

58
291



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

" LA INGENIERIA DE SISTEMAS EN LAS ORGANIZACIONES: LA TECNICA DE MUESTREO DE TRABAJO "

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

LUIS HUMBERTO IBARROLA DIAZ

Director de Tesis: Mtro Ing. Jorge García Jurado Reborá



CIUDAD UNIVERSITARIA MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
NO. OFICIO 60-1-100/93

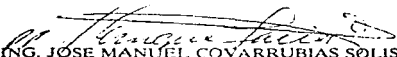
ING. JORGE GARCIA JURADO REBORA
P r e s e n t e .

El señor **IBARROLA DIAZ LUIS HUMBERTO** en la carrera de **INGENIERO CIVIL**, me ha solicitado designar al profesor que le señale Tema de Tesis para su Examen Profesional.

En atención a esa solicitud ruego a usted se sirva formular el Tema solicitado y enviarlo a esta Dirección para comunicarlo oficialmente al interesado.

Doy a usted de antemano las más cumplidas gracias por su atención y le reitero las seguridades de mi consideración más distinguida.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU".
Cd. Universitaria, D. F., a 4 de junio de 1993.
EL DIRECTOR


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLÍS.

JMCS/RCR*nll



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-100/93

Señor
LUIS HUMBERTO IBARROLA DIAZ
Presente.

En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **M.I. JORGE GARCIA JURADO REBORA**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

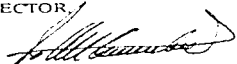
"LA INGENIERIA DE SISTEMAS EN LAS ORGANIZACIONES: LA TECNICA DE MUESTREO DE TRABAJO"

- I. INTRODUCCION
- II. LA INGENIERIA DE SISTEMAS COMO APOYO ORGANIZACIONAL
- III. LAS DIFERENTES TECNICAS DE LA MEDICION DEL TRABAJO
- IV. MUESTREO DE TRABAJO
- V. PROCEDIMIENTO DE UN MUESTREO DE TRABAJO
- VI. COMBINACION CON OTRAS TECNICAS
- VII. ESTUDIO DE CASO
- VIII. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 20 de enero de 1994.
EL DIRECTOR,


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

16. JMCS/RCR*nl

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ingeniería

DIVISION PROFESIONAL
23-1-91/2884

AL C. DIRECTOR GENERAL
DE ADMINISTRACION ESCOLAR
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
P R E S E N T E

Por medio de la presente, se hace constar que el señor **IBARROLA DIAZ LUIS HUMBERTO**, alumno de la Carrera de **INGENIERO CIVIL** que se cursa en esta Facultad, realizó trabajos en la **COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD** contados a partir del día 5 de Noviembre de 1950 al 5 de Mayo de 1951. Por lo cual se considera que ha cumplido con el **SERVICIO SOCIAL** que obliga la Ley Reglamentaria del Artículo 56. Constitucional relativo al Ejercicio de las Profesiones en el Distrito Federal.



Atentamente,
POR MI BAJA FIELMENTE EL ESPERADO
C. Universitario, I. E. de 2 de Mayo de 1951.
EL DIRECTOR

[Handwritten Signature]
C. de Manuel Castellanos Diaz

*Facultad de Ingeniería
Oficina de Servicio Social*

UNCS*JELC) app

**Este trabajo lo dedico a la memoria de mi padre,
HUMBERTO IBARROLA CORTES,
quien siempre quiso verme culminar la meta que hoy estoy
logrando.**

GRACIAS

A mi tío, el Lic. Carlos E. Solórzano Juárez, por ser un ejemplo para mí, por haberme enseñado la cualidad de la superación y por haberme brindado siempre su confianza y apoyo para culminar este logro profesional.

GRACIAS FAMILIA SOLORZANO IBARROLA

Esta tesis representa un gran esfuerzo y la culminación de una etapa muy importante de mi vida, por lo que te la dedico a ti Diana Laura, que me has brindado tu cariño, apoyo y comprensión.

A ti mama que me has llevado a conocer a Dios y siempre me has brindado apoyo y consejos, te dedico este trabajo que cierra la primera etapa de mi vida profesional.

Este trabajo representa un gran esfuerzo y la culminación de una etapa muy importante de mi vida profesional, por lo que te agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y en particular a la Facultad de Ingeniería el haberme proporcionado los conocimientos y experiencias obtenidas

AGRACECIMIENTOS

A mi tío, el CP. Ramón Aguirre Velázquez, gracias a su apoyo he logrado lo que hoy termino.

Lorena y Marcela por su apoyo y cariño, ya que ustedes han sido para mi un ejemplo a seguir.

A mi abuelita pata, Jorge, Pina y Luis Felipe quienes siempre me dieron aliento y orientación para seguir adelante.

A mi tío, el Sr. Armando Ibarrola Cortes, por ser un apoyo moral para mi.

Al C.P. Fabio Tulio Zilli Viveros, quién me enseñó a buscar siempre la mejora en el trabajo y la cualidad de la sencillez.

A la Sra. María de J. Goldaracena Zarate por su valiosa ayuda en la realización de este trabajo.

Al Lic. Carlos Ochoa C. y a la Sra. Leticia Illescas C. por su amistad y consejos.

Al Lic. Alberto Mendoza O , quien siempre me ha brindado orientación y apoyo.

Al M.I. Jorge Garcia Jurado R. , por haberme brindado su apoyo durante el desarrollo de este trabajo.

A todas aquellas personas y amigos que de una manera u otra, contribuyeron en la realización de este trabajo así como a la terminación de mi carrera profesional.

MUCHAS GRACIAS

A mis mejores amigos les agradezco todo el apoyo y su sincera amistad

Ing. Oscar Jiménez González
Ing. Juan Orozco y Orozco
Ing. José Antonio Barrios Pérez
Lic. Bernardo Gutiérrez Guzmán
Ing. Alejandro Gutiérrez Guzmán
Ing. Alejandro Vallarino Marusich
Ing. José Antonio Hidalgo Alvarez
Srita. Adriana Barrios Pérez
Ing. Leopoldo Jiménez Morfin y Familia
Familia Jiménez Ollivier
Familia Jiménez Uribe
Ing. Froilan Barrios Morales y Familia
Srita. Adriana Jiménez G.
Srita. Maru de la Pesa
Srita. Olivia Trejo
Ing. Chiemi Takane C.

MUCHAS GRACIAS

**LA INGENIERIA DE SISTEMAS EN LAS ORGANIZACIONES:
LA TECNICA DE MUESTREO DE TRABAJO**

**LA INGENIERIA DE SISTEMAS EN LAS ORGANIZACIONES:
LA TECNICA DE MUESTREO DE TRABAJO**

	PAGINA
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. LA INGENIERIA DE SISTEMAS COMO APOYO ORGANIZACIONAL	4
CAPITULO II. LAS DIFERENTES TECNICAS DE LA MEDICION DEL TRABAJO	19
2.1. Estudio de tiempos con cronómetro	19
2.2. Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)	23
CAPITULO III. MUESTREO DE TRABAJO	28
3.1 Usos del muestreo en la oficina	30
CAPITULO IV. PROCEDIMIENTO DE UN MUESTREO DE TRABAJO	32
4.1 Preparación del muestreo	33
4.1.1. Objetivo del estudio	33
4.1.2. Campo de estudio	34
4.1.3. Determinación de los elementos de trabajo y diseño de la forma de muestreo	35
4.1.3.1. Elementos productivos	36
4.1.3.2. Elementos inactivos	37
4.1.3.3. Elementos personales	38
4.2. Determinación del número de observaciones	39
4.2.1. Elementos que influyen en el numero de observaciones	41
4.2.1.1. Nivel de confianza de la respuesta	42
4.2.1.2. Tolerancia de error que se puede aceptar	46
4.2.1.3. Tamaño estimado del elemento más pequeño	47

4.2.2.	Métodos para fijar el número de observaciones	51
4.2.2.1.	Método empírico	51
4.2.2.2.	Método fijo	58
4.2.2.3.	Método estadístico	59
4.3.	Determinación de la duración del muestreo	63
4.4.	Fijación de observaciones al azar	64
4.4.1.	Establecimiento del número de observaciones factibles de realizar en una hora	65
a)	Rapidez del analista para observar y registrar	
b)	Número de personas a observar	
4.4.2.	Definición del horario de las observaciones al azar	66
a)	Tablas de números aleatorios	
b)	Método arbitrario	
4.4.3.	Tablas de tiempos	70
4.5.	Otra información preliminar	70
4.5.1.	Número de empleados a observar	71
4.5.2.	Localización física de los empleados a observar	72
4.5.3.	Período de trabajo	73
CAPITULO V.	COMBINACIÓN CON OTRAS TECNICAS	75
5.1.	Cuadro de distribución de trabajo	75
5.2.	Estándares de trabajo	76
5.3.	Distribución física de oficinas	77

	PAGINA
CAPITULO VI. ESTUDIO DE CASO	78
6.1. Preparación del estudio	78
6.1.1. Información al jefe del área	78
6.1.2. Aspectos generales del muestreo	80
6.1.3. Realización del muestreo	100
6.1.4. Resumen	117
CAPITULO VII. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	133
7.1. Evaluación de los resultados del estudio de caso	138
7.2. Conclusiones del estudio de caso	140
ANEXOS	143
FORMATOS	152
BIBLIOGRAFIA	158

INTRODUCCION

Ante una economía que esta cambiando a un esquema de globalización y competitividad, requerimos mejorar la productividad y eficientar las funciones de las empresas, por lo que se pretende desarrollar un sistema que arroje información cualitativa como cuantitativa sobre la manera de operar cotidianamente, y que ésta sirva como instrumento básico para la toma de decisiones en cuanto a un desarrollo verdaderamente funcional de la empresa.

Algunos problemas que se llegan a encontrar hoy en día en las empresas son: la duplicidad de funciones, la excesiva contratación de personal, el incremento de los gastos indirectos y la sobrepoblación en algunas áreas de la empresa, lo cual se ve reflejado directamente en el costo de operación, en el nivel de eficiencia y productividad esperado, por no tener el cuidado y control que se requiere para decidir el crecimiento o reducción del personal, ocasionando problemas muy serios que seguramente, en el momento que se detecten, ya será muy tarde corregir.

La Ingeniería Civil y en general las empresas que se dedican a la industria de la construcción no son la excepción, por lo que se requiere hacer un alto y analizar tanto los factores macroeconómicos como los microeconómicos y determinar de qué manera repercuten en la industria mencionada para estar en posibilidad de marcar el nuevo rumbo que habrá de tomar la empresa así como todo el sector. Pero se presenta la interrogante sobre, si la manera actual de operar de las empresas constructoras y del sector son las correctas lo que lleva a realizar un análisis para responderla

Después de realizar este análisis se concluye que, en lo referente a los costos directos, como son los materiales utilizados para la construcción, la mano de obra y otros, actualmente son mínimos o casi nulos los márgenes de negociación, por lo que

la única salida que existe es que se analicen a detalle los costos indirectos, como son: los gastos técnicos, la administración general, los recursos humanos, depreciaciones, honorarios, arrendamientos, etc., por nombrar algunos de ellos, debiendo buscar la manera de reducirlos y, los que se puedan, abatirlos, así como analizar el porcentaje de utilidad que se tiene, ya que de lograr esta reducción en los gastos indirectos se podría castigar un poco la utilidad y de esta manera regresar al mercado con propuestas competitivas.

Para lograr lo anterior y de acuerdo al análisis realizado, se considera que una parte muy importante de esos gastos indirectos son, el costo de los honorarios, sueldos y prestaciones del personal, por lo que en esta tesis se presenta una metodología que ayuda a analizar el tiempo productivo e inactivo del personal y que se aplica tanto a las áreas técnicas y administrativas como a las de campo de una empresa constructora, y de esta manera tomar las decisiones necesarias para que la empresa se maneje de la mejor forma posible.

Este método consiste en un muestreo aleatorio de observaciones que se aplica a cada uno de los trabajadores de un área en particular de una constructora, en el que se obtendrá una evaluación del tiempo productivo, inactivo y personal, y dependiendo de los resultados que se obtengan, obligará a reorganizarlos para mejorar la productividad, calidad y eficiencia de la empresa.

En el primer capítulo de esta tesis se explica la relación tan estrecha que existe entre la ingeniería de sistemas y como se puede aplicar la metodología de Ingeniería de Sistemas para mejorar el desarrollo o solucionar alguna problemática que se presente en la organización.

En el segundo capítulo se mencionan algunas técnicas que se pueden aplicar en la organización para la medición del trabajo.

En el tercer capítulo se especifica el alcance que se puede tener en una empresa con la aplicación de esta metodología, en el cuarto capítulo se detallan todos los pasos que deben seguirse para el correcto desarrollo de un muestreo de trabajo.

En el quinto capítulo se comentan algunas técnicas adicionales que se pueden aplicar en el muestreo de trabajo que se vaya a llevar al cabo

En el sexto capítulo se inicia propiamente un estudio del tiempo productivo de los empleados que laboran en una de las gerencias de una empresa constructora.

En el séptimo capítulo se analizan los resultados del muestreo realizado en el área, enfocándose al objetivo central que se fijó al inicio del muestreo. Finalmente se evalúan los resultados obtenidos, se plantean algunas soluciones para corregir las deficiencias encontradas y unas recomendaciones, así como las conclusiones generales de esta metodología

CAPITULO I. LA INGENIERIA DE SISTEMAS COMO APOYO ORGANIZACIONAL

La vida en la sociedad está organizada alrededor de sistemas complejos en los cuales, y por los cuales, el hombre trata de proporcionar alguna apariencia de orden a su universo. Asimismo, está organizada alrededor de instituciones de todas clases: algunas están estructuradas por el hombre, otras han evolucionado, según parece, sin un diseño convenido. Algunas son pequeñas y manejables, otras como la política, las grandes empresas o la gran industria son de envergadura nacional y cada día se vuelven más complejas. Algunas son propiedad privada y otras existen para servicio público. En cada clase social, cualquiera que sea su trabajo o actividad, es preciso enfrentarse a organizaciones y sistemas.

Analizando estos sistemas, se aprecia por lo general que comparten una característica: la complejidad. Esta complejidad es el resultado de la multiplicidad y/o dificultad de la interacción del hombre con su medio ambiente.

Es evidente que para resolver algún problema dentro de un sistema se requiere de una amplia visión, que abarque la problemática en su totalidad, y no sólo una porción aislada de éste. El enfoque de Ingeniería de Sistemas es la filosofía del manejo de sistemas, por lo que desde este marco conceptual se deberán analizar y respetar todos los puntos de vista de las partes involucradas.

En el enfoque de Ingeniería de Sistemas, se debe procurar que las soluciones planteadas tengan éxito para el mayor número de subsistemas y para la mayoría de la gente, sin importar la idiosincrasia o particularidades que presente(n) el(los) grupo(s) involucrado(s), ya que esto ayudaría a la solución total de la problemática presentada.

Los problemas que se presentan en los sistemas requieren soluciones de Ingeniería de Sistemas, lo que significa que se debe realizar no solamente un análisis a partir de un criterio que implique sólo un proceso de estudio y diagnóstico, sino que en realidad sea un procedimiento activo de implantación de soluciones que resuelvan los problemas del sistema mayor, logrando la sobrevivencia del sistema global.

Pero, ¿qué es el análisis de sistemas o el enfoque de Ingeniería de Sistemas ?

El Análisis de Sistemas (a menudo llamado Ingeniería de Sistemas), no es un punto de vista o método de análisis disciplinario, esto es, que se basa en variables o aspectos de interés que sirven para la determinación de objetivos y no de actividades, es decir, su orientación y metodología tiende a diseñarse de acuerdo al objetivo del sistema, limitado por ciertas características que prevalecen en el ambiente general, y por los recursos que se tienen disponibles para la realización del estudio

El hablar de objetivos no implica el uso de un programa rígido de actividades como es la característica básica de un proyecto, sino la aplicación de una metodología o estrategia general cuyas actividades específicas bien podrían ser diferentes de un caso a otro de acuerdo a las necesidades del sistema, aun cuando los objetivos del proyecto fueran los mismos. Esta metodología es la base fundamental para la implantación del análisis de sistemas. Las características de esta metodología incluyen una orientación interdisciplinaria, en el sentido que, generalmente, el logro de uno o mas objetivos en cualquier sistema requiere, no sólo de un análisis técnico, administrativo o legal, sino de la conjunción de éstos. Por otra parte, también se tiende hacia la cuantificación de resultados, pues su énfasis en la objetividad de sus recomendaciones requiere de comparaciones cuantitativas entre alternativas como de un análisis cualitativo de las características del problema pero siempre bajo bases comunes.

Por lo anterior, se requiere, en primer lugar, de un enfoque integral de sistemas, ya que al utilizar simultáneamente los puntos de vista de diversas personas, así como de diferentes disciplinas, se tiende hacia el análisis de la totalidad de la empresa o área bajo estudio, así como de sus interrelaciones.

En segundo lugar, el enfoque de sistemas tiende hacia la aplicación de una perspectiva global, en el sentido en que no aborda detalladamente un subsistema o aspecto específico del sistema si no cuenta previamente con un panorama del ambiente externo del mismo, sus objetivos, alcances, recursos y principales características.

Pero, hasta ahora se ha mencionado la palabra "Sistema" sin haberla definido previamente. A continuación se dan algunas características de los sistemas.

Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados entre sí para lograr un objetivo.

Los elementos de un sistema pueden ser objetos como, por ejemplo, una máquina retroexcavadora que está compuesta por varias partes; también pueden ser sujetos; una oficina, la cual cuenta con un grupo determinado de personas, etc. finalmente, un sistema puede estructurarse con conceptos, objetos y sujetos, como en un sistema hombre-máquina, que comprende las tres clases de elementos. Es de esta manera que es posible darse cuenta que un sistema está compuesto de otros sistemas a los que se conocen como subsistemas. Así pues, para que el análisis de sistemas se facilite es posible descomponer el sistema en estudio en sistemas más pequeños (subsistemas) aunque surge la interrogante de saber hasta dónde se debe descomponer un sistema en subsistemas o bien, qué tanto se debe componer u organizar un grupo de sistemas para obtener un sistema más grande o globalizador.

Para poder responder esta interrogante es necesario contar con experiencia sobre la materia, pero de no tenerla, se requiere analizar el sistema general y llevar a cabo algunos tipos de encuestas o muestreos que arrojen información y marquen la pauta en donde se localiza específicamente el problema, para posteriormente dimensionar el tamaño que deba tener el sistema a analizar.

MEJORIA DE SISTEMAS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Muchos de los problemas que surgen en los sistemas, se derivan de la incapacidad de algunos de los participantes de la empresa, como son los planeadores, analistas, y otros involucrados en el análisis de sistemas, para distinguir entre la mejoría de un sistema y su diseño

MEJORIA DE SISTEMAS

La mejoría de sistemas significa la transformación o cambio que lleva a un sistema a estar más cerca de su condición de operación normal, teniendo una connotación que indica que el diseño del sistema está definido y que se han establecido las normas para su operación. La palabra mejoría no tiene implicaciones éticas respecto a que el cambio proclamado sea bueno o malo. Se puede mejorar la operación de un departamento, así como la operación de toda una empresa, mientras que el diseño es un proceso creativo que cuestiona las suposiciones en las cuales se han estructurado las formas antiguas. Este diseño demanda una apariencia y enfoque totalmente nuevos, a fin de producir soluciones innovadoras que tengan la inmensa capacidad de sanear los vicios o malas costumbres que se estén realizando en un momento dado.

La mejoría de sistemas se refiere al proceso de asegurar que los sistemas, operen de acuerdo a las expectativas esperadas, esto implica que se ha implantado y establecido el diseño del sistema. En este contexto, el mejorar el sistema se refiere a trazar las causas de desviaciones de las normas operantes establecidas, o investigar cómo puede hacerse para que el sistema produzca mejores resultados y que se acerquen al logro de los objetivos del diseño. De esta manera, los problemas a resolver son los siguientes:

1. El sistema no satisface los objetivos establecidos.
2. El sistema no proporciona los resultados esperados
3. El sistema no opera como se planeó inicialmente.

Estos son algunos de los problemas que se pueden presentar y que obliguen a mejorar el funcionamiento del sistema. Lo que se pretende es buscar las razones o explicaciones que hay entre la operación real y la esperada, y de esta manera, aplicar una metodología que sirva para el cambio del sistema antes mencionado.

El mejorar la operación de un sistema involucra determinar las razones de las desviaciones no esperadas suponiendo de antemano la existencia anterior de un plan, una especificación, un estándar, o una norma de cómo debe operar el sistema, contra el cual pueda compararse su funcionamiento real.

PROBLEMÁTICA ACTUAL

Teniendo en cuenta todo lo anterior, en esta tesis se pretende realizar un estudio, que analice un área específica de una empresa constructora en donde se determine el tiempo productivo e inactivo que se tiene ya que, de acuerdo con la situación competitiva del medio, y considerando que para la fijación del costo total del servicio que presta la constructora, tan sólo se cuenta con al rededor de un 20 % a un 30 % del costo total de las obras, con el cual se deben cubrir los costos indirectos y la utilidad, es esencial vigilar la cantidad de personal administrativo y de obra que se tenga, siendo este rubro el que representa el mayor porcentaje de los costos indirectos, y por lo tanto, donde se puede presentar la mayor fuga de ingresos, causando por consiguiente, un decremento importante de las utilidades de la constructora.

Partiendo de esta situación, se considerará como el sistema general a la constructora, y como subsistema una gerencia o departamento, que en este caso será "La gerencia de Producción" en donde se ha observado una disminución en la productividad y los costos han aumentado, por lo que se aplicará la metodología propuesta a esta área que, de acuerdo con la operación real esperada, no ha presentado los resultados deseados

Así pues, se puede decir que el enfoque de sistemas constituye la espina dorsal y estructura fundamental en la realización de este estudio. Partiendo de esta base, se deberá proceder a la consideración de las técnicas o herramientas disponibles para la identificación, rediseño e implantación del nuevo sistema

De aquí se plantea la siguiente pregunta: ¿qué es una técnica de sistemas? En general, una técnica de sistemas es cualquier procedimiento sistemático (cuantitativo de preferencia, aunque no exclusivamente) que apoye a la toma de decisiones para el logro de una finalidad u objetivo, por lo que, a través de la perspectiva global del enfoque de sistemas, se tiende a evitar problemas, ya que permite mayores y más duraderos conocimientos de la estructura y funcionamiento del sistema de interés, sea el sistema que sea. Supóngase por ejemplo, que en una empresa constructora, el enfoque de sistemas no requiere la elaboración de un estudio o implantación de un cambio específico dentro de la misma, sino la revisión constante y la adaptación continua de la constructora que permita minimizar los problemas de operación, administrativos, humanos y técnicos, así como procurar mantenerse en un rango estándar de calidad y competencia, por lo tanto, el resultado de la aplicación de este tipo de enfoques, es obtener un mayor rendimiento de recursos a largo plazo y un logro más efectivo de los objetivos que se persiguen, pero antes se deben conocer los fundamentos para aplicar un enfoque de sistemas, los que se explican a continuación.

FUNDAMENTOS PARA LA APLICACION DEL ENFOQUE DE SISTEMAS

Se presenta a continuación la metodología general para el desarrollo de un estudio de ingeniería de sistemas; esto implica la definición del ambiente dentro del cual se desarrolla el sistema; el establecimiento de alcances, objetivos y metas; la jerarquización del sistema, la definición de sus recursos, sus restricciones generales; y finalmente, la integración global de los puntos anteriores

Este proceso de modelación se compone de conceptos básicos aplicables a cualquier sistema. El procedimiento establece la base fundamental para una modelación más concreta del sistema, ya sea en forma matemática, física, ocular, etc. Una vez lograda la representación conceptual del sistema, y su desarrollo, se presentará una metodología sobre el análisis de una gerencia de la empresa constructora

El primer paso o requisito fundamental para iniciar la implantación de un análisis de sistemas es la formación de un grupo interdisciplinario de trabajo por lo que, para el estudio de este caso, deberán participar diversos integrantes de la empresa.

Una vez que se ha determinado el personal que va a participar en el estudio, la primera etapa del análisis es la delimitación de las fronteras del sistema respecto al medio ambiente dentro del cual el sistema se desarrollará. Esta labor no es sencilla, pues requiere de la correcta definición de una serie de factores cualitativos por medio de criterios no necesariamente bien definidos. En esta etapa se deben mencionar todos los factores negativos y positivos a los que se van a enfrentar para el desarrollo del análisis, costos, variables controlables y no controlables, parámetros a considerar, etc.

