar mediante esta técnica:

1. Definición del estándar de medida de manera que proporcione una base para la determinación del modificador M. Esta definición necesita establecerse solo una vez para todos los estudios de una planta.
2. Registro de las practicas estándar describiendo las unidades de trabajo y su relación para el siguiente orden superior de unidad de trabajo.
3. Observación y registro del tiempo de trabajo empleado por un operario particular junto con los datos concernientes a la cuenta de trabajo asociada.
4. Rendimiento o resultados relacionados con el estándar; determinación del modificador M.
5. Aplicación de tolerancias; la determinación del factor de ajuste A.

Como en toda técnica de estudios de tiempos el proceso debe de estar documentados y todos deben estar debidamente informados en el método a utilizarse.

Unidad de trabajo: Dado el caso de que este proyecto se basa en una empresa de servicio la medida de la unidad de trabajo tiende a variar pero básicamente esta se mide del lado de operaciones en la forma que sigue:

1. Paquetes: todo el trabajo que se realiza dentro del edificio normalmente se mide por numero de paquetes que procesa cada empleado, por ejemplo: Paquetes por hora de manejo en el sorteo AM. Y estos paquetes a su vez se dividen en documentos y cajas.
2. El trabajo de distribución en las calles normalmente se mide por paradas, ya sean de recolección o de entrega de paquetes, ya que se ha notado que el numero de paquetes que se entregan en una sola parada no impacta al tiempo que lleva la operación, solo en ocasiones excepcionales en las cuales se anticipa que la parada será al menos de una hora entonces se consideran como excepciones que no forman parte del proceso que se mide en este proyecto.

La unidad de trabajo deberá estar determinada de tal forma que cumpla con las siguientes cualidades:

1. Estar directamente relacionada con la producción del trabajo.
2. Ser adecuada para la previsión de la carga de trabajo.
3. Sea conveniente al tiempo.
4. Sea fácilmente identificable.
5. Sea conveniente para programar y registrar la producción, si es la unidad de trabajo informada final.

Los datos se deberán de registrar en formatos de estudios de tiempos que deberán contar con las características mencionadas anteriormente.

II.1.12. La muestra fiable del registro de tiempos.

Una muestra fiable o representativa puede determinarse matemáticamente. Vale la pena hacer notar que esto no es un sustituto de la calificación sino simplemente un medio de determinar si el valor al cual se esta aplicando la calificación es fiable. Debemos aceptar que, casi invariablemente, existe cierta variación de lectura para cualquier elemento, aun cuando el empleado no este intentando variar su actividad. Estas variaciones pueden ser causadas por una varias de las siguientes variaciones, entre otras se encuentran:

- En los movimientos y actividad de trabajo del operario.
- En las posiciones de las piezas con que se trabaja.
- En la posición de las herramientas usadas.
- En los ligeros errores en la lectura del reloj.

Para cualquier medición se recomienda tomar tiempos de 10 ciclos en lugar de cinco ciclos ya que tendra a dar un promedio mas estable. Aun en dos mediciones de 15 ciclos cada una, el promedio rara vez es idéntico. Por consiguiente un error significativo puede introducirse en los estándares si no se utiliza un tamaño de muestra adecuado. Para limitar el numero de lecturas y estas puedan seguir siendo económicamente posibles, es razonable el requerir el suficientes mediciones de tal forma que se asegure que el estándar tiene una probabilidad del 95% de ser correcto o en otras palabras que se mantenga dentro del +- 5% del promedio verdadero para dicho elemento con el ritmo de trabajo al cual se ejecuta.

II.1.13. Calculo de la precisión de la muestra

Un procedimiento relativamente simple basada en la formula que sigue, es particularmente adecuado para la aplicación a la empresa, en este caso se pueden usar tablas para determinar el tamaño de la muestra sin embargo no esta de mas el detallar la formula para poder determinar la muestra ideal para mantenerse dentro de los limites de probabilidad, aunque en este proyecto se utilizo una probabilidad de +-5% del promedio verdadero, puede darse el caso de que se requiera una mayor o menor fiabilidad.

La siguiente formula muestra la variabilidad de los datos respecto a su promedio real. La variabilidad esta representada por SD, la desviación, la cual se expresa en la forma siguiente:

$$SD = \frac{R}{d_2} = \frac{H - L}{d_2}$$

donde:

- R = intervalo medio; diferencia media entre los valores mas alto y mas bajo en una serie de muestras de lecturas de ejecuciones correctas de un elemento.
- d₂ = constante basada en el tamaño de la muestra.
- H = Valor mas alto en una muestra de lectura de ejecuciones correctas de un elemento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

L = Valor mas bajo en una muestra de lecturas de ejecuciones correctas de un elemento.

H - L = media de la diferencia entre los valores mas alto y mas bajo en las muestras de lecturas correctas de un elemento.

Todos los valores probables de $H - L / H + L$ para muestras de cinco y diez lecturas de un elemento se han venido usando con la ecuación y las respuestas para el tamaño de muestra ha usarse se muestran en la tabla 4.1.

$\frac{H-L}{H+L}$	Datos de muestras de		$\frac{H-L}{H+L}$	Datos de muestras de		$\frac{H-L}{H+L}$	Datos de muestras de	
	5	10		5	10		5	10
0.05	3	1	0.21	52	30	0.36	154	88
0.06	4	2	0.22	57	33	0.37	162	93
0.07	4	3	0.23	63	36	0.38	171	98
0.08	4	4	0.24	68	39	0.39	180	103
0.09	10	5	0.25	74	42	0.40	190	108
0.10	12	7	0.26	80	46	0.41	200	114
0.11	14	8	0.27	86	49	0.42	210	120
0.12	17	10	0.28	93	53	0.43	220	126
0.13	20	11	0.29	100	57	0.44	230	132
0.14	23	13	0.30	107	61	0.45	240	138
0.15	27	15	0.31	114	65	0.46	250	144
0.16	30	17	0.32	121	69	0.47	262	150
0.17	34	20	0.33	129	74	0.48	273	156
0.18	38	22	0.34	137	78	0.49	285	163
0.19	43	24	0.35	145	83	0.50	296	170
0.20	47	27						

*Para $\alpha = 10\%$ probabilidad de 95/100, dividanse las respuestas por 4.

Tabla 4.1

Para medir el desempeño de un operario o empleado es necesario el utilizar algunos conceptos, estos además servirán para fijar incentivos dentro de la empresa, puede ser un aumento al salario o un bono de productividad. Los términos podrían ser: velocidad, ritmo, esfuerzo, actividad, velocidad de movimiento, habilidad, condición, coherencia, actitud, aplicación, coordinación y así sucesivamente. En algunos casos, varios de estos conceptos se dan como sinónimos.

Varios términos descriptivos tales como excelente, bueno y medio, o frases mas elaboradas, se dan frecuentemente como guías para varios valores numéricos típicos, que deben determinarse. Estos valores numéricos se intentan usar como un valor de calificación o nivelación por el cual deberán multiplicarse los valores representativos finales para los tiempos observados de los elementos, para ajustarlos a los tiempos base. Mas adelante se vera la utilización practica de estos al momento de evaluar el desempeño en ruta de los couriers en el capítulo 6.

El sistema que se aplico para la evaluación del desempeño en este proyecto fue el Westinghouse Leveling System. Las categorías para las que se hacen los juicios y las guías generales se dan en la tabla 4.2.

GUIAS DE NIVELACION WESTINGHOUSE

Habilidad			Esfuerzo		
+0.15	A1	Superhábil	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Superhábil	+0.12	A1	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio	0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2	Pobre	-0.17	F2	Pobre
Condiciones			Consistencia		
+0.06	A	Ideal	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buena	+0.00	C	Buena
-0.03	E	Regular	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Pobre	-0.04	F	Pobre

Tabla 4.2

Ejemplo:

Como se vera mas adelante en la evaluación del trabajo en ruta de los couriers, existen diferentes niveles en los cuales si el courier fue capaz debido a su gran habilidad de superar el rate en un 13% entonces el courier recibe una calificación de 7 la cual redundara en un aumento a su salario de 10% (además de la medición de otros factores). De igual forma si tuvo un bajo rendimiento por debajo de su estándar entonces será puesto bajo un proceso de mejora de desempeño de 3 meses en los cuales deberá mejorar o tomar una decisión de si el trabajo realmente es para el o no.

En este ejemplo como se puede ver solo se emplean las secciones de habilidad y esfuerzo de la tabla 4.2.

II.1.14. Resultados de los estándares inconsistentes.

Normalmente cuando se fijan estándares mas bajos de lo normal, estos parecen trabajar bien debido a que la fuerza de producción tiene la habilidad de bajar el ritmo de trabajo para hacer parecer que trabajan dentro del estándar, pero esto trae consecuencias nefastas para la empresa debido inevitablemente a que los costos se salen fuera de línea, o bien se desarrolla la intranquilidad de la mano de obra. Las relaciones entre la administración y la mano de obra se ven afectadas desfavorablemente y la moral sufre. Las buenas relaciones del trabajo son difíciles de conseguir cuando un grupo siente que debe engañar continuamente al otro. Con relaciones deficientes en el trabajo, la productividad usualmente sufre.

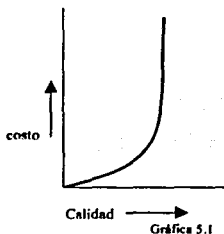
II.2. Master standard data, (tiempos predeterminados).

Prueba de la gran efectividad de MSD (master standard data) es el hecho de que el gran numero de datos standard para aproximaciones que existen en la actualidad (algunos exitosos otros no tanto), dos de los mas reconocidos como son MTM de la asociación alemana, el MTM internacional del cual se deriva el MTMII es sabido que MSD fue usado para asistirlos en su desarrollo.

II.2.1. Exactitud, Consistencia y Economía

La preocupación principal de los ingenieros cuando de rates standard se trata es que tan exactos y confiables son estos rates. De hecho la exactitud tiene poco que ver con la medición. Esta es una consideración económica no de ingeniería. Por que una vez mas se depende de los sistemas de medición en que tan exactos sean para poder determinar que tan exacto es el resultado. Ahora el costo de la calidad es muy alto como se puede ver en la gráfica 5.1 a continuación.

GRAFICA DEL COSTO DE LA CALIDAD



Como muestra la gráfica 5.1 se podrán dar cuenta que en un cierto punto un incremento muy ligero en la calidad implica un aumento astronómico en el costo. En palabras de ingeniería se podría decir que "Se ha excedido la capacidad del proceso", resumiendo se podría decir que se han fijado requerimientos imposibles de alcanzar con los métodos existentes o disponibles.

De hecho listan los 4 requerimientos mas importantes para que cualquier sistema de medición pueda ser aceptable. La exactitud no es parte de ellos. Estos sistemas deben ser consistentes, económicos, entendibles y deben ser reproducibles, el mas importante es obviamente que deben ser consistentes.

El trabajo del ingeniero industrial se encuentra entonces en la misma situación costo vs calidad como cualquier industria. Mientras mas cuidadosamente se intente medir, mas costoso será (en términos de las horas invertidas en el análisis). En términos mas sencillos, el ultimo 10% de el total del trabajo contenido en una actividad puede llevar mas tiempo en medirse que el 90% inicial.

Resumiendo, siempre se llegara a un punto en la medición del trabajo donde el analista deberá "dejar de usar la ingeniería y empezara a suponer". Saber cuando se ha alcanzado este punto y actuar inteligentemente es lo que separa a los ingenieros de los técnicos.

Compensar variaciones, es posiblemente una de las fases mas importantes de la medición del trabajo, a los ingenieros les gusta pensar que aplican técnicas exactas para llegar a un resultado exacto, para este proyecto en especifico la técnica exacta son los tiempos predeterminados y la respuesta es el registro de los métodos.

Lo que uno obtiene al aplicar cualquier sistema de tiempos predeterminados es la descripción exacta de un método. Este probablemente no sea el método que el operador utilice la mayoría del tiempo. La razón de esto reside en que es parte de la naturaleza humana. Claro que esto podría ser corregido por un entrenamiento en métodos exactos al operador, pero resulta que este tipo de entrenamiento es muy costoso y por lo mismo pocas veces se hace. Un entrenamiento de este tipo demanda horas de supervisión directa.

II.2.2.1.a naturaleza de los movimientos

Lo que la gente hace con sus manos brazos o todo el cuerpo depende de el grado de control que ellos ejercitan cuando realizan un movimiento dado. El control afecta los movimientos en dos formas. Primero, afecta que tan rápido pueden hacerlo; segundo determina cuando ellos pueden o no hacerlo simultáneamente. Los llamados movimientos corporales generalmente necesitan muy poco control.

En la figura 5.2 se puede ver como los diferentes grados de control son clasificados en este sistema.

CLASIFICACION DE LOS MOVIMIENTOS MAS COMUNES POR GRADOS DE CONTROL.

Tipo de Control	Movimiento				
	Alcanzar	Tomar	Mover	Soltar	Alinear
Poco (A)	Un objeto en un lugar fijo o un objeto en la otra mano	Simplemente tomar algo cerrando los dedos. Un objeto que por si mismo es fácil de tomar.	Un objeto hacia un alto.	El control es liberado por el simple hecho de abrir los dedos.	
Mental (B)	Un objeto en un lugar que puede variar de uno a otro		Un objeto a un lugar aproximado		
Mental o Visual (C)	A un objeto mezclado con otros objetos o un objeto muy pequeño	Un objeto que no puede ser controlado por el simplemente cerrar los dedos	Un objeto a una posición exacta		Cuidadosamente un objeto con otro objeto

FIG 5.2

Como pueden dar cuenta en la tabla, los grados de control, están organizados en 3 categorías designadas como A, B, y C. Estos son

A. Requiere poco control.

- B. Requiere un poco de control mental.
- C. Requiere mucho control, ya sea mental o visual.

Dependiendo del grado de control que requieran los movimientos estos podrán o no ser hechos simultáneamente con otros movimientos. En la figura 5.3 se muestran las diferentes combinaciones de movimientos que pueden ser hechas y también la dificultad para poder ser realizados simultáneamente, la letra E (easy) indica que pueden ser hechas fácilmente; la letra P (practice) indica que se necesita practica para poder controlar los movimientos simultáneamente y la letra N (never) indica que debido al grado de control necesario para cada uno de esos movimientos estos no pueden ser hechos simultáneamente ni aun con practica.

