

11225



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION No. 4 SURESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 32 "VILLA COAPA"

EVALUACION DE LA DETERMINACION E IMPLEMENTACION DE LOS SUPLEMENTOS POR DESCANSO SOBRE LA FATIGA EN ESTIBADORES EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMPRA - VENTA DE AUTOPARTES

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO PRESENTA:
DRA. ELIZABETH FALCON VAZQUEZ

ASESOR: DR. EDUARDO OLIVA LOPEZ
COASESORES: DR. EFRAIN CAUDILLO ARAUJO
DRA. ROSALVA GARCIA LOMELI

276549



MEXICO, D. F.

FEBRERO 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

FIRMA DEL ASESOR

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'E. Oliva López', written in a cursive style.

---

EDUARDO OLIVA LÓPEZ

DOCTOR EN ERGONOMÍA Y BIOMECÁNICA

## INDICE

I.	ANTECEDENTES	1
II	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
III.	HIPÓTESIS	6
IV.	OBJETIVOS	7
V.	MATERIAL Y MÉTODOS	8
VI	RESULTADOS	17
VII.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	20
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	23
IX	TABLAS Y GRÁFICOS	26
X	ANEXOS	48

## I. ANTECEDENTES

Desde que el hombre utiliza un martillo o un calculator, su trabajo es necesario para concebir, fabricar y utilizar el material. La necesidad de mejorar el producto obtenido, de hacerlo más abundante y de reducir la fatiga, apareció pronto en la Humanidad (1). Así, los efectos de la carga de trabajo en el hombre sano han representado durante medio siglo uno de los problemas más importantes que deben resolver los investigadores en salud ocupacional (2).

Actualmente, al fabricar un producto, se requiere hacerlo en plazos cortos y en gran número con un alto control de calidad. El tiempo no es dejado a la incertidumbre, sino que se realizan análisis profundos en el proceso de trabajo. Es pues necesario conocer bien las características funcionales del Hombre, con el objeto de optimizar las operaciones(1,3).

En éstos términos, es importante considerar la esfera Hombre - Trabajo y su relación fuerza - carga : El efecto de una negligencia en dicha relación es el experimentar fatiga al realizar un esfuerzo. La fatiga es uno de los fenómenos más claramente ligados al trabajo del hombre y a la vez el prototipo de reacción *psicofisiológica del organismo humano*(4,5).

Para sacar todo el partido posible de la fuerza de los hombres, es preciso aumentar el efecto sin aumentar la fatiga (6). Más aún, es necesario destacar, los efectos fisiológicos y mentales mientras se realizan tareas que requieran un esfuerzo físico moderado y una actividad motriz considerable dando como resultado fatiga eventual. La carga física es pues un problema dominante para una gran parte de trabajadores, principalmente en los estibadores (7).

Debe considerarse que existen varios estados de un género muy variado de manifestaciones que se agrupan bajo la denominación de fatiga. De tal manera que la fatiga se define como una disminución reversible de la capacidad funcional de un órgano como consecuencia de un esfuerzo físico o mental que influyen de manera adversa en la producción de la persona como resultado de la realización previa de un trabajo prolongado y sostenido (2,4,8,9,10,11).

Algunos autores refieren a la fatiga como de tipo psicológico (percepción de agobio y presión) y físico (exigencia continua de esfuerzo muscular). Así, la mayor parte de los elementos que limitan o impiden al individuo por seguir con su trabajo, aduciendo fatiga; tienen más relación con el contenido de la propia tarea y con los componentes que le dan significado para quien la ejecuta, que el simple desgaste de energía física. De esta manera estos autores mencionan diversos tipos de fatiga (4,9,12,13):

- Fatiga fisiológica: Debida a procesos naturales que ocurren dentro del organismo y se encuentran presentes durante la práctica de una tarea o bien, cuando ocurren poco tiempo después de concluida.
- Fatiga objetiva: Categoría externa al individuo, que depende de los resultados que obtenga por su actividad y se encuentra asociada tanto al trabajo físico como al mental.
- Fatiga subjetiva: Llamada también fatiga psicológica, ligada con el alertamiento que experimenta la persona de forma particular de percibir la tarea y las condiciones en que se lleva a cabo, el propósito de la misma y el valor social que representa.

Las causas de esta fatiga pueden ser muy variadas según el tipo de trabajo, las características del individuo y las condiciones que rodean al puesto de trabajo(8). En consecuencia, el coste fisiológico de la realización de un trabajo está sometido a la influencia de factores ambientales, son muchas, pues, las circunstancias que pueden originar fatiga (8,9,14 ). Así, la fatiga que afecta al trabajo puede estar originada por :

**Constitución del individuo:** Deben considerarse las variaciones del volumen y de la fuerza de los músculos en función de su actividad (entrenamiento muscular). Además, existen variaciones en función de la edad, talla, sexo y características individuales. La influencia de todos estos factores radica en el hecho de que la reducción de la capacidad global del organismo, para los esfuerzos físicos es mucho más rápida, aunque persiste la fuerza muscular elevada en caso del entrenamiento permanente, además que existe una diferencia importante dada por las medidas antropométricas. (8,10,13,15).

**Tipo de trabajo:** Debe considerarse el trabajo, ya que el tipo de actividad se relaciona con el grado de fatiga Existen actividades que requieren un gran esfuerzo físico, lo que demanda un mayor gasto energético. (4,13,14,16,17).

**Esfuerzo físico:** En función del esfuerzo que realiza el operario al levantar, empujar, tirar, etc , hay que dar un mayor o menor suplemento por este concepto (8,9,16,18,19).

**Mala iluminación:** Los niveles de iluminación que normalmente precisan los distintos trabajos son importantes al considerar que una iluminación inferior a la necesaria, requiere aplicar suplementos por descanso (8,15). La iluminación, la calefacción y ventilación tienen un efecto deficiente sobre el bienestar físico, la actitud mental, la producción y la fatiga del trabajador (10,14,16,17)

**Condiciones atmosféricas:** Las condiciones ambiente influyen en la fatiga y por tanto en función de la temperatura seca, temperatura húmeda, la velocidad del movimiento del aire y el mal acondicionamiento cromático será preciso aplicar los correspondientes suplementos por descanso (18,20) Según los datos obtenidos por el *British Industrial Health Research Bear*, ajustados para México, las mejores condiciones de trabajo son las siguientes:

El hombre en su condición de homotérmico, tiene que conservar su temperatura constante alrededor de los 35°C. La temperatura ideal para trabajos ligeros se considera entre 21° y 22°C, para trabajos ligeros, pero con mucha actividad es de 18° a 21°C y para trabajos que requieren gran esfuerzo muscular va de 16° a 18°C (9,10,21,22).

Respecto a la humedad, es de desearse que la humedad sea la más baja posible, y no debe exceder de una humedad relativa de 70%. La cantidad mínima de aire fresco que debe llevarse al lugar de trabajo es de 30 m<sup>3</sup> /hora. La velocidad del aire durante el invierno, ésta debe permanecer entre 6 y 12 m/seg. En verano, ésta velocidad aumenta (9,11,21,22,23).

**Concentración intensa:** Afecta fundamentalmente a los trabajos en los que hay que prestar una atención intensa sobre un trabajo determinado o repartida sobre varias actividades (16,18,24,25).

**Ruido y vibración:** Causará fatiga un nivel alto de ruidos fuertes intermitentes o continuos y vibraciones que se repiten a intervalos irregulares (26,27)

**Esfuerzo mental:** El tener que recordar un proceso largo y complicado o atender varias máquinas, forzar el ritmo contra reloj por encima de lo humano, trabajos intelectuales de larga duración, contrariedades y problemas de la vida cotidiana produce tensión mental (10,13, 18,25).

**Ambiente de trabajo:** Responsabilidad, insatisfacción por el trabajo que se realiza, malas relaciones humanas entre jefes y subordinados, tensión por existir peligros de accidente, etc. (10,25)

**Monotonía:** Es el resultado del empleo repetido de ciertas facultades mentales, como puede ser la realización continuada de cálculos (15,19,25)

**Ausencia de descansos apropiados:** En México no es usual implementar períodos de descanso durante las jornadas de trabajo. En caso de que el trabajo así lo requiera, deben implementarse descansos de acuerdo al número, situación y duración (2,5,7,8,9,10,12,16).

**Alimentación del individuo:** Existen circunstancias que contribuyen para agravar el problema de fatiga durante el trabajo como son la desnutrición y el sobrepeso (8, 28,29,30).

**Tiempo trabajando:** Son las horas de trabajo, es decir, la duración de la jornada laboral y las horas de trabajo semanales (9,12 31,32)

En cuanto a la expresión del efecto de la carga de trabajo, la opinión de su existencia es generalizada, planteándose diferentes maneras de enfrentar su medición y una gran diversidad de técnicas e instrumentos diseñadas al respecto y cuyo objetivo es inferir el efecto de la carga de trabajo por respuesta directa al interrogado. Pertenecientes a este grupo se encuentra el instrumento validado, utilizado para obtener índices de fatiga de manera subjetiva en individuos expuestos, su autor, Yoshitake (2,33).

Por otro lado, la fatiga se puede evaluar de manera objetiva por medio de un indicador general: la frecuencia cardíaca (FC). Este es uno de los cambios más importantes en el organismo ante la realización de un trabajo. La FC aumenta a partir de que se requiere mayor cantidad de sangre en los diversos órganos por unidad de tiempo. Así, el estrés debido a una actividad física puede ser evaluada por uno o preferentemente por la combinación de la determinación de éstos cambios. El consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca son los índices más frecuentemente usados para medir la fatiga. Se ha demostrado que el consumo de oxígeno puede ser determinado por el registro de la FC, obteniéndose buenos resultados para estimar fatiga. (15,19,34,35)

Al analizar el comportamiento de la FC antes y después del trabajo, se debe considerar que los valores normales en reposo son de 60 a 85 latidos/minuto con variabilidad individual. Al iniciar el trabajo, la FC comienza a elevarse. Por algún tiempo, se cubre la demanda de energía hasta que se desarrolla la deuda de oxígeno. Si el trabajo se detiene, la FC disminuye gradualmente hasta alcanzar los valores de reposo. Se debe notar que la FC no regresa inmediatamente a la basal, lo que indica que la deuda de oxígeno desarrollada está siendo "pagada". El tiempo de

recuperación de la FC es mayor mientras más intenso y prolongado sea el trabajo realizado, asimismo se ha observado que se puede mantener una elevación constante o paulatina de la FC mientras el trabajo se realice por días subsecuentes (34,36,37,38,39).

Por otra parte, la fatiga es un factor indeseable, que existe en el trabajo y que aunque difícilmente puede eliminarse en su totalidad, sí puede reducirse de una manera considerable (8,11,26,31,40).

Pero a pesar de poderse reducir la fatiga, no se puede eliminar totalmente, por lo que se deduce que el tiempo normal necesario para realizar una tarea, hay que compensarlo con tiempos adicionales denominados suplementos por descanso. Considerando la necesidad de ello, se debe contar con una serie de interrupciones justificadas, que forman parte del trabajo, y que, por tanto, habrá que incorporar al tiempo a asignar por ciclo de trabajo (6,8,10,11,24,41).

El estudio de suplementos utiliza principalmente la toma de información, análisis de trabajo repetitivo, repartición de tareas, operaciones elementales, posiciones que adquiere el hombre en su puesto de trabajo, así como diversos ambientes que afectan al individuo por efectos de la temperatura, iluminación, ruido, etc. dentro del establecimiento del centro de trabajo. Si dicha clase de trabajo se realiza bajo condiciones de temperatura y humedad elevadas, el trabajador está sometido a mayores tensiones y, en consecuencia, necesita más tiempo para recuperarse (18,22,36).

Algunos autores señalan mayor conveniencia de programar períodos cortos de descansos durante el desarrollo de un trabajo, que tener uno o dos períodos prolongados, donde se observa con mayor frecuencia, la pérdida de la continuidad y calidad en la tarea. Sin embargo, es conveniente hacer una distinción entre el tipo de actividad que se esté desempeñando y el contexto en que se encuentre el trabajador (6,15,16,19,26)

Otros autores aconsejan el hacer pausas de descanso cuando aparezcan indicadores de fatiga, pero el hecho de tener un descanso hasta que se presenten efectos de fatiga excesiva, aumenta el período necesario de recuperación, para volver a obtener un rendimiento promedio (11,31,36,41). Vernon demostró el aumento de la capacidad para el trabajo al incluir pausas de reposo, para reducir los efectos de la fatiga (42).

En el estudio de Lehman se observó que varios suplementos por descanso son más ventajosos que uno sólo, considerando que las actividades que demandan cierto esfuerzo físico, requieren tiempo después de un sólo descanso (43).

Durante el trabajo fatigante una reducción en la capacidad de trabajo y el rendimiento ocurre casi al final de la mañana y son más aún más marcadas al llegar la tarde. Muchos investigadores han demostrado que en tales casos, el intercalar suplementos por descanso pospone la aparición de fatiga y aumenta la producción. Para el trabajo pesado es obligatorio el prescribir suplementos por descanso, distribuyéndolos durante el día de trabajo (8,18,26,28,44).

El ritmo de consumo de energía y la restitución de la misma o los cambios entre el trabajo y la recuperación requiere de todas las funciones del cuerpo humano. Es necesario para el hombre en sí, como la del corazón y los músculos tomar períodos de descanso como un requerimiento fisiológico indispensable para la preservación de la capacidad de trabajo (16,26,34,36,37).



Los suplementos por descanso son necesarios no solamente para el trabajo físico, sino también en ocupaciones que imponen estrés mental y nervioso. Se ha demostrado que las operaciones repetitivas conllevan una gran velocidad que implican un estrés especial, lo que demanda suplementos por descanso (25,36,44).

Aunque la capacidad de trabajo disminuye con la edad, se ha observado que los trabajadores jóvenes tienen pausas de descanso más largas, mientras que los mayores tienden a ejecutar el trabajo ininterrumpidamente. Asimismo, los trabajadores inexpertos o con poca experiencia se ven forzados a trabajar apresuradamente requiriendo un mayor suplemento por descanso (4,10,11).

Por otra parte, Shepherd y Walker observaron que conforme avanza la jornada de trabajo, aumentan las pausas por descanso derivándose del incremento de la fatiga, además de presentar síntomas crónicos de fatiga, los cuales podían llegar a causar enfermedad (45).