Esta primera etapa proporcionará al grupo interdisciplinario la perspectiva o marco de referencia de desarrollo del sistema. Los objetivos del sistema ahora deben ubicarse dentro del ambiente identificado pues sólo así éstos se podrán definir en términos realistas y concretos

En la segunda etapa no se trata de establecer el objetivo con formulas matemáticas, sino de describir sus características en términos de factores del ambiente ya identificados, definiendo la relación entre este último y el objetivo global del sistema que va a ser diseñado

Una vez lograda una visión clara del ambiente externo y alcances del sistema, se procede a la tercera etapa: la definición de los recursos del sistema. Al definir los recursos o mecanismos con que se cuenta actualmente, o se contará en el futuro, se establecen las restricciones básicas del sistema. Los recursos del sistema pueden clasificarse de varias formas según su objetivo; se podría hablar de recursos físicos, económicos, humanos, tecnológicos, etc., y de características tales como disponibilidad, costo, tipo, eficiencia, productividad y otras

La cuarta etapa es la integración conceptual de los tres elementos anteriores: ambiente, objetivos y recursos. Esto significa que en esta etapa se deberán identificar y analizar las interacciones entre dichos elementos, ya que hará posible un mejor entendimiento del futuro funcionamiento del sistema y asegurará la consistencia del mismo, es decir, que los objetivos puedan alcanzarse dentro de las restricciones del ambiente, y que los recursos definidos realmente contribuyan al logro de los objetivos.

LA CONCEPTUALIZACION DEL SISTEMA

Ya definidos los principales elementos del sistema, se pasa a la fase de modelación, esto es, la representación conceptual de esos elementos.

Para lograr la conceptualización de los elementos antes descritos, se pretende describir no tanto las técnicas para desarrollarlos, ni construir el tipo de conceptos específicos que se requieren para una situación específica de la constructora, sino más bien formular un modelo generalizado que prácticamente se pueda aplicar a cualquier situación que se presente en la empresa

Los principales conceptos que se proponen son los siguientes:

- Estructura organizacional
- Flujos de información
- Procedimientos
- Ambiente de decisión

El concepto de estructura organizacional se refiere a la parte fundamental o columna vertebral de la estructura orgánica de un sistema; en el caso de esta empresa constructora incluirá variables tales como: la definición y documentación de puestos, objetivos, funciones, actividades, políticas, personal, etc.

En el caso de una empresa y en particular de esta constructora, el concepto de flujo de información se refiere no solamente al flujo de documentos, sino a todas aquellas variables que condicionan directamente la transferencia de información en su concepción más amplia (flujo de material, comunicación verbal, etc.), y que incluyen el canal de comunicación, frecuencia y volumen de datos, sistematización y automatización de la información, costo de transferencia, tipo de información, número de personas involucradas en el flujo y otros.

Por otra parte, el procesamiento de esta información por medio de una serie de actividades enlazadas, es la base del concepto de procedimientos de la empresa, el cual también se refiere a variables o parámetros tales como: tipo de procedimientos, costo, sistematización, y automatización, etc. Es posible que un procedimiento pudiera procesar uno o más flujos de información a eso se debe que estos conceptos estén íntimamente relacionados.

El cuarto concepto, el ambiente de decisión, se refiere a todos aquellos factores humanos físicos y económicos que condicionan la toma de decisiones. Cuando el sistema de estudio es una empresa, el ejecutor de una decisión es el elemento humano y la interacción con el ambiente directamente relacionado a este proceso está englobada por este concepto.

Tal vez se podría hablar de un último concepto la interacción entre los conceptos antes mencionados. De cualquier forma, esta interacción es un elemento clave en la definición de cualquier sistema y se refiere a todos aquellos factores que se pudieran considerar como traslapes o duplicidades entre los conceptos base, por ejemplo, quien toma decisiones es tanto el emisor-receptor de los flujos de información como el elemento motor del concepto del ambiente de decisión. Con los cuatro puntos y la explicación antes expuesta, se establece la base fundamental para la modelación más concreta de un sistema.

ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS

Habiendo logrado la representación conceptual del sistema que se aplicará en la empresa, el siguiente paso es el desarrollo del mismo. Para esto se requiere de una metodología, por lo que es conveniente hacer una pausa y explicar en qué consiste esta metodología.

Se define como metodología al plan de acción que ofrece dirección, orientación, y enfoque para el logro de un objetivo. Para la aplicación de esta metodología existen dos aspectos básicos: la programación de subobjetivos y/o la programación de actividades.

El propósito de establecer aquí en este trabajo una metodología es para definir y enlazar de la mejor manera posible todas aquellas tareas o acciones que se requieran para el logro del objetivo. El concepto de "mejor" se definirá de diferentes formas, según sea el problema es decir, puede significar la minimización de los costos, de los tiempos, la capacitación del personal, el eficientar las funciones o analizar la productividad del área

A menudo se utiliza el concepto de etapas y fases para separar grupos de actividades con características comunes. Así, para el desarrollo de un sistema se habla de una primera fase de capacitación, en la cual todas las actividades se orientan al enfrentamiento de los recursos humanos del sistema, la segunda fase de recopilación de información es aquella en la que todas las acciones van encaminadas a obtener información como entrevistas, cuestionarios etc., por lo que aplicándola directamente en el ejemplo de la empresa constructora, primero se deberán hacer una serie de cuestionarios o entrevistas en donde se recabarán todos los puntos de vista de los participantes para que sean considerados como opiniones importantes en el desarrollo del trabajo, posteriormente se deberán distinguir los procesos y funciones de cada uno de los empleados para que se puedan analizar después, se darán a conocer a los trabajadores los objetivos o subobjetivos obtenidos, y por último, se llevará al cabo el sistema de evaluación o análisis del área y se obtendrán unas conclusiones y opinión general sobre la forma de proceder para resolver la problemática de una de las áreas de la empresa constructora

Por otra parte, generalmente la programación de subobjetivos no se considera en la definición de una metodología, a pesar de que este es uno de los aspectos más importantes para el control de la misma. Un subobjetivo se define como un componente o porción de un objetivo. Lo anterior significa que existe un conjunto único de subobjetivos que definen el objetivo global, pues éste podría descomponerse en varias formas y constituir diferentes grupos de metas o subobjetivos, pero éstos se podrían ir marcando o señalando en las diferentes fases que se vayan cubriendo, desde luego sin perder de vista el objetivo global que se persigue.

La metodología que se requiere para el desarrollo de un sistema debe ser la misma tanto en caso en que el sistema ya exista, como en el que apenas se vaya a diseñar, lo que sí varía es el tipo de actividades que se requeriría en uno y otro caso.

Cuando el sistema no existe hay que crearlo con base en la conceptualización particular definida para el sistema, cuando existe, como en el caso de la constructora hay que modificarlo para lograr uno mejor. En ambas situaciones, la metodología de desarrollo del sistema tendría el mismo objetivo: lograr el mejor sistema posible de acuerdo con ciertas características y criterios. Es importante destacar este concepto para ilustrar el hecho de que la metodología de sistemas es equivalente a una estrategia de acción continua que se aplica a cualquier sistema, independientemente de la etapa de "evolución" en que éste se encuentre. Esta es, quizá la característica más importante que diferencia el proceso de aplicación del enfoque de sistemas, del procedimiento de aplicación de cualquier otro enfoque de análisis.

Sin embargo, al aplicar la metodología de sistemas se habla de: desarrollo integral de todo el sistema. Las actividades y recursos que se utilizan para esto se diseñan precisamente para lograr los máximos beneficios y el óptimo desarrollo del sistema. Puesto que generalmente el tiempo de quien toma decisiones es demasiado valioso

para tener que emplearlo en el análisis y supervisión de todos los detalles de funcionamiento de su empresa, especialmente cuando es grande y compleja, se hace imperativa la creación de grupos **staff**, o en su caso, contratar a o asesorarse con especialistas dedicados a esta labor cuya área principal debe ser la metodología de sistemas.

Una metodología no necesariamente es determinística; es decir, pueden considerarse estrategias con objetivos y actividades probabilísticas. De hecho, se podría argumentar que la realidad nunca es determinística y que su descripción (o modelación) debiera basarse en probabilidades, pero para lograr la identificación de parámetros y de relaciones probabilísticas se deberán considerar las características del problema, ya que esta labor tiende a ser una tarea ardua en estos casos. El enfoque de sistemas requiere que se considere la alternativa de utilizar una metodología probabilística si ésta logra cumplir con mayor efectividad el objetivo perseguido por la empresa.

Como se verá más adelante en esta tesis, el desarrollo y aplicación de un sistema que evalúa los tiempos productivos, inactivos y personales de una gerencia específica de una empresa constructora, se ha determinado que es de gran importancia la aplicación de algunas técnicas probabilísticas, ya que es necesario contar con elementos cuantitativos así como con una serie de elementos que ciertamente son de gran importancia para esta constructora, pero que sin una adecuada jerarquización, y sin un sistema y conocimiento detallado del contexto y problemática global que la rodea, sus consideraciones, así como los resultados del análisis y evaluación, tienden a ser una labor paliativa que a menudo genera aspectos negativos con costos mayores a los beneficios a mediano o largo plazo. Todos estos análisis parciales que se lleven al cabo y que se encuentren enmarcados dentro del plan definido por el enfoque de ingeniería de sistemas, serán esfuerzos específicos de promoción de los cambios básicos del sistema, pero lo harían con el mínimo costo, siendo esto último la principal

cualidad de la ingeniería de sistemas y contribuyendo a la toma de decisiones en lo que respecta a la productividad, eficiencia y futuro desarrollo de la constructora.

Por lo que respecta a esta empresa y para fines prácticos, a continuación se desarrollará un sistema en el que se aplicarán algunas herramientas estadísticas para determinar la productividad del personal de una gerencia y contar con elementos cuantitativos reales sobre los estándares de eficiencia que se pretenden manejar.

CAPITULO II. LAS DIFERENTES TECNICAS DE LA MEDICION DEL TRABAJO

La medición del trabajo es la manera de estimar con mayor precisión la cantidad de tiempo que tomará la realización del trabajo asignado a una persona, oficina, departamento, gerencia, etc

La medición del trabajo elimina gran parte de la imprecisión al proveer datos más exactos del tiempo que se requiere para llevar al cabo el trabajo en un área específica.

Entre las técnicas más utilizadas y conocidas están:

- Estudio de tiempos con cronómetro
- Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)
- Muestreos de trabajo
- Estudios de micromovimientos para establecer estándares, etc.

A continuación se describen más detalladamente algunas de estas técnicas.

2.1. Estudio de tiempos con cronómetro

"El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una actividad o tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar dicha tarea según una norma que se haya determinado anteriormente de ejecución preestablecida". (1) Capítulo 15, Pág. 211

Selección del trabajo

Lo primero que hay que hacer en el estudio de tiempos es seleccionar el trabajo que se va a estudiar. La selección rara vez se hace sin un motivo preciso, que de por sí obliga a elegir determinada tarea, por ejemplo:

- 1) novedad de la tarea, no ejecutada anteriormente (cuando son nuevos el producto, el componente, la operación o la serie de actividades);
- 2) cambio de material o de método, que requiere un nuevo tiempo tipo.
"Se va a entender por tiempo tipo como el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo". (1) Capítulo 18 Pág. 277

Por definición, "valorar el ritmo es comparar el ritmo real del trabajador, con cierta idea del ritmo tipo que uno se ha formado mentalmente al ver cómo trabajan naturalmente los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse. Ese será, pues el **ritmo tipo**". (2) Capítulo 17 Pág. 246

Según el diccionario de la Lengua Española Espasa define el ritmo como "Orden acompasado en la sucesión o acaecimiento de las cosas. Proporción guardada entre el tiempo de un movimiento y el de otro diferente. Velocidad a que se desarrolla algo. etc"

- 3) quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo tipo de una operación;
- 4) demoras causadas por una operación lenta, que retrasa las siguientes, y posiblemente las anteriores, por acumularse los trabajos que no siguen su curso
- 5) fijación de tiempos tipo antes de implantar un sistema de remuneración por rendimiento o destajo.

- 6) bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas;
- 7) preparación para un estudio de métodos o para comparar las ventajas de dos métodos posibles;
- 8) costo aparentemente excesivo de algún trabajo.

Si el propósito del estudio es fijar normas de rendimiento en una empresa, normalmente no se debería hacer mientras no se haya establecido y definido la mejor forma de ejecutar el trabajo con un estudio de métodos. El por qué salta a la vista si no se ha buscado antes sistemáticamente el mejor método, siempre queda la posibilidad de que el propio trabajador encuentre un modo de obtener el mismo resultado con menos trabajo. Además, las ventajas de la innovación pueden variar en magnitud y naturaleza según el momento, el trabajador asignado al puesto o el método que él mismo haya adoptado. Incluso puede ocurrir que la cantidad de trabajo exigida por el proceso u operación aumente más adelante si se encomienda a un empleado menos idóneo que el cronometrado, que quizá aplique un método más laborioso que el seguido cuando se fijó el tiempo.

Mientras no se haya encontrado, definido y estandarizado el mejor método, no estará estabilizada la cantidad de trabajo que supone la tarea o proceso. No habrá manera de planificar los programas, y si el tiempo tipo influye en el cálculo de la remuneración, tal vez resulte antieconómico el costo de mano de obra de esa tarea o proceso. Al empleado puede resultarle imposible terminar dentro del tiempo asignado, o bien, por el contrario, puede sobrarle tiempo. En este último caso, muy probablemente reducirá su rendimiento hasta el límite en que le parezca que la dirección no va a iniciar averiguaciones sobre el acierto del tiempo tipo que se había fijado.

Por lo anterior, hay que asegurarse de que el método es bueno, y no hay que olvidar que todo tiempo corresponde exclusivamente a un método bien determinado.

Al elegir las tareas que se van a estudiar surgen problemas que no dependen de la importancia que tienen esas tareas para la empresa ni de la pericia de los operarios. Se plantearán dificultades si en una empresa constructora o cualquier otro tipo de empresa donde ya se aplica el "sistema de trabajo" a destajo los tiempos existentes para ciertas tareas, fijados por negociación o cálculo, son tan holgados que los trabajadores han estado cobrando primas elevadas y es seguro que una evaluación exacta de las tareas las hara bajar.

Toda tentativa de modificar los métodos que lleve automáticamente a una nueva evaluación de los tiempos asignados probablemente despierte resistencia siendo imprudente continuar los estudios. En tal caso, es preferible empezar por tareas donde sea evidente que el estudio de tiempos puede provocar un aumento de los ingresos de los trabajadores, aunque los trabajos sean menos importantes para el rendimiento general de la empresa. Tal vez sea posible volver despues a las tareas "difíciles", una vez demostrada y reconocida la integridad del especialista en estudio del trabajo. Seguramente será necesario negociar el asunto con los representantes de los trabajadores y quizá haya que indemnizar a los posibles perjudicados. Pero si todos comprenden bien el motivo de los cambios, será factible llevar las negociaciones a feliz término.

Etapas del estudio de tiempos

Una vez elegido el trabajo que se va a analizar, el estudio de tiempos suele constar de las etapas siguientes:

1. Obtener y registrar toda la información posible acerca de la tarea, del trabajador u operario y de las condiciones que pueden influir en la ejecución del trabajo.
2. Registrar una descripción completa del método descomponiendo la operación en elementos o partes más pequeñas que la integran

3. Examinar ese desglose para verificar si se están utilizando los mejores métodos y movimientos, y determinar el tamaño de la muestra.
4. Medir el tiempo con un instrumento apropiado, generalmente un cronómetro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada "elemento" de la operación.
5. Determinar simultáneamente la velocidad de trabajo efectiva del trabajador u operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo.
6. Convertir los tiempos observados en "tiempos básicos".
"El tiempo Básico es el que se tarda en efectuar un elemento de trabajo al ritmo tipo". (Morgan, p. 18, pag. 265)
7. Determinar los suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación.
8. Determinar el "tiempo tipo" propio de la operación

Posteriormente, se deberá recabar toda la información obtenida para hacer un análisis estadístico y marcar las desviaciones presentadas durante el estudio y estar en posibilidad de plantear medidas preventivas para corregir los tiempos tipo promedio que se deben ocupar en una actividad o tarea determinada

2.2. Normas de tiempo predeterminadas (NTPD)

Los métodos de normas de tiempo predeterminadas (NTPD) constituyen un conjunto de técnicas avanzadas que tienen por objeto fijar el tiempo necesario para ejecutar diferentes operaciones basándose en tiempos previamente establecidos para los respectivos movimientos, y no por observación y valorización directas. Normalmente la utilización de este método es aconsejable que se maneje por personas con sólidos conocimientos y mucha experiencia en la materia. Necesitarán además una formación especializada en dichos sistemas.

El método de normas de tiempo predeterminadas es una técnica de medición del trabajo en que se utilizan tiempos determinados para los movimientos humanos básicos (clasificados según su naturaleza y las condiciones en que se realizan) a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea efectuada según una norma dada de ejecución.

Como lo indica la propia definición, los métodos de normas de tiempo predeterminadas son técnicas para sintetizar los tiempos de una operación a partir de los tiempos tipo de los movimientos básicos

La naturaleza de las referencias técnicas (mejor conocidas como métodos NTPD) puede ilustrarse fácilmente recurriendo a un ciclo de trabajo sencillo como, por ejemplo, el levantamiento de un muro de ladrillo. El albañil **estira el brazo** hasta el tabique, lo **toma**, lo lleva hasta el lugar de desplante, **pone** la mezcla necesaria, **coloca** el tabique sobre la mezcla aplicada, **quita** el exceso de mezcla y **suelta** el tabique, esto desde luego se debe realizar por medio de un muestreo aleatorio de las tareas representativas y que sean importantes tanto los volúmenes como los costos que se manejen para la realización del trabajo

En términos generales, muchas operaciones constan de todos o algunos de estos siete movimientos básicos, a los cuales se suman otros movimientos del cuerpo y otros pocos elementos

El tiempo tipo de una operación completa puede establecerse examinando la operación, identificando los movimientos básicos que la componen y consultando algunos documentos sobre tiempos tipo (rendimientos) sobre la operación que se esté analizando.

Ventajas de los métodos NTPD

Los métodos NTPD tienen algunas ventajas que no posee el estudio de tiempos con cronómetro, pues atribuyen a cada movimiento un tiempo dado, independientemente del lugar donde se efectúe el movimiento, mientras que en el estudio de tiempos expuesto anteriormente lo que se cronometra no es un movimiento, sino más bien una secuencia de movimientos, que juntos componen una operación. La fijación de tiempos por observación y valoración directas puede llevar a resultados contradictorios. Por eso, los métodos NTPD, que prescindir de la observación y valoración directas, permiten establecer tiempos tipo más coherentes.

Dado que los tiempos de las diversas operaciones pueden hallarse en tablas de tiempos tipo, el que corresponde a una operación dada puede establecerse incluso antes de que se inicie la actividad y a menudo cuando el proceso todavía se encuentra en su fase de concepción. Es una de las mayores ventajas de los métodos NTPD, que permitan al especialista en estudio del trabajo modificar la disposición y el diseño del lugar de trabajo, así como las plantillas y los dispositivos de fijación de la manera que conduzca a un tiempo de producción óptimo. También permite calcular, incluso antes de iniciar la operación, el costo probable de producción, lo que evidentemente, resulta muy útil para establecer los precios unitarios, presupuestos u ofertas de licitación. Estos sistemas no son demasiado difíciles de aplicar y, en comparación con otros métodos, pueden ahorrar horas de trabajo cuando se determinan los tiempos tipo de ciertas operaciones. Son también particularmente útiles para los ciclos repetitivos de tiempos muy breves, como, por ejemplo, las operaciones de montaje en la industria electrónica o automotriz.

Inconvenientes de los métodos NTPD

Dada la utilidad de los métodos NTPD, es sorprendente que hayan necesitado tanto tiempo para convertirse en parte integral de la práctica corriente del estudio del trabajo.

La principal razón de esto probablemente sea la multiplicidad y variedad de los sistemas que se han ideado, así como el hecho de que algunos solo pudieran obtenerse contratando consultores de dirección. Hoy en día existen un sinnúmero de métodos, y en esta proliferación a provocado descontento entre los jefes de empresa, los sindicalistas, empleados y los especialistas en estudio de trabajo.

Además, todos estos métodos son en sí bastante complicados, y difíciles de aprender, de modo que el especialista en estudio del trabajo, necesitará mucha práctica antes de poder aplicarlos correctamente. Resulta casi imposible llegar a conocerlos uno por uno suficientemente bien para poder juzgar su eficacia real y sus méritos relativos. Algunos por ejemplo no entran en bastantes detalles al definir determinado movimiento. Puede ocurrir que den el mismo tiempo para el movimiento de una brocha seca y una brocha empapada de pintura, que por supuesto hay que mover ésta última con cuidado mientras que la anterior no lo requeriría. Esta situación se complica aún más por la falta de información sobre muchos sistemas, cuyas tablas se han considerado propiedad de sus creadores y, por lo tanto, no se podían publicar.

Algunos investigadores incluso pusieron en tela de juicio los supuestos básicos de los métodos NTPD. Sus críticas estaban en parte justificadas, aunque algunas, al parecer, se debieron a equívocos o informaciones erróneas. Los métodos NTPD no eliminan, como se pretendía, la necesidad de utilizar el cronómetro, ni tampoco el estudio de métodos o el muestreo del trabajo. Los tiempos de máquina de procesos y de espera no pueden medirse con dichos métodos, y a menudo resulta más económico medir los

elementos ocasionales o esporádicos utilizando otras técnicas. De hecho, es difícil cubrir todos los casos que pueden darse en una empresa utilizando un solo método NTPD, y cuando se trata de ciertas operaciones, por ejemplo, producción por lotes o trabajos no repetitivos, utilizar el método NTPD puede resultar una solución muy costosa.

Otra crítica corriente es que el método de sumar los tiempos correspondientes a pequeños movimientos individuales, según lo imponen los métodos NTPD, está viciado, porque el tiempo necesario para ejecutar un movimiento específico está condicionado por el movimiento que lo precede y el que lo sigue. Sin embargo no es justo criticar los más importantes métodos NTPD con ese argumento ya que sus creadores no sólo admitieron claramente tales correlaciones, sino que también previeron disposiciones especiales para que se mantuvieran las correlaciones fundamentales.

De lo antes descrito resalta la importancia de este método, sin embargo se presentan algunas dificultades en la aplicación directa en el trabajo que nos ocupa, ya que el campo de acción que se tiene en una empresa constructora y el personal con que se cuenta es de poca especialización técnica y, por las características propias de una obra que por lo general nunca son uniformes ni repetitivas, se complicaría tener tiempos tipo para la realización de algún tipo de actividad en el área de la construcción por lo que, después de hacer un análisis de estas técnicas, se considera que la mejor manera de estudiar las cargas de trabajo en dicha área es aplicando técnicas de muestreo de trabajo, lo cual se explica y detalla en los siguientes capítulos.

CAPITULO III. MUESTREO DE TRABAJO

La medición del trabajo, también conocido como muestreo de trabajo sirve para investigar, reducir y finalmente eliminar el tiempo improductivo o personal, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo productivo para la empresa, por cualquier causa que sea.

En efecto, el muestreo de trabajo, como su nombre lo indica, es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo que se invierte en ejecutar una operación o una serie de operaciones de tal forma que el tiempo improductivo o personal se destaque y sea posible separarlo del tiempo productivo. Así se descubren su existencia, naturaleza e importancia que antes estaban ocultas dentro del tiempo global de trabajo. Es sorprendente la cantidad de tiempo improductivo o personal incorporado en los procesos de las empresas que nunca han aplicado la medición del trabajo, de modo que, o bien no se sospechaba o se consideraba como cosa corriente e inevitable que nadie podía remediar.

Pero una vez conocida la existencia del tiempo improductivo y personal y averiguadas sus causas se pueden tomar decisiones para reducirlo. El muestreo del trabajo tiene ahí otra función más: fija tiempos tipo de ejecución del trabajo, y si más adelante surgen tiempos improductivos, se notarán inmediatamente porque la operación tardará más que el tiempo tipo, y la dirección estará en posibilidad de tomar cartas en el asunto y dar solución lo antes posible a las desviaciones presentadas.

La medición del trabajo muestra las fallas de la dirección y de los trabajadores, y por eso suele encontrar mayor oposición, no obstante, si lo que se persigue es el eficaz funcionamiento de la empresa en su conjunto o de una área en particular, el muestreo periódico del trabajo bien realizado es uno de los mejores procedimientos para conseguirlo.

Desgraciadamente, la medición del trabajo, y particularmente el estudio de tiempos, que es su técnica mas importante, adquirieron mala fama hace años, sobre todo en los círculos sindicales o del personal operativo, ya que al principio sólo se aplicaron casi exclusivamente para reducir el tiempo improductivo imputable a estos trabajadores fijándoles normas de rendimiento a ellos, mientras que el tiempo imputable a los mandos medios o a la dirección se pasaba prácticamente por alto. Las causas del tiempo improductivo evitables en mayor o menor grado por la dirección son más numerosas que las que podrían suprimir los trabajadores operativos. Además, la experiencia ha mostrado que si se toleran los tiempos improductivos como las interrupciones por falta de material o avería del equipo de trabajo sin hacer un verdadero esfuerzo para evitarlos, el personal se va desanimando y desgastando, aumentando el tiempo improductivo que se puede transformar en tiempo personal atribuible directamente a los trabajadores.