PROBABILIDADES DE MOVIMIENTOS SIMULTANEOS

TIPO	A	B	C
A	E	E	P
B	E	E	N
C	P	N	N

FIG. 5.3

Para fines prácticos se considera que solo las probabilidades de que un movimiento simultaneo pueda ser realizado fácilmente son factibles. Para estos fines se puede considerar los siguientes dos postulados para guiarse:

1. Los tipos de control A o B siempre podrán ser realizados simultáneamente a movimientos del tipo A y B.
2. El tipo de control C nunca permite que movimientos del tipo C sean realizados simultáneamente.

II.2.3. Principios de Master Standard Data "MSD".

Establecer estándares buenos y consistentes para operaciones controladas manualmente puede ser ridículamente simple o ser terriblemente complicado. Esto es por que algunas veces el operador puede hacer muchísimos movimientos en el tiempo en que se están observando tratando de clasificar uno solo de sus movimientos.

No importando que tan complicada se vea una serie de movimientos, básicamente lo que un operador puede hacer con sus manos y brazos es:

1. Tomar algo
2. Ponerlo en cualquier otro lado.

Y eso no es todo. Para hacer las cosas todavía mas sencillas solamente hay

1. Solo dos formas de tomar las cosas.
2. Solo 3 lugares donde ponerlas.

MSD fue desarrollado para tomar ventaja de los patrones básicos de movimientos. Mas adelante es este capitulo se describirán los elementos básicos de MSD en detalle.

En a siguiente tabla se muestran los datos completos de MSD.

Tabla 1

Alcanzar - O				
Distancia en pulgadas	Grado de Control			
	Un poco (S)		Alto (H)	
	1	2	1	2
2	8	8	17	30
6	13	13	21	34
12	17	17	25	38
18	21	21	30	42

Tabla 2

Poner (P)						
Distancia en pulgadas	Lugar					
	Otra Mano	General	Exacta			
			Suelta - L		Cerca - C	
	O	G	1	2	1	2
2	7	5	11	26	21	47
6	11	9	16	31	27	52
12	15	13	21	36	31	57
18	19	17	26	41	37	62

Tabla 3

Girar		
R		
H	F	9
	W	15
C	S	17
	L	19

Tabla 4

Usar	
U	
V	4
L	8
M	13
H	17

Tabla 5

Movimiento de los dedos	
FS	6
Fuerza Extra	
EF	11

Tabla 6

Movimientos del Cuerpo.		
B		
A	Arise-sit	108
F	Foot	9
V	Vertical	61
W	Walk	17

Estos datos son lo único requerido para medir y describir adecuadamente casi cualquier cosa que un ser humano puede hacer en una situación industrial.

Una de las desventajas de los estudios de tiempos es que no existe una descripción de los métodos empleados.

Si los estudios de tiempos tuvieran que hacerse explicando específicamente el método empleado la persona que mide los tiempos no se tendría el tiempo necesario para realizar un estudio. Solo obviamente usando tiempos predeterminados.

La mayor porción de cualquier trabajo es cubierto por las tablas 1 y 2. Los operadores toman cosas con grupos de movimientos llamados "Alcanzar" y las ponen en otro lugar

con un grupo de movimientos llamados "Poner". Probablemente el 99 por ciento de el trabajo realizado con las manos y los brazos es esta manera.

Ocasionalmente algunas situaciones especiales ocurren. Estas son cubiertas por las Tablas 3 y 4. La tabla 3, "Rotar", es un caso especial de la combinación de Alcanzar y Poner, o un tipo de movimiento único llamado "Crank". Todas las rotaciones sirven para hacer girar objetos cerca de un eje paralelo a el eje el brazo del operador.

La Tabla 4 "Usar", cubre una combinación particular de Poner un elemento, donde la diferencia es la duración de el movimiento. Todos estos movimientos incluyendo los de la tabla 5 se explicaran mas adelante a detalle.

II.2.4. Que representan las unidades de tiempo de MSD.

La unidad básica de tiempo en que se basa MSD es un cienmilésimo de hora. Que se conoce también como "unidad de trabajo". La gente que esta acostumbrada al uso de MTM reconocerá esta unidad como TMU (Time Measurement Unit).

La relación entre esta unidad y las unidades de tiempo comunes es:

1 Unidad = 0.00001 hora

1 Unidad = 0.0006 minuto

1 Unidad = 0.036 segundo

La finalidad de usar estas unidades en lugar de los minutos o segundos es el simplificar el uso de las tablas evitando utilizar la suma de decimales.

Lo que mas controversia causa en el uso de MSD es que tan rápido debe trabajar un operador para alcanzar estos tiempos, en este caso MSD se basa en el mismo procedimiento que MTM uso para ajustar sus datos, este es llamado "Sistema Westinghouse":

La velocidad de movimientos expresada en MTM se refiere a un operador promedio que trabaja de acuerdo a algunas o todas las siguientes especificaciones:

Habilidad:

- 1 Trabaja con exactitud razonable.
- 2 Tiene confianza en su destreza.
- 3 Sigue un procedimiento establecido sin preocupación aparente.
- 4 Entiende sus herramientas y equipo.
- 5 Planea hacia adelante.
- 6 Coordina sus manos con su mente.
- 7 Sabe leer dibujos si es necesario.
- 8 Aparenta ser un poco lento en sus movimientos.
- 9 Realiza un trabajo satisfactorio.

Esfuerzo:

Trabaja apresurado.

Parece dudar de la imparcialidad del analista de tiempos.

Acepta sugerencias pero no sigue ninguna.
Parece guardarse su mejor esfuerzo.
Planea hacia adelante.
Trabaja con un buen sistema.

Queda claramente entendido que la habilidad promedio y el esfuerzo promedio es establecido por definición y no matemáticamente.

Distancias: MSD reconoce solo cuatro distancias para los movimientos hechos con las manos y los dedos hacia las cosas que se han de alcanzar o poner en algún lugar. Estas son 2,6,12 y 18 pulgadas.

II.2.5.El elemento básico "Alcanzar" (O)

Virtualmente todo lo que hace el ser humano, sea leer un libro, prender un cigarro, inicia con un "Alcanzar". Con el fin de usar algo primero se debe de alcanzar. Esto es precisamente lo que significa Alcanzar. La definición de alcanzar, entonces, es "el elemento básico por el cual se gana suficiente control de uno o mas objetos de tal forma que se pueda efectuar el siguiente elemento básico.". El símbolo para este elemento es la letra O (del ingles Obtain).

Cuando se asigna un tiempo para hacer un alcanzar, se debe considerar lo siguiente:

1. Distancia
2. Grado de control
3. El numero de "alcanzar" que se tengan que hacer

A continuación se explicara cada uno de estos en el mismo orden.

II.2.6.Distancia

El tiempo requerido para mover un objeto de la posición de descanso justo enfrente de la persona a una distancia de 12pulgadas es exactamente igual al tiempo que se lleva mover el mismo objeto a una distancia de 30 pulgadas. En otras palabras el tiempo para realizar un movimiento es el tiempo de la combinación pura de la mano y el brazo de 12 pulgadas. Si el objeto se mueva mas de 12 pulgadas hacia el frente de la persona, la distancia adicional es agregada por un movimiento del cuerpo como podría ser rotar los hombros o inclinarse hacia adelante, este movimiento del tronco se realiza simultáneamente con el movimiento de la mano y el brazo es por eso que no se considera tiempo adicional aunque la distancia rebase las 12 pulgadas.

Grado de Control

El grado de control se refiere, no a la cantidad de control mental o visual que afectan al movimiento de la mano hacia un objeto a ser obtenido, sino al método que debe ser seguido con el fin de traer el objeto bajo el control del operador. La clasificación variable de control requiere de una simple decisión si-o-no, ya que solo existen dos posibilidades: bajo control es necesario o alto grado de control. La letra S o la letra H después de la notación de la distancia en el símbolo indicara cual. Por ejemplo:

O6H - Alcanzar, 6 pulgadas, alto control es requerido.
O6S - Alcanzar, 6 pulgadas, bajo control es requerido.

Numero de "Alcanzar" a ser hechos.

La tercera variable a ser considerada cuando analizamos el movimiento Alcanzar es el numero de "Alcances" que deben ser hechos. Por que los operadores tienen 2 manos y brazos con los cuales trabajar, los cuales pueden usar simultáneamente para obtener una o mas cosas. Siendo este el caso se tiene que tomar en cuenta las siguientes posibilidades:

1. Alcanzar una cosa con una mano.
2. Alcanzar dos cosas separadas, una con cada mano.
3. Alcanzar una sola cosa con las dos manos.

El numero de "Alcances" esta indicado después de la designación de control. Esta puede ser un 1 o un 2. El simbolo de Alcanzar completo se vera como sigue:

O6S1 - Alcanzar con 6 pulgadas de distancia con bajo control, un objeto.
O12S2 - Alcanzar con 12 pulgadas de distancia y bajo control, un objeto con ambas manos.
O
O12S2 - Alcanzar con 12 pulgadas de distancia y bajo control, dos objetos, uno con cada mano.
O18H1 - Alcanzar con 18 pulgadas de distancia y alto control, un objeto con una mano.

II.2.7.El elemento básico Poner (P)

La secuencia mas común de elementos en la industria (o en cualquier actividad humana) es "Alcanzar y Poner". Si domina el manejo de estos dos elementos, se ha dado un gran paso en el manejo de MSD.

"Poner" es caracterizado por grados de control variados, mental y visual. Se puede usar esta característica para eliminar cualquier confusión como el tipo de "Poner" que estemos observando. Primero se pensara en la definición:

"Poner es el elemento básico usado para mover algo a un destino inmediato". De hecho si se piensa en una sola cosa a la vez la medición del trabajo nunca deberá ser complicada. El simbolo para el elemento "Poner" es "P", y como en el caso de Alcanzar, este es siempre seguido por la distancia recorrida por la mano --- P6, P12, P18 y así en adelante.

Las cosas que afectan el elemento

Existen 5 Cosas que considerar cuando se analiza el elemento Poner:

1. Distancia
2. Destino
3. Numero de alineamientos
4. Exactitud de el lugar donde se pondrá
5. Peso del objeto a ser puesto

Distancia

Exactamente los mismos factores que afectan la distancia cuando se Ponen los objetos que cuando son Alcanzados.

Destino

Un objeto puede ser puesto en solo tres diferentes destinos:

- | | | |
|----|----------------------------|---|
| 1. | En la otra mano | O |
| 2. | En una ubicación "General" | G |
| 3. | En una ubicación "Exacta" | |
| | a) Exacto | C |
| | b) Suelto | L |

El efecto de el peso.

Los únicos movimientos que se retardan por el peso es el movimiento puro de la mano y el brazo o los movimientos de los dedos que mueven un objeto de un lugar a otro. Ningún otro movimiento es afectado.

Si bien es cierto que el tiempo de mover un elemento no es afectado por el peso. Sicológicamente, es probablemente mejor ajustarlo. Para hacerlo hay que seguir esta regla:

No se hace ningún cambio si el peso es 5 libras o menos por mano.

Para pesos mayores de 5 libras por mano ajusta 1 unidad por cada 2 libras del peso total por mano.

II.2.8.El elemento Básico "Movimiento de los dedos" y "aplicación de Fuerza Extra".

Si los elementos fueran etiquetados como materiales, el elemento de movimiento de los dedos y aplicación de fuerza extra estarían etiquetados como "manéjese con cuidado". Para aquellos que están familiarizados con MTM estos elemento serian reconocidos como "retomar" y "Aplicación de presión".

Movimiento de los dedos.

La definición de este elemento es "una serie de movimientos menores de los dedos desarrollados con el propósito de pre-posicionar un objeto antes de desarrollar el elemento básico Poner". El símbolo es FS (por sus siglas en ingles Finger Shift).

El elemento FS, es entonces desarrollado para reposicionar objetos y es aplicado solo en el caso de que el control visual (o chequeo visual de la posición) sea requerido. Siguiendo esta regla rigurosamente, el misterio del análisis de movimientos menores de los dedos desaparecerá.

Fuerza Extra

Una aplicación instantánea de fuerza mas que normal con el propósito de vencer una resistencia inicial o forzando un objeto en contra o dentro de otro.

En estricto sentido "Fuerza Extra" se aplica en cualquier momento en que la resistencia al movimiento es cualquier cosa diferente de cero; pero esta no es la forma en que nosotros usaremos este elemento.

La pregunta que inmediatamente sigue es: Existen diferentes grados de "Fuerza Extra"? La respuesta es no, pero como alguien puede decir cuando el puro movimiento en contra de la resistencia se detiene y empieza la aplicación de "Fuerza Extra"? La respuesta reside en el "control" por que la aplicación de "Fuerza Extra" es un movimiento muy controlado.

Si una verdadera "Fuerza Extra" es aplicada, la mano que trata de controlar el movimiento no completará el patrón de movimiento sino que se detendrá en un punto indefinido hasta que la aplicación de "Fuerza Extra" sea completada. Entonces procederá a completar su objetivo.

Así que la simple decisión SI/NO en lo que se refiere a "Fuerza Extra" define la aplicación de la misma: Todos los demás movimientos se detienen mientras se aplica este elemento?

- | | |
|----|--|
| SI | Entonces se considera el tiempo de EF |
| NO | Entonces se considera solo el tiempo de el movimiento con resistencia. |

EF es muy comúnmente encontrado en las fabricas donde se requiere de apretar botones, donde estos botones son comúnmente presionados por medio de los dedos. Con el fin de evitar un accidente al iniciar o detener una de las maquinas, estos botones están diseñados deliberadamente para que resistan el movimiento y la aplicación de "Fuerza Extra" sea requerida para poderlo mover.

II.2.9.El elemento Básico "Rotar"

Rotar, el símbolo para este movimiento es "R", este elemento es empleado para girar un objeto sobre un eje paralelo al brazo de el operador. Existen dos métodos generales para desarrollar este movimiento. Con el primer método, el operador hace la rotación de la parte tomando el objeto con los dedos. El segundo tipo de rotación hecho por medio de un movimiento de palanca el cual puede ser de hecho una palanca o por un movimiento de el brazo tipo palanca. El primer tipo es indicado por el símbolo RH (Rotate Hand) y el segundo por RC (Rotate Crank). Notese nuevamente que solo se requiere la decisión entre uno u otro para clasificar el elemento.