Los suplementos por descanso deben concederse teniendo en cuenta el tipo de trabajo, las condiciones existentes y las necesidades de una persona normal. La aplicación de los suplementos debe hacerse individualmente en forma de porcentajes, para cada uno de los elementos u operaciones en que se ha descompuesto el ciclo de trabajo y no utilizándolos para dar mayor amplitud de ejecución a la tarea (8,12,13).

Ciertos trabajos relativamente ligeros en esfuerzo físico, debido a otras causas (ruido, tedio, concentración, etc.), pueden tener hasta un 14% de suplementos por descanso; en trabajos más duros y pesados pueden llegar al 25% o más. Estos porcentajes son valores importantes y ha de hacerse su selección y fijación, en base a las características del trabajo del cual se está realizando el estudio (10,11,16).

Desde un punto de vista médico, la mayoría de los descansos deben considerar de 45 a 60 minutos de descanso, suficiente para recobrase de la fatiga, además de proveer de 10 a 15 minutos en la mañana y tarde para tomar un refrigerio. En general, los suplementos por descanso son constantes para un mismo tipo de trabajo (46).

Así, los suplementos por descanso pueden traducirse en verdaderas pausas. Dichos períodos de descanso resultan importantes por los siguientes motivos (13,16,18):

- A) Atenúan las fluctuaciones de rendimiento del trabajador a lo largo del día y contribuyen a estabilizarlo más cerca del nivel óptimo.
- B) Rompen la monotonía de la jornada
- C) Ofrecen a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga y atender sus necesidades personales
- D) Reducen las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

Finalmente, es necesario, llevar a cabo un análisis más detallado y en población mexicana acerca de la forma en que se realiza una tarea para averiguar lo que está sucediendo, es decir, para examinar los cambios determinables en la expresión de una actividad con el objeto de evitar fatiga, accidentes y enfermedades a futuro, disminuir los costos y aumentar la producción, y por supuesto, que cada trabajador eleve su calidad en el trabajo.

## II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actuales condiciones de trabajo y las nuevas formas de organización están teniendo diversos efectos sobre la salud de los trabajadores. Uno de los problemas relevantes es la fatiga, producto de la combinación de múltiples exigencias a las que se someten los trabajadores en las condiciones laborales.

El problema de la fatiga laboral es de capital importancia desde el punto de vista de salud ocupacional debido a la repercusión que este proceso tiene a corto y largo plazo sobre la morbilidad laboral.

La fatiga es un fenómeno que tiende a acumularse conforme se mantiene el esfuerzo. De aquí, la importancia de considerar como un hombre normalmente constituido no puede ejecutar una operación determinada continuamente, debido a que esto resultará en fatiga. La aparición de ésta fatiga conlleva a una disminución de las capacidades productivas y adaptativas del hombre, facilitando el número y gravedad de los accidentes y propiciando la aparición de enfermedades, todo lo cual hace necesario detectar precozmente su aparición, con el objeto de tomar las medidas correctivas.

Secundariamente, no hay que olvidar, que el impacto de la fatiga sobre la producción es evidente, en un inicio será poco perceptible, pero de no corregirse, las irregularidades se harán mayores repercutiendo indirectamente sobre la economía de la empresa.

En consecuencia, considerando que el problema de la fatiga se encuentra presente en las condiciones de trabajo que requieren un esfuerzo físico importante como lo es la estiba y desestiba es de asumirse que sea necesario implementar suplementos por descanso como parte esencial dentro del contenido de trabajo.

¿Es posible disminuir la fatiga laboral por medio de la implementación de los suplementos por descanso calculados de acuerdo a las actividades que se desempeñan para el puesto de estibador?

## III. HIPÓTESIS

1. La fatiga laboral se verá disminuida al implementarse los suplementos por descanso necesarios para el tipo de actividades realizadas por los estibadores

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las actuales condiciones de trabajo y las nuevas formas de organización están teniendo diversos efectos sobre la salud de los trabajadores. Uno de los problemas relevantes es la fatiga, producto de la combinación de múltiples exigencias a las que se someten los trabajadores en las condiciones laborales.

El problema de la fatiga laboral es de capital importancia desde el punto de vista de salud ocupacional debido a la repercusión que este proceso tiene a corto y largo plazo sobre la morbilidad laboral

La fatiga es un fenómeno que tiende a acumularse conforme se mantiene el esfuerzo. De aquí, la importancia de considerar como un hombre normalmente constituido no puede ejecutar una operación determinada continuamente, debido a que esto resultará en fatiga. La aparición de ésta fatiga conlleva a una disminución de las capacidades productivas y adaptativas del hombre, facilitando el número y gravedad de los accidentes y propiciando la aparición de enfermedades, todo lo cual hace necesario detectar precozmente su aparición, con el objeto de tomar las medidas correctivas.

Secundariamente, no hay que olvidar, que el impacto de la fatiga sobre la producción es evidente, en un inicio será poco perceptible, pero de no corregirse, las irregularidades se harán mayores repercutiendo indirectamente sobre la economía de la empresa.

En consecuencia, considerando que el problema de la fatiga se encuentra presente en las condiciones de trabajo que requieren un esfuerzo físico importante como lo es la estiba y desestiba es de asumirse que sea necesario implementar suplementos por descanso como parte esencial dentro del contenido de trabajo.

¿ Es posible disminuir la fatiga laboral por medio de la implementación de los suplementos por descanso calculados de acuerdo a las actividades que se desempeñan para el puesto de estibador?

## III. HIPÓTESIS

1. La fatiga laboral se verá disminuida al implementarse los suplementos por descanso necesarios para el tipo de actividades realizadas por los estibadores

#### IV. OBJETIVOS

##### 4.1. OBJETIVO GENERAL

- 4.1.1. Evaluar si existe disminución de la presencia de fatiga en estibadores a partir de la implementación de los suplementos por descanso adecuados para tales actividades.

##### 4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 4.2.1. Determinar la existencia de fatiga en trabajadores almacenistas que realizan actividades de estiba y desestiba de una empresa dedicada a la compra-venta de autopartes.
- 4.2.2. Implementar los suplementos por descanso requeridos para las actividades del puesto de trabajo en estibadores pertenecientes a una empresa dedicada a la compra-venta de autopartes.
- 4.2.3. Evaluar la existencia de fatiga en los trabajadores una vez implementados los suplementos por descanso.
- 4.2.4. Determinar si la edad, peso, talla, antigüedad y capacitación previa influyen en la presencia o ausencia de fatiga de los trabajadores dedicados a la estiba y desestiba de una empresa dedicada a la compra-venta de autopartes antes y después de la implementación de los suplementos por descanso.

## V. MATERIAL Y MÉTODOS

### 5.1. TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio cuasi-experimental, prolectivo.

### 5.2. POBLACIÓN

Una muestra de trabajadores que se dedican a la estiba y desestiba que tienen un mayor esfuerzo físico en un almacén de producto terminado pertenecientes a una empresa dedicada a la compra-venta de autopartes.

### 5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### A. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Trabajadores del turno matutino pertenecientes al área de almacén
- Trabajadores del sexo masculino
- Trabajadores entre 20 y 50 años

#### B. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Trabajadores con antecedentes de patología cardiorrespiratoria
- Trabajadores con antecedentes de patología músculo-esquelética de tipo degenerativo o post-traumático.
- Trabajadores que hayan realizado horas extras de trabajo
- Trabajadores que se nieguen a participar en la investigación.
- Trabajadores que durante el estudio presenten alguna patología que origine limitación de la capacidad física.

#### 5.4. MUESTREO

Se incluirán a todos los trabajadores que cumplan con los criterios de selección.

#### 5.5. ESPECIFICACIÓN DE VARIABLES

##### A. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Suplementos por descanso

##### B. VARIABLE DEPENDIENTE

- Fatiga

##### C. VARIABLES DE CONTROL

- Edad
- Peso
- Talla
- Antigüedad
- Capacitación previa

## 5.6. DEFINICIÓN DE VARIABLES

### A. VARIABLE INDEPENDIENTE

#### *Suplementos por descanso*

**Definición conceptual:** Es el incremento de tiempo que se añade al tiempo básico con el objeto de proporcionar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos como consecuencia de la ejecución de determinado trabajo físico y/o mental y el desgaste que exige de él, en determinadas condiciones que forman parte del trabajo que se distribuyen a intervalos durante la jornada laboral y para su cuantía depende de la naturaleza del trabajo (5,8,9,12,13).

**Definición operacional:** Se obtendrán mediante las tablas elaboradas por la empresa Peter Steel and Partners en Inglaterra que se muestran en el anexo 2. Para ello, considerar las actividades estándar realizadas por los trabajadores en estudio en una jornada completa de trabajo, describiendo el peso de la carga, postura, posición, condiciones de trabajo y el tiempo que tarda en realizar cada actividad. Se determina el grado de tensión de acuerdo a las tablas de tensiones relativas incluidas en el documento. Una vez hecho lo anterior, se dispone a determinar la tensión física (fuerza aplicada, postura, vibraciones, ciclo breve, ropa molesta), tensión mental (concentración, ansiedad, monotonía, tensión visual y ruido) y condiciones de trabajo (temperatura, humedad, ventilación, emanaciones de gases, polvo, suciedad, presencia de agua) para cada uno de las tareas realizadas. Se hace la sumatoria de los puntajes para cada una de las tareas realizadas. En base al total de puntos obtenido, se extrae de la tabla de conversión de puntos, el porcentaje de suplemento por descanso requerido para cada tarea. Considerando el porcentaje obtenido y el tiempo de duración de cada tarea, se calcula el total de minutos que durará el período de descanso. Finalmente, se suman los totales en minutos. Dicho tiempo que es equivalente al total del suplemento por descanso se distribuirá en cuatro períodos durante la jornada de trabajo. Así, se implementarán dos períodos antes y dos después de la hora de comida.

**Escala de medición:** Cuantitativa discontinua

**Indicador de medición:** Minutos

## B. VARIABLE DEPENDIENTE

### *Fatiga*

**Definición conceptual:** Disminución reversible de la capacidad funcional de un órgano como consecuencia de un esfuerzo físico o mental que influyen de manera adversa en la producción de la persona como resultado de la realización previa de un trabajo prolongado y sostenido(2,4,10,11,16,22,26,28).

**Definición operacional:** La determinada con la aplicación del cuestionario de Yoshitake, el cual consiste en 30 preguntas dicotomizadas (Si / No ) referentes a una serie de sintomatología subjetiva de fatiga que se aplica al final de un día de jornada laboral. La calificación se realiza en base al total de ítems obtenidos como Si, divididos entre el total de ítems (30), el resultado obtenido se multiplica por 100, obteniéndose el porcentaje. Los valores considerados como equivalentes a presencia de fatiga son mayores del 6% para el sexo masculino. Esta determinación de presencia o ausencia de fatiga, será corroborada por medio de la obtención de curvas de frecuencia cardíaca. Está determinación se evaluará al inicio (7:00 hrs.) y final (16.00 hrs.) de la jornada de trabajo durante una semana en días laborables en períodos en donde la carga de trabajo es mayor (fin de cada mes), fechas que ya están determinadas por la empresa. Las mediciones serán realizadas por el médico residente con apoyo de un estetoscopio y un reloj con minuterio. El trabajador deberá estar en posición sedente y bajo el entendimiento que no deberá realizar deportes o esfuerzos físicos considerables fuera de las horas de trabajo dos días antes de iniciado las mediciones. Tanto el cuestionario de Yoshitake y la medición de la frecuencia cardíaca se evaluarán antes y después de haberse implementado los suplementos por descanso en los estibadores de la empresa en estudio.

**Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica

**Indicador de medición:** Presente / No presente



## C VARIABLES DE CONTROL

### *Edad*

**Definición conceptual:** Tiempo que lleva viviendo una persona desde el momento de su nacimiento (47,48) hasta el momento actual.

**Definición operacional:** Aquella que el individuo indique en el interrogatorio y que sea congruente con su fecha de nacimiento, la cual se corroborará por medio de su R.F.C. proporcionado a la empresa.

**Escala de medición:** Cuantitativa absoluta

**Indicador de medición:** Años cumplidos

### *Peso*

**Definición conceptual:** Número que expresa la cantidad de fuerza de gravitación ejercida sobre un cuerpo(47,49).

**Definición operacional:** La que se le determine al individuo por medio de una báscula calibrada.

**Escala de medición:** Cuantitativa continua

**Indicador de medición:** Kilogramos

### *Talla*

**Definición conceptual:** Estatura o longitud del cuerpo humano desde la planta de los pies hasta el vértice de la cabeza de una persona en la estación vertical (49).

**Definición operacional:** La que se le determine al individuo por medio de un alfilermetro llevada a cabo un médico.

**Escala de medición:** Cuantitativa continua

**Indicador de medición:** Metros

### *Antigüedad*

**Definición conceptual:** Tiempo que lleva trabajando un individuo para un mismo patrón (49).

**Definición operacional:** La que refiera el trabajador en el cuestionario, y que corroborará por medio de la relación de personal otorgada por del departamento de Relaciones Industriales.

**Escala de medición:** Cuantitativa continua

**Indicador de medición:** *Meses / años*

### *Capacitación previa*

**Definición conceptual:** Curso para facultar a un individuo a su puesto de trabajo que sigue un proceso sistemático para la adquisición de conocimientos antes de ocupar su lugar de trabajo.

**Definición operacional:** La que se especifique el trabajador durante el interrogatorio y que se compruebe mediante acta de capacitación y adiestramiento con determinación de la frecuencia de cursos de capacitación al año.

**Escala de medición:** Cuantitativa nominal dicotómica

**Indicador de medición:** SI / NO

## 5.7. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

El estudio se realizó a partir del mes de julio de 1999 en una empresa dedicada a la compra - venta de autopartes ubicada en el Estado de México. El diagnóstico situacional se elaboró a partir del reconocimiento sensorial y estudio de campo de dicha empresa con el fin de conocer los datos generales y procesos de trabajo.

El almacén fue el área seleccionada para la realización de éste trabajo. Participaron todos los trabajadores con el puesto de estibador que cubrieron los criterios de selección

Para conocer las condiciones ambientales que prevalecían dentro del lugar de trabajo y calcular los suplementos por descanso se determinaron la temperatura y humedad, así como la iluminación dentro del almacén.