Aquí es importante mencionar que, antes de hacer un muestreo de los tiempos que utilizan los trabajadores en la operación cotidiana de sus actividades, debe efectuarse un análisis, y posteriormente la eliminación, del tiempo improductivo por deficiencias de la dirección, ya que sería una ofensa para los trabajadores que se analizaran primero sus funciones y no la de los jefes; pero si se realiza conforme a lo aquí mencionado, este muestreo puede originar una reacción positiva en cadena por toda la empresa que se refleje de inmediato en un incremento considerable de la productividad, por eso la importancia de llevar al cabo análisis de este tipo periódicamente.

El muestreo de trabajo es una técnica estadística, que por medio de observaciones al azar del trabajo continuo, permite medir y analizar cuantitativamente la productividad de hombres y máquinas.

La productividad tanto del personal como del equipo en una oficina constituyen un elemento indispensable para lograr su funcionamiento óptimo

Sin embargo, con el fin de que la dirección esté en condiciones de tomar decisiones respecto de la productividad de la oficina en general, como de cada una de sus unidades integrantes, antes debe conocerla y medirla, en consecuencia, el muestreo de trabajo será un instrumento para efectuar esa medición

3.1 Usos del muestreo en la oficina

En la oficina se podrá utilizar esta técnica para determinar

1. El tiempo ocupado por una persona en una actividad o tarea.
2. El tiempo empleado en actividades productivas por una persona, grupo, sección, departamento, división etc.
3. El tiempo perdido o improductivo de una persona, grupo, frente de trabajo, sección, departamento, sucursal, etc
4. El tiempo productivo e improductivo de un equipo o grupo de equipos de oficina.
5. Métodos para aumentar la productividad de la empresa mediante la reorganización del trabajo, lo cual normalmente requiere poco o ningún desembolso de capital para instalaciones y equipo
6. Normas de rendimiento, de las que dependen la planificación y control eficaces de las funciones de cada área

7. **Economías resultantes de la aplicación correcta del muestreo de trabajo.**
8. **Fallas en cualquier área o de la empresa en general, ya que al investigar un grupo de problemas se van descubriendo las deficiencias de todas las demás funciones que repercuten en ella.**

CAPITULO IV. PROCEDIMIENTO DE UN MUESTREO DE TRABAJO

Los pasos que se deberán llevar al cabo en el desarrollo de un muestreo, serán los siguientes:

- **Preparación del muestreo**
- **Determinación del número de observaciones**
- **Determinación de la duración del muestreo**
- **Fijación de observaciones al azar**
- **Otra información preliminar**
- **Combinación con otras técnicas**
- **Estudio de caso**
- **Evaluación y análisis de los resultados**
- **Resultados y conclusiones**
- **Presentación e Implantación**
- **Evaluación y retroalimentación de los resultados obtenidos**

4.1. Preparación del muestreo

En este paso se deberá tener todo listo para que se pueda efectuar el estudio en forma fluida y eficaz, es decir, se deberá definir el objetivo, el grupo de estudio, y el método a emplear, siguiendo los pasos descritos en el procedimiento, antes de iniciar la fase de observación.

4.1.1. Objetivo del estudio

Es fundamental definir qué es lo que se quiere lograr, ya que del objetivo dependerá la forma de realizar el estudio

Puede existir una infinidad de objetivos para un muestreo de trabajo de acuerdo con las necesidades del área y los usos posibles de esta técnica

A manera de ilustración se mencionan algunos objetivos posibles que se pueden aplicar en una oficina de una empresa:

- Medir la productividad del área
- Incrementar la productividad del personal en el área, mediante la distribución más efectiva de labores
- Determinar la necesidad de crear nuevos puestos en algunas áreas o departamentos.
- Justificar la eliminación de puestos en algún departamento.

- Incrementar la productividad del personal de los departamentos mediante su medición.

Debido a que la técnica es muy versátil, se podrá usar para lograr objetivos muy variados, por ejemplo los objetivos pueden estar enfocados a incrementar la productividad en la empresa, apoyar la reducción de costos en el renglón de personal, etc.

4.1.2. Campo de estudio

El campo de estudio, es decir, el área en que se efectuará, siempre dependerá de el (o los) objetivos que se fijan

El campo de estudio puede ser un departamento completo, una gerencia, una división, etc. de tal manera, que por ejemplo si el objetivo del estudio es determinar la necesidad de crear nuevos puestos en el Departamento de Análisis de Precios Unitarios, el campo de estudio será: El Departamento de Análisis de Precios Unitarios con todo su personal

El campo de estudio puede ser cualquier unidad que forme parte de la empresa y será más o menos amplio según los requerimientos.

Un estudio con un campo muy reducido se podrá limitar a una sola persona, en tanto que un estudio amplio se podrá extender inclusive a una o varias divisiones completas, o a la empresa en general

En consecuencia, el campo siempre dependerá del objetivo, y la metodología para abarcarlo estará íntimamente relacionada con los recursos que se emplearán en la realización del muestreo, es decir, de cuanto personal se dispone para efectuarlo

Lo anterior significa que el campo de estudio puede ser dividido en sub-campos de acuerdo con el personal disponible (analistas). Por ejemplo, si el campo de estudio es el Departamento de Análisis de Precios Unitarios, los sub-campos pueden ser: El área de Sistemas, la de Control, la Oficina de Actualización de Precios Unitarios, etc. En caso necesario inclusive pueden ser más reducidos y realizarse por secciones de cada área o departamento.

4.1.3. Determinación de los elementos de trabajo y diseño de la forma de muestreo

De acuerdo con la conceptualización de muestreo de trabajo, es una técnica que sirve para medir la productividad de hombre y maquinas, y tiene diversos usos (citado en el capítulo anterior) sin embargo, solamente se hará referencia a los siguientes:

1. El tiempo empleado en actividades productivas por persona o grupo, sección, departamento, división, etc.
2. El tiempo perdido o improductivo de una persona, un grupo, una sección, un departamento, etc.

En aquellos casos en que se quiera medir el tiempo productivo e improductivo de un equipo, se tendrá que elaborar una lista de elementos distinta a la que aquí se detalla.

Con el objeto de aplicar un criterio uniforme en la empresa y de normalizar la identificación de elementos que componen a los diferentes tipos de trabajo en la empresa, se considerará la siguiente clasificación:

Las actividades de personas dentro de la empresa estarán ordenadas dentro de los siguientes tres grupos:

Elementos productivos, elementos inactivos y elementos personales.

4.1.3.1 Elementos productivos

Son aquellos que contribuyen directamente al logro de objetivos y funciones propias del área o departamento en que se desarrollan.

Operar (equipo de oficina)...	Manejo de calculadoras; sumadoras; equipo electrónico; computadoras; etc
Escribir a mano, a maquina...	Tomar dictado; anotar; firmar; mecanografiar, etc.
Dar instrucciones y aclaraciones verbalmente.....	Indicar lo que se debe hacer; dar una orden; hablar con el personal sobre el desarrollo de su trabajo, etc
Leer, revisar, seleccionar, archivar, contar.....	Leer y revisar documentos de trabajo; estimaciones; facturas; clasificar precios unitarios; intercalar documentos; colocar documentos en archivero o formar folletos y carpetas.
Atender clientes	Hablar con clientes en escritorio; dar información; tomar datos del cliente; recibir documentos del mismo y entregarle documentación

Otros.....

Recibir instrucciones verbales sobre el trabajo; buscar información; solicitar precios unitarios; cuantificar, y todo elemento no previsto que se encuentre a la hora del muestreo y que se considere productivo

4.1.3.2 Elementos inactivos

Son aquellos que aún cuando representan una actividad, son una pérdida de tiempo y de dinero para la empresa, ya que no contribuyen al aumento de la productividad

Sus causas pueden ser múltiples, tales como pereza del personal que ocupa los puestos, inactividad por falta de trabajo (la cual ordinariamente es imputable a una mala distribución del trabajo), fallas en el equipo de trabajo, etc

Empleado Inactivo por
Falta de trabajo

El empleado se encuentra en actitud de espera de trabajo o puede estar esperando turno para utilizar algún equipo.

Empleado platicando,
hablar por teléfono de
asuntos particulares

Hablar con compañeros de asuntos personales; hablar por teléfono de asuntos ajenos al trabajo

Empleado distraído.....

El empleado se encuentra absorto en sí mismo.

Otros.....

Cualquier elemento no previsto que se presente a la hora del muestreo y que se considere inactivo o improductivo.

4.1.3.3 Elementos personales

Son aquellas actividades indispensables en el trabajo para el bienestar físico y psicológico de las personas, sin embargo tampoco estos elementos contribuyen a la producción normal de la empresa

Satisfacer necesidades

Fisiológicas.....

No requiere explicación

Otros.....

Todo elemento que se presente a la hora de hacer el muestreo y que se considere como personal

La lista anterior de elementos será la que se utilice en los muestreos normales y ordinarios, y se podrá tomar como guía para la hoja de muestreo de trabajo. (Ver hoja de Muestreo diario, formato 1)

Sin embargo, cuando se lleguen hacer estudios especiales, estos elementos podrían considerarse insuficientes para los propósitos específicos, en cuyo caso, se procederá a elaborar la lista de elementos, así como la hoja de muestreo de trabajo que se considere conveniente

4.2. Determinación del número de observaciones

En esta tesis uno de los factores importantes para lograr realizar el muestreo de trabajo es la ley de probabilidades.

Lo anterior quiere decir que el muestreo es posible por el hecho de que un número relativamente pequeño de sucesos tenderá a seguir el mismo comportamiento que un número más grande.

Esto podrá ser mostrado mediante los siguientes ejemplos:

- 1o. Si una moneda es tirada al aire, habrá una probabilidad de 50% en favor y 50% en contra de que caerá águila.

Esto es bastante evidente, pero si se empieza a tirar la moneda varias veces, podrá ser al principio que, de 6 tiradas caigan 4 águilas y 2 soles; de 12 tiradas 7 águilas y 5 soles; y a medida que es tirada con mayor frecuencia al aire, se acercará el resultado a la realidad de un número igual de águilas y soles.

- 2o. Ejemplo de los dados.

Si se tiran dos dados, existen 36 alternativas de resultados, tales como: 1 y 6, 1 y 5, 2 y 3, 6 y 1, etc.

La suma que dan estas combinaciones podrán ir desde 2 como mínimo (1 y 1) hasta 12 como máximo (6 y 6).

Si los dados son tirados "n" veces, el resultado más probable será el expresado por la siguiente distribución:

	%	
	16.66	X
	13.88	X X X
	11.11	X X X X X
Frecuencia	8.33	X X X X X X X
relativa de	5.55	X X X X X X X X
ocurrencias	2.77	<u>X X X X X X X X X X</u>
		2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
		Puntos

O sea que ocurrirán con más frecuencia las combinaciones que den como suma 7 puntos (ocurrirá 6 veces de cada 36 veces **en promedio**). Las restantes combinaciones o sumas de puntos sucederán con menor frecuencia, distribuyéndose en forma normal al rededor de la que ocurre más veces. La suma de números que den 6 y 8 puntos ocurrirá en promedio cada una 5 veces de cada 36 veces; la de 5 y 9 puntos, 4 veces de 36 cada una, etc.

Lo descrito anteriormente es un principio probabilístico que ha sido aplicado a la medición del trabajo. Es decir, si se efectúa un número suficiente de observaciones de un grupo de personas, el resultado de esta muestra de observaciones será una aproximación muy cercana a la realidad; por lo tanto, la llave del éxito de esta técnica radica en el número de observaciones que se realicen.

La aplicación de lo anterior en un área específica, como podría ser la de Estudios y Proyectos y en general a toda la empresa, tendrá como objetivo básico medir el porcentaje de tiempo productivo, tiempo inactivo y personal, del grupo de empleados y funcionarios que se observarán.

Cada observación consistirá en determinar si la(s) persona(s) está(n) trabajando o no. Estas observaciones, repetidas con la frecuencia adecuada indicarán, con una mayor o menor exactitud, si el personal es productivo o no, y en qué porcentaje. La exactitud en el resultado siempre dependerá del número de observaciones que se realicen.

Ejemplo en el área " X " de una empresa: Si se observa durante 3 semanas a un grupo de 15 personas, registrando una observación cada 7 minutos para ver qué es lo que está haciendo cada una de ellas (es decir, si está escribiendo, leyendo, etc.), aún cuando no se ha registrado en forma continua lo realizado y considerando que el 10% del tiempo es tiempo inactivo con un margen de error del $\pm 5\%$, existe una probabilidad de aproximadamente entre el 80% y 85% de que el resultado se apege a la realidad. (El cálculo o estimación de este valor se describe y analiza posteriormente).

Si ese período además es representativo del trabajo del semestre o del año, tomando como base el muestreo realizado, se podrán definir las necesidades del área, ya que se obtuvo el tiempo productivo del período.

En consecuencia, con base en una muestra relativamente pequeña, se habrá determinado lo que ocurre en la realidad, ahorrando, esfuerzo y costo.

La pregunta es entonces:

¿Cuántas observaciones se requerirán para que el resultado del muestreo sea válido?

4.2.1. Elementos que influyen en el número de observaciones

Se mencionan tres factores que influyen en el número de observaciones:

- Nivel de confianza de la respuesta.
- Tolerancia de error que se puede aceptar.
- Tamaño estimado del elemento de trabajo más pequeño.

Estos factores deberán combinarse empírica o matemáticamente para determinar cuántas observaciones deberán efectuarse.

Para estar en condiciones de combinarlos se debe saber en que consiste cada uno.

4.2.1.1. Nivel de confianza de la respuesta

Normalmente se expresa de dos maneras:

- a) En porcentaje
- b) En desviaciones estándar

Ambos valores representan lo mismo. Por ejemplo: Una desviación estándar es igual al 68.3 %, dos desviaciones estándar son iguales a 95%, etc., siempre que la distribución muestral sea normal.

Una desviación estándar es la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las distancias de las observaciones de la media. A continuación se explican de manera más clara los usos de las desviaciones estándar.

Usos de la desviación estándar

La desviación estándar nos permite determinar, con mayor grado de precisión, donde se sitúan los valores de una distribución de frecuencia en relación con la media. Y esto podemos hacerlo conforme a un teorema formulado por el matemático ruso Chebyshev. El teorema de chebyshev establece que, cualquiera que sea la forma de la distribución, por lo menos 75% de los valores caerán dentro de 2 desviaciones

estándar positivas y negativas respecto de la media de la distribución, y un mínimo de 89% de los valores se hallará a 3 desviaciones estándar positivas y negativas respecto de la media.

Podemos medir con mayor precisión aún el porcentaje de elementos que caen dentro de intervalos específicos bajo la curva simétrica en forma de campana (figura 1). En tales casos podemos afirmar lo siguiente:

1. Cerca de 68% de los valores de la población caerán dentro de 1 desviación estándar más o menos respecto de la media.
2. Cerca de 95% de los valores se encontrarán dentro de 2 desviaciones estándar positivas y negativas respecto de la media.
3. Cerca de 99% de los valores se hallarán en un intervalo que fluctúa entre 3 desviaciones estándar debajo de la media y 3 desviaciones estándar arriba de la media. (4) Capítulo 4.3 . Pág. 126

Supóngase que una serie de actividades distintas ocurren en la realidad 200 veces, unas con mayor frecuencia que otras. Expresando gráficamente las veces que ocurren dichas actividades, estarán representadas aproximadamente como se muestra en la figura 1.

La actividad que ocurre con mayor frecuencia (50 veces) es la A, por eso, es la que ocupa la parte central y más alta de la campana denominada media de la población.

Esta campana incluye a todas las 200 veces que suceden las actividades

- Si alguien, al azar observa 136 veces las actividades, es que se habrán observado a las que se encuentran comprendidas dentro de las dos líneas que

están localizadas en ambos lados de la media, y que representan el 68% de todas las veces que ocurrieron las actividades. Este 68% (para ser más preciso 68.3%), representa que los datos están alejados un máximo de una desviación estándar tanto a la izquierda como a la derecha de la actividad que ocurre con mayor frecuencia (1 desviación estándar = 1).

- Si se observan 191 de las 200 veces que ocurren las actividades se tendrá el 95.5% del total, y por lo tanto al tener un mayor porcentaje de todas las actividades, se tendrá un mayor nivel de confianza. El 95.5% de confiabilidad está a 2 desviaciones estándar de la media, o sea =2.

- Por último, si se observan 199 de las 200 veces que se efectúan las actividades, se tendrá un 99% del total, y al tener un porcentaje todavía mayor que el anterior, será un nivel de confianza de casi la totalidad de los casos.

El nivel de confianza estadístico más alto que se puede obtener es 99.73% de todos los datos, que equivale a 3 desviaciones estándar. (Figura 1, líneas gruesas).

Conclusión. Entre mayor sea el número de observaciones que se realicen, mayor confiabilidad se logrará de que el resultado de la observación (muestra) sea real.

CURVA NORMAL DE DISTRIBUCION

NO. DE
FRECUENCIAS
120

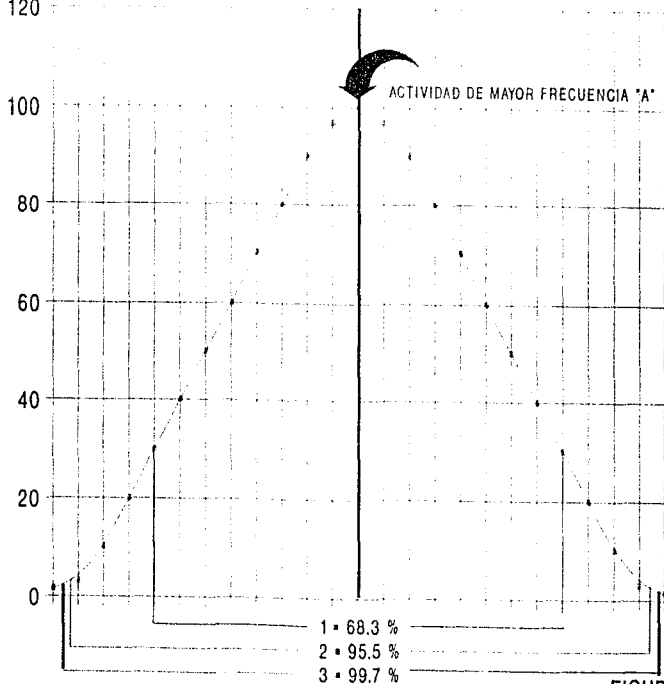


FIGURA 1

4.2.1.2. Tolerancia de error que se puede aceptar

Es la precisión con que se determina la ocurrencia de una actividad, o de una serie de actividades. Es un margen que se fija, y dentro del cual queda localizado el resultado de la observación; este grado de tolerancia normalmente es expresado mediante un porcentaje.

Por ejemplo, si resulta que un empleado "X" ha obtenido un 85% de productividad, y de antemano se fijó una tolerancia del 5% o (nivel de significación), se tiene lo siguiente:

El 5% de 85 es 4.25, el cual deberá ser restado y sumado al 85%.

$(85\% - 4.25 = 80.75\%; 85\% + 4.25 = 89.25\%)$

Quiere decir que el empleado tendrá una productividad entre el 80.75% y el 89.25%.

Esta tolerancia de error tiene influencia inversa sobre el número de observaciones. Entre mayor es la tolerancia, menor deberá ser el número de observaciones, ya que es menor la precisión requerida.

¿Qué quiere decir "precisión requerida"?

En el ejemplo anterior se llegó a determinar un 85% de productividad, con un margen de error del 5%, igualmente podría haber sido un 80.75% como mínimo y 89.25% como máximo.

Si la tolerancia es del 5%, la precisión es del 95% sobre el porcentaje de productividad que haya tenido cada empleado. Si la tolerancia es del 10%, la precisión es del 90%, y así sucesivamente.

Casi nunca se fija una precisión del 100%, ya que equivaldría a realizar un número muy grande de observaciones.

Lo común es que se fije una tolerancia del 10% correspondiente a una precisión del 90%.

Conclusión. La tolerancia también influye en el número de observaciones. Entre mayor es la tolerancia, menor es el número de observaciones, y viceversa.

4.2.1.3. Tamaño estimado del elemento más pequeño

Se refiere a la actividad que ocurre con menor frecuencia. Por ejemplo, si se han observado 5 actividades, de las cuales cada una ocurre en diferentes ocasiones, se tendrá:

ACTIVIDAD	FRECUEN- CIA	FRECUENCIA RELATIVA
A	20	33.33%
B	10	16.67%
C	05	8.33%
D	15	25.00%
E	10	16.67%
Total:	5	60
		100.00%

La actividad que ocurre con menor frecuencia es la "C" (figura 2).

Observando la figura(1), se podrá apreciar que cuando ocurre con menos frecuencia una actividad, se encuentra localizada lejos de la media, es decir está en las colas de la campana.

TAMAÑO ESTIMADO DEL ELEMENTO MAS PEQUEÑO

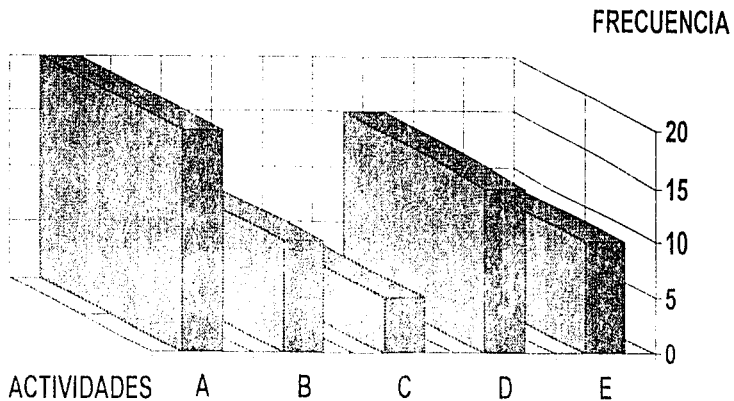


FIGURA 2

De la tabla anterior de actividades podemos observar que el elemento más pequeño representa un 8.33% del total de actividades, por lo que se deberá tomar en consideración este dato, ya que para que esté incluida esta actividad en la muestra, mínimo se deberá abarcar el 93% del total de actividades, para cerciorarse de que estarán incluidas por lo menos algunas de las actividades que ocurren con menor frecuencia.

Si se observara un 80% de actividades, o sea 48 actividades de las 60, correríamos el riesgo de dejar fuera del muestreo a un número considerable de las actividades que suceden en menor cantidad, como son: las actividades A, B y C que la suma de ellas ($10+10+5= 25 / 60= 41.67$) representan el 41.67% del total, ya que éstas se encontrarían ubicadas en las colas de la campana

Esto no quiere decir que todas estas actividades quedarían fuera del muestreo, sin embargo, como las actividades con mayor incidencia parten de la media y de ahí, van disminuyendo hacia las colas de la campana de acuerdo a la frecuencia en que se presenten, provocaría que se dejaran fuera a un gran número de ellas y por consiguiente no se tendría un muestreo real de todas las actividades realizadas.

Por lo tanto, el porcentaje de muestreo a analizar, siempre deberá incluir a la actividad o al conjunto de elementos que sucedan en menor frecuencia.

Conclusión.

Entre más pequeña, o menos veces ocurra una actividad, más grande deberá ser el número de observaciones, existiendo una relación directa además del nivel de confianza que se requiera.

4.2.2. Métodos para fijar el número de observaciones

Se tienen los siguientes métodos:

- empírico
- fijo
- estadístico

Tradicionalmente se utiliza el estadístico por ser el más exacto, sin embargo, también se explicarán los otros dos con el fin de contar con alternativas.

Los más sencillos son el empírico y el fijo, por lo cual serán estudiados primero.

4.2.2.1. Método empírico

Bajo este método, se fija un número de observaciones a realizar diariamente y durante un período determinado, tomando en consideración la experiencia de la persona que las fija. Por ejemplo, un analista, con base en la experiencia que tiene en la realización de muestreos y del trabajo que se va a observar, determina que se deberán efectuar 300 observaciones durante dos semanas por persona muestreada.

La desventaja que tiene este método es la subjetividad que presenta, porque la persona que efectúa esa apreciación del número de observaciones puede olvidar aspectos muy importantes, por ejemplo, el análisis de las características del personal, del área, la problemática que se presenta, etc.

Sin embargo, también el método empírico puede adquirir mayor objetividad, utilizando gráficas, diagramas, plantillas, etc., como instrumentos auxiliares.

Gráficas, diagramas y plantillas.

Tienen como objeto determinar la consistencia de las observaciones y el momento de concluir el muestreo mediante el registro diario de las observaciones totales en los elementos productivos, inactivos, personales.

Para lograr llevar al cabo este tipo de método se deberá elaborar:

- 1o. Un cuadro de observaciones acumuladas, y
- 2o. Las gráficas de observaciones acumuladas correspondientes.

1o. Cuadro de Observaciones Acumuladas, (formato 2)

Para llenar este cuadro, diariamente se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1. De la hoja de muestreo diario (formato 1) del grupo muestreado, se tomarán los siguientes totales:
 - a) El total de observaciones de los elementos productivos, que figurará en el renglón "elementos productivos" y en la columna de "Total".
 - b) El total de observaciones de los elementos inactivos que figurará en el renglón "elementos inactivos" y en la columna de "Total".
 - c) El total de observaciones de los elementos personales, que figurará en el renglón "elementos personales" y en la columna de "Total".