Rotar con la mano.

El mas comúnmente encontrado es el RH. Este puede ser de dos tipos: RHF (Rotate with Fingers, rotar con los dedos) o RHW (Rotate with wrist o rotar con la muñeca). El análisis de cada uno de ellos es muy simple.

RHF es utilizado por un operador cada que el gira una tuerca en un tornillo con sus dedos donde hay muy poca resistencia para girarlo. Cada repetición de la secuencia de movimiento constituye un RHF.

Una vez que la resistencia a la rotación aumenta hasta cierto punto donde RHF se convierte e RHW. Los dedos ya no tienen la fuerza para desarrollar la rotación, así que el operador usa toda su mano para girarla. Muy comúnmente el final de RHW es seguido por un EF para dar la tensión final.

Rotar con una palanca

El segundo tipo de rotación, RC, tiene dos variables tal como RH. Estas son diferencias mecánicas en lugar de diferencias en métodos, estas son identificadas por el diámetro seguido por la mano en el movimiento para hacer la palanca, o por el diámetro de la palanca si es el caso de que una palanca sea físicamente utilizada. RCL (por sus siglas en inglés Rotate Crank Long o rotar una palanca larga) este denota un patrón de una palanca larga o de un diámetro de aproximadamente 8 pulgadas. RCS (por sus siglas en inglés Rotate Crank Short o rotar una palanca corta) denotada por una palanca de aproximadamente 4 pulgadas. Cualquier cosa entre 2 y 6 pulgadas, caería en la categoría de corta (short) y cualquier cosa de más de 6 pulgadas caería en la clasificación de L (long) larga. Los diámetros de una palanca rara vez son menores a 2 pulgadas, o si una palanca real es operada normalmente es sobre 12 pulgadas.

A diferencia del elemento RH, RLC y RCS tienen dos tiempos de desarrollo diferentes, uno para la primera vuelta y una para cada vuelta adicional después de la primera. La explicación es esta: Al momento de la primera mitad de la primera revolución o vuelta de una palanca, el movimiento de el brazo y la mano empieza de un punto estático—esto es que la palanca debe ser “acelerada”, en otras palabras.

Al hacer la última mitad de vuelta, la palanca debe ser desacelerada y detenida. Todas las vueltas o revoluciones intermedias son más rápidas por que no se requiere de ninguna aceleración o desaceleración. Combinando los tiempos de la primera y la última media revolución nos da una primera “vuelta completa” este tiempo es 5 unidades más largo que cada vuelta completa entre ellas.

Dedos u muñeca usados	
NO	YES
OS PG	Ver la siguiente tabla

		La mano sigue un patrón circular	
		YES	NO
Diámetro de el movimiento 6 in. O menos	YES	RCS	Ver la siguiente tabla
	NO	RCL	

Gira la muñeca	
NO	YES
RHF	RHW

Para marcar la diferencia de la primera vuelta esta se debe de registrar como RC. En su lugar cada vuelta subsiguiente se debe de registrar como RC-5 para denotar las 5 unidades que se deben abstraer.

II.2.10. El elemento Básico "Usar"

Usar puede ser mejor descrito que definido. No es nada mas que un movimiento hacia delante y hacia atrás de los dedos, manos, o manos y brazos. En ocasiones los tres miembros de el cuerpo pueden ser utilizados simultáneamente haciendo un movimiento de "Usar". De alguna forma la mejor forma de identificar el elemento de "Usar" es por ejemplos. Martillar, y el movimiento de subir y bajar la palanca de una bomba. Este tipo de movimientos puede ser en cualquier dirección y en cualquier lugar. Hacer una marca en un pedazo de papel y después borrarlo. El movimiento hacia delante y hacia atrás de la goma es "Usar", pero es diferente en dirección a martillar. Por ejemplo el tomar una servilleta y limpiar tu escritorio. El movimiento de péndulo de tu brazo y mano es "usar". Este es probablemente el elemento básico mas simple de todos de reconocer y es también el mas simple de analizar por que tiene una sola variable. El desplazamiento de los miembros del cuerpo utilizados para realizarlo. Existen solo cuatro distancias a ser consideradas: V (very light o muy ligero); L (light o ligero); M (medio); y H (heavy o pesado).

Análisis de "Usar".

UV (Usar muy ligero) es desarrollado solamente por el movimiento de la mano. Nunca una combinación dedos-mano, or mano-dedos-brazo para desarrollarlo. La razón de esto es que el total de el movimiento es solo una fracción de una pulgada. Por ejemplo considerando el ejemplo anterior el movimiento de borrar una marca en una hoja de papel, independientemente de la dirección de el movimiento y los miembros que intervengan el tiempo es el mismo.

Un movimiento ligeramente mas grande resultaría en un UL (usar ligero). El desplazamiento neto de es de cerca de 2 pulgadas. Casi todos los movimientos UL son desarrollados por la muñeca solamente.

El punto acerca de movimiento de muñeca solamente o dedos solamente es importante por un nuevo factor - que es la combinación de dedos/muñeca y muñeca/brazo - deben ser considerados cuando se analizan los elementos UM (usar medio) y UH (usar pesado).

UM y UH (Usar Medio y Usar Pesado)

Probablemente el uso industrial mas común de UM y UH es martillar, pulir o limpiar. UM es descrito como el tipo de movimiento que uno hace para martillar donde alguna fuerza es requerida. El objeto es golpeado con exactitud pero por ningún motivo el operador utiliza toda la fuerza a su disposición. Esto esta asociado con la exactitud de el uso de el martillo. El operador apoya el martillo justo arriba de el objeto que va ha ser golpeado y entonces golpea, usualmente solo una vez. El entonces repite el movimiento varias veces. La secuencia de elementos en este caso seria la siguiente.

Para cierta exactitud.

P-L	Poner sobre el objeto
UM	Golpear el objeto

Para exactitud extrema

P-C	Poner sobre el objeto
UM	Golpear el objeto

UH usualmente requiere mas, si no toda, la fuerza que el operador pueda. El martillo es levantado lo mas alto que se pueda mientras se mantiene buen control, y entonces se usa continuamente. Un carpintero trabajando en la rama de la construcción poniendo andamios es un clásico ejemplo.

II.2.11. Movimientos del cuerpo.

El cuerpo humano es un mecanismo flexible maravilloso. Aun excluyendo los movimientos hechos por medio de las manos y los brazos, esta preparado para aparentemente para un sin numero de movimientos diferentes.

Movimiento vertical de el cuerpo

Los movimientos verticales de el cuerpo son identificados por los símbolos de elemento BV (por sus siglas en ingles Body Vertical), que se utiliza para un "movimiento vertical para cambiar de posición" y BA (por sus siglas en ingles Body Arise and sit), que se utiliza para un "movimiento vertical de levantarse o sentarse". Cada uno tiene un símbolo identificable y específico.

Movimientos horizontales de el cuerpo.

Los movimientos horizontales de el cuerpo son identificados por el símbolo W (por sus siglas en ingles Walk o caminar). Esencialmente eso es todo lo que son. Caminar es probablemente el mas familiar de los movimientos de cuerpo y posiblemente el que se desarrolla mas frecuentemente.

III. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA INDUSTRIA.

La empresa analizada demuestra un buen nivel de organización y un sólido equipo gerencial en el área operativa en la cual prevalece la experiencia por encima de otras cualidades.

Sin embargo el hecho de que los procesos son controlados basándose en el conocimiento empírico de cada uno de los gerentes. Esto crea situaciones de contingencia en las cuales se tiene que requerir de el soporte de proveedores de servicio para subsanar las deficiencias en la planeación de los recursos. Estos problemas son especialmente notorios en el área de entrega y recolección en los cuales cuando se presenta alguna contingencia esta afecta de manera importante los gastos de operación.

A continuación se detallan las fallas mas notorias en el control de los recursos, enlistándolos de acuerdo al área operativa.

III.1. Personal Operación A.M. (actual)

Durante la operación de sorteo de cajas durante la mañana se observan diferentes anomalías que deberán ser atacadas de diferente forma, algunas se refieren a la falta de control como sigue.

Operación AM	Observación	Acciones recomendadas
Actividades previas al sorteo	No existe ninguna lista de actividades que aseguren que el equipo esta listo para el sorteo de cajas, o que los vehículos están estacionados en la posición correcta en la banda de distribución.	Se debe establecer un responsable de revisar por medio de una lista de actividades. Se deben asegurar que los vehículos están estacionados correctamente y con las puertas abiertas, que el equipo esta listo para asegurar que la operación no sufra retrasos.
Paquetes en bodega de días anteriores	Cada courier acude a la bodega a retirar los paquetes que fueron regresados sin entregar el día anterior.	Estos paquetes deben ser posicionados en la banda de distribución al inicio de el sorteo para de esta manera evitar la pérdida de tiempo que significa que cada courier acuda a la bodega a retirarlos.
Hora de llegada del personal	No todos los empleados llegan a tiempo.	Se deben reforzar las medidas disciplinarias para evitar retardos de los empleados que causan una demora en la salida de las rutas de reparto.
Revisión de vehículos.	Los couriers no revisan las condiciones de funcionamiento de sus vehículos en las mañanas.	Cada empleado debe verificar el correcto funcionamiento de sus vehículos antes de iniciar la operación de carga de los mismos ya que se ha observado en algunas ocasiones que los vehículos ya cargados deben ser reemplazados por alguna falla mecánica.
Ejercicios de calentamiento	Los empleados no hacen ejercicios de calentamiento antes de iniciar la carga y descarga de camionetas.	Los empleados deben hacer ejercicios de calentamiento ya que en caso contrario esto puede propiciar alguna lesión por someterse a un esfuerzo físico (carga y descarga de cajas) sin previo calentamiento
Personal asignado a la operación	Todo el personal es utilizado en la operación de sorteo, creando así un exceso de horas de trabajo y una baja eficiencia en la operación.	El personal designado para el sorteo AM debe hacerse tomando en consideración el Volumen y rutas que serán despachadas. Esto puede hacerse por medio del uso de las hojas de calculo representadas en el próximo capítulo.
Personal y equipo de sorteo	El equipo necesario para el sorteo no esta en posición al momento de dar inicio al sorteo. Causando así un retraso en el inicio de sorteo.	Una persona debe ser designada para posicionar e inicializar el equipo de trabajo antes del inicio de sorteo.

Operación AM	Observación	Acciones recomendadas
Descarga de cajas	La operación se retrasa debido a un cuello de botella que se forma en la posición 1 de la banda de distribución.	Completar la hoja de calculo para determinar la carga ideal de trabajo por posición y así balancear la carga y descarga de paquetes a la banda de distribución.
Descarga de cajas	Algunos paquetes son dejados sobre las bandas hasta 8 min. Después de que la descarga termino.	La banda de distribución debe mantenerse prendida de tal forma que los empleados deban retirar sus paquetes de la banda y no utilizarla como mesa de trabajo.

III.2. Personal Operación de las rutas de distribución (actual)

Operación de Rutas	Observación	Acciones recomendadas
Monitoreo de Rutas	Las rutas se monitorean solo parcialmente.	Las rutas deben ser monitoreadas usando reportes que permitan verificar su actividad en ruta, y un reporte comparativo de actuales contra plan de paradas por hora.
Evaluaciones de rutas	Las rutas no son evaluadas periódicamente para establecer su capacidad de paradas y paquetes.	Es una función crucial de la gerencia el establecer un plan de evaluación de rutas para determinar su capacidad y objetivos de productividad. Sin esta información resulta imposible la reestructuración y planeación de rutas.
Estructura de rutas	La estructura actual de las rutas de reparto y recolección no fue establecida utilizando las "Mejores practicas".	Una revisión profunda de las rutas es necesaria con el objetivo de balancear las cargas de trabajo, así como las áreas de flexibilidad donde las rutas podrán intercambiar paradas, para esto cada ruta deberá tener una meta de paradas por hora.
Control de paradas por ruta	No se utiliza el formato de control de paradas por ruta para asegurar que las rutas dejan la estación con una carga del 100%.	Se desarrollara las hojas de control de paradas para apoyar a la gerencia en el proceso de balanceo de rutas durante el sorteo AM.
Libros de ruta	No existen libros de ruta, que puedan ayudar a mensajeros nuevos y al área de despacho a proveer apoyo a los empleados.	Los libros de ruta indicando las características específicas de cada ruta como son: limites, clientes regulares, volúmenes promedio y zonas peligros, así como tips de la ruta deben ser hechos.

Operación de Rutas	Observación	Acciones recomendadas
Zonas de flexibilidad	No existen zonas de flexibilidad determinadas, esto ocasiona que cuando un mensajero solicita apoyo con paquetes estos no son reasignados apropiadamente.	Formar equipos de trabajo para que se determinen las zonas de flexibilidad donde las rutas convergen y de acuerdo a las vialidades sea fácilmente accesible para la ruta adyacente.
Monitoreo del desempeño de las rutas.	No existe un plan para monitorear las rutas.	El gerente debe monitorear rutas aprovechando los reportes de despacho que indican la secuencia y los tiempos como se realizaron las entregas y recolecciones.
Mensajeros de relevo	No existen mensajeros suplentes para cubrir vacaciones o faltas.	Una lista de mensajeros indicando las rutas que dominan debe ser desarrollada, los gerentes deberán tener copia así como también el área de despacho.

III.3. Personal Operación PM (actual)

Operación PM	Observación	Acciones recomendadas
Plan de regreso de rutas	Existe un plan que marca el regreso de todas las rutas a una misma hora.	Una revisión de disponibilidad de volumen VS el regreso de las rutas debe ser hecho. Para establecer un horario de regreso a la estación escalonado por rutas, para evitar un congestionamiento en los accesos y la banda de distribución.
Transporte a estación de concentración	El primer transporte es una camioneta 3.5 ton. Que sale a las 17:10 con solo algunos paquetes de las rutas. El segundo transporte es una camioneta de 1 ton que sale a las 17:30 con la mayoría de los paquetes, algunas ocasiones es necesario mandar una tercera con carga de rescate.	Los gerentes deben monitorear muy de cerca el regreso de sus rutas a la estación con el objetivo de tener la mayoría de la carga para salir en el primer transporte. Los gerentes deberán dar seguimiento continuo a las causales de llegada tarde a la estación por parte de las rutas.
Operación de exportación	Los mensajeros son responsables de poner su carga en la banda de distribución sin embargo algunos no tienen su carga preparada para exportar.	Los gerentes deben asegurarse de supervisar que todos los mensajeros preparan sus paquetes en la ruta, para tener una operación de exportación expedita y evitar errores por preparar carga de ultima hora.