Con el objeto de conocer el peso y la talla de los sujetos se utilizó báscula con altímetro. La antigüedad se determinó por medio de relación otorgada por el departamento de Relaciones Industriales. Asimismo, la capacitación previa de cada trabajador fue corroborada mediante del acta de capacitación y adiestramiento o constancia de curso acerca de manejo y transporte de cargas.

Para detectar la presencia de fatiga se llevó a cabo la aplicación del cuestionario de Yoshitake (Anexo1) y la medición de frecuencia cardiaca.

A todos los casos les fue determinada la frecuencia cardiaca (latidos por minuto). Para medirla se utilizó un estetoscopio marca Littman y un reloj con minuterero. Las mediciones se realizaron antes de iniciar y al finalizar la jornada de trabajo a lo largo de una semana.

La aplicación del cuestionario de Yoshitake se realizó a cada uno de los trabajadores participantes. La prueba se efectuó al finalizar la jornada de trabajo en el quinto día de la semana.

Con el fin de calcular los suplementos por descanso, se describieron de manera precisa, las actividades realizadas en un día de trabajo. Tales actividades fueron desglosadas en tareas de trabajo. Una vez determinado esto, se aplicaron las tablas que se muestran el Anexo 2.

Los suplementos por descanso obtenidos fueron establecidos dentro de los horarios de trabajo. Considerando una jornada de 8 horas de trabajo, se establecieron 4 periodos de descanso distribuidos antes y después de la hora de comida. De tal manera que:

Hora de entrada	Primer descanso	Segundo descanso	Hora de comida	Tercer descanso	Cuarto descanso	Hora de salida
7:30 hrs.	9:00 hrs. (17 minutos)	11:00 hrs. (17 minutos)	11:30 hrs. (30 minutos)	13:30 hrs. (17 minutos)	15:00 hrs. (17 minutos)	16:00 hrs.

Así, los suplementos se llevaron a la práctica durante una semana. Las mediciones se realizaron en dos etapas: una antes de implementar los períodos de descanso y la otra, una vez establecidos los horarios de descanso a lo largo de la jornada. Debido a que la carga de trabajo es mayor la última semana de cada mes, las mediciones se realizaron con un intervalo de un mes entre una y otra.

El médico encargado de la medición conocía los expedientes clínicos de todos los trabajadores en estudio. Lo anterior con el objeto de dar cumplimiento a los criterios de selección. Así, el procedimiento fue realizado por un solo médico en todos los casos con la finalidad de evitar el sesgo en el observador.

## 5.8. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se efectuó la aplicación del Cuestionario de Yoshitake (Anexo1), el cual fue el instrumento seleccionado para obtener índices de fatiga subjetivamente en sujetos expuestos de manera laboral. La prueba consistió en treinta reactivos, en donde el encuestado señaló con una cruz el o los síntomas, dentro de los propuestos, que lo aquejaban al finalizar la jornada de trabajo. La evaluación del instrumento se realizó sumando las respuestas consideradas como afirmativas divididas entre el número total de reactivos y el resultado multiplicarlo por 100. Si el resultado final fue mayor de 6% entonces se consideró como presencia de fatiga

Los suplementos por descanso fueron determinados a partir de las tablas elegidas para su cálculo (ver Anexo 2) El análisis se realizó determinando el grado de tensión impuesta para cada elemento de trabajo en estudio, de acuerdo a las tablas de tensiones relativas presentadas donde se les asignó un puntaje por tarea de trabajo. Finalmente, se suman todos los puntos, los cuales se comparan la tabla de conversión obteniéndose un porcentaje de suplemento por descanso. Para calcular los suplementos en minutos, se requiere hacer una conversión del porcentaje de acuerdo al total de minutos que duró la tarea.

## 5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó paquete estadístico para el análisis de datos SPSS base 8.0 para Windows. Con base a la escala de medición de las variables se realizó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas por medio de medidas de tendencia central y dispersión.

La asociación entre las variables dependiente e independiente se llevó a cabo por medio de un análisis bivariado entre dichas variables aplicando diferencias de medias y prueba t de muestras emparejadas.

El análisis multivariado se efectuó en base a un modelo de regresión por medio de correlación múltiple. Así, con las posibles interacciones se realizaron los cruces pertinentes de las variables y las pruebas estadísticas requeridas.

## 5.10. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS

### HUMANOS

- Ingeniero con doctorado en Ergonomía
- Médico coasesor especialista en Medicina del Trabajo
- C.D. con Maestría en Epidemiología
- Médico Residente de Segundo año en Medicina del Trabajo.

### MATERIALES

- Empresa dedicada a la compra-venta de autopartes
- Espacio físico: Almacén y consultorio del servicio médico ambos pertenecientes a la empresa
- Computadora que cuente con paquete estadístico SPSS versión 8.0
- 44 Cuestionarios
- Copias de las tablas de cálculo.
- Báscula con altímetro, estetoscopio y reloj con minuterio
- Papel y lápiz para registro
- 3 Termómetros de 200°C y tubo de ensaye
- Soporte de metal para termómetros
- Agua bidestilada
- Calculadora

### FINANCIEROS

- Con los recursos propios del investigador.

## 5.11. ESPECIFICACIONES ÉTICAS

Para la realización de la presente tesis de grado se hizo una revisión de los siguientes documentos:

- Declaración de Helsinki modificado de Tokio
- Ley General de Salud
- Instructivo de Seguridad Social editado por la coordinación de investigación médica, Comité Local de Investigación.

El presente estudio no incluyó procedimientos invasivos y no interfirió negativamente en la salud de los participantes. Así, todos los procedimientos fueron realizados por un médico, en base a una participación voluntaria, previo consentimiento informado del Jefe de Área; los trabajadores conservaron la libertad de abandonar el estudio en cualquier momento que lo desearan.

Por otra parte, si durante la realización del estudio a los trabajadores seleccionados que se realizó el monitoreo de frecuencia cardíaca y se llegase a sospechar que presentaba alguna patología a nivel de éste órgano, serían derivados con el médico de la empresa para su estudio y valoración subsecuente.

## VI. RESULTADOS

### 1 DETERMINACIONES DE LAS CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Dentro de las condiciones climáticas del local de trabajo fue considerada la medición de temperatura ambiente. Se evaluó la temperatura de bulbo seco (Tbs) y la temperatura de globo bulbo húmedo (Tgbh), así como la temperatura de globo (Tg) antes de comenzar la realización de las evaluaciones, para poder calcular el porcentaje de humedad relativa (Cuadro I). Además, se realizó estudio de nivel de iluminación en función al área y tipo de trabajo. Con estos datos fueron calculados los suplementos por descanso, considerándose en la aplicación de las tablas correspondientes (Anexo 2).

### 2. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN

Un total de 22 trabajadores del sexo masculino y en aparente buen estado de salud fueron elegidos para el estudio. Se trataba de trabajadores de almacén y todos sin excepción estaban vinculados directamente a la producción con actividades de estibador. Los valores para los datos antropométricos se muestran en el cuadro II. Las edades oscilaban entre 20 y 55 años con un promedio de 33.5 años. El peso corporal y la talla expresados en kilogramos y metros respectivamente fue de  $74.05 \pm 9.28$  y  $1.65 \pm 0.05$ . En cuanto a la antigüedad, los trabajadores presentaron un promedio de 6.91 años y 1.3 años para capacitación previa (Cuadro III).

En el cuadro IV, se observa que un mayor porcentaje de los trabajadores contaban entre 1 y 5 años de antigüedad, siendo tan sólo una minoría, los individuos con tiempo laboral menor a un año. Según los datos reflejados en el mismo cuadro, el 45.45% de los estibadores contaban con 2 o más años de haber sido capacitados por última vez respecto al manejo y levantamiento de cargas, y un bajo porcentaje nunca había recibido tal capacitación.

### 3. DETERMINACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS DE TRABAJO

En el cuadro V, encontramos que las actividades habituales contempladas para el cálculo de los suplementos por descanso, pueden considerarse de ligeras a intensas. Se observa el cálculo de los porcentajes y su conversión a minutos. Así, a cada modalidad de tarea le correspondió un tiempo de descanso. Partiendo de ello, el trabajo que requiere mayor tiempo es la estiba de cajas comparado con el transporte de carrito de carga. Lo anterior, probablemente debido a que representa un trabajo excesivamente activo y que implica una mayor capacidad de trabajo.

### 4. FRECUENCIA CARDIACA (FC)

En el cuadro VI aparecen de manera desglosada, las respuestas fisiológicas a la realización del trabajo antes de implementar los suplementos por descanso. Como se puede observar, la FC va teniendo más incremento conforme la carga de trabajo fue mantenida a lo largo de la semana, lo que refleja una acumulación de fatiga.

Lo mismo puede comentarse respecto al cuadro VII, en donde las respuestas expresadas por la FC presentaron una inclinación al incremento, pero en menor grado. En el estudio individual de la FC, proyectados en los gráficos No. 1 al 22 aparecen las curvas de incremento correspondientes de la FC en las diferentes etapas del monitoreo.

Mediante los datos anteriores, se obtuvieron los incrementos porcentuales por semana. De tal modo que el promedio hasta antes de la maniobra fue del 10.3%. Esta cifra se modificó en el post-test a un 8.18% (Cuadro VII). Lo anterior, se observa de manera detallada en el gráfico No. 23.

En cuanto al promedio por día del incremento porcentual, se advierte una estabilidad en las cifras al término de semana, lo que puede interpretarse como un proceso de adaptación a la carga de trabajo por parte de los individuos (Gráfica No.24).

## 5. CUESTIONARIO DE YOSHITAKE

En el cuadro X se detecta que tan sólo 5 individuos no presentaron fatiga con el empleo del cuestionario en la pre-evaluación. Tal situación, difiere a lo encontrado con la FC, lo que nos induce a pensar que durante la aplicación hubo cierta manipulación por el entrevistado. La media calculada fue de 15.8 con una DE de 12.25.

Referente a los datos obtenidos después de la intervención, se encuentra que el número de casos con fatiga disminuyen, asimismo la media obtenida es la mitad comparada con la anterior (Gráfica No.25). La diferencia de medias entre ambas mediciones fue de 8.04.

## 6. RELACIÓN DEL CUESTIONARIO DE YOSHITAKE Y LA FRECUENCIA CARDIACA

Las diferencias existentes entre la FC registrada durante la ejecución del estudio y el cuestionario de Yoshitake fueron del orden demostrado en el cuadro XI, todo lo se traduce como un mayor grado de entrenamiento frente a la actividad al comprometer menos la capacidad física o probablemente la influencia de las respuestas proporcionadas por los trabajadores.

Una vez confeccionadas las curvas correspondientes al incremento de la FC durante la semana de estudio, se trazó una curva promedio (Gráfica No.26) donde se analizaron las diferencias de los componentes de la intervención (FC y cuestionario de Yoshitake). Los datos permiten observar que antes de la intervención fue mayor la diferencia entre la FC y el cuestionario. Después de dicha intervención disminuyó esta diferencia. Esto nos indica que los sujetos estudiados están biológicamente más estables.

En los cuadros XII y XIII se muestran los valores de análisis. La varianza de la muestra para la frecuencia cardiaca y el cuestionario fue calculada. Los valores nos indican que después de la maniobra, el grupo fue más homogéneo tanto a nivel individual como al grupo en sí, es decir, que se comportaron de manera uniforme.

El coeficiente de Pearson nos indica la existencia de relación entre la variable independiente y dependiente. Así, mientras se acerca más a la unidad, existe mayor relación. Si observamos sus valores, existe mayor asociación con la frecuencia cardiaca que con el cuestionario, por lo que si el suplemento por descanso se implementa, se obtiene un efecto directo sobre la diferencia de la frecuencia cardíaca. En relación a la diferencia de medias al aplicar la prueba de t, se obtuvo una  $p < 0.05$ , de acuerdo a lo cual, la diferencia que se observa en el mismo grupo antes y después de la intervención no se debe al azar (estadísticamente significativo).

## 7. CORRELACIÓN MÚLTIPLE

La FC y los resultados obtenidos en el cuestionario de Yoshitake fueron analizados. Dichos componentes, delimitados en dos períodos: antes y después de la intervención, fueron correlacionados con las variables de control.

La ecuación de regresión fueron calculados mediante los datos de la muestra. El valor de correlación (valor de r) entre frecuencia cardiaca y cuestionario fue comprobado, obteniéndose un valor de 0.1701. En la gráfica No. 27 puede observarse los valores del análisis de correlación entre ambas variables.

De acuerdo con el procedimiento estadístico, pudo comprobarse que la diferencia respecto a la ecuación de regresión general fue menor que la unidad, y se confirmó que ésta correlación no era significativa en ninguno de los casos. Tal situación nos demuestra que las variables de control no interviene ni son predictoras. Lo anterior puede ser debido al número de trabajadores incluidos en la muestra.



## VII. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Partiendo de la importancia de establecer con exactitud las posibilidades fisiológicas reales frente al trabajo, podemos decir que dada una tarea particular realizada por algún tiempo, no siempre puede llegar a apreciarse costo fisiológico alguno. También es cierto que el trabajo ha sido tecnificado y mecanizado, pero en un país en vías de desarrollo como el nuestro, todavía quedan muchas actividades dentro del ámbito laboral, en las cuales el compromiso físico que en ellas se desempeña es relevante.

El esfuerzo que implica una actividad laboral que está supeditada a una capacidad de trabajo física y mental, y en la medida que dicha actividad es continuada, se muestra un acumulo de fatiga, que de acuerdo a algunos autores, es reflejada con un incremento de la FC y se mantiene ese nivel por algún tiempo. De aquí la importancia de los hallazgos del presente estudio, los cuales corroboran las investigaciones previas.

La actitud del grupo estudiado ante el inicio de un estudio de este tipo, fue expectante y algunas veces incómodo, pero al avanzar los registros muestra interés involucrándose en los resultados, quedando establecida una actitud de mejora laboral.

De acuerdo con datos de la literatura, existen otros procedimientos para determinar las pausas de descanso, algunas más complicadas que la presentada en éste estudio, y que implican un mayor número de recursos y mayor complejidad. Es conveniente comentar que, consideramos que la altura sobre el nivel del mar pudo haber influido en la determinación de los períodos de descanso; es posible, entonces, que a 2240m, altura de la Ciudad de México existan diferencias. Lo anterior puede ser subsanado en estudios posteriores, siempre y cuando se considere un factor de corrección.