Estas cifras serán anotadas en el día correspondiente en la Hoja de Observaciones Acumuladas, bajo la columna de número de observaciones, y en los renglones: elementos productivos, elementos inactivos y elementos personales.

2. Se suman las observaciones del primer día en el "Cuadro de Observaciones Totales Acumuladas", anotando el resultado.
3. Se procede a calcular el porcentaje de cada grupo de elementos que representa del total de las observaciones del grupo muestreado, de la siguiente forma:
 - a) $\text{Porcentaje de elementos productivos (E.P.)} = \frac{\text{número de observaciones del renglón de elementos productivos}}{\text{el total del número de observaciones}} \times 100$, después $\text{E.P.} = \text{Total de Observaciones} \times 100$.
 - b) $\text{Porcentaje de elementos inactivos (E.I.)} = \frac{\text{número de observaciones del renglón de elementos inactivos}}{\text{el total del número de observaciones}} \times 100$, después $\text{E.I.} = \text{Total de Observaciones} \times 100$.
 - c) $\text{Porcentaje de elementos personales (E.PER.)} = \frac{\text{número de observaciones del renglón de elementos personales}}{\text{el total del número de observaciones}} \times 100$, después $\text{E.PER.} = \text{Total de Observaciones} \times 100$.

Al final, para comprobar que los porcentajes son correctos, se sumarán los tres porcentajes, que deberán arrojar una cifra aproximada al 100% (muchas veces no dará exacto debido a errores por redondeo).

Por lo tanto:

$$\begin{aligned}\text{El Porcentaje Total (P.T.)} &= \\ \text{(P.T.)} &= \% \text{ E.P.} + \% \text{ E.I.} + \% \text{ E.PER.} \\ \text{P.T.} &= 100\%\end{aligned}$$

Estos porcentajes son anotados en los renglones correspondientes del día de análisis.

Este procedimiento se deberá seguir cada día, hasta que ya no se considere necesario de acuerdo con las gráficas (ver siguiente punto).

2o. Gráficas de observaciones acumuladas

Las gráficas tienen capacidad para registrar los resultados hasta de 15 días de muestreo. Si un muestreo llegara a tardar más de 15 días se pueden utilizar las hojas que se consideren pertinentes.

Esta gráfica tiene tres apartados, uno para elementos productivos, otro para elementos inactivos, y otro para elementos personales.

En cada cuadro diariamente se marcará con una cruz el punto que corresponda al porcentaje obtenido en la " Gráfica de Observaciones Acumuladas" (formato 3).

Así por ejemplo, si en el renglón de "elementos productivos" se obtuvo un 62.5%, esta cifra deberá ser marcada en la intersección del día 1 y del renglón que corresponde al 62.5%.

Lo mismo se hace con los renglones de "elementos inactivos" y "elementos personales".

Después de haber registrado los porcentajes acumulados para cada elemento, se graficará el segundo día y se trazaré una línea recta que vaya del punto del primer día al punto del segundo día.

Igualmente, en el tercer día se trazaré una línea que vaya del punto del segundo día al del tercer día, y así sucesivamente para los días siguientes.

Interpretación de las gráficas

Cada una de las gráficas tienen como finalidad ayudar al analista o al jefe responsable, en decidir si debe continuar el muestreo o se puede suspender.

Para este fin se deberá observar cada gráfica por separado para analizar las fluctuaciones de los porcentajes.

Como ejemplo, considere la gráfica de elementos productivos, en la que se podrá observar que en los primeros cuatro días había fluctuaciones muy pronunciadas, en tanto que a partir del 5o. día los porcentajes empezaron a ser más consistentes (figura 3 y formato 3).

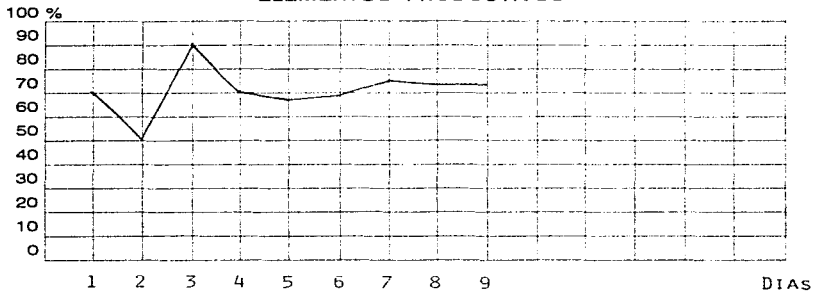
Política a seguir. Cuando las cifras han sido consistentes por lo menos durante 4 días, el muestreo podrá suspenderse en ese momento, es decir el siguiente día del último registrado será el último muestreado. Esto tiene la ventaja de que permite comprobar si esa consistencia ha sido real, esto es, si el último día resulta que el porcentaje es inconsistente, deberá analizarse su causa (tal vez analizándolo con el supervisor o jefe de la unidad muestreada) y decidir si se prosigue o se suspende el muestreo.

Esta política se deberá aplicar en cada una de las gráficas, tanto de elementos productivos, elementos inactivos, como de elementos personales.

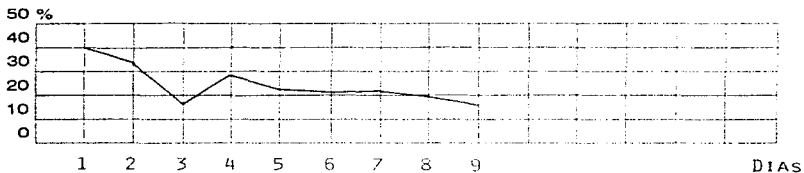
Como regla general, el muestreo deberá efectuarse por lo menos durante una semana (6 días), y cuando mucho durante 15 días hábiles (se considerarán las excepciones).

GRAFICA DE OBSERVACIONES ACUMULADAS

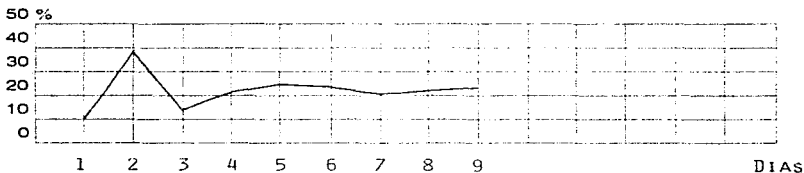
ELEMENTOS PRODUCTIVOS



ELEMENTOS INACTIVOS



ELEMENTOS PERSONALES



FECHA:

FIGURA 3

4.2.2.2. Método fijo

Es una simplificación del método estadístico, que toma en cuenta las necesidades del área o departamento en términos generales en cuanto a muestreos de trabajo se refiere.

En este método se determina un mínimo de observaciones necesario para que el muestreo tenga validez, y un máximo para que no sea demasiado tardado.

El analista será el responsable de fijar el número de observaciones de acuerdo con las alternativas siguientes, siempre y cuando haya tenido alguna experiencia en la materia, de no ser así, las fijará el jefe de proyecto que coordine esta actividad (anexo 1):

- a) Si se quiere tener un 85% de confiabilidad de que se tendrán incluidos los elementos que ocurren en la realidad y si se concede un 5% de tolerancia sobre los resultados obtenidos, se podrán realizar:
- Desde 156 observaciones por persona cuando los elementos inactivos o personales (el que sea más pequeño) constituya aproximadamente el 25% del total.
 - Hasta 133 observaciones por persona cuando aquellas constituyan el 20% del total.
 - Hasta 106 observaciones por persona cuando los elementos más pequeños sean del 15%.

Dado lo anterior, el máximo siempre será de 175 observaciones (+5% de margen de error) por persona, siempre y cuando el elemento más pequeño no exceda el 30%.

- b) Si se quiere tener un 90% de confiabilidad que la muestra refleje las características reales, y si se concede un 5% de margen de error, se podrán realizar:

De 175 a 205 observaciones (+5% de margen de error) por persona, tomando en cuenta que el elemento más pequeño deberá constituir el 20% o 25%.

Es obvio que no se deberán realizar exactamente el número de observaciones aquí indicado, pero sí se deberán aproximar lo más posible. Se deberá tratar que no sea mayor ni menor en 20 observaciones de las aquí indicadas.

Entre más se aproxime al número de observaciones fijadas, más exacto será el muestreo.

4.2.2.3. Método estadístico

El método estadístico de los tres mencionados, es el más elaborado en su aplicación, en virtud de que es preciso utilizar procesos algebraicos.

Para estar en condiciones de calcular el número de observaciones según este método, se deberán tomar en cuenta los tres factores antes mencionados, es decir:

- a) Nivel de confianza de la respuesta
- b) Tamaño estimado del elemento más pequeño
- c) Tolerancia de error que se puede aceptar

Estos tres datos están contenidos dentro de la siguiente fórmula:

$$N = \frac{c^2 (1-p)}{t^2 \cdot p}$$

N = Número de observaciones.

c = Nivel de confianza de la respuesta.

p = Tamaño estimado del elemento más pequeño.

t = Tolerancia de error que se puede aceptar.

a) Nivel de confianza de la respuesta c

Como ya fue expuesto anteriormente, es el porcentaje del hecho real que queda comprendido dentro de la muestra de observaciones que se realizarán. Este nivel de confianza podrá ser expresado en porcentaje y en términos del error estándar.

Existen tablas que muestran la equivalencia entre desviación estándar y porcentaje. A continuación se ejemplifican algunos valores de desviaciones estándar y porcentajes de confianza:

Desviación Estándar	Porcentaje de Confiabilidad
1.0	68.3%
1.1	72.9%
1.2	77.0%
1.3	80.6%
1.4	83.8%
1.5	86.6%
1.6	89.0%
1.7	91.1%
1.8	92.8%
1.9	94.3%
2.0	95.5%

Esta tabla es listada debido a que en la fórmula se tendrá que calcular por medio de desviaciones estándar. Por lo tanto, si el analista procede a calcular, primero deberá ponderar qué porcentaje de probabilidad quiere tener de el(los) hecho(s) real(es).

Por ejemplo, si quiere abarcar el 91.1% de confiabilidad de los hechos reales, equivaldrá a 1.7 desviaciones estándar, es decir $c = 1.7$

b) Tamaño estimado del elemento más pequeño (p)

La estimación de este factor de la fórmula es bastante subjetiva. Para esto se deberá considerar que en el muestreo se cuentan con los tres grandes grupos de elementos ya mencionados, es decir elementos productivos, inactivos y personales.

Con base en el objetivo del muestreo, conociendo el tipo de trabajo y la productividad estimada del grupo, se deberá evaluar:

- 1o. Cuál es el grupo de elementos más pequeños de los tres arriba mencionados
- 2o. Qué porcentaje representa ese grupo de elementos del total

Supóngase que el elemento más pequeño es "elementos personales", y que ocupa un 20% del tiempo que se trabaja. En este caso "p" sería igual a .20, por lo tanto: $p = 0.20$

A continuación se ilustran algunos ejemplos del elemento más pequeño que se podrían presentar en la realidad:

Con un 5% , $p = 0.05$

Con un 10% , $p = 0.10$

Con un 15% , $p = 0.15$

En la fórmula se anota el valor que se considere adecuado conforme a la apreciación realizada

c) Tolerancia de error que se puede aceptar (t)

Considerando lo mencionado anteriormente, la tolerancia es el grado de precisión con que se determina la ocurrencia de un grupo de elementos. Este grado también es expresado en porcentaje.

Por ejemplo, si se fija un 5% de tolerancia, esto significará que los porcentajes finales de elementos productivos, inactivos y personales tendrán una variación en cuanto a su precisión, del 5%. Por ejemplo, si se llega a un 85% de elementos productivos, significará que este porcentaje podría variar en el rango de 80.75% hasta 89.25%.

En consecuencia, el porcentaje de tolerancia siempre se suma y se resta al resultado obtenido para obtener el rango de porcentaje (%) real de productividad.

Este porcentaje de tolerancia también deberá ser introducido en la fórmula de la misma manera que p, o sea, en decimales esto es, si se fija una tolerancia de 5%, en la fórmula, $t = 0.05$

Aplicación de la Fórmula

Suponiendo los siguientes valores: $c = 1.7$, $p = 0.20$, $t = 0.05$, la aplicación de la fórmula:

$$N = \frac{c^2 (1 - p)}{t^2 \cdot p}$$

arroja como resultado:

$$N = \frac{1.7^2 (1 - .20)}{.05^2 \cdot .20} = 4,624$$

Lo cual indica que se deberán efectuar en total 4624 observaciones del grupo a analizar para lograr un muestreo con las características especificadas. Por lo tanto, cualquier analista, definiendo previamente los factores (en algunos casos consultando a su jefe para tal efecto), podrá calcular el número de observaciones que se requerirán para llevar al cabo el muestreo.

4.3. Determinación de la duración del muestreo

El tiempo total de la parte del estudio que se dedica a la observación, estará relacionado con dos factores:

- Número de observaciones requeridas (total por persona)
- Número de observaciones por hora.

Como ya se estableció en páginas anteriores, a su vez cada uno de estos factores depende de otros como son el grado de confiabilidad, etc.

Para hacer más explícito este punto se presenta el siguiente ejemplo:

Supongase que el:

No. de observaciones requeridas (total por persona) = 300

No. de observaciones por hora = 8

Horas de observación = $\frac{\text{No. De observaciones requeridas (total)}}{\text{No. de observaciones por hora}}$

Horas de observación = $\frac{300}{8} = 37.5$ Hrs.
(en total) 8

Es decir, 37 horas y 30 minutos.

En el caso de que el horario de trabajo fuera de 8 a 14 y de 16 a 18, se podrán efectuar observaciones durante 8 horas diarias.

$$\text{Días de observación} = \frac{\text{Horas de observación}}{\text{Horas de trabajo diario}} = \frac{37.50}{8} = 4.69$$

4 días con 5 horas y 50 minutos

Para fines prácticos siempre que resulte una fracción de día, se considerará como un día completo, por lo tanto, en el ejemplo antes mencionado serían:

5 días.

Lo anterior quiere decir que, el muestreo deberá efectuarse durante 5 días.

Este tiempo siempre deberá ser calculado antes de iniciar el muestreo y formará parte del programa que se elabore para el estudio.

4.4 Fijación de observaciones al azar.

Un aspecto muy importante, una vez que se cuenta con el número de observaciones, es el de fijar a qué horas y minutos se van éstas a llevar al cabo.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

10. Establecer el número de observaciones factibles de realizar en una hora.
20. Elegir aleatoriamente el horario de las observaciones.

4.4.1. Establecimiento del número de observaciones factibles de realizar en una hora.

Para obtener el número de observaciones que puede realizar un analista por hora, se deben considerar dos factores principalmente:

Son dos los factores que influirán en este número:

- a) Rapidez del analista para observar y registrar.

Cuando el analista es muy rápido y conoce perfectamente la hoja de muestreo, podrá realizar más observaciones en una hora.

- b) Número de personas a observar.

Cuando se registran las observaciones de pocas personas, es posible realizar un mayor número de éstas, ya que es relativamente poco el tiempo que se emplea en registrarlas. Como ejemplo, para observar a tres personas y registrarlas, tal vez se requiera 1 minuto, en cambio para observar a 15 personas, se pueden requerir 4 ó inclusive 5 minutos.

En base a experiencias anteriores en empresas mayores a 100 empleados y para que el muestreo sea costeable y mantenga su efectividad, el mínimo de personas muestreadas por analista no deberá ser menor a 5 ni mayor a 14, estando limitado el máximo automáticamente por las 14 columnas de la hoja de muestreo. (En donde cada columna será para un puesto o una persona).

Recomendación.

Cuando se analizan 14 personas, se propone que el mínimo de observaciones por hora sean 3 (distribuidas durante toda la hora; por ejemplo, la primera a los 5 minutos, la 2a. a los 10 minutos, la 3a. a los 17 min.), y el máximo de 9 observaciones por hora cuando se analizan 5 personas, desde luego este número de observaciones variará de acuerdo a la cantidad de personal, ya que a mayor número de personas será menor el número de observaciones y viceversa. También será necesario determinar las condiciones del proyecto como son, el grado de confiabilidad que se quiere, la tolerancia de error que se puede aceptar en la respuesta, etc.

La decisión de cuántas observaciones se deberán realizar, dependerá del analista responsable del estudio si cuenta éste con experiencia, o de su jefe en caso de que el analista no cuente con ella.

4.4.2. Definición del horario de las observaciones al azar.

Habiendo tomado la decisión sobre el número de observaciones a realizar, se deberá definir en qué hora y minutos se llevará al cabo cada observación. Además se deberá tomar en cuenta que, de ser posible, cada hora tendrá una distribución de observaciones diferentes, por ejemplo, para la primera hora, de 8 a 9 A.M., se realizará la primera observación a los 3 minutos, la 2a. a los 7 min, la 3a. a los 15 min., etc. En cambio en la segunda hora, de 9 a 10 A.M., se realizará la 1a. observación a los 5 min., la 2a. a los 8 min., la 3a. a los 13 min., etc.; es decir, se fijará un horario distinto para cada hora de observación.

Este programa de observaciones, se deberá anotar en forma de lista y se anexará a la hoja de muestreo de trabajo.

Para fijar este programa de tiempos de observaciones, que especifica los tiempos de cada día por separado antes de iniciar el muestreo, se citarán dos métodos distintos, de los cuales se utilizará aquél que más convenga, a saber:

- Tablas de números aleatorios .
- Método arbitrario.

a) Tablas de números aleatorios.

Para este efecto se deberán consultar las tablas de números aleatorios que se muestran en el anexo 2 de esta tesis.

Al iniciar se consulta la tabla que tiene como Título "primer millar" y la columna 1-4.

Debido a que la tabla contiene, números del 1 al 100 y en este muestreo solamente interesan los del 1 al 60 por tratarse de 60 minutos por hora, se tomarán solamente los que queden comprendidos en éstos rangos.

Ejemplo:

Se toma la decisión de efectuar 8 observaciones por hora, y para determinar el tiempo de cada observación en la primera hora del primer día de muestreo, se advierten los siguientes números en la tabla de "primer millar" columna 1-4:

2315	6157	7262
0554	3135	6102
1487	5704	
3897	0924	
9731	9795	
1174	9373	
4331		

Para utilizar los números en la tabla, se procede como sigue:

10. Se anotan en una hoja todos aquellos números que en sus dos últimos dígitos queden comprendidos entre el 1 y el 60, hasta tener anotado el número de observaciones por hora (8 en este ejemplo).
20. Si hay dos cifras iguales en sus dos últimos dígitos (en el ejemplo anterior el 31) solamente se toma una y si la terminación es 00 y es la primer hora del día, se deberá eliminar, pero si esto mismo sucediera en el transcurso del día se deberá considerar como tal.
30. A las ocho cifras se les quitarán los primeros dos dígitos, anotando los dos que quedan en orden ascendente. De acuerdo con los números del ejemplo:

02	31
04	35
15	54
24	57

Estos serán los tiempos en que se efectuarán las observaciones en la primera hora, o sea a las: 8:02 A.M., 8:04, 8:15, etc.

De la misma manera se fijan por separado cada una de las horas del 1er. día, prosiguiendo en la tabla con el siguiente número a aquel en el que se quedó en la hora anterior. De esta manera, si el último número fue de 6102, el siguiente de la tabla es el 9783, luego el 8916 y así sucesivamente repitiendo el procedimiento arriba descrito hasta tener el tiempo de cada observación del día.

El 2o. día se prosigue exactamente de la misma forma con la tabla, partiendo desde el siguiente número al que se utilizó como último en el día anterior.

Por lo tanto, esta operación se efectúa cada día hasta terminar con el muestreo.

Nota: En caso de que se llegue a terminar la tabla antes de la conclusión del muestreo, se empezará otra vez al inicio de la misma.

b) Método arbitrario

Este método es bastante sencillo y posible de aplicar en muestreos menores.

De la misma forma que en el método anterior, en éste se deberá definir cada día a qué hora se va realizar cada observación, haciéndolo para cada hora por separado.

El procedimiento es similar al anterior, solamente que en este caso no se cuenta con tablas de números aleatorios, sino que el analista fijará a su arbitrio el tiempo de las observaciones en cada hora.

Habiendo tomado la decisión del número de observaciones que se efectuarán por hora, las distribuirá a través de los 60 minutos de cada hora, anotando los minutos en que se realizan.

Ejemplo: Se realizarán 5 observaciones por hora.

El analista piensa que la primera deberá ser a los 3 minutos, y lo anota, la segunda a los 7 minutos, la tercera a los 15, la 4a. a los 35, la 5a. a los 43, y la 6a. a los 50. Por lo tanto serán a las 8:03 A.M., a las 8:07 A.M., y así sucesivamente.

Se procede exactamente de igual forma con la segunda hora (de 9 a 10 A.M.), y así hasta cubrir el horario completo del día.

Los tiempos de observación siempre deberán ser diferentes durante las diversas horas del día, evitando con esto que se estandarice el estudio.

Situación en que el horario de trabajo no empieza o termina a la hora exacta.

Si en determinada oficina, departamento o grupo de trabajo no se inician labores a las 8 de la mañana, sino a las 8:30 A.M., o si en vez de salir a las 15:00 horas se sale a las 14:30, se debe obtener la proporción de las observaciones que se deberán realizar en media hora en relación a las que se efectúan en una hora. Si se tiene programado realizar 8 observaciones en una hora, en media hora se llevarán al cabo 4.

Si el número es fraccionario, entonces se deberá aproximar hacia el entero inmediato superior, por ejemplo, supongase que el No. de observaciones en una hora es 7; en media hora serían 3.5, en cuyo caso se haría la aproximación, quedando 4 observaciones en media hora.

4.4.3. Tablas de tiempos

Los tiempos que se determinen según los métodos antes descritos para la realización de las observaciones, se relacionarán en el formato "Lista de Horarios para Observaciones" (formato 4) y se anexarán a la hoja de muestreo.

4.5. Otra información preliminar

En este punto se tratará de obtener cierta información complementaria para poder realizar el muestreo en condiciones óptimas.

Básicamente son tres aspectos, que podrán ser ampliados por el analista, de considerarlo necesario:

- Número de empleados a observar
- Localización física de los empleados a observar
- Período de trabajo

4.5.1. Número de empleados a observar

Conociendo el campo de estudio, fácilmente se determinará el número de empleados a muestrear.

Se deberá seguir la política de no observar a los directores, subdirectores, gerentes y subgerentes, ya que el tipo de trabajo que desempeña este personal no se presta para muestreos al ser fundamentalmente de Planeación, dirección y control.

Si el campo de estudio es por ejemplo el Depto. de Análisis de Precios Unitarios, y cuenta con 50 empleados, ese será el número de personas a observar. Por lo que se considerará como regla general, que en el muestreo que se va a realizar se contemplen a la totalidad de empleados en el área.

Si el número de empleados a muestrear es de 50, por el hecho de que un analista solamente puede muestrear a 15 simultáneamente como máximo, se presentan dos alternativas fundamentales:

1. Un sólo analista efectúa 4 muestreos, uno tras otro.
2. 4 analistas muestrearán a los 50 empleados simultáneamente.

O bien, soluciones intermedias consistentes en que 2 analistas efectúen simultáneamente un muestreo de 25 personas y después otro por los 25 restantes, y así cubrir a todo el personal del área.

Con lo anterior se puede apreciar la importancia de la determinación de los empleados que irán a ser muestreados, pues facilita la planeación y el cálculo de disponibilidad de los analistas.

4.5.2. Localización física de los empleados a observar

Gran parte de la rapidez con que se efectúen las observaciones a los empleados depende de la cercanía del analista que realiza el muestreo.

La política general a seguir será, que un analista sólo podrá observar a empleados que se encuentren localizados en una área visible desde un sólo punto. Esto implica que el analista no podrá muestrear simultáneamente a empleados que se encuentren situados en pisos diferentes, o en el mismo piso pero separados por divisiones opacas.

Con base en la distribución de los empleados que se podrá obtener visitando físicamente el lugar y dibujando un pequeño croquis el analista determinará:

1. La posición más cercana posible desde la cual podrá observar a los empleados.
2. La secuencia en que va a observar a los empleados.

En este punto deberá cuidar que haya continuidad, es decir, por ejemplo, que empiece por la izquierda y termine a la derecha, etc.

Si se tiene la siguiente distribución:

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12

ANALISTA

Se empezará por el de la izquierda en la hilera de atrás (No. 1) corriendo la mirada hacia la derecha (en el sentido de la numeración), para pasar después de haber observado al No. 6 a la hilera de adelante del lado izquierdo (No. 7) y terminar con el No. 12 (de acuerdo con la flecha).

En ocasiones la localización física obligará a realizar, no solamente un muestreo, sino 2 por no poder observar simultáneamente a los que forman parte del campo de estudio (aún cuando éste sea menor de 15 personas).

4.5.3. Período de trabajo

Para que el muestreo tenga la máxima validez posible, es de suma importancia escoger el período de tiempo que se considere normal (puede efectuarse consultando al jefe del área), por lo tanto, no se deberá seleccionar ni un mes ni una semana en que puedan existir excesivas o mínimas cargas de trabajo.