Operación PM	Observación	Acciones recomendadas
Escaneo de salida de paquetes	El escaneo de salida de paquetes es hecho sobre las guías de depósito y no	El escaneo de salida de paquetes debe ser hecho sobre los paquetes físicamente para asegurar que estos dejaron la estación .

III.4. Personal operación miscelánea (actual)

Operación Miscelánea	Observación	Acciones recomendadas
Horas de operación miscelánea	Actualmente existe una gran diferencia entre las horas que marca los objetivos y las usadas por los empleados.	Los gerentes deberán monitorear las tarjetas electrónicas de los empleados para identificar la causa de raíz para el exceso de horas misceláneas.
Horas de aduana y en espera de carga	El gerente no monitorea las horas que se codifican como de aduanas y aquellas de espera de carga.	El gerente debe monitorear la llegada de los camiones para asegurar que los empleados pasen el menor tiempo posible en espera de la carga, así como también debe asegurarse de que el tiempo de aduana es codificado correctamente.
Carga de papelería de vehículos	Los vehículos no son surtidos con la papelería necesaria cada noche por el personal a cargo.	Todos los vehículos deberán de ser surtidos con la papelería necesaria durante la noche anterior para evitar retraso de los mensajeros por la mañana.
Almacenamiento de consumibles	El tiempo que los empleados utilizan para almacenar los consumibles no es codificado de manera apropiada.	Para estas funciones el código debe ser indicado por el gerente a cargo (código 39).

IV. PROPUESTA DE PERSONAL REQUERIDO, BASADO EN RATES O ESTANDARES.

IV.1. Rates de Operación AM

Los rates representan el desempeño individual que puede ser alcanzado cuando el lay-out esta colocado de manera apropiada y los métodos requeridos son aplicados. El uso de los siguientes estándares es recomendado para diseñar y determinar el personal requerido para cada operación. Estos estándares deben ser comunicados a todos los empleados que participan en la operación como las expectativas de desempeño mínimo aceptable para cada operación.

Tabla IV.1.1

Sorteo y Carga A.M.

Preparación de Couriers

cargar cajas, escanear, y contar paradas	580	PPH
-tear documentos, escanear y contar paradas	413	PPH
Balancear rutas	0.04	por ruta
Prepararse a salir del edificio	0.05	por ruta
Tiempo para rutas fuera de la banda de distribución	0.12	por ruta

SORTEO DE CAJAS

Velocidad de flujo de la banda de distribución (1500)	1500	PPH
Descargar vehiculo	800	PPH
Segregación	(ver tabla abajo)	
Escanear con lápiz óptico	1357	PPH
Escanear con rayo láser	2262	PPH
Pre/Post Sorteo	5000	cajas/hora

SORTEO DE DOCUMENTOS

Abrir bolsas (50 docs/bolsa prom.)	250	bolsas/hora
Corredor (35 docs/canasta prom.)	190	canastas/hora
Escaneeo y segregacion primaria	(ver tabla abajo)	
Sorteo secundario	(ver tabla de rates abajo)	
Tiempo de preparación (poner canastas en la banda)	820	canastas/hour
Pre/Post Sorteo	12000	docs/hora

Nota: Horas de Pre/Post Sorteo pueden ser establecidas mas exactamente completando la hoja de calculo de Pre/post sorteo

Segregación primaria (escanear y segregar)

No de segregaciones	1	2-6	7+
DOC/HR	1400	1165	1010

Segregación secundaria (SORTEO POR RUTAS)

No de Rutas	Hasta 9	10-12	13-16
DOC/HR	1470	1440	1360

4.1.1 Rates de asignación para sorteo de Cajas en la Banda de distribución o Flujo de Volumen.

Tabla IV.1.2

PKS/HR	BANDA AL VEHICULO							
	# VANS	1	2	3	4	5	6	7
0	249	222	190	147	126	108	93	
50	242	215	184	143	123	105	91	
100	234	208	178	138	119	102	88	
150	227	201	172	134	115	99	85	
200	219	195	167	129	111	95	82	
250	211	188	161	125	107	92	79	
300	204	181	155	121	103	88	76	
350	196	174	149	116	99	85	73	
400	189	168	143	112	96	82	71	
450	181	161	138	107	92	79	68	
500	173	154	132	103	88	75	65	
550	166	147	126	98	84	72	62	
600	158	141	120	94	80	69	59	
650	150	134	115	89	76	65	56	
700	143	127	109	85	72	62	53	
750	135	120	103	80	69	59	51	
800	128	114	97	76	65	56	48	
850	120	107	91	71	61	52	45	
900	112	100	86	67	57	49	42	
950	105	93	80	62	53	45	39	
1000	97	86	74	58	49	42	36	

IV.2. Rates de Operación PM

Tabla IV.2

Rates de proceso de documentos

Rate para embolsas y cons. 15/min

# EMP	RATE
1	172
2	344
3	516
4	688
5	860
6	1032
7	1204
8	1376

# Separar	RATE
2	1800
3	1750
4	1700
5	1600
6	1500
7	1450
8	1400
9	1325
10	1250

Rate de proceso de cajas

DESCARGAR # EMP	CON AYUDA			SIN AYUDA		
	Descarga C/Ayuda	# Scanners		C/Ayuda	# Scanners	
		W/PPU	w/o PPU		w/ PPU	w/o PPU
1	200	1	1	100	1	1
2	400	1	2	200	1	1
3	600	2	2	300	1	1
4	800	2	3	400	1	2
5	1000	3	4	500	2	2
6	1200	3	4	600	2	2

Scan (sin PPU)	1357	PPH
Scan (con PPU)	2262	PPH

Determinación del personal adecuado para una operación.

IV.3 Personal Operación A.M.

IV.3.1 Alineación de vehículos en la banda de distribución.

La alineación de vehículos envuelve el posicionamiento de vehículos de reparto a lo largo de la banda de distribución y sus efectos en la productividad del sorteo de cajas. El posicionamiento debe ser hecho de acuerdo a los volúmenes, relación entre las rutas, y las restricciones físicas de la estación. El objetivo es proveer de un flujo continuo y eficiente de paquetes. Esto mejorara la productividad del sorteo y mejorara el tiempo de salida de los vehículos a reparto y como consecuencia el servicio que ofrecemos a nuestros clientes.

Planación de la alineación de rutas.

1.- Grupos de rutas.

Se agruparan las rutas de acuerdo a su relación (colindancia o vecindad). Se colocaran todas las rutas juntas del mismo lado de la banda de distribución.

Los grupos de rutas que tengan el mayor numero de cajas deberán ser posicionadas en el primer tercio de la banda. Este posicionamiento desalojara un alto porcentaje de las cajas del flujo y resultara en una reducción de las necesidades de personal al final de la banda. Los empleados al final de la banda darán un mejor rendimiento por que estarán manipulando un numero menor de cajas.

2.- Balanceo del flujo

Balancar el flujo de cada lado de la banda. El flujo debe ser dividido cerca del 50/50. Usar una lógica de separación simple como códigos postales o nombres de ciudad. Esto permitirá que los sorteadores alcancen los estándares requeridos y mejorara la calidad de la clasificación. Evite requerir que los clasificadores tengan que leer toda la dirección para determinar las separaciones.

3.- revisión del flujo sobre la banda.

Periodicamente deberá revisarse el flujo sobre la banda. Para esto deberá obtenerse la estadística del promedio de cajas y documentos que maneja cada ruta. Esta informacion deberá registrarse de acuerdo a como se muestra (Tabla 4.1). La hoja de calculo para

definir la alineacion de rutas en la banda de distribución deberá ser usada para evaluar las posiciones que puedan estar con exceso de personal o por el contrario faltos de personal. Las cargas de trabajo deberán ajustarse ya sea moviendo vehículos o reubicando a los clasificadores de tal forma que las cargas de trabajo queden balanceadas. Los estándares usados para evaluar esta carga de trabajo daran el soporte adecuado para la correcta aplicación de los métodos de trabajo del sorteo de cajas, incluyendo, la carga de las cajas en las camionetas durante el sorteo o clasificacion.

Los pasos que se deben seguir para el análisis del flujo de cajas y el posicionamiento de vehiculos es:

1.- Obtener la estadística de el numero de cajas por ruta. Utilizando el día mas pesado en carga de trabajo.

2.- Haga una lista de rutas de acuerdo al orden en el cual están ubicadas actualmente en la banda de distribución y registrelas en la hoja de calculo de "Alineacion de Vehiculos en la banda de distribución" (Tabla 4.2).

3.- Anote el volumen de cajas para cada ruta bajo la columna de "CAJAS" en la misma hoja de calculo.

4.- Saque el total de volumen de cajas por clasificador de acuerdo al total de vehiculos asignados a cada uno en la hoja de calculo.

5.- Calcule la utilizacion para cada clasificador:

- Calcule el volumen por hora. Numero total de cajas y divida por la duracion del sorteo en horas (Volumen total / duracion del sorteo en horas = Volumen por hora).
- Calcule la utilizacion para cada clasificador. Divida el volumen por hora entre la capacidad de cada posición (Volumen por hora/Capacidad de la posición = Utilizacion).

La utilización de los clasificadores deberá ser de entre 80% y 100%.

Por debajo del 80%, el clasificador esta sub-utilizado. Pueden haber 1 o 2 posiciones por debajo del 80% cerca del final de la banda y puede ser que no haya manera de corregir esto. Un inicio de labores mas tarde para estas posiciones pueдер ser una posibilidad si es que la carga puede permanecer sobre la banda. La capacidad del clasificador es el numero de cajas por hora esperado que el clasificador puede jalar de la banda y cargar en el vehiculo. La capacidad del clasificador depende también del numero de vehiculos asignados así como del flujo de paquetes sobre la banda pasado un punto en particular en la banda de distribución. Use la tabla IV.1.2 con el diagrama de flujo de volumen para determinar el numero de paquetes de la banda por hora que una persona pueda manejar en una posición en particular. Esta es la "la capacidad del clasificador". Para utilizar la tabla, debemos saber cuantos paquetes están pasando por la banda en esa posición. El numero de cajas que fluyen pasa un punto dado en la banda es el total de cajas que fluyen en se lado , menos todas la cajas que fueron retiradas por los vehiculos anteriores a esa posición.

TARLA IV.3.1
 ESTACION: Centro

RTA #	PROM CAJAS	PROM DOCS	EQUIP O	CAJAS VAN	DOC VAN	TIEMP. FLEX.	PRE SAL EDIF	TOTAL PREP.
STA	0	0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	17	31		1.75	4.50	2.46	2.91	11.63
166	9	25		0.93	3.63	2.46	2.91	9.93
170	9	26		0.93	3.78	2.46	2.91	10.07
178	18	34		1.86	4.94	2.46	2.91	12.16
182	17	29		1.75	4.21	2.46	2.91	11.34
184	21	27		2.17	3.92	2.46	2.91	11.46
186	6	16		0.62	2.32	2.46	2.91	8.31
188	8	25		0.83	3.63	2.46	2.91	9.83
190	9	19		0.93	2.76	2.46	2.91	9.06
192	13	24		1.34	3.48	2.46	2.91	10.20
194	11	29		1.14	4.21	2.46	2.91	10.72
196	15	30		1.55	4.36	2.46	2.91	11.27
198	18	38		1.86	5.52	2.46	2.91	12.75
13	171	353		17.6	51.3	32.0	37.8	138.7

	524
Total hrs.	2.3
Preparacion	
Porcentaje Docs	67.4%

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

TABLA IV.3.2

PAZA

FECHA:

Rodillos

Y

BANDA ELECTR.

N

FLUJO:

750

VOLUMEN:

171

DURACION SORT:

0.23

% UTILIZ	CAP CARGADOR	VOLUM CARGADO	P OS	CAJAS	EQUIPO	RTE #		RTE #	EQUIPO	CAJAS	P OS	VOLUM CARGADO	CAP CARGADOR	% UTILIZ
							1	156	0	8	1			
							2	165	0	17	1	101	120	84.06
							3	170	0	9	2			
							4	164	0	21	2	132	141	93.32
							5	192	0	13	3			
							6	190	0	9	3			
							7	166	0	9	3	136	132	103.00
							8	178	0	18	4			
							9	182	0	17	4			
							10	188	0	8	4	189	149	126.57
							11	194	0	11	5			
							12	198	0	18	5			
							13	196	0	15	5	193	172	112.20
0.00	0	0		0						171		750	714	105.04
		0				0	105.04	13				5		

PERSONAL TOTAL	5
RUTAS TOTALES	13
VOLUMEN CAJAS	171
FLUJO CAJAS/HR	750

UTILIZACION DE LA BANDA	105.04 %
PROMEDIO DE CAPACIDAD CARGADORES	143 Pkg/hr

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

IV.3.2 Hojas de Calculo de Sorteo AM

La planeacion del personal de sorteo AM requiere de una planeacion y comunicaci3n efectiva. El sistema de sorteo requiere que el trabajo sea dividido en un numero de partes a ser puestas en itinerario de manera separada. Esto resultara en el horario de de inicio de trabajo para la mayoria de los empleados en el sorteo.

Los objetivos incluyen:

1. Hacer mas eficientes los horarios para asegurar que el sorteo iniciara y terminara en tiempo, y se alcanzara la productividad esperada.
2. Comunicar el itinerario del sorteo de manera clara y efectiva a todos los empleados.

Operaciones de trabajo generales.

1. Determinar la cantidad de tiempo necesaria para cada porci3n del sorteo usando las hojas de calculo presentadas en la tabla IV.3.4.
2. Establecer las asignaciones y los horarios de inicio por cada posici3n de clasificaci3n utilizando ya sea el diagrama o un layout del sorteo. Este diagrama debera ser puesto en el pizarr3n de horarios de la estaci3n y en las 3reas del sorteo.

En la tabla IV.3.3 se presentan los c3lculos que sen explican por si mismo ya que en la columna numero 2 se encuentran los segundos permitidos por cada operaci3n. Esto es el tiempo requerido para preparar la estaci3n para el inicio del sorteo. Este tiempo puede ser compartido entre varios empleados tomando en consideraci3n que las actividades deben ser claramente asignadas para evitar perdidas de tiempo innecesarias.