En lo relativo a la cantidad total de descanso requerido para un período de trabajo dado, encontramos una ventaja de establecer varias pausas a lo largo de la jornada, al observar en ellos una mejoría significativa en cuanto a la presencia de fatiga, tal y como se confirma en la literatura. Por tal motivo, es un principio básico que debemos tener en mente al establecer horarios de trabajo y descanso.

En cuanto a los datos de antigüedad en el puesto y capacitación previa, no observamos diferencias entre los trabajadores estudiados, ya que en todos ellos hubo presencia de fatiga, por lo que no influyó un mayor o menor grado de entrenamiento realizando el mismo trabajo. De la misma manera, en nuestro estudio, la presencia de fatiga no pudo ser explicada por las características antropométricas. Sin embargo, estos resultados no coinciden con los de otros autores, en vista de que a una mayor experiencia existe una reducción en la FC por incremento de la capacidad aeróbica.

Aclaro que el estudio pretendió, por una parte, identificar la presencia de fatiga en los trabajadores en estudio dentro de un puesto que se ha considerado como trabajo pesado. El diseño no estaba enfocado para hacer una revisión de todos los agentes que intervienen en la fatiga, sino que la intención fue identificar la influencia que tienen los períodos de descanso sobre la fatiga. De tal manera que considero, que pudieron haber intervenido algunas otras variables no somáticas que tengan determinada influencia o asociación sobre la presencia de fatiga. Es objetivo de otro estudio demostrar la magnitud de ésta relación, proponer un método de estimación aceptable para nuestra población trabajadora, comprobar su valor y compararlo con otros procedimientos establecidos.

Por otro lado, los resultados que aquí se describen coinciden con los datos encontrados en la literatura, ratificándose que la FC puede ser utilizada como un indicador de fatiga al analizar el comportamiento cardiovascular de un sujeto frente a su jornada de trabajo. Asimismo, coincidimos en lo referente a que es difícil eliminar la fatiga en un 100%, pero si puede reducirse considerablemente.

La magnitud del incremento de la frecuencia cardíaca durante una semana en toda la muestra estudiada, induce a pensar que el resto de trabajadores probablemente padezcan fatiga laboral debido a que el tipo de actividades realizadas son similares. De ser válido extrapolar estas cifras, es razonable pensar que el 100% de los trabajadores del almacén pertenecientes a la empresa en cuestión padezcan fatiga.

Teóricamente, la aplicación del cuestionario puede ser utilizadas para situaciones de trabajo, siempre y cuando se conozcan por estimación o por medición directa la presencia de fatiga. Así que no basta conocer solamente los resultados de éste método sino que debe apoyarse por algún otro método que nos identifique fatiga de una manera más objetiva. Además, debemos considerar que la aplicación del cuestionario de Yoshitake denotó cierta manipulación del trabajador al contestarlo, probablemente debido a temor de repercusiones laborales.

Ahora sólo queda hacer hincapié en lo ventajoso que puede ser el implementar períodos de descanso dentro de la jornada de trabajo, basándose en una delimitación más clara y específica del sustrato fisiológico del trabajo afectado por una carga de trabajo determinada en relación con su efecto cuantitativo y cualitativo sobre la salud del trabajador, refiriéndonos a la fatiga, como un fenómeno que responde, por un lado, a requerimientos fisiológicos de demanda de energía y, por otro, involucra aspectos psicológicos por sus implicaciones de satisfacción o displacer y finalmente afecta factores sociales y económicos.

En general, la trascendencia de los resultados acerca del impacto de los suplementos por descanso en la disminución de fatiga de los estibadores, sirve de argumento para apoyar la toma de directrices en el área laboral de la empresa. Además, los resultados mostraron directamente, por primera vez, en población mexicana dicha influencia.

Las acciones que derivan de este tipo de estudio deben tomarse como preventivas; sugerir la necesidad de desarrollar programas que contemplen las pausas de descanso dentro de los horarios de trabajo, obteniéndose beneficios que trasciendan en el aspecto económico al disminuir costos y probables accidentes de trabajo que podrían relacionarse con fatiga, y a una producción más eficiente y mejora de la calidad en el área de trabajo.

Como conclusión, en el presente trabajo se propone este método con las ventajas de que puede ser aplicado a todos los trabajadores en edad laboral para estimar la presencia de fatiga, incluyendo la sencillez en su realización y ningún riesgo para el paciente. Además, de no ser molesta, implica poca inversión de tiempo y a un costo inferior que otros métodos. Aunque cabe mencionar, que este método no supera la medición directa del consumo de oxígeno, en cuanto a la exactitud se refiere, pero sí consideramos los pocos recursos necesarios para su aplicación y la información tan importante que nos proporciona: el procedimiento es muy útil para investigaciones en terreno, además de que nos da información global de la sobrecarga fisiológica que un trabajador puede presentar en su medio laboral, de tal forma que, puede servir para establecer un régimen adecuado de trabajo y descanso. Asimismo puede hacerse extensivo el método a individuos de otros ámbitos de trabajo.

Podemos resumir diciendo, que el trabajo físico y el manejo manual de cargas continuará siendo parte del mundo del trabajo. Sin lugar a dudas, las labores físicas pesadas y las tareas que comprenden el manejo manual de materiales no pueden ser eliminadas. Sin embargo, en muchas se puede reducir el nivel de fatiga, aplicando los principios ergonómicos que incluyan los factores humanos, el rediseño del área de trabajo, el entrenamiento y la buena selección de empleados con el objeto de reducir a un máximo posible las lesiones y enfermedades asociadas con el trabajo pesado.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- 1 Wisner A. Ergonomía: Fisiología del trabajo. Editorial popular de los trabajadores. STPS. 1990; 1: 9-14.
2. Almirall H.P.; Reyes M.E: Relación entre índices subjetivos y objetivos de fatiga. Validación de una prueba. Rev. Cub. Hig. Epid 1982;20:239-47.
3. McCaffrey T. A Workplace stretching program. AAOHN Journal Dic.1998; 46(12):563-68.
4. Morales E. Fatiga y trabajo. IMSS. 1º edición. México, 1998 pp.5-47
- 5 Heimer S. Active rest during work periods. Arch. Journal Hig 1994 diciembre; 45(4):353-9
6. Salazar G. Posturas y movimientos en el trabajo. Dir. Gral. Med. y Seg. Trab. México, 1990. 1-14.
7. Noriega M. Efectos sinérgicos y aditivos en la salud laboral. II Reunión de Investigación en salud en el trabajo, Enero 1998.
8. Ruiz R. Como calcular los tiempos de trabajo. Serie B tomo 6. Editorial Deusto. España, 1970 pp. 63-75 y 96-101.
- 9 Medición del trabajo. Centro industrial de productividad. STPS 1995. 74-93
10. Dill, D.: Fatigue and work efficiency. Ergonomics 1992; 9(4):112-16
- 11 Edholm O.G.: La biología del trabajo: Fatiga Ed. Guadarrama. Madrid, 1987. 187-95.
12. Raiph H.. Estudio de movimientos y tiempos. Ed.Tolle-Lege 5º edición. España, 1972.579-95
13. Organización Internacional del Trabajo. Introducción al estudio del Trabajo. 4º edición. 1996.
14. Wisner A. Ergonomía: Fisiología del trabajo. S.T.P.S. 1990; 3:33-57.
15. Grand-Jean E. Fitting the task to the man An ergonomic approach. Ed. Taylor&Francis. 6º edición. Londres, 1991. 72-88.
16. Wilson J.R. Evaluation of human work. Ed. Taylor&Francis 2º edición.Londres,1980. 235-67.
17. NOM-016-STPS-1994.
- 18.Leplat J.: Factors determining work load. Ergonomics 1978;21(3):143-9
19. Sanders M., McComrick E. Human factors in engineering and design. Ed. Mc Graw-Hill Internal. 7º ed. 1992. 134-56.

20. Sandoval J. Capacidad funcional del trabajo. Memoria del 3º encuentro nacional de médicos supervisores de los servicios preventivos de medicina del trabajo en las empresas S.T.P.S.. Oct, 1987;2:13-9.
21. Castejón E.: El confort térmico y su evaluación Secretaría del Medio Ambiente del centro de Investigación y Asistencia de Barcelona, Junio, 1983.
22. Evaluación de la fatiga por calor excesivo. Consejo interamericano de seguridad 1980.
23. NOM-015-STPS-1994. Relativa a la exposición laboral de sus condiciones térmicas elevadas o abatidas en los centros de trabajo.
24. Evaluación del lugar de trabajo. Documento mecanografiado, 1990.
25. Wojtczak J., Makowska Z., Rzepeck H.: Changes in psychomotor and mental task performance following physical work in standard conditions. Ergonomics 1978;21(10):801-9.
26. Murrell K. Ergonomics: Man in his working environment. Ed. Chapman and Hall, 5ª edición. Londres 1979 423-45.
27. Fanger F., Breum N.: Can colour and noise influence man's comfort? Ergonomics 1987;20(1):11-18.
28. Serie apoyo Técnico. Ergonomía: La Fatiga. IMSS, 1988.
29. Conferencia Internacional de Nutrición. Salud y Cambio. Revista chilena de Medicina Laboral, Puerto Rico. 1990; 3(7): 20-22
30. Wisner A. Ergonomía: fisiología del Trabajo. S.T.P.S. 1990; 8:151-174
31. Pausas por descanso Enciclopedia de Salud, Higiene y Seguridad. O.I.T. vol.2. España, 1989.
32. Teiger C.: Regulation of activity: An analytical tool studying work-load in motor tasks. Ergonomics 1978;21(3):203-13.
33. Yoshitake H.: Three characteristic patterns of fatigue symptoms. Ergonomics 1978;21(3):231-33
34. Mustafa B. Fundamentals of industrial ergonomics. Ed. Mize Oklahoma, 1992. 312-24
35. Kilbom A. Evaluation of human work: An practical ergonomics methodology. Editorial Taylor & Francis, Ltd. 2ª edición 1995 pp. 640-47.
36. Rodgers S.: Recovery time needs for repetitive work. Seminars in occupational medicine Marzo, 1989;2(1):19-24.

37. Gorg A., Chaffin B.: Prediction of metabolic rates for manual materials handling jobs. *Am Ind Hyg Ass J.* 1978;39(8):661-74.
38. Rodgers S.: Job evaluation in worker fitness determination. *Occ Med* 1988;3(2):219-38.
39. Jorgensen K., Poulsen E.: Physiological problems in repetitive lifting. *Ergonomics* 1974;17(1):31-39.
40. Enzo C., Williams S., Stevens C.: Effort of dynamic exercise: influence of load, duration and task. *Ergonomics* 1977;20(2):147-58.
41. Jaap H., Huub H.: evaluation of work-rest schedule with respect to the effects of workload. *Ergonomics* 1998;41(12):1832-44.
42. Vernon H.M. Rest pauses in heavy and moderately heavy industrial work. *Brit. J. Ind. Med.* 1991;40(5):20-24.
43. Lehmann S. Rest pauses and output. *Int. J. Occup. Med.* 1995;7(2): 68-73.
44. Radwin R. A single metric for quantifying biomechanical stress in repetitive motions and exertions. *Ergonomics* 1997; 40(5):543-558.
45. Sheperd R.D., Walker J. Rest work and health. *Brit. J. Industr. Med.* 1997;1(3):57-64.
46. Bjerner, A. Holm and Swensson: *Brit. J. Industr. Med.* (1995): Working time, food intake and readiness to perform.
47. Diccionario Terminológico de Ciencias Médicas. 12º edición Salvat, España, 1988
48. Diccionario Enciclopédico Universal, 1997
49. Diccionario Enciclopédico Grijalbo, 1994.

## IX. TABLAS Y GRÁFICOS

IX. TABLAS Y GRÁFICOS

CUADRO I  
CONDICIONES CLIMÁTICAS EN EL LOCAL DE TRABAJO  
ALMACÉN

Área de medición	Tbs (°C)	Tgbh°(C)	Tg (°C)	Humedad (%)	Iluminación (luxes)
Almacén	23.3	22.8	23	80	190

CUADRO II  
DATOS ANTROPOMÉTRICOS DE LOS TRABAJADORES  
DE LA EMPRESA ESTUDIADA

n	Edad (años) $\bar{x} \pm DE$ (rango)	Peso (kg) $\bar{x} \pm DE$ (rango)	Talla (m) $\bar{X} \pm DE$ (rango)
22	33.5 $\pm$ 7.98 (20 - 55)	74.05 $\pm$ 9.28 (61 - 99.2)	1.65 $\pm$ 0.05 (1.55 - 1.78)

CUADRO III  
DATOS REFERENTES ANTIGÜEDAD Y  
CAPACITACIÓN PREVIA EN LOS CASOS ESTUDIADOS

n	Antigüedad (años) $\bar{x} \pm DE$ (rango)	Capacitación previa (meses) $\bar{x} \pm DE$ (rango)
22	6.91 $\pm$ 7.08 (0.1 - 30)	1.3 $\pm$ 0.86 (0 - 24)



CUADRO IV

FRECUENCIA DE ANTIGÜEDAD Y CAPACITACIÓN  
PREVIA POR GRUPOS

Antigüedad	n	%	Capacitación previa	n.	%
Menos 1 año	2	9.09	Nunca	4	18.18
1 - 5 años	13	59.09	1 año y menos	8	36.36
6 - 10 años	4	18.18	2 años y más	10	45.45
11 y más años	3	13.63			
Total	22	100	Total	22	100

CUADRO V

CÁLCULO DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO.

Tipo de tensión	Tareas			
	Capturar pedidos	Llenar carrito	Estibar cajas	Transportar carrito
	Puntos	Puntos	Puntos	Puntos
A. Tensión física				
1. Fza Media (kg)	0	42	97	56
2. Postura	2	8	8	10
3. Vibraciones	0	0	0	0
4. Ciclo breve	0	1	0	5
5. Ropa molesta	0	0	0	0
B. Tensión mental				
1. Concentración/ansiedad	7	1	5	6
2. Monotonía	6	3	0	5
3. Tensión visual	4	0	0	0
4. Ruido	0	0	0	0
C. Condiciones de trabajo				
1. Temperatura/humedad	0	0	0	0
2. Ventilación	0	0	0	0
3. Emanaciones de gases	0	0	0	0
4. Polvo	0	0	0	0
5. Suciedad	0	0	0	0
6. Presencia de agua	0	0	0	0
Total de puntos	19	55	110	82
Suplemento por descanso (%)	12	27	75	47

Tarea 1: 12% = 2.4 min.    Tarea 2: 27% = 10.8 x 3 = 32.4 min    Tarea 3: 75% = 6 x 3 = 18 min.  
Tarea 4: 47% = 14.4 min.    Total: 67 min.