La razón es evidente tomando en cuenta que si se muestrea por ejemplo en un período de tiempo de muy poco trabajo (no siendo normal), se llegará a una productividad muy baja en los resultados del muestreo y probablemente se llegue a la decisión de eliminar uno o varios puestos. Al volver a la normalidad y sin los elementos necesarios, se ajustarán las cargas de trabajo con graves perjuicios para la moral de trabajo, la calidad y oportunidad de las operaciones y niveles óptimos de productividad.

Por otro lado, si se muestrea en una época de mucho trabajo (no siendo normal), se llegará a una productividad alta, posiblemente recomendando la creación de uno o varios puestos. Al volver a la normalidad, varios elementos tendrían poco trabajo con la consecuencia de que el costo de operación sería alto.

De lo anterior se deriva que es muy importante seleccionar el período adecuado para obtener un estudio de gran valía y que sirva para avalar las decisiones que se tomen.

En este estudio de caso que se realiza, se aplican técnicas para la medición de los porcentajes de productividad de las personas, que son muy diferentes a los porcentajes de productividad de la industria que existen en el mercado. En esto radica la importancia de este estudio, ya que en la actualidad se conocen los tiempos promedio de operación de cualquier maquina industrial mas no se tienen especificados los tempos en que debe operar una persona y bajo que condiciones por eso lo necesario en realizar el muestreo que en los siguientes capitulos se lleva al cabo.

CAPITULO V. COMBINACION CON OTRAS TECNICAS

El Muestreo de Trabajo es una técnica de medición del trabajo que se puede emplear en forma aislada o combinada con otras técnicas, tales como:

- Cuadro de distribución de trabajo
- Estándares de trabajo
- Distribución física de oficinas

¿Cómo se puede lograr esta combinación, y en qué circunstancias?. A continuación se describe cada una de ellas.

5.1 Cuadro de distribución de trabajo

El cuadro de distribución de trabajo es una matriz en la que se especifican los objetivos básicos de cada uno de los puestos del área, las funciones generales y particulares, así como los requerimientos de escolaridad, conocimientos, habilidades y actitudes que tienen cada uno de los trabajadores que la conforman y de esta manera estar en posibilidad de determinar la nueva distribución que se les dará en el área.

El muestreo se puede combinar con el cuadro de distribución de trabajo cuando el resultado de aquél, arroje la necesidad de modificar cargas de trabajo y funciones al tener que eliminar o crear puestos, o al efectuar una simple redistribución de labores para obtener un equilibrio.

El muestreo de trabajo indica los tiempos productivo, inactivo y personal, pero no describe las tareas; por lo tanto, al llegar a la conclusión de, por ejemplo, eliminar un puesto, ¿qué se va a hacer con las labores que desempeña, si no se conocen cuáles son y en qué consisten?. Es aquí donde se deberán obtener las descripciones de labores para determinar así, mediante el tiempo productivo, a qué otros puestos se podrán asignar. El tiempo productivo sirve para determinar si al asignar esas labores a los puestos restantes, no quedan con exceso de trabajo.

Igualmente se aplicará en los casos en que se tenga que crear un nuevo puesto ya que servirá para definir qué labores de los puestos actuales desempeñará el nuevo puesto, y el sentido en el que afectará el tiempo productivo del grupo y del nuevo puesto.

La descripción de labores de trabajo no será necesario hacerla en estudios de puestos muy similares y rutinarios, ya que la eliminación o creación de puestos sólo afecta al incrementar o disminuir el tiempo productivo, y no en relación con las labores propias del puesto.

5.2. Estándares de trabajo

Solamente es necesario combinar el muestreo con los estándares de trabajo cuando, por la naturaleza del trabajo, es muy difícil medir el porcentaje de tiempo productivo. En esta situación los estándares de trabajo ayudarán a confirmar o desmentir los resultados de un muestreo. Estos estándares de trabajo, también conocidos como tiempos tipo son los tiempos predeterminados en donde se especifican rendimientos o volúmenes de trabajo que se pueden realizar bajo circunstancias normales.

En general, la combinación de ambas técnicas otorga mayor seguridad y validez a la medición del tiempo productivo.

Por lo tanto, se aplicarán en forma conjunta y en estudios importantes, con la finalidad de lograr una acertividad absoluta ya que serán de trascendencia futura para la empresa.

5.3. Distribución física de oficinas

Su combinación con el muestreo es interesante y necesaria, sobre todo cuando la distribución de los lugares de trabajo o áreas de diferente especie se combinan ya que puede afectar el tiempo productivo del área que se esta estudiando.

Un ejemplo clásico lo constituyen los puestos de atención al público que se encuentran localizados frente a las puertas de entrada y salida de la oficina. Estos puestos, por el simple hecho de la cercanía a los accesos, tendrán un tiempo ocupado más alto que aquellos que se encuentran alejados, ya que la tendencia de la mayoría de las personas que entran a un área desconocida es, aclarar su duda u obtener la información que requieren con la primera persona que se encuentren y de esta manera evitar recorrer toda el área.

En estas circunstancias un método para reducir o incrementar el tiempo productivo consiste en cambiar la localización física del personal afectado, y así lograr una distribución mas equitativa de la gente que ingrese entre todo el personal del área.

CAPITULO VI. ESTUDIO DE CASO

A continuación se presenta una aplicación real del método presentado en esta tesis. Se eligió a la gerencia de producción de la Empresa Concretos B/L de Morelia, S.A., ya que requiere determinar si los estándares de trabajo que presentan son los adecuados o se necesita llevar al cabo algunos cambios para mejorar los resultados actuales.

6.1. Preparación del estudio

En esta fase se inicia propiamente el estudio del tiempo productivo de los empleados y funcionarios que se piensa muestrear.

Con el objeto de que el muestreo rinda los resultados óptimos esperados, se deberán seguir los siguientes pasos:

- Información al jefe del área
- Aspectos generales del muestreo
- Realización de la observación
- Resumen

6.1.1. Información al jefe del área

Los muestreos se realizarán como consecuencia de:

- a) la iniciativa del Depto. de Métodos y Sistemas, de acuerdo con un programa para cubrir a toda la empresa,

- b) la solicitud de creación o supresión de puestos en cualquier área o departamento por parte del jefe respectivo.

Como consecuencia del inciso b) anterior, el jefe del área que se da cuenta de que falta o sobra un puesto, envía una solicitud o notificación al Depto. de Administración de Personal, el cual inicia los trámites correspondientes hasta obtener la autorización del Depto. de Métodos y Sistemas. Este último, según la situación, considera la conveniencia de efectuar un muestreo para verificar la necesidad de la creación o supresión, notificando a ese Departamento, del resultado

En cualquiera de las dos situaciones, al llevar al cabo el muestreo se deberá informar previamente al jefe del área afectada para que éste a su vez informe a su personal y solicite su colaboración.

Nota:

En algunas ocasiones es difícil obtener la colaboración del jefe respectivo, en cuyo caso se le deberá aclarar cómo influye su responsabilidad en cuidar la rentabilidad y eficiencia de su área y la de toda la empresa, y que el muestreo es uno de los instrumentos para incrementar ambos aspectos mediante la reducción de costos o el aumento en la productividad.

La colaboración del personal es tan importante, que sin ella un muestreo puede resultar completamente inútil, y solamente puede ser lograda mediante el apoyo del jefe del área. Uno de los medios para lograr su colaboración es haciéndolo participe del muestreo, así como de sus problemas y logros.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

6.1.2. Aspectos generales del muestreo

a) Objetivo del estudio

Determinar el nivel de productividad del personal de la Gerencia de Producción, mediante la medición de cargas de trabajo, con la finalidad de mejorar la distribución del trabajo en el área.

Esta gerencia está conformada por 12 trabajadores en total, distribuidos en un área de 140 m².

b) Campo de estudio

El campo de estudio en el cual se llevará a cabo la evaluación será en "la Gerencia de Producción de Concretos BAL de Morelia, S.A. de C.V."

c) Determinación de los elementos de trabajo y diseño de la forma de muestreo.

Se tomarán en cuenta los 3 tipos de actividades vistas en el capítulo 4:

- Elementos productivos
- Elementos inactivos
- Elementos personales

Dichas actividades se identificarán en las funciones esenciales de la Gerencia de Producción, las cuales se detallan a continuación:

Elementos productivos**ACTIVIDADES****DESCRIPCIÓN**

- | | | |
|----|--|--|
| a) | Escribir a mano o a máquina y operar equipo de oficina | Mecanografiar, tomar dictado, llenar formatos, realizar estimaciones, capturar información en computadora, realizar operaciones en sumadora, equipo electrónico, computadora, y otros. |
| b) | Revisión, selección, elaboración de documentos y archivo | Redactar cartas, firmar documentos, leer y revisar documentos relacionados con el trabajo, estimaciones, clasificar información, archivar documentos, formular expedientes, otros. |
| c) | Realización de reuniones de trabajo | Formular documentación para llevar al cabo reuniones, contabilizar el tiempo empleado en reuniones, dar indicaciones para realizar el trabajo. |
| d) | Supervisión | Indicar lo conducente, hablar con el personal sobre el desarrollo del trabajo, hacer observaciones, etc. |
| e) | Recabar información | Solicitar información al personal o por teléfono, solicitar precios de productos, cuantificar, formular estimaciones y todo elemento no clasificado que se encuentre a la hora del muestreo y que se considere productivo. |
| f) | Elaboración de información y estadísticas | Controlar y dar seguimiento de las pruebas de laboratorio, hacer reportes sobre el control de calidad, dar seguimiento al funcionamiento del equipo. |
| g) | Administración de los recursos del área | Seleccionar y/o reclutar personal, hacer facturas, formular el presupuesto de la Gerencia, dar seguimiento a las incidencias del personal. |
| h) | Otros | Cualquier otra actividad productiva que no esté comprendida en los puntos anteriores. |

- **Elementos inactivos**

ACTIVIDADES

DESCRIPCION

Inactivo por falta de trabajo

El empleado se encuentra en espera de trabajo o puede estar esperando turno para ocupar algún equipo necesario para realizar sus funciones.

Platicar, hablar por teléfono

Hablar con sus compañeros o por teléfono sobre asuntos personales o ajenos al trabajo, leer algún material ajeno a sus funciones.

Distraído o ausente

El empleado está absorto o no se encuentra en su lugar y se puede observar que está en la oficina platicando o realizando una actividad diferente a la de su trabajo.

Otros

Cualquier elemento no clasificado que se presente en el momento del muestreo y que se considere como inactivo.

- **Elementos personales**

ACTIVIDADES

DESCRIPCION

Servicio de cafetería y satisfacer necesidades Fisiológicas.

No requiere explicación

Trámites personales

No requiere explicación

Permisos constantes

No requiere explicación

Otros

Todo elemento que se presente en el momento del muestreo y que se considere como personal.

d) **Determinación del número de observaciones**

A partir de los tres grupos de actividades antes mencionados, se determina el número de observaciones que se realizarán en la Gerencia de Producción.

- **Métodos para fijar el número de observaciones**

Se cuenta con tres diferentes métodos para fijar el número de observaciones; para este estudio se determinará el número de observaciones por los métodos empírico y estadístico aunque se sugiere utilizar solamente el estadístico, por ser el más exacto.

Método Estadístico

Para aplicar este método se requiere conocer algunos datos, los cuales se mencionan a continuación:

1) **Determinar el grado de confiabilidad de la respuesta**

Según la tabla de porcentajes que sirven para determinar el nivel de confianza de la respuesta que se mostró en el inciso "a" del capítulo 4.2.2.3, se ha determinado tener un grado de confiabilidad del 86.6% que equivale a 1.5 desviaciones estándar.

2) **Tolerancia que se puede aceptar en la respuesta**

De acuerdo con las características que presenta el personal de la Gerencia de Producción, el grado de confiabilidad y el porcentaje de ocurrencia del elemento más pequeño antes determinado, se propone fijar una tolerancia en este muestreo de $\pm 5\%$, para que la veracidad de la respuesta oscile aproximadamente entre 80% y 90% de la realidad.

3) Porcentaje de ocurrencia del elemento de trabajo más pequeño

Para determinar el porcentaje de ocurrencia del elemento de trabajo más pequeño es necesario considerar los tres grupos de elementos, que son los productivos, inactivos y personales, y de acuerdo al objetivo que se ha previsto y conociendo a la Gerencia de Producción, se determina que el elemento más pequeño son los personales, ya que después de haber hecho un análisis previo en donde se observaron las características que presenta la gerencia, se estima que representa un 25% de las actividades diarias del personal.

Se tiene que:

- Grado de confiabilidad C = 86.6% ó 1.5 desviaciones estándar.
- Porcentaje de ocurrencia del elemento más pequeño (p) = 25% ó 0.25
(Que en este caso fueron los elementos personales)
- Tolerancia que se acepta en la respuesta (t) = 5% ó 0.05

Con los datos anteriores, se procede a calcular el número de observaciones con la fórmula vista en el capítulo 4:

$$N = \frac{c^2 (1 - p)}{t^2 \cdot p}$$

$$N = \frac{1.5^2 (1 - 0.25)}{0.05^2 \cdot 0.25}$$

$$N = \frac{1.6875}{0.000625} = 2,700 \text{ observaciones}$$

Se deberá realizar un total de 2,700 observaciones en la Gerencia de Producción, pero por no coincidir una distribución equitativa entre el número de trabajadores del área, ya que 2,700 ÷ 12 empleados es igual a 225 observaciones por trabajador, lo que equivaldría a realizar 2.812 observaciones por hora-trabajador, se determina realizar 3 observaciones-hora-trabajador, por lo que al finalizar el muestreo se habrán efectuado 2,880 observaciones del área en total.

e) **Determinación de la duración del muestreo**

De acuerdo a la metodología explicada con anterioridad se procede a calcular el tiempo que durará este muestreo:

No. de observaciones totales	=	2,880
No. de trabajadores	=	12
No. de observaciones requeridas por persona	=	240
No. de observaciones por hora	=	3
Horas totales de observación = $\frac{240}{3}$	=	80
Días de observación (Jornadas de 8 horas) = $\frac{80}{8}$	=	10

Por lo tanto, el muestreo se deberá realizar durante 10 días continuos sin suspender el estudio, con la finalidad de obtener un reflejo real del comportamiento del área.

f) **Fijación de observaciones al azar**

1.- **Número de observaciones factibles a realizar**

El número de observaciones que se pueden realizar en esta área son 3 por hora-trabajador, ya que las 12 personas que comprenden esta Gerencia se encuentran ubicadas en un espacio de aproximadamente 140 mts².

Para realizar estas observaciones, tan sólo se necesitará de un analista, ya que podrá dominar desde un lugar específico al 50% del personal y desde otro lugar al resto del personal, logrando de esta manera realizar las 36 observaciones por hora para cumplir con las observaciones mínimas requeridas para el área a analizar.

2.- Definición del horario para realizar las observaciones

Para establecer estos horarios se pueden utilizar dos métodos, que son:

- Fijar observaciones de acuerdo a la tabla de números aleatorios.
 - Fijar observaciones arbitrariamente.
- a) Fijar observaciones de acuerdo a la tabla de números aleatorios.

Para fijar las observaciones aleatorias se deberá analizar el proceso que se describe en el capítulo 4.4.2. y consultar la tabla de números aleatorios (anexo 2).

Siguiendo esta metodología y comenzando con el primer millar columna 1-4, renglón 1, de la tabla de números aleatorios para la primer hora se tiene:

2315
0554
1487
3897
9731

De estos números se eliminan el 1487 y 3897, ya que sus terminaciones no están comprendidas dentro de los 60 minutos de una hora, por lo tanto las observaciones que se realizarían en la primera hora laboral del día uno y ordenando los números restantes en forma progresiva serían a los 15 minutos, 31 minutos y 54 minutos. De esta misma forma se procederá en la siguiente hora y así sucesivamente hasta concluir las observaciones de este día.

Las doce tablas que a continuación se muestran, nos señalan por día, horas y minutos a los que habrán de realizarse las observaciones correspondientes. Como se puede observar, sólo son para la primera semana de análisis; la experiencia del analista ha determinado que sean las mismas listas para la segunda semana, pero si se requiriese se realizarían de la misma manera, las listas necesarias para todo el tiempo que vaya a durar el estudio.

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 3 DE ABRIL DE 1996 HOJA 1 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 1 - 4	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
1	2315 0554 1487 3897 9731	1487 3897	2315 9731 0554	15 31 54
2	1174 4336 9380 4954 3676 0709	1174 9380 3676	0709 4336 4954	09 36 54
3	4331 6157 3135		4331 3135 6157	31 35 57
4	5704 0924 9795 9373 7262 6102	9795 9373 7262	6102 5704 0924	02 04 24
5	9783 8616 2596 8144 1132	9783 2596	8616 1132 8144	16 32 44

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 3 DE ABRIL DE 1996 HOJA 2 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1

HORA	COLUMNA 5 - 8	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
6	7543 5550 1603 6749		1603 7543 5550	03 43 50
7	2617 2693 1288 6204	2693 1288	6204 2617 6749	04 17 49
8	0131 8726 2523		2523 8726 0131	23 26 31

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 4 DE ABRIL DE 1996 HOJA 3 DE 12

HORARIO: 8:00 A 14:00 Y 16:00 A 18:00

MILLAR No. 1

HORA	COLUMNA 5 - 8	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
1	0010 0063 2837 8865 3442	0063 8865	0010 2837 3442	10 37 42
2	5350 2595 1112 0744	2595	1112 0744 5350	12 44 50
3	9854 0971 6881 3317 2549	0971 6881	3317 2549 9854	17 49 54

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____
 FECHA: 4 DE ABRIL DE 1996 HOJA 4 DE 12
 HORARIO: 8:00 A 14:00 Y 16:00 A 18:00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 9 - 12	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
4	5901 4310 5032		5901 4310 5032	01 10 32
5	5194 1899 8144 5911 7838	5194 1899	5911 7838 8144	11 38 44
6	8108 3337 9224		8108 9224 3337	08 24 37
7	8144 6006 9910		6006 9910 8144	06 10 44
8	2627 0068 1840 7043	0068	2627 1840 7043	44 40 43

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 5 DE ABRIL DE 1996 HOJA 5 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 9 - 12	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
1	2500 1845 7433 9222	2500	9222 7433 1845	22 33 45
2	1062 3317 2549	1062	3317 2549	17 49

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 5 DE ABRIL DE 1996 HOJA 6 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 13 - 16	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
2	8372	8372	4043	17
	5374	5374		43
	4043			49
3	0517	3393	0517	17
	7553	0164	8638	38
	3393	2680	7553	53
	0164	4298		
	2680	9482		
	4298	6271		
	9482			
	6271			
4	8638			
	1736	7791	7210	10
	7791		1736	36
	7959		7959	59
5	7210			
	8948		7819	19
	7819		9226	26
6	9226		8948	48
	3712		3712	12
	0559		2329	29
7	2329		0559	59
	8717	0495	8717	17
	0495		3623	23
	3623			

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 5 DE ABRIL DE 1996 HOJA 7 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00.

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 17 - 20	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
7	5993	5993	3508	08
	3508			17
	6223			23
8	5853	0870 0872 4491 4187 1569	2607 5623 5853	07
	0870			23
	0872			53
	5623			
	4491			
	4187			
	1569			
2607				

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 5 DE ABRIL DE 1995 HOJA a DE 12

HORARIO: 8.00 A. 14.00 Y 15.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 17 - 20	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
1	0307 3775 8941 3682 7137	3775 3682	0307 7137 8941	07 37 41
2	8329 8885 8264 0794 1718 0637	8885 8264 0794	1718 8329 0637	18 29 37
3	9265 4806 4386	9265 4386	4806	06

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 6 DE ABRIL DE 1996 HOJA 9 DE 12

HORARIO: 5.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 21 - 24	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
3	7624	9061	5005	05
	9061		7624	06
	5005			24
4	7880	7880	9300	00
	9425	1279	9425	25
	1279	5575	6953	53
	9300	4195		
	5575			
	6953			
5	4195	5255	6314	14
	0655		0655	55
	5255		3157	57
	6314			
6	3157	3072	5223	23
	9052		4547	47
	3072		9052	52
	5223			
	5667		9591	
	3566			
7	9591	0282	3505	05
	4547			
	3505		7469	
	0282		0862	
	7469			
	0862			

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 6 DE ABRIL DE 1996 HOJA 10 DE 12

HORARIO: 8:00 A 14:00 Y 16:00 A 18:00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 25 - 28	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
7	9708 1837		9708 1837	05 08 37
8	1003 5901 1258		5901 1003 1258	01 03 58

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 7 DE ABRIL DE 1996 HOJA 11 DE 12

HORARIO: 8.00 A 14.00 Y 16.00 A 18.00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 25 - 28	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
1	7331	1189	9004	04
	9004	8196	7331	31
	1189	9686	8453	53
	8196			
	9686			
2	8453			
	5161	5161	0825	25
	8951	9764	8951	51
	9764	9565	9757	57
	9565			
3	9757			
	0825			
	1668	1668	3528	28
	6594	6594	3541	41
	7378	7378	5454	54
	3541	0075		
	5454	4976		
3528				
0075				
4976				

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: GERENCIA DE PRODUCCION DE CONCRETOS
BAL DE MORELIA, S.A. DE C.V.

ANALISTA: _____

FECHA: 7 DE ABRIL DE 1996 HOJA 12 DE 12

HORARIO: 8:00 A 14:00 Y 16:00 A 18:00

MILLAR No. 1				
HORA	COLUMNA 29 - 32	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)
4	8695 4410 2211 9432	8695	4410 2211 9432	10 11 32
5	4154 1821 9943		1821 9943 4154	21 43 54
6	3258 6177 7045 4467 4889 2335	6177 4467 4889	2335 7045 3258	35 45 58
7	4862 4635 5609 2122	4862	5609 2122 4635	09 22 35
8	2695 3471 6699 4422 8988 6284 6755 6742	2695 3471 6699 8988 6284	4422 6742 6755	22 42 55

b) Fijar observaciones arbitrariamente

De acuerdo a la experiencia del analista o del jefe del proyecto, se podrán fijar las observaciones que se vayan a realizar en una hora de forma arbitraria, procurando que se lleven al cabo en diferentes minutos, por ejemplo;

En la primera hora se determina realizar las observaciones a los 5 minutos, la segunda a los 17 minutos y la tercera a los 42 minutos.

En la segunda hora se determina el realizar las observaciones a los 12 minutos, la segunda a los 23 minutos y la tercera a los 38 minutos, y así sucesivamente hasta completar toda la jornada diaria de trabajo y todos los días en que se haga el estudio.

Combinación con otras técnicas

Para este estudio no se requiere aplicar ninguna otra técnica sobre el muestreo de personal, ya que en esta área se tienen perfectamente identificadas a todas las personas, sus actividades y su ubicación específica, y las únicas personas que tienen contacto con el público son la secretaria, el jefe de proyectos y el jefe del departamento, por lo que las actividades y funciones de cada uno de ellos se han podido especificar a detalle con la finalidad de que también entren en el estudio que se realice.

6.1.3. Realización del muestreo

Conforme a las listas de horarios para observaciones y de acuerdo con el resultado obtenido en el método estadístico, se deberán realizar las observaciones durante los

siguientes 10 días hábiles, las cuales se registrarán en el formato "Hoja de muestreo diario" (formato 1) donde se listan los elementos productivos, inactivos, personales y a todos los integrantes de la Gerencia de Producción.

Como se observa a continuación en el formato de muestreo de trabajo que se utilizó en el primer día de análisis, se debe llenar con algún tipo de marcación, las cuales se totalizarán al finalizar el día en el cuadro de observaciones acumuladas (formato 2), y se graficarán (formato 3) para analizar el comportamiento diario del muestreo. (La siguiente hoja de muestreo diario solo es un ejemplo de como se hicieron las observaciones durante los días del estudio.)

Horario de 8:00 a. 18:00

Análisis:

Fecha: 3 DE ABRIL '96

	NOMBRE	SECRETARÍA	SECRETARÍA	CONTABILISTA	CONTABILISTA	ADMINISTR.	ADMINISTR.	INVENTARIO	INVENTARIO	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	JEFE DE	TOTAL
ELEMENTOS PRODUCTIVOS																					
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y OPLEAR EQUIPO DE OFICINA	/	/																			
REVISIÓN, SELECCIÓN Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	/	/																			
REALIZAR FUNCIONES DE TRABAJO																					
SUPERVISIÓN																					
RECAPAR INFORMACION																					
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS																					
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS																					
OTROS																					
ELEMENTOS INACTIVOS																					
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO																					
ENFERMO, BAJAR POR ENFERMEDAD, ETC.																					
DESPERDIDO O ASENTE																					
OTROS																					
ELEMENTOS PERSONALES																					
SERVICIO DE CAFETERIA Y SATISFACER NECESIDADES																					
REALIZAR TRAMITES INEFECTIVOS																					
PERMISOS CONSTANTE																					
OTROS																					

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

INICIO DEL MUESTREO

Inicio del Muestreo

Antes de iniciar la observación (15 minutos antes), en la hoja de muestreo el analista deberá llenar los siguientes datos:

Ejemplo:

Compañía:	Concretos BAL de Morelia, S.A. de C.V.
Depto. o área:	Gerencia de Producción.
Horario:	De 8:00 a 14:00 horas y De 16:00 a 18:00 horas
Analista:	Juan Pérez
Fecha:	03 de Abril de 1996

y, los nombres de los puestos que serán muestreados, en las columnas oblicuas de la parte superior de la hoja.