Las tablas IV.3.4, IV.3.5, IV.3.6, IV.3.7 y IV.3.8 son las hojas de calculo que se utilizaran para determinar el personal optimo para desarrollar el Sorteo AM.

Completando las columnas para los diferentes d3as de la semana ayudara a determinar los niveles de personal adecuadas para cada d3a. Estas hojas de calculo se deben actualizar cada 3 meses o cuando aya cambios significativos en el volumen o cuando llegue mas carga de la esperada.

Las hojas de calculo para el sorteo AM esta dividida en 8 secciones.

- Volumen
- Horas de sorteo para cajas.
- Horas de sorteo para documentos.
- Horas para sorteo fino.
- Paquetes/Hora de manejo AM
- Resumen de personal necesario para sorteo de documentos.
- Resumen de personal necesario para sorteo de cajas.
- Resumen de horas de sorteo fino.

Tabla IV.3.3

AM Pre sorteo & Post Sorteo – Hoja de Calculo

Estación: PAZA

Fecha: _____

Actividad	Segundos	Medición	# Items	Tempo permitido
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	C2 x C4
Abrir la estación				
Verificar posición de vehículos	8	por vehículo	13	104.0
Abrir puertas de la estación manualmente	11.5	por puerta	1	11.5
Preparar camión con carga:				
Abrir cortina trasera de camión	29.03	por camión	1	29.0
Abrir puertas de contenedor	32.4	por contenedor	0	0.0
Actividades pre-descarga				
Posicionar ayuda de descarga	5.8	por camión	1	5.8
Preparar sorteo de Documentos				
Posicionar mesa de sorteo	35.9	por mesa	2	71.8
Posicionar rack primario	19	por rack	1	19.0
Posicionar canastillas en el rack	30.9	por canastilla	26	803.4
Posicionar rack para scanners	7	por scanner	4	28.0
Posicionar sujetador de bolsas	14.7	por sujetador de bolsa	1	14.7
Actividades misceláneas				
Paquetes pesados > 32 kg (2 personas)	5.6	por paquete	10	56.0
Chequeo post-descarga	90	-	1	90.0
Paquetes de reintento	2.67	por paquete	30	80.1
Posicionar paquetes de papelería	2.67	Por paquete	13	34.7
TIEMPO TOTAL - Horas (dividir anterior por 3600)				0.37

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Instrucciones para el llenado de las hojas de calculo.

Siga la hoja de calculo al mismo tiempo que utiliza estas instrucciones numeradas. Cada numero corresponde a la linea con el mismo numero de la hoja de calculo.

1. Entre 1 hora planeada de salida de la estación basada en el plan de su estación. El tiempo de salida de la estación deberá de ser tan temprano como sea posible, considerando la hora de inicio de los clientes corriendo el sorteo a la capacidad planeada.
2. Entre el volumen de importación o entrada.
3. Entre el volumen de entrada de cajas.
4. Entre al volumen de entrada de documentos.
5. Entre al porcentaje de cajas. (divida la línea 4 / (13+14))
6. Multiplica el porcentaje de cajas por el volumen total para obtener el volumen de cajas para el sorteo.
7. Por medio de la sustracción del volumen de cajas al volumen total se obtiene el volumen de documentos de cajas.
8. Entre el total de cajas que son manejadas en la estación pero no son entregadas.
9. Entre el total de documentos que son manejados pero no entregados.
10. Entre el total de volumen que se descarga de camiones a granel.
12. Entre el total de volumen que es descargado de Contenedores.
13. Entre la velocidad con que fluyen los paquetes sobre la banda de distribución de acuerdo al equipo que se tiene instalado en la estación.
14. Indica la duración del sorteo (volumen total / velocidad del flujo)
15. Numero de rutas que serán sorteadas en la estación por día de la semana.
16. Capacidad de rutas instalada en la estación.
17. Indica el tiempo estimado para sorteo fino (divide el volumen de cajas entre el rate de manejo de documentos para las actividades indicadas en el cuadro).
18. Indica el tiempo que deben tardar para el sorteo de fino de documentos para toda la estación.
19. Tiempo considerado para hacer el intercambio de paquetes en las zonas de flexibilidad y así balancear las cargas de trabajo.
20. Tiempo que se autoriza para actividades varias antes de la salida de la estación (ir a los lockers, recoger sus cosas personales, hacer alguna llamada rápida).
21. Es la sumatoria de los aspectos de la línea 17 a la 20, y que nos da el total de tiempo considerado para el sorteo fino.
22. Tiempo estimado por ruta para el sorteo fino.
23. Indica las horas que se dedicaran a la descarga de acuerdo a los volúmenes por día de la semana.
24. Estas son las horas que se dedican a la clasificación de cajas de acuerdo al volumen.
25. están son las horas dedicadas a el escaneo de las cajas para tener un rastreo de donde se encuentra cada pieza.
26. Las horas dedicadas a la carga de los vehículos de reparto.
28. Los vehículos que por la capacidad de la estación se encuentran separados de la banda de distribución requieren de tiempo adicional es por esto que se permite un tiempo adicional para cada vehículo en esta condición.

29. El tiempo permitido en esta línea se refiere a la preparación de todos los elementos necesarios para iniciar el sorteo de cajas y al chequeo visual.
30. Es la sumatoria de los tiempos permitidos en las diferentes operaciones para darnos el total de tiempo permitido para el sorteo de cajas.
31. Horas del sorteo primario de documentos esto es necesario cuando las rutas que maneja la estación son mayores a 16.
32. La primera separación secundaria se refiere al tiempo que se requiere para separar los documentos por ruta de reparto.
39. Son las horas que se utiliza para la persona que abre las bolsas de documentos y se encarga de rellenar las mesas de sorteo (surtidor).
40. El tiempo requerido para poner las canastas con los documentos ya sorteados sobre la banda de distribución.
41. El tiempo que se requiere para preparar los implementos necesarios para el inicio de sorteo y para la inspección visual al final del mismo.
42. El total de horas permitidas para el sorteo de documentos.
43. Indica el volumen total de entrada a la estación.
44. Horas planeadas de sorteo de cajas.
45. Horas planeadas de sorteo de documentos.
46. Las horas planeadas de sorteo fino que se refiere al tiempo que los mensajeros o couriers utilizan para determinar la secuencia en que harán las entregas.
47. Total de horas de manejo de paquetes.
48. Indica la productividad del sorteo, en paquetes/hora de manejo.
49. El promedio u objetivo de productividad semanal.
50. Indica la hora en que inicia el sorteo por día de la semana.
51. Es la hora planeada de terminación de acuerdo al volumen recibido.
53. Indica el número de personas que serán responsables de la descarga del camión hacia la banda de distribución.
54. El número de personas que separaran la carga (norte-sur) en la primera fase del sorteo.
55. El número de personas que deberán escasear los paquetes indicando la posesión del paquete por parte de la estación.
56. Número de personas que se encargaran de cargar los paquetes en las rutas.
57. Total de personal que estará a cargo del sorteo de cajas.
58. Hora de inicio del surtidor.
59. Hora de terminación del surtido.
60. Hora de inicio del sorteador de la primera separación.
61. Hora de término del sorteador primario.
62. Hora de inicio de la segunda separación.
69. Horario de terminación del sorteo secundario.
70. Número de surtidores planeado.
71. Número de sorteadores en el primario
72. Número de sorteadores en el secundario
73. Total de personas en el sorteo de documentos
74. Plan de inicio del sorteo fino (sorteo secuencial de la ruta)
75. Plan de término de sorteo fino.
76. Plan de duración total del sorteo fino.

Tabla IV.3.4

HOJA DE CALCULO DE HORAS DE SORTEO AM

		ESTA CION	Centro	FECH A	Dic-97		
VOLUMEN		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
1	Hora planeada de salida de la estación	09.45	10.00	10.00	10.00	10.00	00:00
2	Volumen de entrada	630	367	453	489	529	0
3	Volumen de entrada de Cajas	210	148	189	177	194	0
4	Volumen de entrada de Documentos	420	219	264	312	335	0
5	% Entrada de Cajas L3/(L3+L4)	33%	40%	42%	36%	37%	0%
6	Cajas de entrada (L2xL5)	210	148	189	177	194	0
7	Documentos de Entrada (L2-L6)	420	219	264	312	335	0
8	Cajas manejadas pero no entregadas	0	0	0	0	0	0
9	Documentos manejados pero no entregados	0	0	0	0	0	0
10	# Cajas descargadas de camiones a granel	210	148	189	177	194	0
12	Total de volumen manejado en contenedor (L6+L8-L10)	0	0	0	0	0	0
13	Velocidad planeada del flujo	750	750	750	750	750	500
14	Duración del sorteo de cajas((L6+L8)/L13)	0.29	0.20	0.26	0.24	0.27	0.00
15	Numero de rutas sorteadas	13	13	13	13	13	0
16	Capacidad de rutas en la banda de distribución	13	13	13	13	13	0
HORAS DE SORTEO FINO		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
17	Cargar cajas, scanear y contar (L6/580)	0.36	0.26	0.33	0.31	0.33	0.00
18	Sortear Docs, Scanea y contar (L7/413)	1.02	0.53	0.64	0.76	0.81	0.00
19	Ajustar paradas en la zona de Flexibilidad (L15x2 46/60)	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.00
20	Preparar salida de la estación (L15x2.91/60)	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.00
21	Total de horas de sorteo fino (Sum L17 thru L20)	2.54	1.95	2.13	2.22	2.31	0.00
22	Duración promedio del sorteo fino (L21/L15)	0.20	0.15	0.16	0.17	0.18	0.00
HORAS DEL SORTEO DE CAJAS		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
23	Horas de descarga (L14xWS2L5C5)	0.29	0.20	0.26	0.24	0.27	0.00
24	Horas de separación (L14xWS2L7C5)	0.29	0.20	0.26	0.24	0.27	0.00
25	Horas de escaneo (L14xWS2L8C5)	0.29	0.20	0.26	0.24	0.27	0.00
26	Horas de Carga (L14xWS2L9C5)	1.46	1.02	1.30	1.22	1.34	0.00
28	Vehículos cargados fuera de la banda(L15-L16* 12)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	Pre y Post Sorteo de Cajas (L6+L8/5000)	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.00
30	Total de horas de sorteo de Cajas (Sum L23 thru L29)	2.37	1.65	2.11	1.99	2.18	0.00

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla IV.3.5

HOJA DE CALCULO DE HORAS DE SORTEO AM

		estaci ón	Centro	Fecha Dic-97			
HORAS DE SORTEO DE DOCUMENTOS		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
31	Horas de Sorteo Primario (L7+L9-Saturday/L9/WS2*L13C3)	0.36	0.19	0.23	0.27	0.29	0.00
32	Horas de 1ra Separación secundaria (L7+L9*WS2*L15C3/WS2*L15C4)	0.31	0.16	0.19	0.23	0.25	0.00
39	Horas del surtidor (L7+L9/50/250)*(L7+L9/35/190)	0.36	0.19	0.23	0.27	0.29	0.00
40	Posicionar canastillas en la Banda de distribución (L7+L9/35/820)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
41	Pre y Post sorteo de Documentos (L7+L9/12000)	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.00
42	Total Horas sorteo de Docs (Sum L31 thru L41)	1.08	0.56	0.68	0.80	0.86	0.00
PAQUETES/HORA DE MANEJO AM		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
43	Volumen de Entrada (L2)	750	487	573	609	649	0
44	Horas planeadas de Sorteo de Cajas (L30)	2.37	1.65	2.11	1.99	2.18	0.00
45	Horas planeadas de Sorteo de Docs (L42)	1.08	0.56	0.68	0.80	0.86	0.00
46	Horas planeadas de Sorteo Fino (L21)	2.54	1.95	2.13	2.22	2.31	0.00
47	Total de Horas de manejo de paquets AM (Sum L43 thru L47)	5.99	4.17	4.92	5.02	5.35	0.00
48	Paquetes/Hora de Manejo AM (L43/L47)	125.1	116.9	116.5	121.4	121.3	0.0
49	Promedio de Paquetes/Hora de Manejo AM	120.6					
RESUMEN DE PERSONAL- SORTEO DE CAJAS		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
50	Hora Planeada de Inicio del Sorteo de Cajas (L1-14-22)	09:15	09:38	09:34	09:35	09:33	00:00
51	Hora Planeada de Terminacion del Sorteo de Cajas (L50-L14)	09:33	09:51	09:50	09:49	09:49	00:00
53	Plan # Descargadores (WS2*L5C5)	1	1	1	1	1	0
54	Plan # de Separadores (WS2*L7C5)	1	1	1	1	1	0
55	Plan # de Scanners (WS2*L8C5)	1	1	1	1	1	0
56	Plan # de Cargadores (from Van Line-up W/S)	5	5	5	5	5	0
57	Plan Personal para Sorteo de Cajas (Sum L52 thru L56)	8	8	8	8	8	0

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Tabla IV.3.6

RESUMEN DE PERSONAL - SORTEO DE DOCS		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
58	Plan surtidor Hora de Inicio (L61-L41-L39)	08:59	09:28	09:25	09:21	09:20	00:00
59	Plan Surtidor Hora de finalizacion (L61+L40)	09:23	09:41	09:40	09:40	09:39	00:00
60	Plan Soteador primario hora de inicio (L61-(L31/L71)	09:01	09:29	09:26	09:23		00:00
61	Plan Sorteador primario hora de termino (L69-08)	09:22	09:40	09:40	09:39	09:39	00:00
62	2da Separacion Hora de Inicio (L69-L32)	09:09	09:36	09:33	09:30	09:29	00:00
69	Plan Sorteo Secundario Hora de Termino (L51-L40- 08)	09:27	09:45	09:44	09:44	09:43	00:00
70	Plan # de surtidores (~WS2~L24C6)	1	1	1	1	1	0
71	Plan # Sorteadores en el primario (~WS2~L13C6)	1	1	1	1	1	0
72	Plan # or Sorteadores Secundario (Sum ~WS2~L15C6 thru L21C6)	1	1	1	1	1	0
73	Plan Personal para sorteo de Docs (Sum L70 thru L72)	3	3	3	3	3	0
RESUMEN - SORTEO FINO		LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	SAB
74	Plan Inicio de Sorteo Fino (L1-L22)	09:33	09:51	09:50	09:49	09:49	00:00
75	Plan Terminacion de sorteo Fino (L1)	09:45	10:00	10:00	10:00	10:00	00:00
76	Plan Duracion del sorteo Fino (L75-L74)	0.20	0.15	0.16	0.17	0.18	0.00

Tabla IV.3.7

PERSONAL PLANEADO PARA EL ESTACION: Centro
SORTEO A.M.