CUADRO VI

COMPORTAMIENTO DE LA FRECUENCIA CARDÍACA AL INICIO  
Y FINAL DE LA JORNADA ANTES DE IMPLEMENTAR  
LOS SUPLEMENTOS POR DESCANSO

n	FRECUENCIA CARDÍACA (latidos por minuto)									
	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
1	66	74	71	79	71	80	71	82	72	82
2	87	87	86	89	88	88	86	88	88	88
3	64	63	64	66	67	72	70	75	71	78
4	60	66	65	68	63	69	69	72	68	72
5	60	62	65	67	62	68	68	74	68	72
6	59	62	68	77	80	82	79	85	67	69
7	63	72	66	68	67	71	67	72	69	72
8	70	84	69	72	72	74	73	80	75	75
9	64	88	70	72	72	81	78	84	80	88
10	84	86	64	77	67	74	66	70	70	80
11	70	93	73	95	75	90	75	85	70	93
12	65	64	69	74	64	75	66	89	68	88
13	54	64	62	64	65	75	65	75	68	76
14	70	72	70	72	72	80	67	74	70	76
15	66	68	70	72	72	82	66	70	72	80
16	63	69	69	72	75	78	68	80	70	75
17	58	67	63	68	60	73	68	79	67	75
18	60	72	62	78	64	74	65	67	64	72
19	54	61	56	65	58	70	60	68	64	70
20	70	72	72	84	74	88	76	84	74	86
21	58	62	64	68	66	70	70	74	72	74
22	60	72	66	72	76	82	76	78	73	79

CUADRO VII

COMPORTAMIENTO DE LA FRECUENCIA CARDÍACA AL INICIO  
Y FINAL DE LA JORNADA DESPUÉS DE IMPLEMENTAR  
LOS SUPLEMENTOS POR DESCANSO

n	FRECUENCIA CARDÍACA (latidos por minuto)									
	LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES	
	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final
1	63	68	60	72	64	70	64	68	68	75
2	74	80	72	80	73	75	76	80	76	82
3	58	60	60	62	64	66	64	70	66	70
4	62	64	63	66	63	65	67	69	66	71
5	62	64	62	65	64	68	62	68	63	65
6	61	63	60	64	64	67	65	70	68	73
7	58	65	60	62	62	70	68	72	69	74
8	68	84	69	80	68	72	75	78	76	75
9	60	64	62	68	60	62	65	68	70	72
10	75	77	70	75	72	74	63	68	70	76
11	66	88	64	90	68	86	71	84	68	85
12	58	68	66	70	64	68	66	70	68	73
13	60	64	60	68	63	70	64	68	68	72
14	72	70	68	72	68	70	68	74	70	74
15	60	66	60	64	62	68	66	68	68	75
16	64	72	68	70	72	75	72	78	80	82
17	60	63	61	67	60	74	62	74	64	70
18	56	68	64	68	64	76	68	72	67	72
19	62	65	60	65	62	69	63	70	70	72
20	68	74	70	74	70	77	74	80	74	83
21	60	64	64	66	68	72	70	78	72	76
22	62	66	60	64	70	76	70	72	73	77

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS INCREMENTOS DE LA FRECUENCIA CARDIACA OBTENIDAS EN LOS ESTIBADORES ESTUDIADOS EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA COMPRA - VENTA DE AUTOPARTES

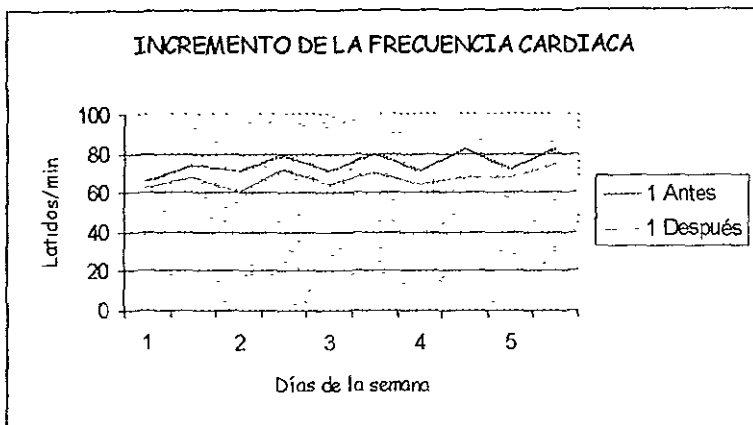


GRÁFICO No. 1

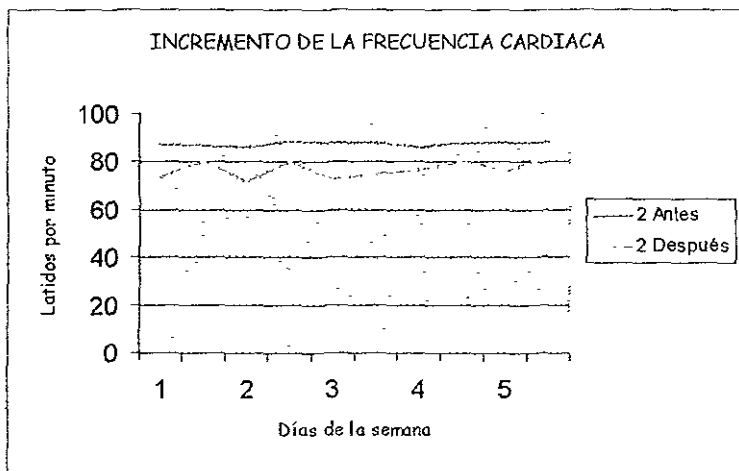


GRÁFICO No. 2

Nota: Los números indicados en la parte lateral derecha señalan individualmente el comportamiento de la FC en cada uno de los estibadores que participaron en el estudio.