En cada columna deberá ir el puesto que ocupa y, si es posible, el nombre de la persona; los nombres de los puestos serán anotados en la secuencia del muestreo, de tal forma que si se va a observar primero el puesto X, éste se anotará en la primera columna de la izquierda, el 2o. en la segunda columna, y así sucesivamente.

Realización de la Observación

Esta es la parte central del muestreo y requiere de gran precisión.

Se realiza con base a la lista de horarios de observaciones anteriores (formato 4), las cuales deberá tener el analista a la vista constantemente junto con la hoja de muestreo diario (formato 1).

Dado que la primera observación se debe realizar a las 8:15 AM en punto, el analista iniciará la observación exactamente a esa hora.

Para esto, primero observará a la persona que ocupa el puesto X y clasificará lo que está haciendo en ese preciso instante, marcando entre los elementos que figuran en la hoja de muestreo el que corresponda. Si la persona en ese momento está analizando estimaciones, se revisará la lista de elementos para ver a qué renglón corresponde, y acto seguido colocará una marca en la intersección de la columna del puesto y del renglón que corresponde al elemento.

Inmediatamente después el analista levantará la vista para observar el siguiente puesto y anotará la marca en el cuadro respectivo, procediendo así hasta haber terminado con todos los puestos en la observación de las 8:15 AM.

En el intervalo entre esta observación y la siguiente, el analista seguirá observando atentamente al grupo para complementar sus anotaciones con las observaciones registradas.

La a. observación según la tabla de tiempos, debe ser realizada a las 8:31 AM, exactamente a esa hora el analista repetirá el proceso antes descrito. De esta forma prosigue hasta que finalice la jornada de trabajo (última observación a las 5:31 PM).

La marca de cada observación deberá hacerse de tamaño tal que, en cada cuadro puedan anotarse por lo menos 20.

Tablero de Observaciones

En virtud de que el analista normalmente estará parado o caminando de un lugar a otro para observar, la hoja de muestreo junto con la tabla de tiempos se deberán fijar en una tabla que le servirá como apoyo para que efectúe su trabajo.

No. de Hojas de Muestreo a Utilizar

En condiciones ordinarias se utilizará una hoja nueva cada día, anotando en ella los datos necesarios para su identificación.

Horario de MAR a 1988

Analista: _____

Fecha: _____ de ABRIL de 1988.

NOMBRE	CELIA TORRES	EDUARDO TORRES	JOSE TORRES	ANITA TORRES	MARIA TORRES	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO	INVENTARIO
--------	--------------	----------------	-------------	--------------	--------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

TOTAL

ELEMENTOS PRODUCTIVOS																				TOTAL	
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y CREAR FONTO DE OFICINA	11																				33
REVISAR, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	63
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO								2							4	1					7
SUPERVISION												2	4		5	9	1				23
RECOPILAR INFORMACION	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	41
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS													3		4	2	4				13
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS															1	2	1	1			17
OTROS	2	1		1	1	2	2										12	5			25
ELEMENTOS INACTIVOS																				47	
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO																					20
PLATON, HACER POR TELEFONO, ETC.	2	4	1												2	1	4	1	4		22
DISTRANJO O AUSENTE																				3	5
OTROS																					
ELEMENTOS PERSONALES																				21	
SERVICIO DE CAFETERIA Y SATISFACER NECESIDADES	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4		17
REALIZAR TRAMITES PERSONALES																					
PERMISOS CONSTANTES																					1
OTROS																					3

FORMATO 1

HOJA DE MUESTREO DIARIO

Horario de 08:00 a. 18:00

Analista: _____

Fecha: 4 DE ABRIL DE 1996

NOMBRE	SECRETARIA	SECRETARIA	SECRETARIA	CAPIVATA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	JEFE DE PROYECTOS	JEFE DE DEPARTAMENTO	MANEJADOR	CONDUCTOR	INTERPRETE	TOTAL
--------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	-----------	-----------	----------------------	-------------------------	-----------	-----------	------------	-------

ELEMENTOS PRODUCTIVOS	SECRETARIA	SECRETARIA	SECRETARIA	CAPIVATA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	JEFE DE PROYECTOS	JEFE DE DEPARTAMENTO	MANEJADOR	CONDUCTOR	INTERPRETE	TOTAL
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y OPERAR EQUIPO DE OFICINA	12	8	10	2	3			4	3					42
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	2		3	7	4	1	3	3	1					26
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO							1	3	4					8
SUPERVISION						10	1		2		2			15
RECAPAR INFORMACION	2	5	3	3	5	2	2	5			4			36
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	2		5	10	8	8	10	5	3		1			49
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS						1			11					14
OTROS	1	1	1	2	1		5		1	3	2	10		37
ELEMENTOS INACTIVOS														37
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO												4		4
PLAZADOS, ESPERAR POR TRABAJO, ETC.	2		1	1	1		2							15
DESTRALDO O ASENTE						1		1						2
OTROS														0
ELEMENTOS PERSONALES														26
SERVICIO DE CAFETERIA Y ENTOSAFARME RESUMIDAS	2			1	2		1					2		10
REALIZAR TRAMITES PERSONALES														0
DEBERES CONSTANTES														3
OTROS					1	1	1	1				2		5

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de _____ a _____
 Análisis: _____
 Fecha: 5 DE ABRIL DE 1994

NOMBRE	SECRETARÍA	SECRETARÍA	SECRETARÍA	CONTABILISTA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	JEFE DE OFICINAS	JEFE DEL DEPARTAMENTO	MENSAJERO	CHOFER	INTERINTE	TOTAL
--------	------------	------------	------------	--------------	----------	----------	-----------	-----------	------------------	-----------------------	-----------	--------	-----------	-------

ELEMENTOS PRODUCTIVOS															
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y ORDENAR ENVÍO DE OFICINA	10	11	5	7	4	3	2	5	3						55
REVISIÓN, SELECCIÓN Y ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	5	4	8					5							22
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO	3	2			10				4						19
SUPERVISIÓN			4	2	10	5	6	7	6				4		46
RECABAR INFORMACION	3	2			3										8
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS					5		9	6							20
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS		2		1	2	3			5						13
OTROS	2	2			2	2			4	7	10	3			32
ELEMENTOS INACTIVOS															49
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO		4	1		2				5	4	5				21
PLATICAR, HABLAR POR TELEFONO, ETC.	1	2	2						2						9
DISTRAIDO O AUSENTE		2	2					2			6				12
OTROS										1	6				7
ELEMENTOS PERSONALES															22
SERVICIO DE CAFETERIA Y SATISFACER NECESIDADES		2								4	2	2			10
REALIZAR TRAMITES PERSONALES			1	1			2	1		2		2			9
PERMISOS CONSTANTES															0
OTROS								1			2				3

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de 8:00 a. 18:00

Análisis:

Fecha: 6 DE ABRIL DE 1996

NOMBRE

SECRETARÍA

SECRETARÍA

CONTABILISTA

ANALISTA

ANALISTA

INGENIERO

INGENIERO

JEFE DE

EQUIPO DE

JEFE DE

JEFE DEL

PENSA-ERO

CHOFER

INTERINTE

TOTAL

ELEMENTOS PRODUCTIVOS	SECRETARÍA	SECRETARÍA	CONTABILISTA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	JEFE DE EQUIPO DE	JEFE DE	JEFE DEL	PENSA-ERO	CHOFER	INTERINTE	TOTAL
ELABORAR A MANO O A MAQUINA Y CEBARR EQUIPO DE OFICINA	4	5	7	2	1	2		3						32
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	3		4		3	5		6						27
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO	2			2	1	5	7							17
SUPERVISOR			2	4		7	6		3					24
ELABORAR INFORMACION	2	5	3	7		5	2		2	1				32
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	5	3	3	4	14	3								35
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS				2	2		5	4						13
OTROS	2	2			1	7		2	10	12	3			39
ELEMENTOS INACTIVOS														44
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO	3		1					5	2	7				16
PLATICAR, HABLAR POR TELEFONO, ETC.	5								2		5			12
DESTRAYDO O AUSENTE				1	1				1					6
OTROS				2	1					5				8
ELEMENTOS PERSONALES														14
SERVICIO DE CAFETERIA Y SATISFACER NUESTROS									2	1	3			6
REALIZAR TRAMITES PERSONALES	1			1			1			1				4
PERMISOS CONSTANTES	1	4		1	1		1							8
OTROS			2		1							1		4

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de: 8:00 a: 18:00

Analista: _____

Fecha: 7 DE ABRIL DE 1994

NOBRES	SECRETARIA	SECRETARIA	SECRETARIA	ANALISTA	ANALISTA	ANALISTA	INVENTARIO	INVENTARIO	DEFINICION DE PLANES	DEFINICION DE PLANES	DEFINICION DE PLANES	DEFINICION DE PLANES	CHEFER	INTECENGE
--------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	------------	------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	--------	-----------

ELEMENTOS PRODUCTIVOS															TOTAL
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y CREAR EQUIPO DE OFICINA	5	7	10					5	3	2					35
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	1	1		8		2	16	2	5						31
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO								12							16
SUPERVISION	4	5	10	10	2	6	3	12		2					56
RECARAR INFORMACION	2		5		7					2	8				24
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	3	2		2		10	2	7	4						26
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS															0
OTROS	2		2		2	6	2	2		6	10		8		42
ELEMENTOS INACTIVOS															39
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO					5						12	2	5		24
PLATICAR, HABLAR POR TELEFONO, ETC.				1									2		7
DESTRAIADO O AUSENTE					1								3		7
OTROS							1								1
ELEMENTOS PERSONALES															21
SERVICIO DE CAFETERIA Y SATISFACER NECESIDADES					1								4		7
REALIZAR TRAMITES PERSONALES								1							6
PERMISOS CONSTANTES					2								2		5
OTROS														2	3

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de H:00 a 18:00

Analista:

Fecha: 30 DE ABRIL DE 1996

NOMBRE	SECRETARIA	SECRETARIA	CANTONISTA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	JEFE DE SECCION	TOTAL
--------	------------	------------	------------	----------	----------	-----------	-----------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------

ELEMENTOS PRODUCTIVOS																					
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y OPERAR EQUIPO DE OFICINA	12	7	5							3	5	2									34
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	5	6	10	6	12				7												50
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO										4	2	12									18
SUPERVISION	3			4	2	2			2											4	17
RECAER INFORMACION		3	7	4	6			2	6			2	7								38
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	2				4	6		10	2	3											29
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS					2					4	4										8
OTROS			2	3	2	2	6				5	10	8								38
ELEMENTOS INACTIVOS																					45
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO		5				2					6	2	12								29
PLATICAR, HABLAR POR TELEFONO, ETC.		6																		1	12
DISTRAIIDO O ABSENTE		2							1												3
OTROS																					1
ELEMENTOS PERSONALES																					11
SERVICIO DE CANTINA Y VARIAS OTRAS NECESIDADES		2																			4
REALIZAR TRAMITES PERSONALES																					1
PERMISOS CONSTANTES																				2	2
OTROS																					4

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de: 8:00 a. 18:00

Análisis:

Fecha: 11 DE ABRIL DE 1990

MOYER	SECRETARIA	SECRETARIA	CONTABILISTA	ANALISTA	ANALISTA	INGENIERO	INGENIERO	ESTR. DE PLANIFICACION	JEFE DEL AREA DEL MANTENIMIENTO	CHOPER	INVENTENTE	TOTAL
-------	------------	------------	--------------	----------	----------	-----------	-----------	------------------------	---------------------------------	--------	------------	-------

ELEMENTOS PRODUCTIVOS													223
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y OPERAR EQUIPO DE OFICINA	4	5	6	2									24
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	4	8	8	4	5	12	20	8					55
REALIZAR FUNCIONES DE TRABAJO	3	2		5	2		4						16
SUPERVISION			4	3	5		6		1				25
RECABAR INFORMACION	1			5	4	3	3	1		5			26
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	1		2	4	5	5	1	1					21
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS				3	1		1	7					12
OTROS	1	2	2	2	2	3	1	3	6	10	9		42
ELEMENTOS INACTIVOS													42
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO	1	3		2					6	2	4		16
FIATICAS, HABLAR POR TELEFONO, ETC.		6	1	1					2		2		11
DESTRALTO O AUSENTE		2				1			2		3		8
OTROS	1	1				1					1		5
ELEMENTOS PERSONALES													22
SERVICIO DE CAFETERIA Y CUMPLIR LAS NECESIDADES		1							1	1	4		15
REALIZAN TRAMITE PERSONALES												1	1
PERMISOS CONSTANTES	1				1				1				3
OTROS	1		1	2				1		1			6

FORMATO 1

HOJA DE MUESTREO DIARIO

Horario de 12:00 a. 18:00
 Análisis _____
 Fecha: 12 DE ABRIL DE 1991

NO UBER
SECRETARIA
SECRETARIA
CAPTURISTA
ANALISTA
ADMINISTR
INVENTERO
INVENTERO
INSTR. DEP
INSTR. DEP
INSTR. DEP
INSTR. DEP
MINISCUERO
CHOFER
INTENDENTE
TOTAL

ELEMENTOS PRODUCTIVOS	NO UBER	SECRETARIA	SECRETARIA	CAPTURISTA	ANALISTA	ADMINISTR	INVENTERO	INVENTERO	INSTR. DEP	INSTR. DEP	INSTR. DEP	INSTR. DEP	MINISCUERO	CHOFER	INTENDENTE	TOTAL
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y OTRAS FORMAS DE ESCRITURA	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
REVISAR, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	5	1	5	0	10	10	0	1	2	0	0	0	0	0	0	33
REALIZAR PEDIMIENTOS DE TRABAJO	1	1	0	0	3	0	0	4	5	0	0	0	0	0	0	15
SUPERVISOR	0	0	0	2	0	3	0	5	3	0	0	0	0	0	1	21
RECIBIR INFORMACION	2	1	4	5	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	13
ELABORACION DE INFORMES Y MEMORIAS	0	0	3	0	1	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	20
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS	0	0	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	14
OTROS	0	2	2	3	5	1	0	1	10	10	7	0	0	0	0	49
ELEMENTOS INACTIVOS																
29																
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	11
FATICAS, NAUFRAGIO POR LESIONES, ETC.	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
DISTRACION O ASENTE	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ELEMENTOS PERSONALES																
27																
SERVICIO DE CAPTURERIA Y CATEDRATERIA ESPECIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	3	0	0	0	0	11
REALIZAR TRAMITES PERS. MAQUINA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4
PERMISOS CONSTANTES	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	4
OTROS	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

Horario de: 8:00 a. 16:00

Analista: _____

Fecha: 14 DE ABRIL DE 1996

NOMBRE	TOTAL
SECRETARIA	
SECRETARIA	
CAPTURISTA	
ANALISTA	
ANALISTA	
INGENIERO	
INGENIERO	
JEFES DE	
PROYECTOS	
SECRETARIA	
SECRETARIA	
SECRETARIA	
CHOFER	
INTERINTE	

ELEMENTOS PRODUCTIVOS																					TOTAL
ESCRIBIR A MANO O A MAQUINA Y CHEQUEAR EQUIPO DE OFICINA	10	6	11	3	5	3															40
REVISION, SELECCION Y ELABORACION DE DOCUMENTOS Y ARCHIVO	2	3		2	3	2	3	5	1												22
REALIZAR REUNIONES DE TRABAJO	2					2				4											8
SUPERVISION	3				3	5	2	11	1												29
RECABAR INFORMACION	2	2	2	10	2	1	5	4				1									34
ELABORACION DE INFORMES Y ESTADISTICAS	1	2	7	1	2	7	10														32
ADMINISTRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS						1			10												13
OTROS		2		5		2	2		7	15	0										41
ELEMENTOS INACTIVOS																					35
INACTIVO POR FALTA DE TRABAJO			3		2	1				1	2	1									14
FIATCAR, NABLAP FOR TELEFONO, ETC.		2				1															14
ENTRENADO O ASISTENTE			1		1	1															3
OTROS				2		1			1												4
ELEMENTOS PERSONALES																					31
SERVICIO DE CATERIA Y OTRAS NECESIDADES	2	3																			17
REALIZAR TRAMITES PERSONALES					1																1
PERMISOS CONSTANTES							2												4		7
OTROS			1		1	1		2	1												6

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

6.1.4. Resumen

En virtud de que el tiempo productivo de la Gerencia de Producción, y en particular de cada persona que conforma esta gerencia, se obtiene como promedio de las observaciones registradas anteriormente por puesto-persona durante un tiempo ya determinado, se deberán realizar los siguientes procedimientos para el llenado de los Cuadros y Gráficas de Observaciones Acumuladas que se muestran posteriormente:

- 1.- En las hojas de muestreo de cada día se sumarán las observaciones registradas de elementos productivos, inactivos y personales, anotando el resultado en el renglón que corresponda a dicho tipo de observaciones y en la columna de total.
- 2.- Posteriormente se llenará el cuadro de observaciones acumuladas (formato 2) en el que se deberán obtener los porcentajes que correspondan a cada uno de los tipos de observaciones que se realizaron sobre el total de la suma de elementos productivos, inactivos y personales.
- 3.- Los resultados así obtenidos se deberán graficar día con día en el formato "Gráfica de observaciones acumuladas" (formato 3), en donde se podrá observar el comportamiento diario del muestreo realizado.

Los pasos anteriores se deberán repetir tantas veces como días se hayan muestreado, con la finalidad de contar con un resumen global del comportamiento diario del área.

A continuación se muestra el cuadro de observaciones acumuladas y las gráficas que se obtuvieron de las observaciones anteriores en la Gerencia de Producción.

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS

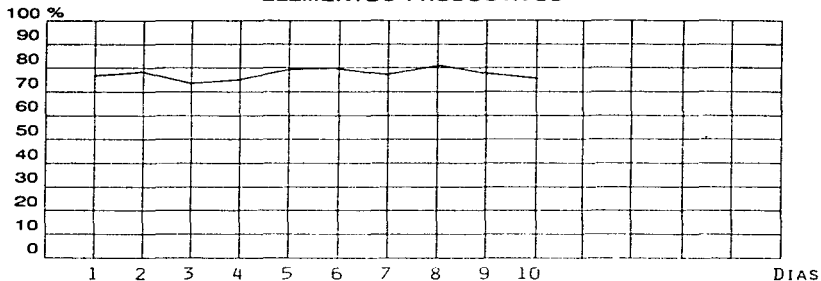
TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	223	78.81%	227	78.01%	215	73.86%	219	75.26%	230	79.04%
ELEMENTOS INACTIVOS	47	18.15%	37	12.71%	49	16.84%	44	15.12%	39	13.40%
ELEMENTOS PERSONALES	21	7.22%	29	8.93%	22	7.56%	24	8.25%	21	7.22%
TOTAL	281	100.00%	293	99.89%	286	99.28%	287	98.83%	290	99.86%

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	232	79.73%	223	78.63%	235	80.76%	224	78.96%	219	75.26%
ELEMENTOS INACTIVOS	45	15.46%	42	14.43%	29	9.97%	42	14.43%	35	12.03%
ELEMENTOS PERSONALES	11	3.76%	22	7.56%	22	7.56%	22	7.56%	31	10.65%
TOTAL	288	99.97%	287	98.63%	286	98.28%	288	99.07%	285	97.94%

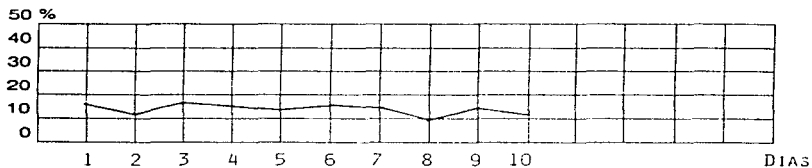
TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS										
ELEMENTOS INACTIVOS										
ELEMENTOS PERSONALES										
TOTAL										

GRAFICA DE OBSERVACIONES ACUMULADAS

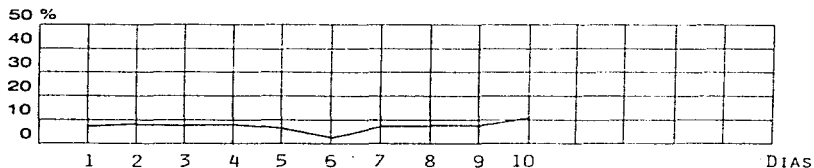
ELEMENTOS PRODUCTIVOS



ELEMENTOS INACTIVOS



ELEMENTOS PERSONALES



FECHA DE ELABORACION:

17 / ABRIL / 1996
DIA MES AÑO

Al finalizar el resumen general del área, se deberán repetir los tres pasos anteriores pero ahora se harán por puesto y se procederá al llenado del cuadro "Observaciones acumuladas por puesto", en el que se especificará el puesto, el tiempo que duró la jornada, y en cada uno de los cuadros se escribirá la fecha correspondiente.

Posteriormente se anotarán los totales de las observaciones que se hayan obtenido de los tres tipos de elementos del puesto que se esté analizando y se obtendrán los porcentajes que correspondan a cada tipo de elementos sobre el número total diario de elementos observados en dicho puesto.

Al finalizar la semana se sumarán las observaciones de los cinco días de cada tipo de elementos y se obtendrá el porcentaje sobre el total de observaciones realizadas durante esa semana.

Al concluir el tiempo de duración de este estudio (que para este caso fue de dos semanas), se sumarán el total de observaciones realizadas cada semana y se obtendrá un gran total de observaciones, de igual manera se sumará el tiempo real empleado semanal. Después se sumarán únicamente los totales de tiempo real empleado en los elementos productivos de las dos semanas y se dividirá entre el gran total de tiempo real empleado (incluye los tres tipos de elementos) obteniendo así el porcentaje de tiempo productivo empleado por persona.

Para obtener las horas productivas diarias, se tomará el total de tiempo real de elementos productivos de las dos semanas y se dividirá, entre el número de días que se realizó el estudio.

A continuación se presentan estos procedimientos para obtener los cuadros de observaciones acumuladas por puesto de la Gerencia de Producción.

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO SECRETARIA 1

HOJA 1 DE 12

JORNADA LABORABLE 8 Hrs.

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	20	83.3%	20	83.3%	23	85.8%	20	83.3%	22	91.6%	105	87.50%	35.00
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.3%	2	8.3%	1	4.1%	2	8.3%	2	8.3%	9	7.50%	3.00
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.3%	2	8.3%	0	0.0%	2	8.3%	0	0.0%	6	5.00%	2.00
TOTAL	24	100.0%	24	100.0%	24	100.0%	24	100.0%	24	100.0%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	22	91.6%	22	91.6%	22	91.6%	20	83.3%	20	83.3%	106	88.33%	35.33
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.3%	1	4.1%	1	4.1%	2	8.3%	2	8.3%	8	6.67%	2.67
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.0%	1	4.1%	1	4.1%	2	8.3%	2	8.3%	6	5.00%	2.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL:

240	100.00%	80.00
-----	---------	-------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 87.92%
HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.03

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO: SECRETARIA 2

HOJA 2 DE 12

JORNADA LABORABLE: 8 Hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	15	42.50%	14	38.33%	12	50.00%	10	41.67%	10	41.67%	61	50.83%	20.32
ELEMENTOS INACTIVOS	7	29.17%	7	29.17%	10	41.67%	8	33.33%	7	29.17%	32	32.50%	13.00
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.33%	3	12.50%	2	8.33%	6	25.00%	7	29.17%	20	16.67%	6.67
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	10	41.67%	7	29.17%	13	54.17%	11	45.83%	15	62.50%	56	48.67%	18.87
ELEMENTOS INACTIVOS	12	50.00%	11	45.83%	8	33.33%	9	37.50%	6	25.00%	46	38.33%	15.33
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.33%	6	25.00%	3	12.50%	4	16.67%	3	12.50%	18	15.00%	6.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DA		DA		DA		DA		DA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL.