Realizado por: Julio C. Marin

PERSONAL PLANEADO PARA EL SORTEO DIA MAS PESADO DE LA SEMANA DE CAJAS						
FUNCION	1	2	3	4	5	6
	Volumen	Rate	Horas Necesarias	Duración	# Emp Redondeo	Sorteo Cajas Hrs
1 Duracion del sorteo de Cajas (L1C1 L2C2)	210	750		0.28		
2 Horas de descarga de cajas, No containerizadas (L2C1 L2C2)	0	0	0.00	0.28		
3 Horas de descarga de cajas, Containerizadas (L3C1 L3C2)	0	0	0.00	0.28		
4 Horas de descarga de Cajas, Cargadas a Granel (L4C1 L4C2)	210	800	0.26	0.26		
5 Personal de Descarga (L5C3 L5C4)			0.26	0.28	1	0.28
6 Horas de Separacion de Cargas (L6C4XL6C5)		750		0.28	1	0.28
7 Horas adicionales de separacion debido a configuracion del sorteo (L7C4XL7C5)				0.28	0	0.00
8 Horas de escaneo de Cajas (L8C4XL8C5)	210	1357	0.15	0.28	1	0.28
9 Horas de Carga de Cajas (from Vehicle Line-Up Worksheet) (L9C4XL9C5)				0.28	5	1.40
10 Horas Coordinador de Flujo (L10C4XL10C5)				0.28	0	0.00
11 Horas de Pre/Post actividades Sorteo (L11C1 L11C2)	210	5000	0.04	0.04	1	0.04
12 Total Horas de Sorteo de Cajas (Code 30) (Sum C6)						2.28

Tabla IV 3 8

PERSONAL PLANEADO PARA EL SORTEO DE DOCUMENTOS

	1	2	3	4	5	6	7	8
función	# Rutas o separaciones	Volumen	% Vol Por sep.	Rate	Horas Req.	# Emp.	Duración	Sorteo Doc Hrs.
13 Sorteo Primario (scan separar)	3	335		1165	0.29	1	0.29	0.29
14 Sorteo Secundario		335						
15 Secundario 2	13	335	100%	1360	0.25	1	0.25	0.25
22 Proveer documentos al primario (L23C2-L23C4)				250	0.03			
23 Proveer documentos al secundario (L23C2-L23C4)		10		190	0.05			
24 Proveer al personal primario y secundario (L22C5-L23C5)					0.08	1	0.29	0.29
25 Horas de Pre/Post Sorteo (L25C2-L25C4)		335		12000	0.03	1	0.03	0.03
26 Total de horas de sorteo de documentos (code 61) (Sum C8)								0.85

Mantener esta Hoja de Cálculo en Archivo por 90 días.

IV.4. Personal Operación de las rutas de distribución.

CATEGORIAS		BASE	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
VOLUMEN	A	VOLUMEN DE ENTRADA	524	612	572	599	612	626	674	612	613	679	651	691	644
	B	% (ENTREGA EN MOSTRADOR)	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	49%
	C = A * (1-B)	VOLUMEN DE ENTRADA RUTAS	267	312	291	305	312	319	341	312	312	346	332	352	323
	D	VOLUMEN PARADA DE ENT.	1.29	1.29	1.30	1.30	1.31	1.31	1.31	1.32	1.32	1.33	1.33	1.33	1.34
		FACTOR DE VOLUMEN PARADA	1.003												
	E = CD	PARADAS DE ENTREGA	207	241	225	234	239	244	261	237	236	261	250	264	245
	F	VOLUMEN DIARIO SALIDA	395	428	441	470	492	523	512	506	515	513	493	517	496
	G	% VOLUMEN REC. MOSTRADOR	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
	H = F * (1-G)	VOLUMEN DIARIO DE RECOLECCION	327	354	367	389	407	435	424	419	426	425	408	428	411
	I	VOLUMEN PARADA DE REC.	1.99	2.00	2.00	2.01	2.01	2.02	2.03	2.03	2.04	2.04	2.05	2.06	2.06
	FACTOR DE VOLUMEN PARADA	1.003													
J = HI	PARADAS DE RECOLECCION	164	178	183	194	202	215	209	206	209	208	199	208	199	
K = E + J	TOTAL DE PARADAS	371	419	408	428	441	459	471	443	446	469	449	472	444	
PRODUCT.	L	PARADAS POR HORA	5.75	5.75	5.75	5.75	5.77	5.77	5.77	5.78	5.78	5.78	5.80	5.80	
		FACTOR DE PRODUCTIVIDAD	1.005												
M	TIEMPO EN RUTA EN HRS.	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
VEHICULOS	N = (L/M)	PROMEDIO DE RUTAS REQ.	11	12	12	12	13	13	14	13	13	14	13	13	
	O	COURIERS A PIE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	P = (N-O)*10%	FACTOR DE MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Q	ACTUALMENTE DISPONIBLES	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	
	R	ORDENADAS	0												
S = N-O-P-Q-R	COMPRA REQUERIDA	-3	-2	-2	-2	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1	

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

IV.5. Personal Operación PM.

P.M. CARGA - RESUMEN SEMANAL

estación: Centro

Preparado por: Julio Marin

VOLUMEN	Sab.	Lun.	Mar.	Mie.	Jue.	Vie.	Prom.
Volumen Total de exportación		309	400	369	364	394	367
Volumen de Cajas de exportación		141	124	110	165	142	136
Volumen de exportación de Documentos		357	254	229	360	320	304
% exportación Cajas	0.0%	28.3%	32.8%	32.4%	31.4%	30.7%	31.1%
exportación Cajas	0.00	87	131	120	114	121	115
exportación Documentos	0.00	222	269	249	250	273	252
Tiempo planeado de preparacion carga de Docs.	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Horas planeadas de carga de documentos	0.00	0.44	0.69	0.78	0.58	0.72	0.64
Horas planeadas de preparacion para carga de cajas	0.00	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Horas planeadas para la carga de cajas	0.00	2.03	2.03	2.31	2.24	2.38	2.20
Chequeo del vehículo	0.00	0.26	0.26	0.00	0.00	0.00	0.10
Total de horas de manejo de paquetes en la exportación	0.00	2.77	3.02	3.40	3.13	3.41	3.14

Mantener esta hoja de calculo en archivo por 90 dias.

Entrar Datos en rojo	Dia de la Semana: Lunes										
Carga de Documentos	Segmentos de tiempo										TOTAL
	Antes 1930	1930 - 1945	1945- 2000	2000- 2015	2015- 2030	2030- 2045	2045- 2100	2100- 2115	2115- 2130	2130- 2145	
Documentos disponibles en la estación (from CMS Peload Availability Report)	141	82	126	34	102	37	258	119	188	39	1126
% Carga arribando a la estación durante el segmento	12.5 %	7.3 %	11.2%	3.0%	9.1%	3.3%	22.9 %	10.6 %	16.7 %	3.5%	100.0%
Documentos disponibles en la estación para ser cargados	28	16	25	7	20	7	51	23	37	8	222
Documentos disponibles del mostrador											0
Documentos que se mandan directo a la rampa											0
Total de documentos disponibles	28	16	25	7	20	7	51	23	37	8	222
Embolsar y consolidar											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.17	0.16
Numero acumulado de documentos disponibles											222
Numero acumulado de documentos procesados											
Numero planeado de documentos procesados	0	0	0	0	0	0	0	0	-12	234	222
Rate de proceso de documentos (15 min segment) - BP p. 215	0	0	0	0	0	344	344	344	344	344	
Rate de procesamiento de documentos por hora						1376	1376	1376	1376	1376	
Personal para embolsar y consolidar						2	2	2	2	2	
Hora de inicio del personal asignado a embolsar y consolidar											21:30
Hora de termino de personal asignado a embolsar y consolidar											21:40

Scanear y cargar bolsas												
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.20	0.25	0.05
No. de bolsas disponibles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6
No. acumulado de bolsas disponibles												
No. acumulado de bolsas procesadas												
No. Planendo de bolsas procesadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	30	6
Rate de procesamiento de bolsas (segmento de 15 minutos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	
Rate de procesamiento de bolsas por hora - BP p. 236										120	120	
Personal asignado a scanear y cargar bolsas										1	1	
Hora de inicio del personal asignado a escanear bolsas												21:42
Hora de terminacion del escaneo y carga de bolsas												21:45
Total de horas de carga de documentos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.7	0.4

CARGA DE CAJAS	Segmentos de Tiempo										TOTAL
	Antes 1930	1930 - 1945	1945- 2000	2000- 2015	2015- 2030	2030- 2045	2045- 2100	2100- 2115	2115- 2130	2130- 2145	
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.25	0.29
Cajas disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	633	93	124	21	78	85	275	45	293	70	1717
% de Retorno durante el Segmento	36.9 %	5.4 %	7.2%	1.2%	4.5%	5.0%	16.0 %	2.6%	17.1 %	4.1%	100.0%
Cajas disponibles en la estación para ser cargadas (Using FAMIS Volume)	32	5	6	1	4	4	14	2	15	5	88
Cajas disponibles del mostrador o cual quier otra parte					140						140
Cajas que pasan directamente del cliente a la rampa											0
Total de cajas disponibles	32	5	6	1	144	4	14	2	15	5	228
Acumulado de cajas disponibles		37	43	44	188	192	206	208	223	228	
Acumulado de cajas procesadas											
Cajas procesadas planeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	28	200	228
Rate de proceso de Cajas, Se usa ayuda de descarga:	0	0	0	200	200	200	200	200	200	200	
Rate planeado de flujo de cajas/hr				800	800	800	800	800	800	800	
No. de Descargadores - From BP				2	2	2	2	2	2	2	
No. Scanners - From BP, IS, PPI	y	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
USED:											
No. de cargadores de contenedores - From BP p. 237 Based on No. Box Splits Required (Include Int'l):	10			4	4	4	4	4	4	4	
Hora de inicio del personal de cajas											21:27
Hora de terminacion del personal de cajas											21:45
Total de horas de carga de cajas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.8	2.0

Chequeo de Vehículos	Trabajo	Rate	Horas
# De camionetas regresando a la estación	20		
Capacidad de camionetas de la estación	20		0.26
#No. De camionetas fuera de la banda de distribución	0	.0157	0.00
Horas de chequeo de vehículos			0.26

OBJETIVO DE HORAS DE MANEJO DE PAQUETES EXPORTACION	
Total de paquetes de exportación	310
Preparación para la carga de documentos	0.02
Horas de carga de documentos	0.44
Preparación para la carga de cajas	0.02
Horas de carga de cajas	2.03
Chequeo de Vehículos	0.26
Total de horas de manejo de paquetes	2.77

Entrar Datos en rojo	Dia de la Semana: Martes										
Carga de Documentos	Segmentos de tiempo										
	Años 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145	TOTAL
Documentos disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	40	42	41	22	10	11	9	12	6	40	233
% Carga arriving a la estación durante el segmento	17.2 %	18.0 %	17.6 %	9.4 %	4.3 %	4.7 %	3.9 %	5.2 %	2.6 %	17.2 %	100.0 %
Documentos disponibles en la estación para ser cargados	32	41	21	21	10	10	14	28	7	51	235
Documentos disponibles del mostrador	48								60		108
Documentos que se mandan directo a la rampa											0
Total de documentos disponibles	80	41	21	21	10	10	14	28	67	51	343
Embolzar y consolidar											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.17	0.25
Número acumulado de documentos disponibles											
Número acumulado de documentos procesados											
Número planeado de documentos procesados	0	0	0	0	0	0	0	0	109	234	343
Rate de proceso de documentos (15 min segment) - BP p. 215	0	0	0	0	0	0	0	0	344	344	
Rate de procesamiento de documentos por hora									1376	1376	
Personal para embolzar y consolidar						0	0	0	2	2	
Hora de inicio del personal asignado a embolzar y consolidar											21:25
Hora de termino de personal asignado a embolzar y consolidar											21:40
Scanear y cargar bolsas											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.25	0.08
No. de bolsas disponibles	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	10
No. acumulado de bolsas disponibles											
No. acumulado de bolsas procesadas											
No. Planeado de bolsas procesadas	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	30	10
Rate de procesamiento de bolsas (segmento de 15 minutos)	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	
Rate de procesamiento de bolsas por hora - BP p. 236									120	120	
Personal asignado a scanear y cargar bolsas											1
Hora de inicio del personal asignado a escanear bolsas											21:40
Hora de terminación del escaneo y carga de bolsas											21:45
Total de horas de carga de documentos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7

CARGA DE CAJAS	Segmentos de Tiempo						WORK BACKWARDS					TOTAL
	Antes 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145		
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.25	0.29	
Cajas disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	63	9	12	2	8	9	30	5	30	7	175	
% de Retorno durante el Segmento	36.0 %	5.1%	6.9%	1.1%	4.6%	5.1%	17.1 %	2.9%	17.1 %	4.0%	100.0%	
Cajas disponibles en la estación para ser cargadas (Using FAMIS Volume)	31	4	6	1	4	4	15	2	15	5	87	
Cajas disponibles del mostrador o cualquier otra parte					140						140	
Cajas que pasan directamente del cliente a la rampa											0	
Total de cajas disponibles	31	4	6	1	144	4	15	2	15	5	227	
Acumulado de cajas disponibles		35	41	42	186	190	205	207	222	227		
Acumulado de cajas procesadas												
Cajas procesadas planeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	27	200	227	
Rate de proceso de Cajas. Se usa ayuda de descarga:	0	0	0	200	200	200	200	200	200	200		
Rate planeado de flujo de cajas/hr				800	800	800	800	800	800	800		
No. de Descargadores - From BP				2	2	2	2	2	2	2		
No. Scanners - From BP, IS PPI USED:	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
No. de cargadores de contenedores - From BP p. 237 Based on Box Splits Required (Include Int'l):	10			4	4	4	4	4	4	4		
No. Belt Splitters - ONLY For Loading On Multiple Belts												
Hora de inicio del personal de cajas											21:27	
Hora de terminación del personal de cajas											21:45	
Total de horas de carga de cajas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	1.8	2.0	