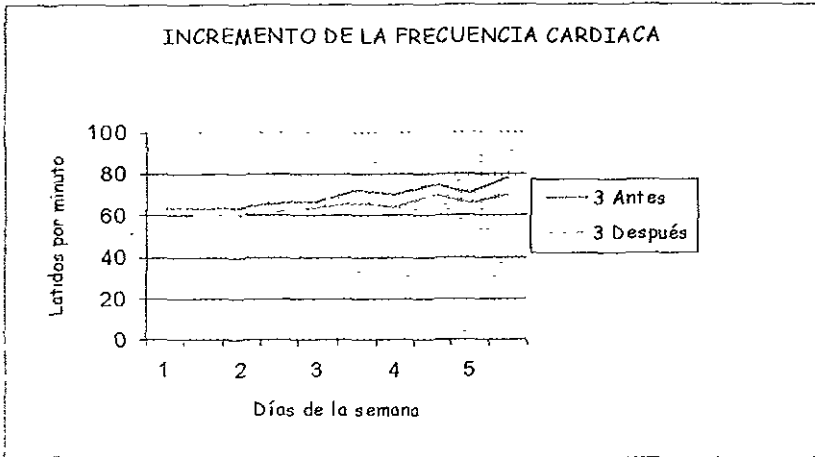


GRÁFICO No. 3

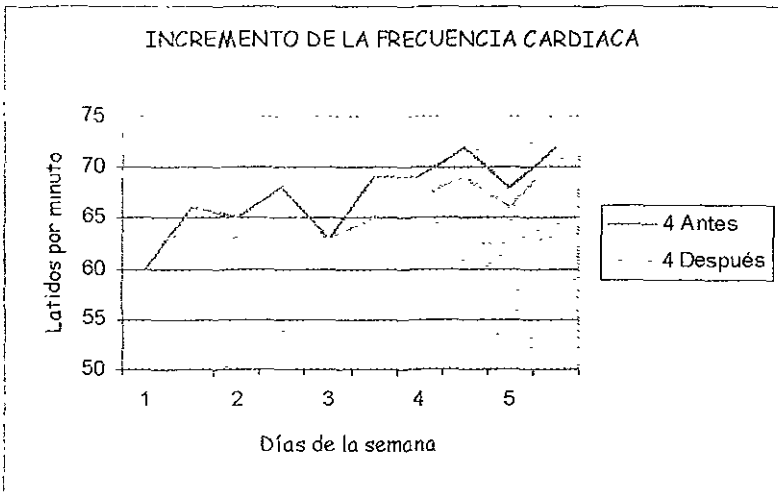


GRÁFICO No. 4

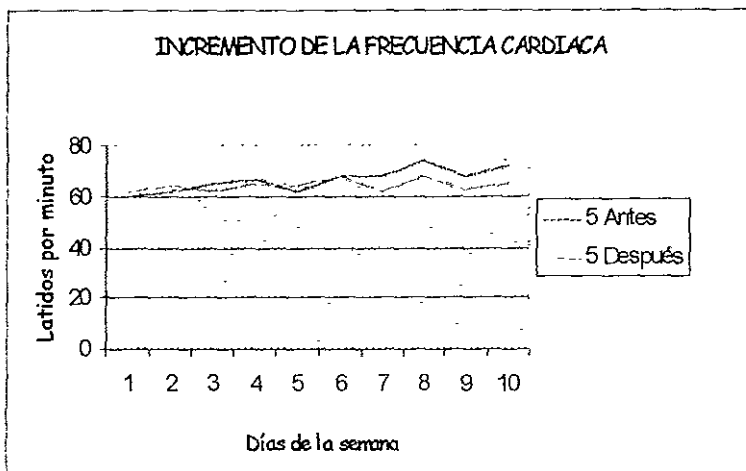


GRÁFICO No. 5

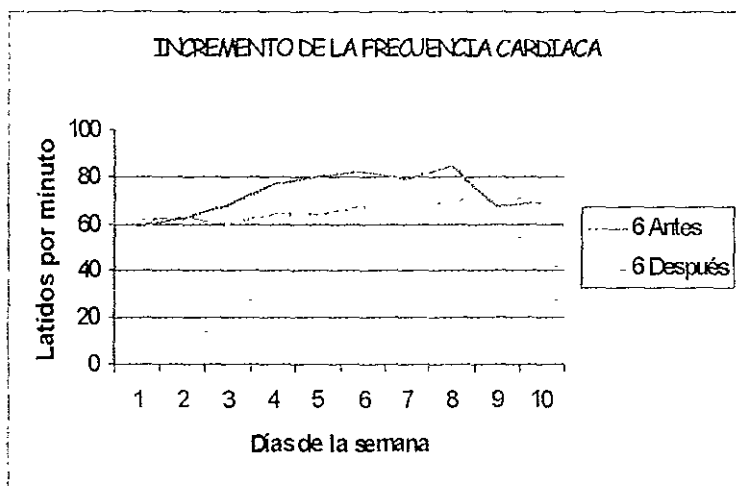


GRÁFICO No. 6

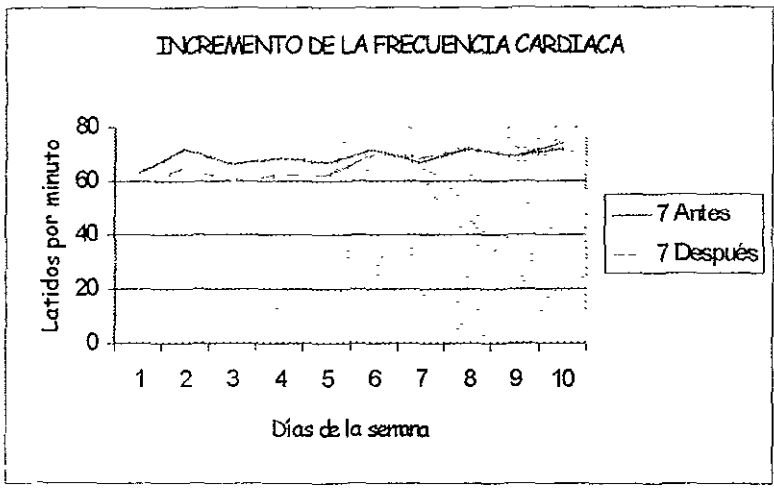


GRÁFICO No. 7

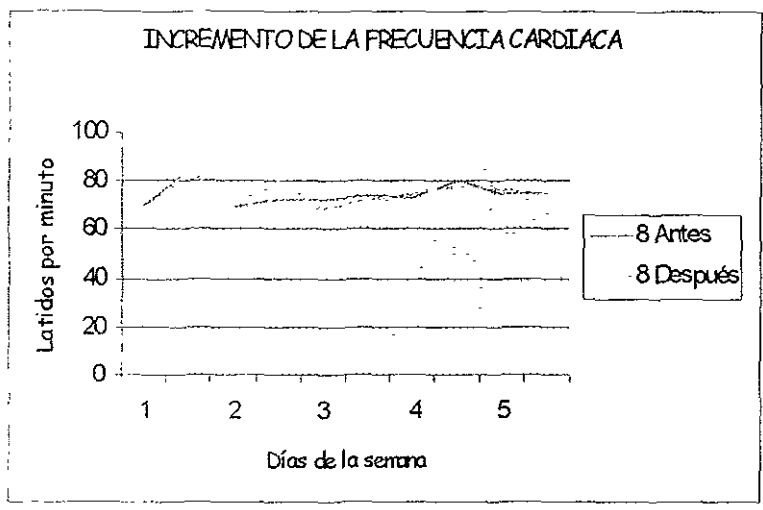


GRÁFICO No. 8

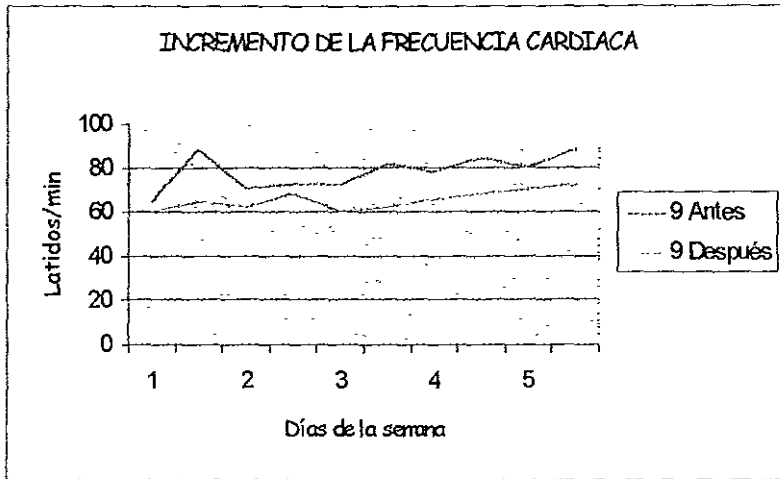


GRÁFICO No. 9

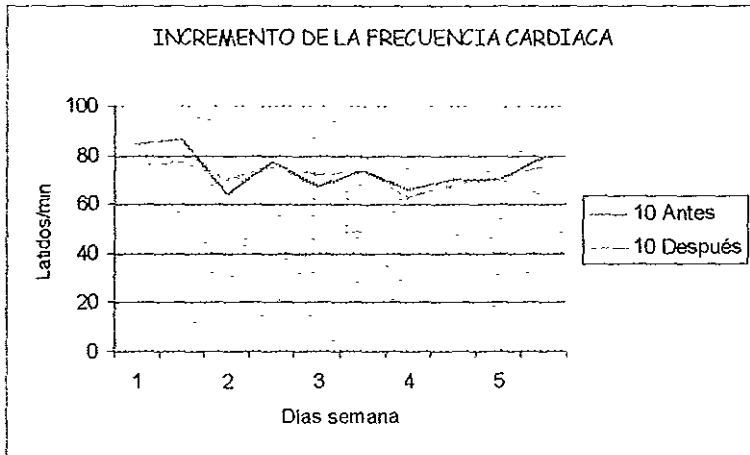


GRÁFICO No. 10



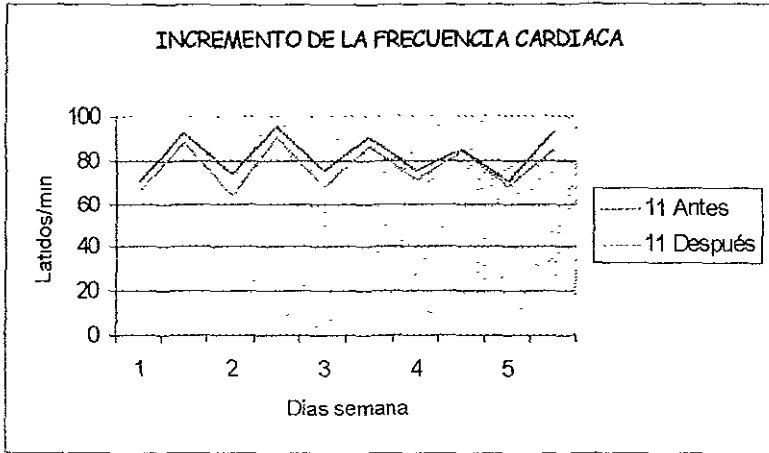


GRÁFICO No. 11

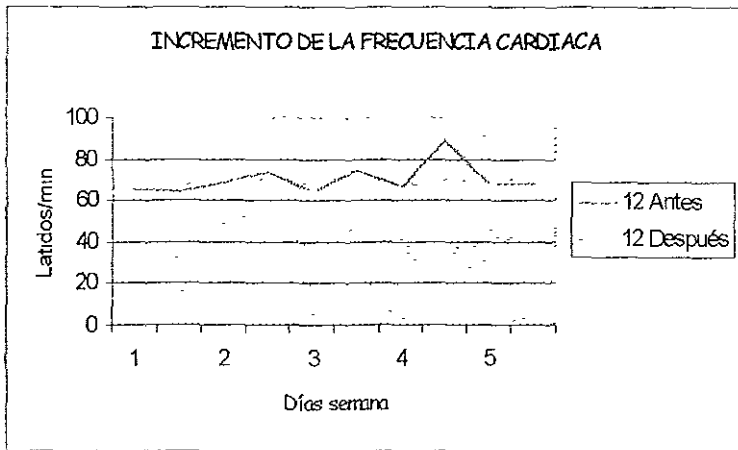


GRÁFICO No. 12

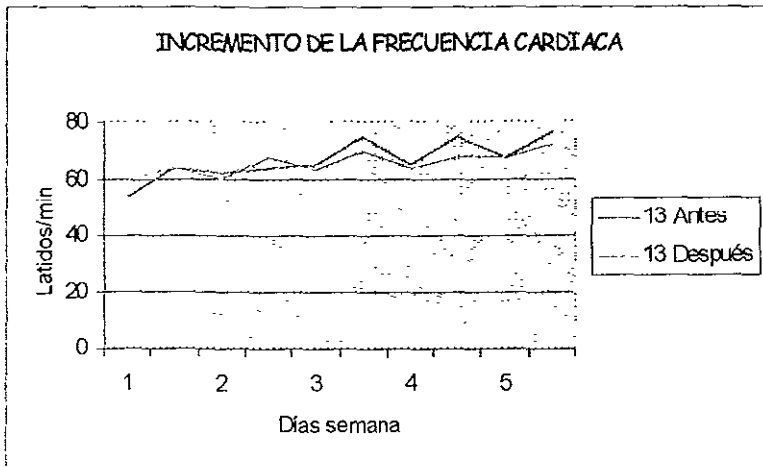


GRÁFICO No. 13

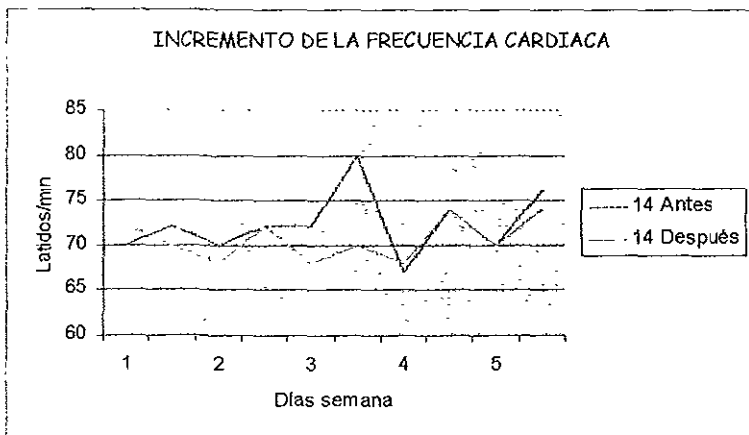


GRÁFICO No. 14

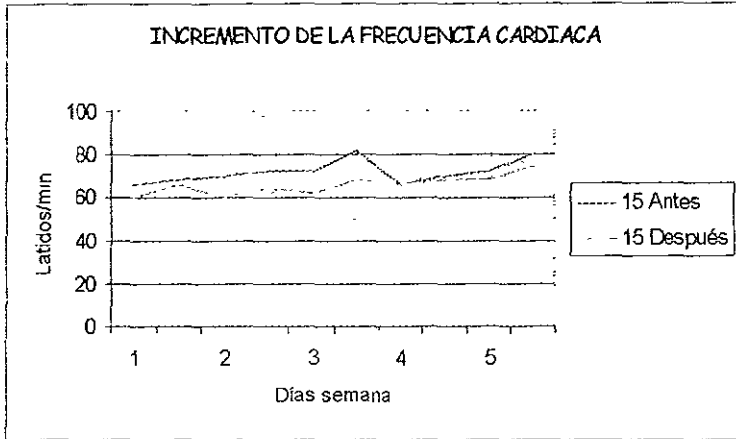


GRÁFICO No. 15

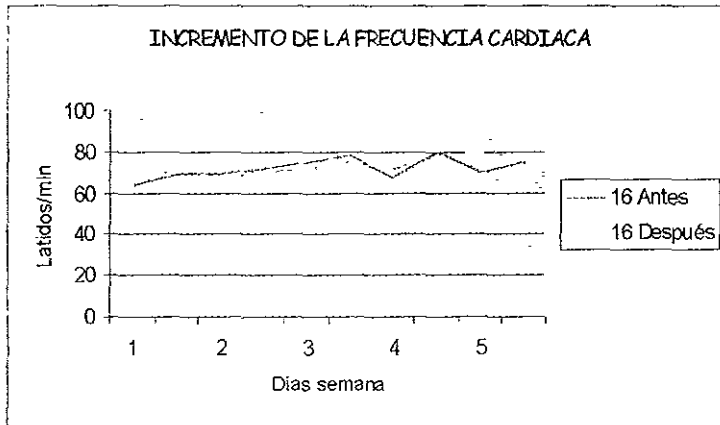


GRÁFICO No. 16

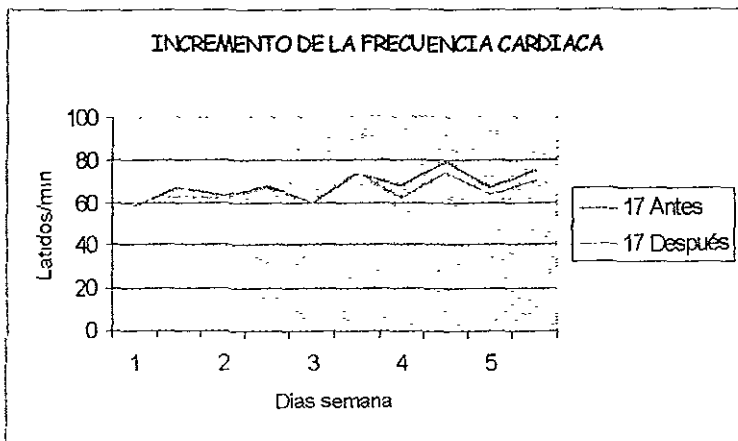


GRÁFICO No. 17

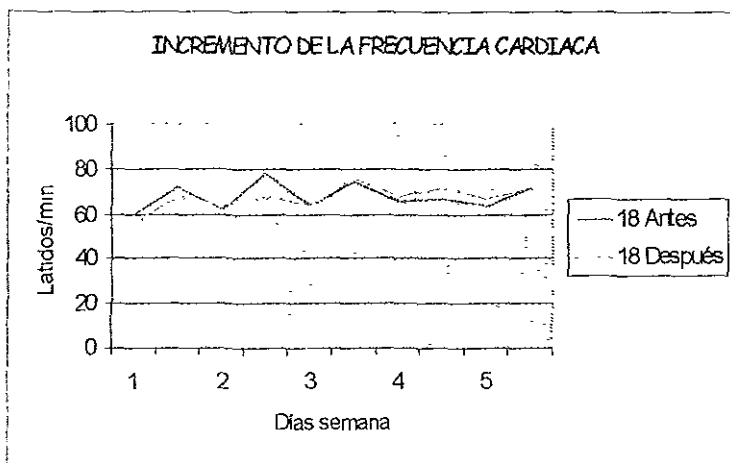


GRÁFICO No. 18

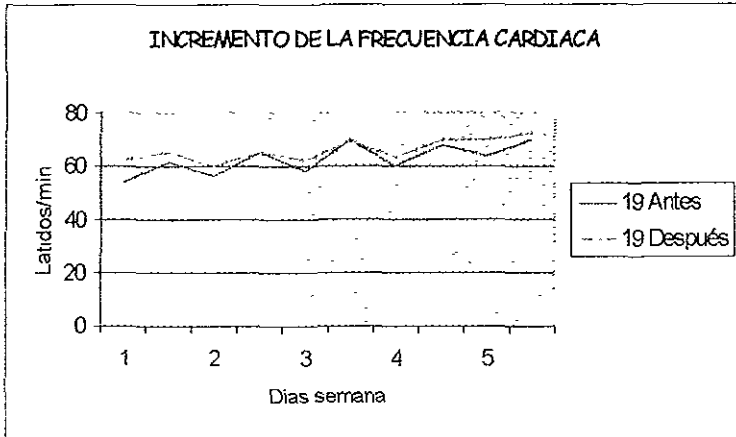


GRÁFICO No. 19

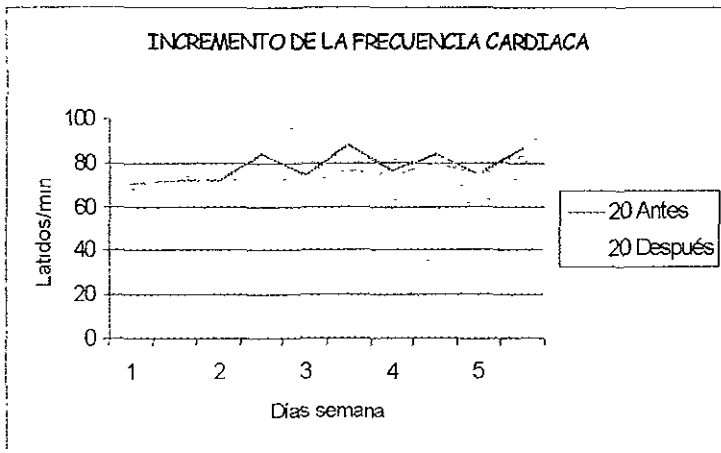


GRÁFICO No. 20

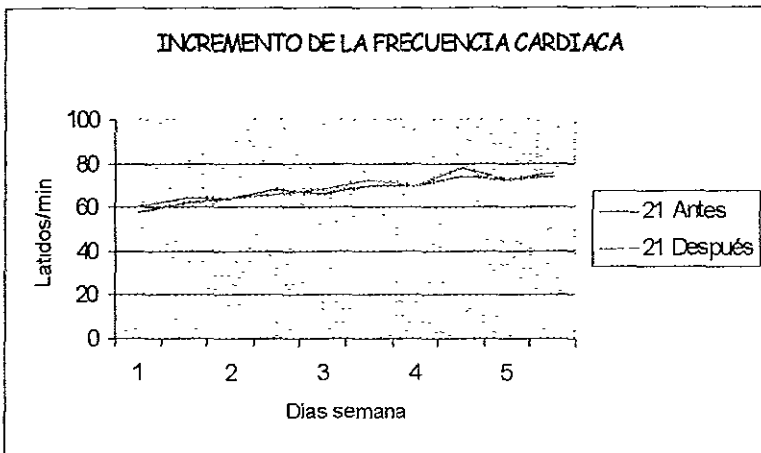


GRÁFICO No. 21

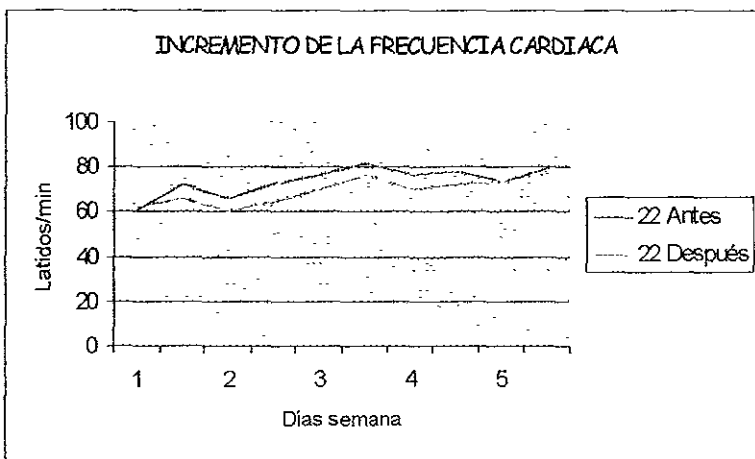


GRÁFICO No. 22

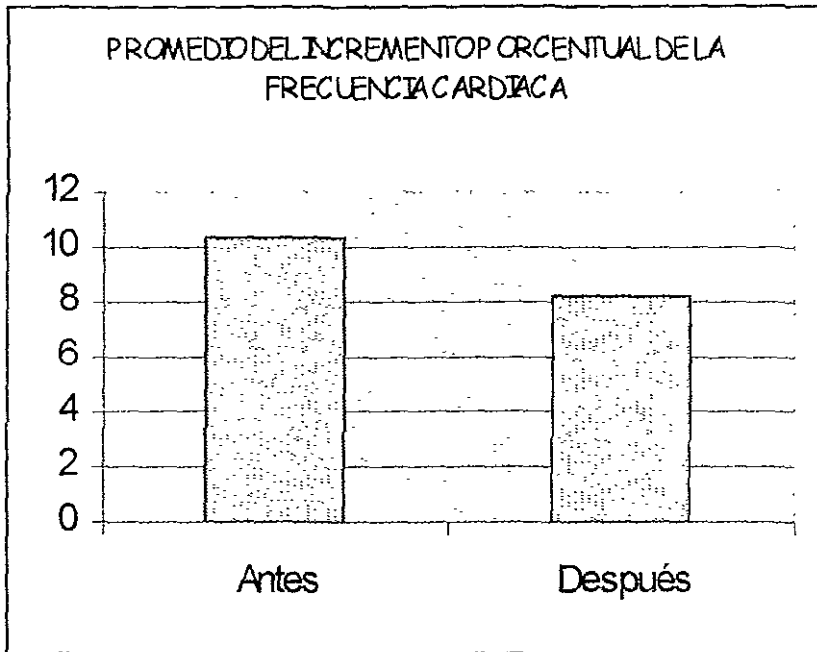
CUADRO VIII

INCREMENTOS PORCENTUALES DE LA FRECUENCIA CARDIACA  
CALCULADOS PARA ANTES Y DESPUÉS  
DE LA INTERVENCIÓN

n	Incremento porcentual de la frecuencia cardíaca $\bar{x} \pm DE$	
	Antes	Después
1	13.08	10.76
2	11.6	7.01
3	5.21	5.06
4	6.87	6.87
5	3.33	5.42
6	6.27	6.27
7	7.01	8.28
8	7.33	9.6
9	14.10	5.41
10	10.69	5.81
11	25.83	28.74
12	17.42	5.14
13	12.85	8.63
14	7.14	4.11
15	7.38	7.91
16	8.52	6.08
17	14.64	13.37
18	15.39	6.49
19	14.48	7.68
20	13.01	8.95
21	5.53	6.51
22	9.56	5.98
$\bar{x}$	10.30	8.18

GRÁFICA No. 23

COMPARACIÓN GRÁFICA DE LOS INCREMENTOS PORCENTUALES DE LA FRECUENCIA CARDIACA ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN





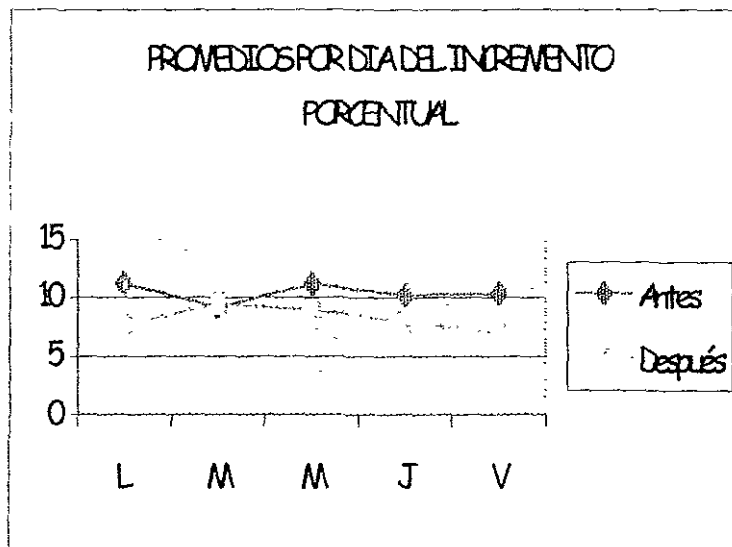
CUADRO IX

COMPARACIÓN DE LOS PROMEDIOS POR DÍA DEL INCREMENTO  
PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA

	L	M	M	J	V
Antes	11.2	9.16	11.17	10.25	10.4
Después	7.64	9.47	8.94	7.92	6.96

GRÁFICA No. 24

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL CUADRO ANTERIOR

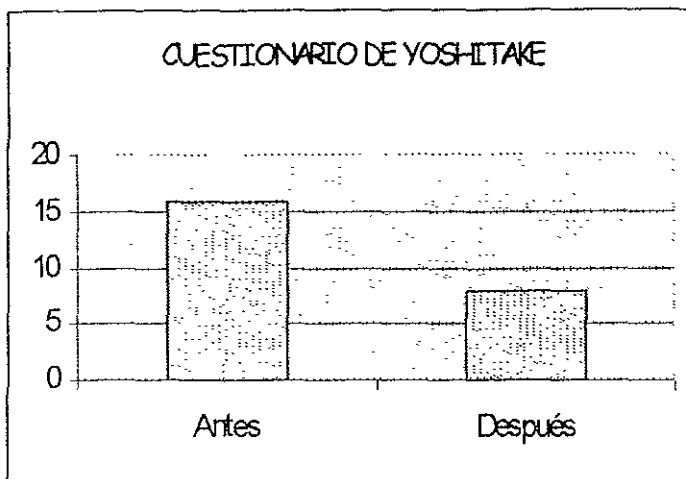


CUADRO X

COMPARACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDO EN LOS CUESTIONARIOS DE YOSHITAKE ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SUPLEMENTOS POR DESCANSO

n	Yoshitake (antes)	Yoshitake (después)	Diferencia
1	30	13.3	16.7
2	36.6	13.3	23.3
3	26.6	6.6	20
4	0	10	-10
5	3.3	3.3	0
6	3.3	0	3.3
7	10	10	0
8	26.6	10	16.6
9	10	3.3	6.7
10	0	3.3	-3.3
11	6.6	3.3	3.3
12	20	16.6	3.4
13	30	13.3	16.7
14	16.6	10	6.6
15	23.3	10	13.3
16	10	0	10
17	23.3	3	20.3
18	40	16.6	23.4
19	10	6.6	3.4
20	16.6	16.6	0
21	6.6	0	6.6
22	0	3.3	-3.3
x+DE	15.8 + 12.25	7.83 + 5.59	8.04 + 9.48

GRÁFICA No. 25  
 COMPARACIÓN PROMEDIOS DE RESULTADOS OBTENIDOS POR CUESTIONARIO  
 ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN



CUADRO XI  
 DIFERENCIAS DE LAS MEDIAS DE LA FRECUENCIA CARDIACA  
 ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN

Día	Promedio de diferencias para frecuencia cardiaca	
	Antes	Después
Lunes	-6.136	-5.590
Martes	-7.545	-6.090
Miércoles	-7.090	-5.818
Jueves	-7.272	-5.363
Viernes	-5.590	-4.818
x	- 6.726	- 5.535

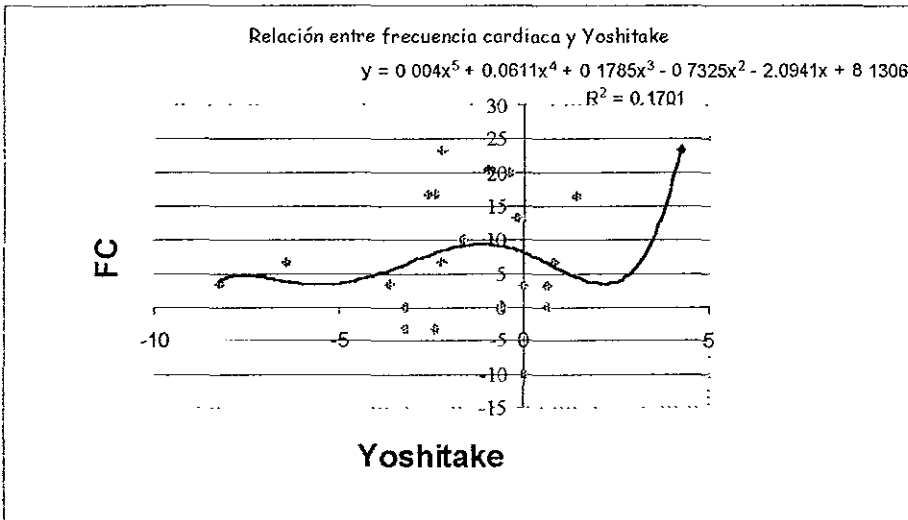
**CUADRO XII**  
**PRUEBA t PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS**  
**PARA LA FRECUENCIA CARDIACA ANTES Y**  
**DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN**

	Antes	Después
n	22	22
Media	7.018	5.53
Varianza	13.78	11.37
Coefficiente de correlación de Pearson		0.726
Grados de libertad		21
p		0.016

**CUADRO XIII**  
**PRUEBA t PARA MEDIAS DE DOS MUESTRAS EMPAREJADAS**  
**PARA EL CUESTIONARIO DE YOSHITAKE ANTES Y**  
**DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN**

	Antes	Después
n	22	22
Media	15.88	7.83