243	100.00%	80.00
-----	---------	-------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 48.75%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 3.90

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO CAPTURISTA

HOJA 3 DE 12

JORNADA LABORABLE 8 Hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	20	80.00%	22	91.67%	20	83.33%	22	91.67%	22	91.67%	106	87.60%	33.04
ELEMENTOS INACTIVOS	1	4.00%	1	4.17%	3	12.56%	0	0.00%	1	4.17%	6	4.96%	1.96
ELEMENTOS PERSONALES	4	16.00%	1	4.17%	1	4.17%	2	8.33%	1	4.17%	9	7.44%	2.96
TOTAL	25	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	121	100.00%	40.96

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	22	91.67%	22	91.67%	20	86.91%	21	87.50%	22	91.67%	107	89.08%	36.27
ELEMENTOS INACTIVOS	1	4.17%	2	8.33%	1	4.35%	2	8.33%	0	0.00%	6	5.08%	2.03
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	0	0.00%	1	4.35%	1	4.17%	2	8.33%	5	4.24%	1.69
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	22	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	118	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL:

236	100.00%	86.00%
-----	---------	--------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 33.14%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.13

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO SOAUSTA I

HOJA 4 DE 12

JORNADA LABORABLE 8 HORAS

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	22	91.67%	24	92.31%	21	87.50%	22	91.67%	22	91.67%	111	90.98%	36.39
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	1	3.85%	2	8.33%	1	4.17%	2	8.33%	6	4.92%	1.97
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.33%	1	3.85%	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	5	4.10%	1.64
TOTAL	24	100.00%	26	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	122	100.00%	43.01

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	24	95.83%	22	91.67%	22	91.67%	22	91.67%	16	75.00%	107	83.11%	35.67
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	1	4.17%	2	8.33%	1	4.17%	4	16.67%	8	6.67%	2.67
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	2	8.33%	5	4.17%	1.67
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	122	100.00%	43.01

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL:

122	100.00%	43.01
-----	---------	-------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 90.06%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.21

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO ANALISTA 2

HOJA 5 DE 12

JORNADA LABORAL: 8 Hrs.

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	23	95.83%	19	79.17%	22	91.67%	19	82.61%	22	91.67%	105	86.24%	38.29
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	2	8.33%	2	8.33%	2	8.70%	1	4.17%	7	5.88%	2.35
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	3	12.50%	0	0.00%	2	8.70%	1	4.17%	7	5.88%	2.35
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	23	100.00%	24	100.00%	119	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	21	91.67%	20	83.33%	23	55.83%	20	83.33%	20	83.33%	105	87.50%	35.00
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.33%	2	8.33%	1	4.17%	2	8.33%	3	12.50%	10	8.33%	3.33
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	2	8.33%	0	0.00%	2	8.33%	1	4.17%	5	4.17%	1.67
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

GRAN TOTAL

230	100.00%	89.00
-----	---------	-------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 87.61%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.03

FORMATO 5

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO: INGENIERO 1

HOJA 6 DE 12

JORNADA LABORABLE: 8 hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	21	87.50%	22	91.67%	24	100.00%	22	91.67%	22	91.67%	111	92.50%	37.00
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.33%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	1	4.17%	5	4.17%	1.67
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	1	4.17%	4	3.33%	1.33
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	24	100.00%	22	91.67%	24	100.00%	23	95.83%	21	87.50%	114	95.00%	38.00
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	2	8.33%	4	3.33%	1.33
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	2	1.67%	0.67
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMA T O 5

GRAN TOTAL:

240	100.00%	81.00
-----	---------	-------

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 91.75%
HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.50

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO INGENIERO 2

HOJA 7 de 12

JORNADA LABORABLE

8 Hs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	21	87.50%	22	91.67%	22	91.67%	23	95.83%	22	91.67%	110	91.67% 36.67
ELEMENTOS INACTIVOS	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	1	4.17%	4	3.33% 1.33
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.33%	1	4.17%	2	8.33%	0	0.00%	1	4.17%	6	5.00% 2.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00% 40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	22	91.67%	23	95.83%	23	95.83%	22	91.67%	22	91.67%	112	93.33% 37.33
ELEMENTOS INACTIVOS	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	3	2.50% 1.00
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	0	0.00%	1	4.17%	1	4.17%	2	8.33%	5	4.17% 1.67
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00% 40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL	
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS												
ELEMENTOS INACTIVOS												
ELEMENTOS PERSONALES												
TOTAL												

FORMATO 5

GRAN TOTAL: 240 100.00% 80.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 92.50%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.40

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO JEFE DE PROYECTOS

Hoja 8 de 12

JORNADA LABORABLE 8 hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSER.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	22	91.67%	27	81.67%	23	83.33%	20	83.33%	26	100.00%	118	99.16%	36.01
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.33%	1	4.17%	2	8.33%	2	8.33%	0	0.00%	7	5.84%	2.36
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	1	4.17%	2	8.33%	2	8.33%	0	0.00%	5	4.10%	1.64
TOTAL	24	100.00%	28	100.00%	28	100.00%	24	100.00%	26	100.00%	132	100.00%	43.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSER.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	24	100.00%	24	100.00%	27	91.67%	23	75.83%	22	91.67%	118	95.83%	34.33
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	1	4.17%	0	0.00%	2	1.67%	0.67
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	2	8.33%	3	2.50%	1.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	28	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSER.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL: 242 100.00% 81.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 93.00%
HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.44

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO JEFE DE DEPARTAMENTO

HOJA 9 DE 12

JORNADA LABORABLE 8 hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	24	91.67%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	118	98.33%	38.33
ELEMENTOS INACTIVOS	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.83%	0.33
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	1	0.83%	0.33
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	24	100.00%	23	95.83%	23	95.83%	24	100.00%	23	92.00%	117	96.65%	38.68
ELEMENTOS INACTIVOS	0	0.00%	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	1	4.00%	2	1.65%	0.66
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	1	4.17%	0	0.00%	0	0.00%	1	4.00%	2	1.65%	0.66
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	25	100.00%	121	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO. DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

GRAN TOTAL: 241 100.00% 80.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 97.51%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 7.80

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO MOYSAJERO

HOJA 10 de 12

JORNADA LABORAL 8 Hrs

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 2 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	9	37.50%	8	33.33%	10	41.67%	14	56.25%	10	41.67%	51	42.50%	17.00
ELEMENTOS INACTIVOS	16	66.33%	16	66.67%	14	56.25%	10	41.67%	12	50.00%	51	42.50%	17.00
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	7	29.17%	6	25.00%	2	8.33%	2	8.33%	18	15.00%	6.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	10	41.67%	10	41.67%	13	54.17%	10	41.67%	7	29.17%	50	41.67%	16.67
ELEMENTOS INACTIVOS	14	58.33%	14	58.33%	9	37.50%	14	58.33%	7	29.17%	40	33.33%	13.33
ELEMENTOS PERSONALES	4	16.67%	4	16.67%	7	29.17%	5	20.83%	10	41.67%	30	25.00%	10.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

GRAN TOTAL 240 100.00% 80.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 42.00%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 3.37

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO CHOFER

HOJA 11 DE 12

JORNADA LABORABLE

8 Hrs.

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	21	87.50%	20	83.33%	10	41.67%	20	83.33%	20	83.33%	91	75.83%	30.33
ELEMENTOS INACTIVOS	2	8.33%	4	16.67%	10	41.67%	2	8.33%	2	8.33%	20	16.67%	6.67
ELEMENTOS PERSONALES	1	4.17%	0	0.00%	4	16.67%	2	8.33%	2	8.33%	9	7.50%	3.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	21	87.50%	20	83.33%	20	83.33%	16	75.00%	21	87.50%	100	83.33%	33.33
ELEMENTOS INACTIVOS	3	12.50%	2	8.33%	2	8.33%	5	20.83%	2	8.33%	14	11.67%	4.67
ELEMENTOS PERSONALES	0	0.00%	2	8.33%	2	8.33%	1	4.17%	1	4.17%	6	5.00%	2.00
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	120	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL: 240 100.00% 80.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 79.56%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 6.37

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO INTENDENTE

HOJA 12 DE 12

JORNADA LABORABLE 8 Hrs.

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 3 DE ABRIL DE 1995		DIA 4 DE ABRIL DE 1995		DIA 5 DE ABRIL DE 1995		DIA 6 DE ABRIL DE 1995		DIA 7 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	5	20.83%	10	41.67%	7	31.82%	3	12.50%	8	31.31%	33	27.91%	11.19
ELEMENTOS INACTIVOS	15	62.50%	8	33.33%	11	50.00%	17	70.83%	10	41.67%	61	51.69%	20.68
ELEMENTOS PERSONALES	4	16.67%	6	25.00%	4	18.18%	4	15.63%	6	25.00%	24	20.34%	8.14
TOTAL	24	100.00%	24	100.00%	22	100.00%	24	100.00%	24	100.00%	118	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA 10 DE ABRIL DE 1995		DIA 11 DE ABRIL DE 1995		DIA 12 DE ABRIL DE 1995		DIA 13 DE ABRIL DE 1995		DIA 14 DE ABRIL DE 1995		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS	8	33.33%	8	34.78%	10	41.67%	10	41.67%	8	40.00%	44	38.26%	15.30
ELEMENTOS INACTIVOS	14	58.33%	11	47.83%	8	33.33%	6	27.50%	8	40.00%	50	42.48%	17.39
ELEMENTOS PERSONALES	2	8.33%	4	17.35%	6	25.00%	5	20.83%	4	20.00%	21	18.25%	7.30
TOTAL	24	100.00%	23	100.00%	24	100.00%	21	100.00%	20	100.00%	115	100.00%	40.00

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	NÚMERO DE OBSERVACIONES	%	Nº DE OBSERV.	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL 233 100.00% 40.00

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO: 33.11%

HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS: 2.65

CAPITULO VII. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El análisis de los resultados del muestro siempre deberá estar enfocado hacia el objetivo del estudio, por ejemplo, si el objetivo es medir la productividad de todas las áreas de la empresa, bastará con hacer una presentación adecuada de los resultados obtenidos sin analizarlos; en cambio si el objetivo es determinar la necesidad de crear nuevos puestos en "X" área, entonces si procede un análisis dirigido hacia dicho objetivo.

A continuación se dan algunos lineamientos generales para llevar a efecto un análisis, debiendo aplicarse en forma flexible y según el criterio de cada analista; en otras palabras, son guías para normar el curso de acción sobre el muestreo realizado.

Para tomar la decisión de eliminar o crear puestos o de redistribuir las tareas de los existentes, siempre deberán tomarse en cuenta los siguientes factores:

1. Establecer si el período que se muestreo es normal, es de pocas operaciones en comparación a lo ordinario, o es de excesiva carga de trabajo por condiciones especiales temporales.

Esta información permite ajustar los datos del muestreo a períodos normales. Ejemplo: Si en el período muestreado el Puesto X tuvo un tiempo productivo de 83.33%, pero es considerado por el jefe en un 20% superior a lo normal, se podrá deducir que en períodos normales el mismo puesto trabaja aproximadamente al 67%.

2. Considerar si se espera en el futuro cercano una expansión o una disminución rápida y constante de las operaciones de la oficina.

Si en la actualidad un puesto tiene, por ejemplo, un 65% de tiempo productivo, en caso de esperar una expansión fuerte, se le puede dejar así por el momento para que absorba las cargas de trabajo esperadas.

3. Determinar si el porcentaje de tiempo productivo se debe al tipo de trabajo y si está el trabajo del puesto o del grupo sujeto a determinados horarios u otros factores de tipo externo, analizando si pueden estos ser modificados.

4. Definir si son compatibles las labores actuales de los puestos con las que se les van a asignar.

Si las labores no son compatibles será difícil asignarlas a los puestos de poco tiempo productivo, y habrá que buscar otra solución.

5. Puestos que tengan un 90% de tiempo productivo aproximadamente, serán considerados satisfactorios desde el punto de vista de carga de trabajo. Esto quiere decir que es la carga de trabajo ideal y que no puede ser incrementada ni conviene ser reducida.

Será considerada excesiva solamente en aquellos puestos cuya naturaleza de trabajo es pesada, por ejemplo, el revisar estimaciones o trabajos que requieren de mucha atención.

6. Puestos que tienen una carga de trabajo del 94% al 100%, normalmente están sobrecargados, originando descuidos, errores, fallas, fatiga, baja moral de trabajo y otros factores negativos en las personas que realizan las labores.

Por lo anterior, deberá buscarse la forma de desahogarlos de algunas tareas para que su porcentaje de tiempo productivo sea normal. Es decir, si el puesto tiene un 95% de tiempo productivo, el 5% excedente deberá tratarse de asignar a otro puesto con funciones similares pero con menor carga de trabajo, (esto es que al aumentarle un 5% no rebase el 90%).

En la redistribución de las tareas deberán cuidarse aspectos como la similitud de funciones, la responsabilidad que implican, la sencillez o complicación de las mismas, etc.

En este punto es interesante hacer notar que muchos puestos de mediana o alta categoría realizan algunas labores sencillas que fácilmente podrían ser delegadas a personal de menor categoría, pero no hay que perder de vista que esos puestos se encargan de supervisar y dirigir al personal del área analizada.

7. Cuando la mayoría del grupo muestreado tenga un porcentaje alto de tiempo productivo (90% o más) se puede justificar la creación de uno o varios puestos, cuyo fin sea la reducción de la carga de trabajo del grupo, pero solamente se justifica tal creación cuando el o los nuevos puestos tengan un porcentaje adecuado de tiempo productivo, no menor del 75% en términos generales.

La manera de calcular el porcentaje de tiempo productivo proyectado de los nuevos puestos es la siguiente:

Si se tienen por ejemplo 10 puestos similares trabajando a un 95% de tiempo productivo, disminuyéndolo a un porcentaje más razonable, por ejemplo 87.5%,

al ser 10 puestos, asignándole la carga de trabajo que se quitó a los otros, el nuevo puesto tendrá un tiempo productivo del 75% ($95\% - 87.5\% = 7.5 \times 10$ puestos = 75%). Con este tiempo inclusive queda un margen de 10 a 15% para un crecimiento o desarrollo futuro de la persona que ocupe ese puesto.

Por otro lado, si se hubiera decidido disminuir la carga de cada uno de los 10 puestos en 10%, asignándolo a un sólo puesto, éste tendría que trabajar a un 100%, lo cual no es aconsejable en ningún caso. En consecuencia, una alternativa consistirá en crear dos puestos, cada uno con un tiempo productivo de 50%; la otra alternativa consistirá en no quitar el 10% a cada uno de los 10 puestos existentes, sino solamente un 8%, quedando el nuevo puesto con un 80%.

Lo anterior solamente trata de demostrar que en cada caso existirán varias alternativas, por lo cual el analista deberá definir las y decidir cuál es la más conveniente.

- B. Los puestos que según el muestreo manifiesten tener menos del 70% de tiempo productivo, son costosos para la empresa por lo que tendrá que incrementarse su trabajo, no inventando labores que no son necesarias, sino efectuando una redistribución de labores, de tal forma que puestos con un 90 a 95% de tiempo productivo queden con menos trabajo y asignándolo a los puestos de baja productividad.

Aquí juega un papel importante la expansión esperada del área en el futuro cercano, pues si existen puestos con un 70% o menos de tiempo productivo, pero se espera que aumente el trabajo a corto plazo, la situación podrá permanecer así temporalmente para que en el desarrollo futuro sea absorbido automáticamente por estos puestos.

9. Si una gran parte de los puestos tiene un porcentaje de tiempo productivo pequeño, es muy probable que se justifique la eliminación de uno o varios puestos según la apreciación específica.

Ejemplo: Si se registraron 5 puestos con un tiempo productivo de 55% aproximadamente. El mismo trabajo que realizan actualmente 5 puestos podría ser llevado al cabo por 3 puestos con una productividad del 91% aproximadamente ($(5 \times 55) / 3 = 91.6\%$).

Obviamente en esta situación los tres puestos tal vez tengan un exceso leve de trabajo, pero si la naturaleza del trabajo lo permite, es más aconsejable que la situación actual.

Por otro lado, si se quiere dejar un margen razonable para la expansión, el trabajo tendría que ser efectuado por 4 puestos.

Siempre deberá buscarse la solución menos costosa y que no afecte la calidad, así como la moral del trabajo en un nivel alto.

7.1. Evaluación de los resultados del estudio de caso

Después de haber realizado el muestreo del personal de la Gerencia de Producción de Concretos Bai de Morelia S.A. se obtuvieron los siguientes resultados:

- 1.- El muestreo se realizó durante 10 días del mes de abril de 1996 y durante el proceso de evaluación se observó que las cargas de trabajo eran las rutinarias por lo que se considera como un muestreo con parámetros normales.
- 2.- En platicas anteriores, el Gerente de Producción mencionó que en los siguientes meses se iba a tener un incremento en las cargas de trabajo, sobre todo con el personal operativo de la gerencia, ya que a partir del mes de mayo se tiene pensado realizar varios proyectos de pavimentación en diferentes estados de la República.
- 3.- A continuación se analiza puesto por puesto en relación con el tiempo productivo trabajado por cada uno de los empleados:

PUESTO	Hrs.	%
	Productivas	
- Secretaria 1	7.03 =	87.92
- Secretaria 2	3.90 =	48.75
- Capturista	7.13 =	89.14
- Analista 1	7.21 =	90.08
- Analista 2	7.03 =	87.87
- Ingeniero 1	7.50 =	93.75
- Ingeniero 2	7.40 =	92.50
- Jefe de proyecto	7.44 =	93.00
- Jefe de Departamento	7.80 =	97.51
- Chofer	6.37 =	79.58
- Mensajero	3.37 =	42.08
- Intendente	2.65 =	33.11

Como se puede observar, la mayoría del personal se ocupa en tiempo productivo un 90 % del tiempo total y como promedio de toda la gerencia se tiene un 86.01 %, el cual se ve afectado por la disminución de actividades de la Secretaria 2, pero de acuerdo a los comentarios del gerente, acerca del incremento futuro en las actividades, esta secretaria va a tener una mayor ocupación en su tiempo productivo.

En lo que se refiere a los puestos de mensajero y chofer, el tiempo productivo que presentan es mínimo y se cree que la productividad de estos empleados no se incrementará en forma tal que se justifique la permanencia de ellos en la empresa.

Como propuesta para solucionar la falta de mensajero se sugiere que sus actividades las desarrolle el chofer ya que no requiere de conocimientos específicos y cuenta aproximadamente con 1 hora de tiempo inactivo el cual puede utilizar para cumplir las funciones de mensajería, inclusive con algún tipo de incentivo o tiempo extraordinario.

Por lo que respecta a las funciones de intendencia, éstas se podrían realizar entre el personal del área, desde luego apoyándose en el personal dedicado a estas labores de otras oficinas y se trataría de concientizar a los que conforman el área de lo que representa éste costo para la empresa.

El cálculo del ahorro por sustitución es el siguiente (Se considera un 35 % de impuestos por trabajador)

Mensajero	\$	900.00	X	1.35	=	\$	1,215	
Intendente	\$	700.00	X	1.35	=	\$	<u>945</u>	
TOTAL							=	\$ 2,160

Como se podrá observar se tendría un ahorro mensual de \$ 2,160 lo que representaría un ahorro anual de \$ 25,920 y por consiguiente una disminución del costo de la Gerencia de Producción del 8.45 %.

Los tiempos productivos que refleja el área son satisfactorios ya que todos se encuentran alrededor del 90% pero no habría que perder de vista a los puestos de los Ingenieros 1 y 2, así como el de Jefe de Proyecto y Jefe de Departamento, ya que de llevarse al cabo los proyectos que menciona el gerente, se podría incrementar de tal forma el trabajo para este personal que afectaría la calidad de su trabajo, así como la moral de cada uno de ellos. Se sugiere la posibilidad de buscar una mejor delegación de funciones de los puestos anteriormente expuestos dado que se encuentran en el límite entre la máxima productividad y la fatiga. También existe la alternativa de crear algún puesto auxiliar al que se le pudieran asignar algunas funciones que ellos desarrollan, así como algunas actividades de los nuevos proyectos que se deban realizar. Desde luego, la creación de este puesto se justifica solamente si se identifica una carga de trabajo considerable.

7.2. Conclusiones del estudio de caso

- 1. Se deberán dar de baja 2 puestos que no son sustantivos en la realización de las funciones del área, de los cuales se obtendría un 8.45% de ahorro económico mensual**
- 2. Se deberá vigilar, en el momento de dar inicio los nuevos proyectos, que las cargas de trabajo sean las recomendables para todos los puestos, ya que se observa una fuerte carga de trabajo en los puestos superiores.**

3. Contratar a un auxiliar que ayude a disminuir las cargas de trabajo, ya que de acuerdo a los resultados y a la experiencia vivida en el área, se percibe un ambiente de presión en algunas de las personas y ésto se puede estar reflejando en la moral de todo el personal.
4. De este análisis podemos concluir el porque de los resultados que se estaban obteniendo en la gerencia, ya que de acuerdo a algunos reportes anteriores se observa, que los ingresos que se generaban solo alcanzaban a cubrir los gastos directos y una parte de los gastos indirectos de la misma, de igual manera se detectó que hay algunos puestos con sobre carga de trabajo lo que representa un elemento importante a eliminar o a contrarrestar ya que de no encontrarle una solución adecuada y en el corto tiempo, ésto se empezará a reflejar en el estado de ánimo así como en la productividad de los integrantes de la gerencia.
5. Gracias a las medidas tomadas, actualmente el área cubre todos los gastos que genera y contribuye con un 4.3% a la utilidad total de la empresa

Recomendaciones

1. Durante el estudio se observó, que el exceso de tiempo productivo que presentan algunas de las personas, se debe a que hace falta la sistematización de funciones en el área ya que se cuenta solamente con 2 computadoras, las cuales siempre están ocupadas, generando que se realicen muchas actividades a mano o se espere para poderlas utilizar.
2. Por otra parte, se debe mejorar el ambiente de trabajo ya que se determinó en el periodo del muestreo que se tiene muy poca privacidad y genera en algunas personas el que se aproveche el tiempo de trabajo en tiempo personal.

Conclusiones Generales

Esta técnica de medición del trabajo, se debe difundir y conocer entre el personal como un instrumento de ayuda para el mejoramiento del ambiente de trabajo y para una mejor redistribución de las cargas de trabajo, mas no como una técnica que sirve para eliminar puestos o personas ya que éste sería un factor negativo muy importante que generaría el rechazo del sistema y por consiguiente no se lograrían los resultados esperados.

Es importante remarcar como logro de está técnica que se han generado un sinnúmero de modificaciones en la estructura básica de esta empresa, con la finalidad de mejorar la eficiencia y productividad de todas sus áreas y se ha aclarado la importancia que tiene el conocer los tiempos tipo o promedio de las actividades adjetivas en una empresa constructora

Por otra parte, por lo general se vigila el buen desarrollo de una obra, así como la correcta aplicación de los recursos, desde luego siempre buscando la máxima utilidad, pero se descuida o no se le presta la atención que requiere a los gastos indirectos, como también rara vez se analizan a detalle las actividades sustantivas que se desarrollan en la construcción, como las de supervisión, siendo posiblemente éstos aspectos los que generan una barrera que nos impide ser competitivos y productivos en el sector de la construcción.

Por lo que en este trabajo se proporciona, un instrumento que servirá para mejorar la operación tanto en las actividades sustantivas como en las adjetivas de la empresa.