Chequeo de Vehiculos	Trabajo	Rate	
		HRS/ Pkg	Horas
# De camionetas regresando a la estación	20		
Capacidad de camionetas de la estación	20		0.26
#No. de camionetas fuera de la banda de distribución	0	0.157	0.00
Horas de chequeo de vehiculos			0.26

OBJETIVO DE HORAS DE MANEJO DE PAQUETES EXPORTACION	
Total de paquetes de exportación	322
Preparación para la carga de documentos	0.02
Horas de carga de documentos	0.69
Preparación para la carga de cajas	0.02
Horas de carga de cajas	2.03
Chequeo de Vehiculos	0.26
Total de horas de manejo de paquetes	3.02

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Entrar Datos en rojo	Dia de la Semana: Miercoles											
Carga de Documentos	Segmentos de tiempo											TOTAL
	Antes 1930	1930- 1945	1945- 2000	2000- 2015	2015- 2030	2030- 2045	2045- 2100	2100- 2115	2115- 2130	2130- 2145		
Documentos disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	52	37	28	25	15	23	19	18	7	30	254	
% Carga arriivando a la estación durante el segmento	20.5 %	14.6 %	11.0 %	9.8%	5.9%	9.1%	7.5%	7.1%	2.8%	11.8 %	100.0%	
Docs. Disponibles para ser cargados	48	38	32	45	15	23	19	18	7	29	274	
Documentos disponibles del mostrador	48								60		108	
Documentos que se mandan directo a la rampa											0	
Total de documentos disponibles	96	38	32	45	15	23	19	18	67	29	382	
Embolzar y consolidar												
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.17	0.28	
Numero acumulado de documentos disponibles											382	
Numero acumulado de documentos procesados												
Numero planeado de documentos procesados	0	0	0	0	0	0	0	0	148	234	382	
Rate de proceso de documentos (15 min segn.entot) - BP p. 215	0	0	0	0	0	0	0	0	344	344		
Rate de procesamiento de documentos por hora									1376	1376		
Personal para embolzar y consolidar							0	0	0	2	2	
Hora de inicio del personal asignado a embolzar y consolidar											21:23	
Hora de termino de personal asignado a embolzar y consolidar											21:40	
PRIMARY SORT WITHOUT SCANNING												
Span (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08	0.13	
# Docs Returning Mixed based on % Returning Mixed:	40%	38	15	13	18	6	9	8	7	27	12	153
No. Cumulative Documents Available												
No. Cumulative Documents Processed												
No. Planned Documents Processed	0	0	0	0	0	0	0	0	53	100	153	
Doc Primary Sort /Pull Tubs Rate (15 minute segment)	0	0	0	0	0	0	0	0	312	312	312	
Doc Primary Sort Hourly Rate/Pull Tubs. Based on # Splits made on Mixed Docs:	10								1250	1250	1250	
Primary Sort Staffing									1	1	1	
Start Time for Primary Sort Staffing											21:27	
End Time for Primary Sort Staffing											21:35	
Scanear y cargar bolsas												
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.16	0.25	0.09	
No. de bolsas disponibles	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7	11	
No. acumulado de bolsas disponibles												
No. acumulado de bolsas procesadas												
No. Planeado de bolsas procesadas	0	0	0	0	0	0	0	0	-19	30	11	
Rate de procesamiento de bolsas (segmento de 15 minutos)	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30		
Rate de procesamiento de bolsas por hora - BP p. 236									120	120		
Personal asignado a scanear y cargar bolsas									1	1		
Hora de inicio del personal asignado a escanear bolsas											21:39	

Hora de terminacion del escaneo y carga de bolsas											21:45
Total de horas de carga de documentos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.8

CARGA DE CAJAS	Segmentos de Tiempo								WORK BACKWARDS			TOTAL
	Antes 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145		
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.25	0.33	
Cajas disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	52	22	15	4	10	11	27	9	40	10	200	
% de Retorno durante el Segmento	26.0%	11.0%	7.5%	2.0%	5.0%	5.5%	13.5%	4.5%	20.0%	5.0%	100.0%	
Cajas disponibles en la estación para ser cargadas (Using FAMIS Volume)	32	15	14	12	4	5	12	4	17	6	121	
Cajas disponibles del mostrador o cual quier otra parte					140						140	
Cajas que pasan directamente del cliente a la rampa											0	
Total de cajas disponibles	32	15	14	12	144	5	12	4	17	6	261	
Acumulado de cajas disponibles		47	61	73	217	222	234	238	255	261		
Acumulado de cajas procesadas												
Cajas procesadas planeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	61	200	261	
Rate de proceso de Cajas, Se usa ayuda de descarga:	0	0	0	200	200	200	200	200	200	200		
Rate planeado de flujo de cajas/hr				800	800	800	800	800	800	800		
No. de Descargadores - From BP				2	2	2	2	2	2	2		
No. Scanners - From BP, IS PPU USED:	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
No. de cargadores de contenedores - From BP p. 237 Based on No. Box Splits Required (Include Int'l):	10			4	4	4	4	4	4	4		
Hora de inicio del personal de cajas											21:25	
Hora de terminacion del personal de cajas											21:45	
Total de horas de carga de cajas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.8	2.3	

Chequeo de Vehiculos	Trabajo	Rate	
		HRS/Pkg	Horas
# De camionetas regresando a la estación	20		
Capacidad de camionetas de la estación	20		0.26
#No. de camionetas fuera de la banda de distribución	0	0.157	0.00
Horas de chequeo de vehiculos			0.26

OBJETIVO DE HORAS DE MANEJO DE PAQUETES EXPORTACION	
Total de paquetes de exportación	395
Preparacion para la carga de documentos	0.02
Horas de carga de documentos	0.78
Preparacion para la carga de cajas	0.03
Horas de carga de cajas	2.31
Chequeo de Vehiculos	0.26
Total de horas de manejo de paquetes	3.40

Entrar Datos en rojo	Día de la Semana: Jueves										
Carga de Documentos	Segmentos de tiempo										
	Antes 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145	TOTAL
Documentos disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	45	22	14	16	17	19	22	14	17	21	207
% Carga arribando a la estación durante el segmento	21.7 %	10.6 %	6.8%	7.7%	8.2%	9.2%	10.6 %	6.8%	8.2%	10.1 %	100.0%
Documentos disponibles en la estación para ser cargados	44	35	29	42	18	20	23	15	18	23	267
Documentos disponibles del mostrador	21										21
Documentos que se mandan directo a la rampa											0
Total de documentos disponibles	65	35	29	42	18	20	23	15	18	23	288
Embolsar y consolidar											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.17	0.21
Numero acumulado de documentos disponibles											288
Numero acumulado de documentos procesados											
Numero planeado de documentos procesados	0	0	0	0	0	0	0	0	54	234	288
Rate de proceso de documentos (15 min segment) - BP p. 215	0	0	0	0	0	0	0	0	344	344	
Rate de procesamiento de documentos por hora Personal para embolsar y consolidar						0	0	0	1376	1376	
Hora de inicio del personal asignado a embolsar y consolidar											21:27
Hora de termino de personal asignado a embolsar y consolidar											21:40
Scanear y cargar bolsas											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.19	0.25	0.06
No. de bolsas disponibles	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	8
No. acumulado de bolsas disponibles											
No. acumulado de bolsas procesadas											
No. Planeado de bolsas procesadas	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	30	8
Rate de procesamiento de bolsas (segmento de 15 minutos)	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	
Rate de procesamiento de bolsas por hora - BP p. 236									120	120	
Personal asignado a scanear y cargar bolsas									1	1	
Hora de inicio del personal asignado a scanear y cargar											21:41
Hora de terminacion del escaneo y carga de bolsas											21:45
Total de horas de carga de documentos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.7	0.6

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CARGA DE CAJAS	Segmentos de Tiempo										TOTAL
	Antes 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145	
Duracion (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.25	0.32
Cajas disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	52	22	15	4	10	11	27	9	40	10	200
% de Retorno durante el Segmento	26.0 %	11.0 %	7.5%	2.0%	5.0%	5.5%	13.5 %	4.5%	20.0 %	5.0%	100.0%
Cajas disponibles en la estación para ser cargadas (Using FAMIS Volume)	29	12	13	11	4	5	11	4	15	5	109
Cajas disponibles del mostrador o cual quier otra parte					140						140
Cajas que pasan directamente del cliente a la rampa											0
Total de cajas disponibles	29	12	13	11	144	5	11	4	15	5	249
Acumulado de cajas disponibles		41	54	65	79	214	225	229	244	249	
Acumulado de cajas procesadas											
Cajas procesadas planeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	49	200	249
Rate de proceso de Cajas, Se usa ayuda de descarga:	n	0	0	0	200	200	200	200	200	200	
Rate planeado de flujo de cajas/hr				800	800	800	800	800	800	800	
No. de Descargadores - From BP				2	2	2	2	2	2	2	
No. Scanners - From BP, IS PPU USED:	y	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
No. de cargadores de contenedores - From BP p. 237 Based on No. Box Splits Required (Include Int'l):	10				4	4	4	4	4	4	
Hora de inicio del personal de cajas											21:25
Hora de terminacion del personal de cajas											21:45
Total de horas de carga de cajas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.8	2.2

Chequeo de Vehiculos	Trabajo	Rate HRS/Pkg	Horas
# De camionetas regresando a la estación	20		
Capacidad de camionetas de la estación	20		0.26
#No. de camionetas fuera de la banda de distribución	0	0157	0.00
Horas de chequeo de vehiculos			0.26

OBJETIVO DE HORAS DE MANEJO DE PAQUETES EXPORTACION	
Total de paquetes de exportación	376
Preparacion para la carga de documentos	0.02
Horas de carga de documentos	0.58
Preparacion para la carga de cajas	0.03
Horas de carga de cajas	2.24
Chequeo de Vehiculos	0.26
Total de horas de manejo de paquetes	3.13

Entrar Datos en rojo	Dia de la Semana: Viernes										
Carga de Documentos	Segmentos de tiempo										
	Años 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145	TOTAL
Documentos disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	48	25	16	19	15	17	19	15	17	22	213
% Carga arribando a la estación durante el segmento	22.5 %	11.7 %	7.5%	8.9%	7.0%	8.0%	8.9%	7.0%	8.0%	10.3 %	100.0%
Documentos disponibles en la estación para ser cargados	48	38	33	46	20	22	25	19	20	26	297
Documentos disponibles del mostrador	21					28					49
Documentos que se mandan directo a la rampa											0
Total de documentos disponibles	69	38	33	46	20	50	25	19	20	26	346
<i>Embolsar y consolidar</i>											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.17	0.26
Numero acumulado de documentos disponibles											346
Numero acumulado de documentos procesados											
Numero planeado de documentos procesados	0	0	0	0	0	0	0	0	112	234	346
Rate de proceso de documentos (15 min segmentot) - BP p. 215	0	0	0	0	0	0	0	0	344	344	
Rate de procesamiento de documentos por hora									1376	1376	
Personal para embolsar y consolidar						0	0	0	2	2	
Hora de inicio del personal asignado a embolsar y consolidar											21:24
hora de termino de personal asignado a embolsar y consolidar											21:40
<i>Scanear y cargar bolsas</i>											
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.17	0.25	0.08
No. de bolsas disponibles	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	10
No. acumulado de bolsas disponibles											
No. acumulado de bolsas procesadas											
No. Planeado de bolsas procesadas	0	0	0	0	0	0	0	0	-20	30	10
Rate de procesamiento de bolsas (segmento de 15 minutos)	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	
Rate de procesamiento de bolsas por hora - BP p. 236									120	120	
Personal asignado a scanear y cargar bolsas									1	1	
hora de inicio del personal asignado a escanear bolsas											21:40
hora de terminacion del escaneo y carga de bolsas											21:45
Total de horas de carga de documentos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.7	0.7

CARGA DE CAJAS	Segmentos de Tiempo										TOTAL
	Antes 1930	1930-1945	1945-2000	2000-2015	2015-2030	2030-2045	2045-2100	2100-2115	2115-2130	2130-2145	
Duración (Hr)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.25	0.34
Cajas disponibles en la estación (from CMS Reload Availability Report)	52	22	15	4	10	11	27	9	40	10	200
% de Retorno durante el Segmento	26.0 %	11.0 %	7.5%	2.0%	5.0%	5.5%	13.5 %	4.5%	20.0 %	5.0%	100.0%
Cajas disponibles en la estación para ser cargadas (Using FAMIS Volume)	31	14	15	13	5	6	13	5	18	7	127
Cajas disponibles del mostrador o cual quier otra parte					140						140
Cajas que pasan directamente del cliente a la rampa											0
Total de cajas disponibles	31	14	15	13	145	6	13	5	18	7	267
Acumulado de cajas disponibles		45	60	73	218	224	237	242	260	267	
Acumulado de cajas procesadas											
Cajas procesadas planeadas	0	0	0	0	0	0	0	0	67	200	267
Rate de proceso de Cajas, Se usa ayuda de descarga:	n	0	0	0	200	200	200	200	200	200	
Rate planeado de flujo de cajas/hr				800	800	800	800	800	800	800	
No. de Descargadores - From BP				2	2	2	2	2	2	2	
No. Scanners - From BP, IS PPU USED:	y	0	0	0	1	1	1	1	1	1	
No. de cargadores de contenedores - From BP p. 237 Based on No. Box Splits Required (Include Int'l) :	10			4	4	4	4	4	4	4	
Hora de inicio del personal de cajas											21:24
Hora de terminación del personal de cajas											21:45
Total de horas de carga de cajas	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.8	2.4

Chequeo de Vehiculos	Trabajo	Rate	
		HRS/ Pkg	Horas
# De camionetas regresando a la estación	20		
Capacidad de camionetas de la estación	20		0.26
#No. de camionetas fuera de la banda de distribución	0	0.157	0.00
Horas de chequeo de vehiculos			0.26

OBJETIVO DE HORAS DE MANEJO DE PAQUETES EXPORTACION	
Total de paquetes de exportación	424
Preparacion para la carga de documentos	0.02
Horas de carga de documentos	0.72
Preparacion para la carga de cajas	0.03
Horas de carga de cajas	2.38
Chequeo de Vehiculos	0.26
Total de horas de manejo de paquetes	3.41