Varianza	150.06	31.28
Coefficiente de correlación de Pearson		0.667
Grados de libertad		21
p		0.0006

**GRÁFICA No. 27**  
**CORRELACIÓN MÚLTIPLE**



## X. ANEXOS

ANEXO 1

SERVICIOS ADMINISTRATIVOS INDUSTRIALES, S.A DE C.V

CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS SUBJETIVOS DE  
FATIGA DE H. YOSHITAKE

Nombre \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Puesto de trabajo: \_\_\_\_\_ Antigüedad en el puesto: \_\_\_\_\_

Centro de trabajo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

	SI	NO
1 c Siente pesadez en la cabeza ?	_____	_____
2 c Siente el cuerpo cansado ?	_____	_____
3 c Tiene cansancio en las piernas ?	_____	_____
4 c Tiene deseos de bostezar ?	_____	_____
5 c Siente la cabeza aturdida, atontada ?	_____	_____
6 c Está somnoliento ?	_____	_____
7 c Siente la vista cansada ?	_____	_____
8 c Siente rigidez o torpeza en los movimientos ?	_____	_____
9 c Se siente poco firme o inseguro al estar de pie ?	_____	_____
10 ¿ Tiene deseos de acostarse ?	_____	_____
11 c Siente dificultad para pensar ?	_____	_____
12 c Está cansado para hablar ?	_____	_____
13 c Está nervioso ?	_____	_____
14 c Se siente incapaz de fijar la atención ?	_____	_____
15 c Se siente incapaz de ponerle atención a las cosas ?	_____	_____
16 c Se le olvidan fácilmente las cosas ?	_____	_____
17 c Le falta confianza en si mismo ?	_____	_____
18 c Se siente ansioso ?	_____	_____
19 c Le cuesta trabajo mantener el cuerpo en una buena postura ?	_____	_____
20 c Se le agotó la paciencia ?	_____	_____
21 c Tiene dolor de cabeza ?	_____	_____
22 c Siente los hombros entumecidos ?	_____	_____
23 c Tiene dolor de espalda ?	_____	_____
24 c Siente opresión al respirar ?	_____	_____
25 c Tiene sed ?	_____	_____
26 c Tiene la voz ronca ?	_____	_____
27 c Se siente mareado ?	_____	_____
28 c Le temblan los párpados ?	_____	_____
29 ¿ Tiene temblor en las piernas o en los brazos ?	_____	_____
30 c Se siente mal ?	_____	_____

TOTAL

FORMA DE CALIFICACIÓN

$$\frac{\text{No. ÍTEMS "SI"}}{30} \times 100 = \%$$

Se considera que existe fatiga en caso de que el resultado sea mayor de 6

## ANEXO 2.

### TABLAS UTILIZADAS PARA CALCULAR SUPLEMENTOS POR DESCANSO

Los suplementos por descanso pueden determinarse utilizando las tablas de tensiones relativas y la tabla de conversión de los puntos. El análisis deberá efectuarse del modo siguiente.

- 1 Determinar para el elemento de trabajo en estudio, el grado de tensión impuesta consultando el acápite que corresponde en la tabla de tensiones presentada a continuación, así como la tabla de tensiones relativas
- 2 Asignar puntos según lo indicado en dichas tablas y determinar el total de puntos para las tensiones impuestas por la ejecución del elemento de trabajo
- 3 Extraer de la tabla de conversión de los puntos, el suplemento por descanso apropiado.

Tabla I

Tipo de tensión	Grado			
	Bajo	Mediano	Alto	
Tensión física provocada por naturaleza del trabajo	Tensión física provocada por naturaleza del trabajo	0-85	0-113	0-149
	Transportar o sostener cargas	0-5	5-11	12-16
	Traspalar, martillar	0-4	5-10	11-15
	Traspalar	0-3	4-6	7-10
	Traspalar	0-4	5-12	13-20
Tensión física provocada por naturaleza de las herramientas de trabajo	Transportar	0-4	5-10	11-16
	Traspalar	0-2	3-7	8-10
	Traspalar	0-5	6-11	12-20
	Traspalar	0-2	3-7	8-10
Tensión física provocada por naturaleza de las condiciones de trabajo	Transportar	0-5	6-11	12-16
	Traspalar	0-5	6-14	15-26
	Traspalar	0-6	7-17	18-30
	Traspalar	0-3	4-9	10-15
	Traspalar	0-3	4-8	9-12
	Traspalar	0-3	4-8	9-12
	Traspalar	0-2	3-6	7-10
	0-2	3-6	7-10	

ESTAS TABLAS NO DEBEN ESTAR SALIENDO DE LA BIBLIOTECA

**Nota:** Atribuir por separado los puntos correspondientes a cada tensión, sin tener en cuenta los asignados a las demás tensiones. Cuando una tensión aparece solamente durante parte del tiempo, se le atribuyen puntos a proporción de la proporción de tiempo en que aparece.