ANEXOS

NUMERO DE OBSERVACIONES O TAMAÑO DE LA MUESTRA**ANEXO 1**

NUMERO DE OBSERVACIONES O TAMANO DE LA MUESTRA (n)

ANEXO 1

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	90.85	84.38	139.78	174.18	228.80	322.89

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	81.12	84.27	124.81	155.52	204.19	288.12

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	69.22	71.91	106.50	132.71	174.24	245.86

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	55.18	57.30	84.82	105.75	138.85	195.92

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	38.04	40.45	59.91	74.85	101.01	138.30

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 5.00	75.00 5.00	80.00 5.00	85.00 5.00	90.00 5.00	95.00 5.00
DEVIACION EST. (Z)	1.04	1.06	1.29	1.44	1.65	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	4.81	4.72	3.88	3.47	3.02	2.55
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (S)	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
# DE OBSERV. O TAMANO DE MUEST. (n)	20.55	21.35	31.62	39.49	51.73	72.90

ANEXO 1

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	9.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	27.71	23.60	34.65	43.55	57.17	80.67

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	7.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00	75.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	20.28	21.07	31.70	38.88	51.05	72.03

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	6.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	17.31	17.98	29.63	33.18	43.56	61.47

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	9.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	25.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	75.00	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	13.79	14.33	21.22	26.44	34.71	48.98

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	9.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	9.72	10.11	14.98	18.96	24.50	34.57

NIVEL DE CONFIANZA MARGEN DE ERROR	70.00 10.00	75.00 10.00	80.00 10.00	85.00 10.00	90.00 10.00	95.00 10.00
DESVIACION EST. (Z)	1.64	1.06	1.29	1.44	1.64	1.96
ERROR EST. DE LA PROPORCION (%)	9.62	9.43	7.75	6.94	5.06	3.50
% DE TIEMPO INACTIVO (I)	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
% DE TIEMPO EN MARCHA (M)	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
# DE OBSERV. O TAMAÑO DE MUEST. (n)	5.14	5.34	7.90	9.65	12.93	18.25

**TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS
(8,000 NUMEROS)**

ANEXO 2

PRIMER MILLAR											
	1-2	3-4	5-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-35	36-40	
1	23 14	73 43	39 01	83 72	37 03	70 14	07 08	20 01	31 03	07 44	
2	05 14	15 34	43 10	33 74	35 77	50 01	15 37	14 10	16 33	16 33	
3	14 87	12 03	10 31	40 43	51 33	50 05	10 03	34 11	54 38	05 34	
4	38 97	27 49	11 54	45 17	38 33	78 80	35 01	74 31	43 87	15 93	
5	27 31	16 17	12 52	75 33	63 70	94 25	14 58	41 54	28 31	05 13	
6	11 74	25 01	81 44	33 93	08 72	34 70	73 31	18 22	64 70	68 30	
7	43 35	12 81	59 11	61 64	10 33	93 00	40 04	49 43	64 07	40 36	
8	05 08	64 04	78 35	14 80	44 91	35 73	11 89	23 25	47 51	35 71	
9	05 14	01 31	21 03	43 98	41 87	69 53	84 04	81 77	73 80	05 33	
10	38 70	82 30	33 37	94 81	15 60	41 93	90 86	70 25	47 48	38 30	
11	07 09	25 31	53 34	103 71	26 07	05 55	84 33	44 03	33 84	13 30	
12	43 31	00 10	11 44	80 38	43 07	52 55	11 61	48 89	74 39	46 47	
13	41 37	00 63	10 20	17 31	37 73	53 14	09 31	31 35	61 74	09 03	
14	31 35	08 37	70 10	77 91	89 41	31 37	07 64	48 63	18 48	69 19	
15	57 64	85 05	16 27	79 59	38 81	70 32	95 63	49 35	06 33	34 54	
16	02 24	24 43	06 58	72 10	71 37	39 72	97 57	56 09	49 82	76 50	
17	07 95	27 59	18 40	80 48	83 35	34 31	05 21	34 31	53 16	15 87	
18	21 73	35 51	70 42	75 19	83 35	56 07	16 06	18 05	09 64	48 00	
19	74 41	11 11	15 00	02 20	82 24	35 66	15 94	34 71	08 75	18 67	
20	61 03	07 44	18 45	37 12	07 94	95 91	75 78	00 59	53 61	93 78	
21	07 88	28 54	74 33	05 39	17 18	45 47	35 44	44 31	03 42	30 00	
22	85 10	06 71	92 11	33 20	05 37	35 05	54 54	80 88	43 81	63 81	
23	31 06	08 31	10 63	87 17	93 65	03 83	31 38	63 84	21 95	68 83	
24	51 44	33 17	10 65	15 15	45 68	74 60	00 00	00 00	00 00	64 43	
25	11 52	35 49	31 42	36 23	43 85	08 62	40 76	67 42	34 52	34 43	

SEGUNDO MILLAR											
	1-2	3-4	5-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-35	36-40	
1	04 75	55 38	83 84	12 22	26 20	17 04	01 56	15 95	04 59	59 47	
2	10 30	25 22	84 77	43 63	41 30	38 13	24 90	62 07	24 82	33 18	
3	21 01	19 34	95 51	30 83	03 74	86 39	10 38	89 53	20 56	91 49	
4	06 01	21 59	31 03	31 03	47 77	75 35	39 01	61 20	76 66	66 66	
5	37 33	00 45	15 49	16 14	38 03	85 37	45 17	95 44	55 22	30 00	
6	47 16	01 70	01 31	30 11	22 73	06 61	01 35	41 34	63 16	12 13	
7	75 04	01 77	37 64	30 78	63 78	39 32	34 93	24 88	43 43	87 06	
8	33 10	81 09	08 83	05 48	00 78	36 60	03 04	25 56	40 04	33 35	
9	33 04	24 54	74 54	05 10	43 24	30 02	81 73	19 33	25 04	39 06	
10	07 59	19 93	49 36	83 02	51 05	52 02	72 49	25 95	32 05	77 24	
11	74 01	23 19	35 50	77 00	60 81	65 23	42 40	15 96	74 90	72 80	
12	35 25	41 64	27 13	25 10	30 14	00 00	63 30	24 69	05 63	24 85	
13	45 39	04 99	08 14	31 12	19 68	08 52	81 63	72 03	01 35	00 14	
14	43 58	48 99	07 14	81 85	05 10	00 22	15 01	09 00	10 16	31 77	
15	16 65	37 98	64 60	34 57	13 01	35 74	25 36	26 33	05 88	73 29	
16	48 50	25 00	55 65	31 75	27 48	31 44	68 01	27 31	21 27	61 67	
17	05 25	23 46	21 30	31 06	61 30	43 20	03 53	15 33	34 28	06 94	
18	38 51	25 15	30 80	33 78	17 84	22 44	41 34	00 33	29 31	22 25	
19	22 93	88 15	24 25	33 50	35 87	21 07	30 10	70 60	21 82	19 61	
20	17 51	51 80	05 33	38 60	87 71	03 64	18 50	04 52	72 64	81 70	
21	04 03	05 39	28 02	31 50	44 90	41 95	41 03	21 87	43 13	15 96	
22	29 46	06 04	70 18	21 04	34 17	14 37	38 11	09 27	15 26	02 68	
23	42 81	04 18	25 11	09 28	24 30	42 04	43 71	21 11	42 31	51 88	
24	37 61	03 42	33 53	19 88	10 18	10 37	17 63	15 02	25 07	27 56	
25	05 30	00 17	04 22	75 22	26 12	37 18	07 91	67 54	23 23	26 13	

TERSER MILLAR

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
1	89 23	10 33	62 05	78 77	47 33	31 27	43 04	13 92	44 13	90 51
2	04 00	39 08	13 63	91 83	60 33	04 01	24 23	63 01	25 11	05 50
3	98 54	63 60	66 50	55 67	50 45	40 64	23 38	41 53	25 44	44 25
4	41 71	05 44	01 50	33 60	13 14	14 03	14 03	98 49	28 86	55 79
5	28 73	37 34	29 60	78 52	59 43	34 61	34 97	97 55	50 78	44 71
6	05 31	35 39	27 77	76 30	30 85	80 74	22 43	95 68	47 68	37 52
7	65 53	31 25	28 90	90 45	24 65	43 07	01 66	17 60	20 63	33 05
8	03 65	18 06	20 73	61 45	27 46	31 31	23 82	31 45	28 69	39 58
9	39 30	10 67	18 40	75 77	55 19	47 32	77 63	71 47	36 30	16 12
10	64 59	23 22	54 45	67 93	94 31	38 32	60 59	81 18	06 78	71 37
11	77 53	34 87	93 42	31 48	16 60	68 08	70 13	36 83	57 99	15 82
12	86 50	30 85	01 55	63 50	45 00	83 86	03 51	45 66	54 10	72 32
13	83 73	52 35	66 67	72 82	12 42	32 83	50 32	41 06	76 14	14 06
14	08 59	52 18	46 54	65 50	52 64	87 92	25 30	33 15	25 80	53 84
15	41 27	32 71	42 44	29 36	94 55	16 82	62 39	62 15	85 43	54 31
16	00 47	37 59	08 26	23 81	22 42	72 63	17 63	33 20	63 47	63 47
17	86 13	15 37	60 81	30 30	78 68	59 13	27 61	22 07	20 68	64 32
18	33 84	97 83	59 64	46 80	35 85	03 12	68 86	63 30	01 82	35 46
19	61 87	64 16	57 07	46 80	61 10	78 40	19 28	49 01	77 06	60 06
20	41 80	93 91	33 94	14 08	52 85	20 65	10 16	41 28	72 66	64 70
21	38 20	88 55	15 14	33 53	50 77	18 65	70 48	25 67	83 17	65 13
22	31 82	43 84	37 67	12 53	55 11	73 04	41 15	22 53	17 28	32 65
23	91 43	60 37	61 13	56 11	55 07	60 75	09 25	12 02	39 13	87 53
24	78 63	56 80	26 25	42 80	75 16	05 45	80 38	04 04	11 65	35 14

CUARTO MILLAR

	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10
1	03 49	05 41	22 27	04 43	63 84	04 23	07 26	74 11	67 05	40 82
2	11 06	73 04	20 60	62 78	27 01	02 33	33 02	08 01	38 53	74 82
3	48 35	68 34	63 49	99 73	40 70	05 40	33 51	54 35	61 30	31 06
4	27 24	67 30	60 31	48 12	25 36	04 88	11 58	77 49	48 49	30 71
5	33 53	27 72	65 72	41 07	67 32	21 52	21 84	57 92	65 79	00 12
6	66 75	79 89	15 62	31 56	24 32	43 20	45 58	25 43	44 36	92 65
7	11 26	63 45	45 26	50 52	77 46	34 65	32 69	20 26	74 29	75 16
8	17 87	33 91	42 45	10 88	61 46	73 15	24 80	24 64	23 73	93 84
9	61 35	33 03	63 03	40 88	47 51	51 72	11 32	61 63	01 60	72 36
10	62 70	63 07	70 35	49 27	65 61	30 10	50 81	33 00	92 79	10 70
11	73 51	02 17	71 04	33 62	25 60	42 75	26 22	35 87	55 34	84 62
12	87 23	00 16	01 63	21 21	65 90	44 40	70 22	17 05	70 63	00 32
13	97 74	10 21	11 10	74 87	82 03	32 33	72 52	33 23	74 05	60 21
14	08 81	10 60	01 21	57 10	28 75	11 22	88 19	12 85	18 66	16 24
15	51 26	40 18	33 64	60 77	25 53	29 00	42 61	25 78	38 36	25 58
16	40 23	99 31	25 10	41 26	86 10	49 12	00 20	21 00	03 59	03 17
17	26 93	65 94	66 72	66 72	76 42	40 32	94 40	81 04	12 66	60 47
18	88 50	31 17	16 98	26 94	09 74	42 39	46 32	60 69	09 45	15 45
19	63 40	93 80	73 35	55 35	19 55	79 83	72 05	67 01	03 23	53 74
20	26 37	98 12	60 03	31 77	87 10	73 10	53 10	53 10	30 94	19 21
21	93 86	12 33	22 47	47 95	70 17	39 33	03 06	47 43	06 12	66 50
22	28 83	68 71	20 56	31 15	00 13	25 50	18 12	65 22	41 40	14 21
23	97 75	08 79	31 88	25 51	30 20	71 01	71 51	77 06	95 70	39 00
24	85 32	70 01	65 74	60 14	63 77	59 93	81 56	47 34	17 79	27 53
25	73 74	67 52	68 32	72 79	57 73	72 10	48 73	24 36	27 90	65 62

QUINTO MILLAR

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40
1	10 93	10 69	71 63	17 55	35 79	10 47	55 93	75 61	43 51	13 63
2	15 11	40 27	26 51	10 07	77 87	75 51	01 31	03 41	74 14	81 11
3	03 87	04 31	25 10	15 98	70 29	70 29	31 03	14 38	13 75	50 21
4	70 39	03 91	88 40	75 64	51 60	65 05	63 05	40 14	18 42	39 60
5	30 03	50 69	15 79	19 65	44 28	04 81	95 33	14 48	71 18	15 94
6	20 03	99 98	61 38	75 97	98 62	68 53	13 91	68 18	13 72	43 73
7	78 19	69 81	05 34	16 74	67 77	69 56	64 35	60 54	83 65	49 56
8	11 84	78 54	93 91	44 39	13 51	80 13	07 37	23 21	53 91	09 85
9	15 61	46 21	68 49	19 49	73 03	93 58	75 10	60 50	00 15	00 64
10	40 54	95 48	14 91	45 34	38 64	31 54	14 44	55 83	80 47	41 50
11	40 87	80 89	67 14	28 60	70 81	90 30	87 80	07 51	58 71	66 58
12	10 11	40 02	81 41	17 33	14 65	59 45	51 87	65 68	00 80	66 60
13	15 91	87 66	87 30	61 42	52 55	44 13	43 50	33 31	13 77	16 14
14	13 40	31 87	51 47	10 92	44 04	64 67	94 14	88 18	15 56	51 35
15	65 53	39 45	95 74	10 89	04 72	10 60	92 26	45 17	64 66	89 69
16	01 66	13 64	65 28	34 31	78 20	35 97	50 46	72 21	67 56	66 39
17	67 41	58 75	15 08	20 77	37 44	73 82	15 75	93 96	01 56	66 90
18	76 81	75 77	80 33	73 43	31 47	30 39	23 23	64 66	85 79	05 17
19	19 81	54 77	80 74	54 51	44 87	13 05	43 43	87 81	17 45	44 67
20	33 50	15 35	77 76	12 47	31 75	18 31	74 97	18 05	73 77	93 21
21	55 00	34 55	26 63	14 63	15 00	65 92	95 18	87 40	66 65	66 93
22	02 47	05 85	77 41	75 41	24 82	33 92	39 61	50 17	40 11	71 04
23	18 03	05 32	63 11	31 70	75 16	45 80	91 21	50 14	63 28	88 59
24	80 62	33 83	30 11	66 20	20 07	59 53	33 84	62 75	45 03	33 33
25	02 08	66 73	64 65	50 51	74 57	64 62	31 45	61 81	65 61	73 00

SEXTO MILLAR

	1-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40
1	27 50	11 95	45 34	63 88	87 60	35 53	05 67	68 18	47 66	50 93
2	43 31	57 17	65 90	41 06	56 61	55 85	57 58	73 70	74 54	61 53
3	47 43	18 83	66 90	77 33	03 26	53 00	48 53	31 06	64 55	53 64
4	03 59	61 54	16 33	35 42	93 13	37 14	70 75	18 15	08 57	13 53
5	06 81	26 17	47 31	12 42	93 43	95 55	80 74	70 31	45 45	18 16
6	30 15	03 65	15 66	73 16	48 74	59 57	43 42	58 31	73 16	30 90
7	44 45	71 93	10 17	15 83	84 30	57 43	41 28	43 60	15 50	79 47
8	33 47	05 77	47 13	53 85	69 12	33 80	37 13	33 30	43 33	57 37
9	68 44	45 94	14 31	65 13	65 42	55 33	11 75	73 15	73 43	37 20
10	16 33	45 04	14 33	48 06	15 64	58 16	14 91	46 04	72 13	43 61
11	33 94	19 91	28 27	43 40	97 70	79 74	75 57	48 25	58 71	57 52
12	45 61	14 32	44 51	08 00	50 60	15 71	57 51	24 84	71 70	97 77
13	45 61	14 32	44 51	08 00	50 60	15 71	57 51	24 84	71 70	97 77
14	06 77	05 68	11 05	05 05	33 12	61 77	53 70	21 05	72 12	17 60
15	59 61	24 14	10 09	21 75	17 94	51 08	41 61	51 04	80 06	50 63
16	17 45	77 70	31 66	16 54	54 85	65 60	23 55	61 26	11 26	06 61
17	11 10	77 63	67 71	61 65	30 75	01 48	57 72	11 33	15 16	60 67
18	48 08	13 38	16 52	41 11	73 60	03 13	03 13	88 50	77 77	17 63
19	76 37	73 83	99 21	73 15	60 35	31 53	47 79	18 41	57 56	57 56
20	08 86	31 25	73 31	12 55	97 68	65 71	57 59	71 71	56 48	41 78
21	83 60	61 63	41 67	41 38	58 79	33 61	68 45	50 85	65 75	47 47
22	13 55	13 77	10 22	13 55	91 12	18 15	50 14	47 17	60 10	58 66
23	03 52	65 15	14 42	13 25	51 12	61 13	61 13	31 17	70 20	55 27
24	33 81	03 11	31 42	63 11	23 44	63 11	63 11	70 20	07 21	07 21
25	05 15	99 11	17 15	07 85	66 93	53 81	62 41	62 47	62 33	27 62

SEPTIMO MILLAR											
	2-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-45
1	80 30	33 04	67 90	21 31	35 62	03 91	69 33	79 13	24 43	34 19	
2	64 39	85 61	13 08	12 64	75 63	43 00	31 73	31 30	20 61	34 41	
3	33 33	01 01	03 31	11 81	31 33	36 16	31 74	59 31	79 11	73 34	
4	94 21	31 62	03 50	73 67	23 20	74 59	30 30	88 66	75 34	17 67	
5	87 61	93 66	01 60	25 75	74 75	85 66	39 29	21 83	03 37	10 57	
6	37 66	10 16	03 42	82 63	55 74	44 21	86 45	71 16	13 32	35 56	
7	84 55	65 31	55 04	86 40	100 10	84 35	60 13	55 83	63 04	53 53	
8	23 69	55 45	49 33	09 81	65 54	55 64	73 99	37 70	74 79	32 19	
9	43 21	14 23	64 98	80 21	65 43	53 91	47 73	75 19	21 43	65 10	
10	42 35	59 64	71 96	45 57	76 97	31 31	94 58	69 84	18 31	68 37	
11	17 18	01 24	10 20	37 42	92 26	53 59	69 53	76 86	37 26	55 48	
12	39 41	53 43	04 82	25 97	22 33	22 19	59 94	83 57	31 95	38 91	
13	43 18	05 16	15 19	45 44	45 44	85 33	01 75	01 75	76 84	53 25	
14	59 44	05 45	35 55	16 55	25 33	33 69	65 39	59 67	67 65	15 53	
15	01 50	34 33	38 00	37 37	47 82	05 59	19 58	57 14	35 59	79 47	
16	79 14	60 37	47 95	68 71	31 63	35 37	38 70	34 16	64 53	25 42	
17	01 56	53 18	69 26	14 97	23 83	57 22	14 33	12 33	45 34	46 45	
18	23 76	15 11	23 21	15 11	32 56	00 11	61 15	33 15	11 10	27 84	
19	33 33	03 38	49 00	49 85	35 45	34 68	23 13	33 57	21 23	67 02	
20	91 64	05 60	25 74	16 10	07 37	10 27	34 43	00 00	41 52	73 10	
21	80 26	07 27	08 65	08 65	23 20	31 33	28 99	39 60	33 03	71 91	
22	12 71	37 60	94 95	94 95	54 45	32 97	39 67	30 54	85 04	12 41	
23	01 81	33 38	75 66	29 15	55 55	83 35	29 71	21 41	63 23	21 53	
24	09 21	03 49	62 19	62 19	25 44	25 44	60 01	54 10	40 23	69 91	
25	81 70	14 48	64 43	03 72	35 44	45 32	48 47	04 70	20 00	71 45	

OCTAVO MILLAR											
	2-4	5-8	9-12	13-16	17-20	21-24	25-28	29-32	33-36	37-40	41-45
1	37 53	40 55	40 05	37 61	63 59	01 33	20 16	01 04	08 10	61 53	
2	48 16	69 65	40 05	88 83	68 83	68 37	60 96	13 59	12 16	17 93	
3	58 43	60 59	55 55	30 61	40 21	29 66	49 50	00 38	21 43	19 25	
4	59 31	63 79	85 73	71 73	71 73	71 73	71 73	71 73	71 73	71 73	
5	63 19	20 61	85 19	67 37	71 73	71 73	71 73	71 73	71 73	71 73	
6	71 68	93 94	68 23	36 37	25 85	49 59	33 37	93 85	72 97	84 05	
7	61 06	96 63	58 24	61 73	45 64	77 53	55 64	15 91	03 91	59 03	
8	03 13	55 93	44 44	15 70	31 60	71 53	44 44	62 91	35 21	45 04	
9	13 04	57 67	77 77	53 25	73 51	81 51	17 38	53 16	04 28	75 33	
10	49 96	43 94	31 64	02 79	55 72	61 44	75 36	85 54	01 21	32 52	
11	24 35	24 08	44 77	57 07	34 41	64 56	07 44	30 38	25 41	23 28	
12	53 19	97 30	31 11	47 41	72 75	65 74	12 81	62 67	14 61	25 53	
13	63 38	14 69	38 35	33 94	30 74	51 63	70 90	64 13	20 43	10 14	
14	90 50	13 75	24 30	37 55	97 92	49 91	91 15	24 73	12 93	78 64	
15	33 71	33 43	34 38	47 28	39 98	67 51	64 47	49 91	64 38	93 67	
16	76 55	28 49	54 22	77 79	27 21	44 69	71 53	02 56	61 37	74 59	
17	09 68	26 19	57 75	25 60	25 60	25 60	25 60	25 60	25 60	25 60	
18	19 31	50 85	35 64	12 87	12 87	12 87	12 87	12 87	12 87	12 87	
19	04 73	44 49	56 53	31 45	56 53	31 45	56 53	67 39	68 62	68 37	
20	79 83	33 39	46 77	46 03	41 21	64 47	64 47	49 91	64 38	64 38	
21	80 90	42 43	48 16	54 41	15 01	24 29	24 43	07 47	28 31	15 40	
22	45 83	24 90	45 94	48 27	70 20	65 23	70 45	21 65	35 36	11 03	
23	28 45	35 85	32 36	10 01	72 09	70 65	84 50	82 59	75 88	15 63	
24	31 67	03 15	33 36	65 31	14 25	65 61	17 80	41 67	40 37	74 80	
25	32 34	13 18	35 67	48 35	48 21	63 11	36 99	61 80	65 86	20 41	

FORMATOS

Horario de _____ a _____

Analista: _____

Fecha: _____

NUMERO

TOTAL

ELEMENTOS PRODUCTIVOS

ELEMENTOS INACTIVOS

ELEMENTOS PERSONALES

HOJA DE MUESTREO DIARIO

FORMATO 1

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS

Fecha: _____

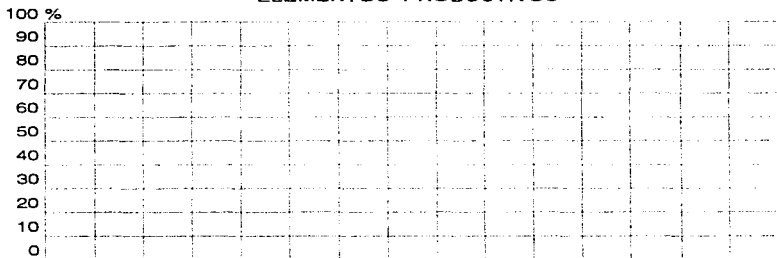
TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA	
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS										
ELEMENTOS INACTIVOS										
ELEMENTOS PERSONALES										
TOTAL										

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA	
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS										
ELEMENTOS INACTIVOS										
ELEMENTOS PERSONALES										
TOTAL										

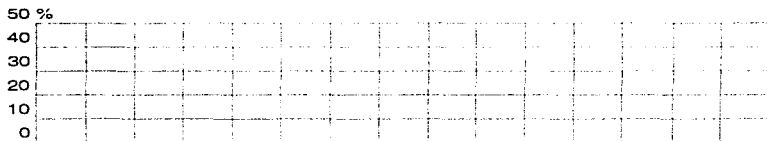
TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA	
	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE	NÚMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE
ELEMENTOS PRODUCTIVOS										
ELEMENTOS INACTIVOS										
ELEMENTOS PERSONALES										
TOTAL										

GRAFICA DE OBSERVACIONES ACUMULADAS

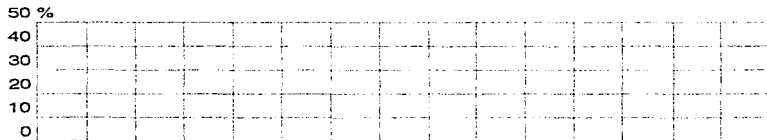
ELEMENTOS PRODUCTIVOS



ELEMENTOS INACTIVOS



ELEMENTOS PERSONALES



FECHA:

FORMATO 3

LISTA DE HORARIOS PARA OBSERVACIONES

MUESTREO DEL AREA: _____

ANALISTA: _____

FECHA: _____ HOJA _____ DE _____

HORARIO: _____

MILLAR No.				
HORA	COLUMNA -	NUMEROS QUE SE ELIMINAN	NUMERACION EN ORDEN ASCENDENTE	OBSERVACION A REALIZAR (MINUTOS)

CUADRO DE OBSERVACIONES ACUMULADAS POR PUESTO

PUESTO _____

HOJA ___ DE ___

JORNADA LABORABLE _____

TIPO DE ELEMENTOS	DIA:		DIA:		DIA:		DIA:		DIA:		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

TIPO DE ELEMENTOS	DIA		DIA		DIA		DIA		DIA		TOTAL		
	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NUMERO DE OBSERVACIONES	%	NO DE OBSERV	%	TIEMPO REAL EMPLEADO
ELEMENTOS PRODUCTIVOS													
ELEMENTOS INACTIVOS													
ELEMENTOS PERSONALES													
TOTAL													

FORMATO 5

GRAN TOTAL

--	--	--	--

TIEMPO PRODUCTIVO EMPLEADO:
HORAS PRODUCTIVAS DIARIAS:

BIBLIOGRAFIA

1. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra "INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO" (1990).
Tercera edición (Revisada), Permiso de la OIT
Limusa, Noriega México.
2. Eugene L. Grant, Richard S. Leavenworth "CONTROL ESTADISTICO DE CALIDAD"
CECSA
3. Dr. Miguel Angel Cárdenas "EL ENFOQUE DE SISTEMAS"
Editorial Limusa, México.
4. Richar I. Levin "ESTADISTICA PARA ADMINISTRADORES" (1988)
Segunda Edición
Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México.
5. Everett E. Adam, Jr , Ronald J.Ebert "ADMINISTRACION DE LA PRODUCCION Y LAS OPERACIONES" (1987)
Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., México.