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

IV.7. Personal operación miscelánea

FUNCION		RECURSO ELEMENTO	VALOR	TIEMPO PERMITIDO	CALCULO	HORAS
HORAS DE JUNTA (CODE 38)		FAMIS		REVISION DE DESEMPEÑO	(# EMP ASIGNADOS * 4)/21/80	0.11
		# EMPL ASIGNADOS	28	4.4 MINUTOS / EMPLEADO / MES		
		FAMIS		EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO =	(#EMP ASIGNADOS * # PROM	2.42
		# PROM DE EVENTUALES	0	109 MINUTOS / EMPLEADO / MES	EVENTUALES) * 109 /21 / 80	
HORAS DE JUNTAS DE GRUPO (CODE 48)		FAMIS	28	JUNTAS UNO A NO CON EMPLEADOS	(#EMP ASIGNADOS * # PROM	0.56
		# PROM DE EVENTUALES	0	23 MINUTOS / EMPLEADO / MES	EVENTUALES) * 23 /21 / 80	
HORAS DE JUNTAS DE VIDEO DE GRUPO (CODE 48)		FAMIS	28	JUNTAS SEMANALES =	(#EMP ASIGNADOS * # PROM	2.33
		# PROM DE EVENTUALES	0	105 MINUTOS / EMPLEADOS / MES	EVENTUALES) * 105 /21 / 80	
HORAS DE JUNTAS DE CALIDAD (CODE 49)		FAMIS	0	EXPOSICION DE VIDEO =	(#EMP ASIGNADOS * #PROM	0.00
		# PROM DE EVENTUALES	0	20 MINUTOS / EMPLEADO	EVENTUALES) * 20 /21 / 80	
HORAS DE JUNTAS DE CALIDAD (CODE 49)		FAMIS		O A T *	TOT WORKED HRS * 1 /100)	0.02
		TOT WORKED HRS	21	PROM CORP DE 1% DE TOTAL DE HORAS TRABAJADAS		
					SUB-TOTAL MISCELLANEOUS VEHICLE HRS	5.44
REVISION DE VEHICULO HORAS (CODE 40)	PRE/POST TRIP	FAMIS/TORTES		PRE/POST T...P = 7 MINUTOS VEHICULO	(#RTN BLDG) + (#Shutte Rts)	1.98
		# REGRESOS A ESTACION	14		+ (#HUT/FC/Sweep Rts) / (7.0)/80	
		# Rutas de conexon	3			
		# HUT/Fest Cycle/Sweeps	0			
	REPOSICIONAMIENTO DE VEHICULOS	# NON AGT&T 4/3 POS CTY RUNS	0	PRE/POST TRIP = 40 MINUTOS /5	(#CTV RUNS) * (40)/80	0.00
		# NON AGT&T 2 POS CTY RUNS	0	PRE/POST TRIP = 25 MINUTOS /2	(#CTV RUNS) * (25)/80	0.00
	CARGA DE COMBUSTIBLE	# VEHICULOS REPOSICIONADOS	8	REPOSICION VEHICULOS =	(# VEH REPOSITIONED) * (3)/80	0.30
		FAMIS		PARA CALCULAR EL NUMERO DE		
		# RECARGAS/DIA	9	RECARGAS DIARIAS		
		MILLAS EN RUTA/PARADA	1.7	SI LAS MILLAS EN RUTA/PARADA > 5. TOT	MILLAS	TOTAL MILLAS MANEJADAS / 50
PROM DIARIO DE MANEJADAS		843	SI MILLAS EN RUTA/PARADA > 5. TOT	MILLAS	TOTAL DE MILLAS MANEJADAS / 70	
FOP PERFL			OPCIONES DE RECARGA			
OPCION DE RECARGA	0%	1. COURIER RECARGA EN RUTA... 0 MIN/VEH	(1) * (RECARGAS/DIA) / (0/80) +	OPCION		
OPCION DE RECARGA	100%	2. PROVEEDOR RECARGA REPOSICIONA. 0 MIN/VEH	(2) * (RECARGAS/DIA) / (0/80) +	OPCION		
OPCION DE RECARGA	0%	3. PROVEEDOR RECARGA / FEDEX REPOS... 3 MIN/VEH	(3) * (RECARGAS/DIA) / (3/80) +	OPCION		
OPCION DE RECARGA	0%	4. RECARGA EN LA ESTACION FEDEX... 5 MIN/VEH	(4) * (RECARGAS/SEMANA) / (5/60) +	OPCION		
OPCION DE RECARGA	0%	5. RECARGA POR COURIERS... 10 MIN/VEH	(5) * (RECARGAS/SEMANA) / (10/60) =	OPCION		
					TOTAL HORAS DE RECARGA	0.00

**TESIS CON
FALTA DE ORIGEN**

LAVADO VEHICULOS	DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO # VEHICULOS	18	SI PROVEEDOR = SI ENTONCES 0 SI PROVEEDOR = "N" ENTONCES = 4 MIN / VEH	SI VENDOR RECARGA = 0 SI PROVEEDOR NO RECARGA = (# VEHICULOS)*3*(8/60)*5	TOTAL HORAS DE LAVADO DE VEHICULOS	0 00
	FOP PERFIL PROVEEDOR PARA LAVAR VEH Y # LAVADOS VEHICULOS SEMANAS	3			SUB-TOTAL HORAS MISCELANEAS EN VEHICULOS	2 28
HORAS MISCELANEAS EN ESTACION (CODE 30)	EDIFICIO MANTENIMIENTO	FOP PERFILES CAPACIDAD DE VEHICULOS EN LA BANDA	13	SI CAPACIDAD DE VEHICULOS EN BANDA = 20 ENTONCES 25 HR SI CAPACIDAD DE VEHICULOS EN BANDA = 20 & <= 49 ENTONCES 5 HR SI CAPACIDAD DE VEHICULOS EN BANDA = 49 ENTONCES 83 HR		0 25
	DESCARGAR / ALMACENAR	LOGOS LOG # ORDENES DE PAPELERIA	9	DESCARGA / ALMACENAR PAPELERIA = 200/HORA	PAPELERIA/200	0 05
	PREPARAR ORDENES	COSMOS 2 PROM DIARIO SEMANAL ORDENES DE PAPELERIA DE CLIENTES CSSR PANTALLA EN COSMOS	9	PREPARAR ORDENES DE PAPELERIA = 1 MINUTO/ORDENES DE PAPELERIA	CSSR ORDENES DE CLIENTES */1:60	0 15
	SURTIR VEHICULOS CON PAPELERIA	PROFILE % RELLENADO NOCTURNO	50%	SURTIR VEHICULOS CON PAPELERIA = FLUO 2 65 MINUTOS + 51 9 SEGUNDOS POR VEH	# VEHIC/N ALMACENADO*/(51 9)/3600+(2 65)/60	0 18
	ESPERAR POR VEHICULO	FAMIS		CERO HORAS PERMITIDAS		0 00
ESPERA DE AVION	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	HORAS DE ESPERA DE EL AVION	0 00
ESPERA DE VEHICULO DE CONEXION	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	ESPERA POR TRANSPORTE DE CONEXION	0 00
HORAS DE MAL TIEMPO	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	HORAS POR MAL TIEMPO	0 00
HORAS DE TRANSPORTE CONTRATADO	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	HORAS DE TRANSPORTE CONTRATADO	0 00
HORAS DE ADUANA	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	HORAS DE ADUANA	0 00
HORAS DE TELECOMUNICACIONES	FAMIS			CERO HORAS PERMITIDAS	HORAS DE TELECOMUNICACIONES	0 00
TOTAL DE HORAS MISCELANEAS					SUMA DE TODAS LAS HORAS	8 33

NOTA HORAS DE ESPERA POR TRAILER Y AVION DEBEN SER RASTREADAS POR SEPARADO COMO UNA VARIACION EXPLICABLE

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

IV.7. Cuadro comparativo de situación Actual vs Propuesta.

A continuación se muestra un cuadro comparativo de los ahorros potenciales en horas hombre que se logran obtener por medio de la aplicación, de la mejora de métodos en la operaciones de estación Centro de la empresa de mensajería.

AHORROS POTENCIALES EN LA OPERACION AM			
Concepto	Actual (Semanal)	Propuesta (Semanal)	Ahorros potenciales
Horas de sorteo Fino	16.25	11.15	5.10
Horas de sorteo para cajas	19.33	10.31	9.02
Horas de sorteo para documentos	5.2	3.98	1.22
Paquetes/hora de manejo AM	75.23	120.6	N/A
Personal para sorteo de docs.	3	3	N/A
Personal para sorteo de cajas	15	8	N/A
AHORROS POTENCIALES EN LA OPERACIÓN EN RUTA			
Horas en ruta requeridas	450 hrs	420hrs	30
AHORROS POTENCIALES NE LA OPERACIÓN PM			
Horas preparación de documentos	2.5	.5	2
Horas de carga de documentos	6.5	3.2	3.3
Horas de carga de cajas	25	11	14
Chequeo de vehiculos	0	.5	-.5
AHORROS POTENCIALES EN LA OPERACIÓN MISCELANEA			
Horas misceláneas	56.25	41.65	14.6
AHORROS POTENCIALES DERIVADOS DEL ESTUDIO DE METODOS			
Total Horas	581.03	502.29	78.74 Hrs

V. Conclusiones.

Existen en la actualidad diferentes técnicas de tiempos predeterminados, el por que elegi MSD (Master Standard Data), para la realización de este trabajo es básicamente por una situación profesional en la cual tuve la fortuna de ser entrenado en el uso de este sistema y no en otro.

MSD (o cualquier otra técnica de medición del trabajo) no puede ser usada para mejorar los métodos. Puede ser usado como una herramienta para comparar una manera de hacer las cosas con otra u otras de hacer lo mismo. No es realmente una herramienta de mejora de métodos sino una herramienta para comparar métodos. La mente humana hace las mejoras; y el MSD nos dice que tan efectivo fue el trabajo.

Habiendo sido este un trabajo teórico práctico, producto de la aplicación real del estudio de métodos en un segmento de la industria, enlisto lo que desde mi punto de vista fueron las conclusiones más importantes que obtuve de este trabajo:

1. Por mucho la técnica de mejora métodos mas utilizada es el sentido común. Esto es como debe ser. Toma solamente un poco de sentido común el darse cuenta, que alguien puede caminar 2 pasos mas rápido y con menos esfuerzo que 20, que uno puede tomar 2 objetos al mismo tiempo que toma uno, etc.
2. Otra cosa que el Ing. Industrial debe considerar en la practica, es que la técnica debe de ir unida al trabajo de equipo, el ingeniero debe de ser inclusivo, es decir debe considerar que el trabajo a fin de cuentas es realizado por otras personas, que pueden hacer un éxito o un fracaso del estudio de métodos. Es importante que el ing. Industrial al iniciar un proyecto a esta escala cuente con la participación de los Gerentes de operaciones y de los empleados de primera línea, debe compartir el éxito, las ideas y el crédito del desarrollo del proyecto. Debe además concientizar al equipo del verdadero significado de la productividad como una manera de preservar las fuentes de trabajo y mejorar las condiciones de empleo. El lograr crear la sinergia de trabajo de equipo no es sencillo y requiere de mucha sensibilidad y empatia, es decir el ingeniero industrial deberá también ponerse en el lugar de los demás para realmente conseguir la identificación con el resto del equipo.
3. Este trabajo mostró de manera simple la aplicación práctica del estudio métodos en un segmento de la industria del transporte que es tremendamente competido, y que ha llevado el negocio de la mensajería, de un trabajo empírico a una verdadera ciencia de especialización y estudio.
4. Por ser la mensajería una industria del ramo de servicios, contiene muchas actividades que no resultaría costearle el análisis, sin embargo se tomaron los 4 grupos mas grandes que incluyen el 80% por ciento de los recursos que se invierten para proveer este servicio:
 - a. Sorteo o Clasificación AM de la paquetería y la mensajería.

- b. Trabajo en ruta (distribución y entrega).
 - c. Sorteo o clasificaron PM de la paquetería y la mensajería.
 - d. Trabajo misceláneo
5. Por medio de un análisis de métodos se identifico una oportunidad de ahorro en horas/hombre de: 78.74 horas, en la estación Centro de esta empresa, lo cual significaría ahorros aproximados de 25,000 pesos tan solo en salarios y prestaciones sin considerar los ahorros, por materiales, consumibles gasto administrativo.
6. El aporte que brindo con este estudio es un compendio de experiencias y aplicaciones del estudio de métodos en un segmento de la industria que con motivo de la globalización y las necesidades de distribución cada vez mas exigente por parte de la industria manufacturera (just in time) y de comercialización (oportunidad de producto) exige no solo altos de estándares de calidad sino también un costo competitivo.

Por ultimo cito que la intención de este estudio fue la de aplicar el estudio de métodos en un caso practico como es la industria de la mensajería, que por ser tan competitiva requiere de un estudio profundo y de la aplicación de todas las técnicas disponibles que le permitan la reducción de costos a fin de volverse mas competitivos y poder mantenerse en un mercado cada vez mas competitivo.

Bibliografía

**Master Standard Data
The Economic Approach to Work Measurement**
Richard M. Crossan
Harold W. Nance
Robert E. Krieger publishing company, Inc.
Malabar, Florida, US.

Estudio de tiempos y movimientos
Marvin E. Mundel, P.E.
M.E. Mundel and Associates
Compañía editorial continental, S.A. de C.V., México

Office Work Measurement
Harold W. Nance
Robert E. Krieger publishing company, Inc.
Malabar, Florida, US.

Ingeniería Industrial
Métodos, Tiempos y Movimientos
Benjamin W. Niebel
9ª. Edición
Alfaomega grupo editor, SA de CV

Federal Express "El mundo a Tiempo"
25 Aniversario
Edición conmemorativa 1998,
Copyright 1998, Unpublished. Federal Express Corporation.
Publication code P-000150108

Introducción al Estudio del Trabajo
OIT (Organizacion Internacional del Trabajo)
Editorial Limusa SA de CV

Transporte Multimodal

<http://www.fedex.com>

<http://www.ups.com>

<http://www.tnt.com>

<http://www.dhl.com>

<http://www.estafeta.com.mx>

<http://www.multipack.com.mx>