**Ejemplo:** Alta concentración 16 puntos, 25% del tiempo  
 Bajo concentración 4 puntos, 75% del tiempo  
 Cálculo:  $16 \times 0.25 = 4$  puntos  
 $4 \times 0.75 = 3$  puntos  
 7 puntos

### TABLAS DE TENSIONES RELATIVAS

#### A TENSION FÍSICA PROVOCADA POR LA NATURALEZA DE TRABAJO

1 Fuerza ejercida en promedio (Factor A1)

Considerar todo el elemento o período al que corresponderá el suplemento por descanso y determinar la fuerza media ejercida. El número de puntos atribuidos según el promedio de la fuerza ejercida dependerá del tipo de esfuerzo realizado. El esfuerzo realizado está clasificado de la manera siguiente:

- a) **Esfuerzo mediano** Cuando el trabajo consiste principalmente en:
- Transportar o sostener cargas
  - Traspalar, martillar y otros movimientos rítmicos
- Esta categoría incluye la mayor parte de las operaciones.

b) **Esfuerzo reducido** Cuando se desplaza el peso del cuerpo a fin de:

- Ejercer fuerza, por ejemplo, accionar un pedal, presionar un artículo con el cuerpo contra un disco de bruñir.
- Sostener o transportar carga bien equilibrada sujeta al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros; los brazos y las manos están libres.

- c) **Esfuerzo intenso** Cuando el trabajo consiste principalmente en
- Levantar cargas,
  - Ejercer fuerza mediante el uso prolongado de determinados músculos de los dedos y brazos,
  - Levantar o sostener en posturas difíciles, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles
  - Efectuar operaciones en ambientes calurosos, trabajar metales en caliente, etc

En esta categoría, los suplementos por descuento deberían atribuirse sólo después de haber hecho todo lo posible por mejorar las instalaciones a fin de aliviar la tarea física. Deberán estudiarse los elementos en relación con las condiciones de esfuerzo reducido, mediano o intenso. Las tablas II, III o IV indican los puntos que se atribuirán según el tipo de esfuerzo y la fuerza ejercida en promedio

Ejemplo: Suponiendo que el trabajador deba transportar un peso de 12.5kg

- Se determina el tipo de esfuerzo (mediano, reducido, intenso)
- En la tabla correspondiente al tipo de esfuerzo (tabla II, III o IV) se busca, en la columna de la izquierda, el renglón referente a 10kg
- Se sigue ese renglón hacia la derecha hasta llegar a la columna 2.5
- Se ven los puntos atribuidos para 12.5kg transportados, o sea  
Tabla II, esfuerzo mediano: 30 puntos  
Tabla III, esfuerzo reducido: 22 puntos  
Tabla IV, esfuerzo intenso: 39 puntos

**Tabla II** Esfuerzo mediano: Puntos para la fuerza ejercida en promedio

	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
1	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
3	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
4	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
5	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
6	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
7	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
8	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
9	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
12	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
13	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
14	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110

**Tabla III** Esfuerzo reducido: Puntos para la fuerza ejercida en promedio

	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
1	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
2	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
3	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
4	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
5	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
6	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
7	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
8	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
9	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
10	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
11	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
12	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
13	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
14	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110



**Tabla IV. Esfuerzo intenso: Puntos para la fuerza ejercida en promedio**

	0	0.5	1	1.5	1.5-2	2	2.5	3	3.5	4	4.5
0	0	0	0	3	6	8	11	13	15	17	18
1	20	21	22	24		25	27	28	29	30	32
2	34	34	35	37		38	39	40	41	43	44
3											
4	45	46	47	48		49	50	51	52	54	55
5	56	57	58	59		60	61	62	63	64	65
6	66	67	68	69		70	71	72	73	74	75
7											
8	76	76	77	78		79	80	81	82	83	84
9	85	86	87	88		88	89	90	91	92	93
10	94	94	95	96		97	98	99	100	101	101
11											
12	109	109	104	105		105	106	107	108	109	110
13	115	111	112	113		114	115	115	116	117	118
14	120	119	120	121		122	123	124	124	125	126
15											
16	127	128	128	129		130	130	131	132	133	134
17	136	136	136	137		137	138	139	140	141	142
18	142	143	143	144		145	146	147	148	148	149

**2 Postura (Factor A 2)**

Determinar si el trabajador está sentado, de pie, agachado o en una posición engorrosa, si tiene que manipular una carga y si ésta es fácil o difícil de manipular

Posición	Puntos
Sentado o acostado	0
De pie, agachado o en posición engorrosa, o a veces sentado y a veces de pie	2
De pie o agachado momentáneamente	4
De pie o agachado ocasionalmente	5
De pie o agachado a veces	6
De pie o agachado a veces o más o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrodillarse	8
De pie o agachado a veces a menudo, transportando balasto a un contenedor	10
De pie o agachado a veces a menudo, levantando, estirando o arrodillarse	12
De pie o agachado a veces a menudo en una actividad	16

**3 Vibraciones (FACTOR A 3)**

Considerar el impacto de las vibraciones en el cuerpo, las extremidades o manos, y el aumento del esfuerzo mental debido a las mismas o a una serie de sacudidos o golpes.

Actividad	Puntos
Trabajo manual ligero	1
Trabajo manual ligero a veces	2
Trabajo manual en el trabajo con peso o herramienta mecánica	2
Trabajo manual	4
Transporte balasto	4
Trabajo manual a poca distancia mecánica para la operación con una sola mano	4
Trabajo manual	6
Trabajo manual a poca distancia mecánica que exige las dos manos	8
Trabajo manual a poca distancia a distancia	15

**4 Ciclo Breve (Trabajo muy repetitivo) (Factor A.4)**

Si en un trabajo muy repetitivo una serie de elementos muy cortos forman un ciclo que se repite continuamente durante un largo período, se atribuyen puntos como se indica a continuación o fin de compensar la imposibilidad de alternar los músculos utilizados durante el trabajo

Tiempo medio del ciclo (centimínutos)	Puntos
1-3	1
4-5	2
6-10	3
11-15	4
16-20	5

Tiempo medio del ciclo (centimínutos)	Puntos
3-9	6
7	7
6	8
5	9
Menos de 5	10

**5 Ropa Molesta (Factor A 5)**

Considerar el peso de la ropa de protección en relación con el esfuerzo y el movimiento. Observar asimismo si la ropa estorba la circulación y la respiración

Equipo	Puntos
Equipo de explotación	1
Equipo de explotación de un equipo	2
Equipo de explotación	2
Otros profesionales y técnicos	3
Equipo de explotación de un equipo	5
Equipo de explotación de un equipo	8
Tipo de explotación de un equipo	15
Equipo de explotación de un equipo	20

## B TENSION MENTAL

### 1 Concentración/ Ansiedad (Factor B1)

Considerar las posibles consecuencias de una menor atención por parte del trabajador, el grado de responsabilidad que asume, la necesidad de coordinar los movimientos con exactitud y el grado de precisión o exactitud exigido

Posición	Puntos
Trabajo de rutina	0
Trabajo de rutina	0
Trabajo de rutina con atención a detalles	1
Trabajo de rutina con atención a detalles	1
Trabajo de rutina con atención a detalles	2
Trabajo de rutina con atención a detalles	2
Trabajo de rutina con atención a detalles	3
Trabajo de rutina con atención a detalles	4
Trabajo de rutina con atención a detalles	4
Trabajo de rutina con atención a detalles	5
Trabajo de rutina con atención a detalles	5
Trabajo de rutina con atención a detalles	6
Trabajo de rutina con atención a detalles	6
Trabajo de rutina con atención a detalles	7
Trabajo de rutina con atención a detalles	7
Trabajo de rutina con atención a detalles	8
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	15
Trabajo de rutina con atención a detalles	15

### 2 Monotonía (Factor B2)

Considerar el grado de estímulo mental y, en caso de trabajar con otras personas, espíritu de competencia, música, etc

Actividad	Puntos
Trabajo de rutina con atención a detalles	0
Trabajo de rutina con atención a detalles	3
Trabajo de rutina con atención a detalles	5
Trabajo de rutina con atención a detalles	5
Trabajo de rutina con atención a detalles	6
Trabajo de rutina con atención a detalles	8
Trabajo de rutina con atención a detalles	11

### 3 Tensión Visual (Factor B3)

Considerar las condiciones de iluminación natural y artificial, deslumbramiento, centelleo, color y proximidad del trabajo, así como la duración del período de tensión

Actividad	Puntos
Trabajo de rutina con atención a detalles	0
Trabajo de rutina con atención a detalles	2
Trabajo de rutina con atención a detalles	2
Trabajo de rutina con atención a detalles	2
Trabajo de rutina con atención a detalles	4
Trabajo de rutina con atención a detalles	4
Trabajo de rutina con atención a detalles	8
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	10
Trabajo de rutina con atención a detalles	14

#### 4 Ruido (Factor B.4)

Considerar si el ruido afecta a la concentración, si es un zumbido constante o un ruido de fondo, si es regular o aparece de improviso, si es irritante o sedante (Se ha dicho del ruido que es "un sonido fuerte producido por otra persona y por mí").

Actividad	Puntos
Trabaja en una oficina trasgo la estruendo que distraigan	0
Trabaja en un taller de pequeños metales	0
Trabaja en el centro de la ciudad oyendo continuamente el ruido del tráfico	1
Trabaja en un taller de máquinas ligeras	2
Trabaja en una oficina o taller donde el ruido distraiga la atención	2
Trabaja en un taller de carpintería	4
Usa una vez un martillo de vapor en una fragua	5
Hacer remaches en un astillero	9
Trabaja en pavimentos de concreto	10

### C TENSION FÍSICA O MENTAL PROVOCADA POR LA NATURALEZA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

#### 1 Temperatura y Humedad (Factor C.1)

Considerar las condiciones generales de temperatura y humedad de la atmósfera y clasificarlas como se indica a continuación. Según la temperatura medio observada, seleccionar el valor adecuado en una de las series siguientes

Humedad %	Temperatura		
	Hasta 23°C	de 23 a 32°C	Más de 32°C
hasta 75	0	4-9	12-16
de 75 a 85	1-3	8-12	15-20
de 85 a 95	4-6	12-17	20-30

2 Ventilación (Factor C.2) Considerar la calidad y frescura del aire, y el hecho de que circule o no (climatización o corriente natural)

Actividad	Puntos
Oficina	0
Trabaja en un taller de metales en un ambiente abierto	0
Trabaja en un taller de metales pero con un flujo constante de aire	1
Trabaja en un taller de metales	3
Trabaja en un taller de metales	14

#### 3 Emanaciones de gases (Factor C.3)

Considerar la naturaleza y concentración de las emanaciones de gases tóxicos o nocivos para la salud; irritantes para los ojos, nariz, garganta o piel, olor desagradable.

Actividad	Puntos
Trabaja en un taller de metales	0
Trabaja en un taller de metales	1
Trabaja en un taller de metales	1
Trabaja en un taller de metales	1
Trabaja en un taller de metales	5
Trabaja en un taller de metales	6
Trabaja en un taller de metales	10

#### 4 Polvo (Factor C.4) Considerar el volumen y tipo de polvo

Actividad	Puntos
Trabaja en un taller de metales	0
Trabaja en un taller de metales	0
Trabaja en un taller de metales	0
Trabaja en un taller de metales	1
Trabaja en un taller de metales	2
Trabaja en un taller de metales	4
Trabaja en un taller de metales	6
Trabaja en un taller de metales	10
Trabaja en un taller de metales	11
Trabaja en un taller de metales	12

#### 5 Suciedad (Factor C.5)

Considerar la naturaleza del trabajo y la molestia general causada por el hecho de que sea sucio. Este suplemento comprende el " tiempo para lavarse" en los casos en que se paga (es decir, si los trabajadores disponen de tres o cinco minutos para lavarse, etc.) No deben atribuirse puntos y tiempo a la vez.

Actividad	Puntos
Tercera mano	0
Segunda mano de montaje	0
Segunda mano de pintura de oficina	1
Primer mano de pintura	2
Reemplazo de motores de combustión interna	4
Reemplazo de un eje de motor usado	5
Reemplazo de eje de cemento	7
Entrenamiento de la bota	10
Entrenamiento en el manejo	10

### 6 Presencia de agua (Factor C6)

Considerar el efecto acumulativo del trabajo efectuado en ambiente mojado durante un largo período

Actividad	Puntos
Trabajo en ambientes húmedos	0
Trabajo en ambientes que alba cenizas	1
Trabajo en ambientes con yesos húmedos	2
Trabajo en ambientes húmedos	4
Trabajo en ambientes de productos mojados	5
Trabajo en ambientes húmedos con resaca, vapor, suciedad, spray de agua, trazo en contacto con el agua	10

## TABLA DE CONVERSIÓN DE LOS PUNTOS

Tabla V. Porcentaje de suplementos por descanso según el total de puntos atribuidos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
11	16	21	26	31	36	41	46	51	56
12	17	22	27	32	37	42	47	52	57
13	18	23	28	33	38	43	48	53	58
14	19	24	29	34	39	44	49	54	59
15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
16	21	26	31	36	41	46	51	56	61
17	22	27	32	37	42	47	52	57	62
18	23	28	33	38	43	48	53	58	63
19	24	29	34	39	44	49	54	59	64
20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
21	26	31	36	41	46	51	56	61	66
22	27	32	37	42	47	52	57	62	67
23	28	33	38	43	48	53	58	63	68
24	29	34	39	44	49	54	59	64	69
25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
26	31	36	41	46	51	56	61	66	71
27	32	37	42	47	52	57	62	67	72
28	33	38	43	48	53	58	63	68	73
29	34	39	44	49	54	59	64	69	74
30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
31	36	41	46	51	56	61	66	71	76
32	37	42	47	52	57	62	67	72	77
33	38	43	48	53	58	63	68	73	78
34	39	44	49	54	59	64	69	74	79
35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
36	41	46	51	56	61	66	71	76	81
37	42	47	52	57	62	67	72	77	82
38	43	48	53	58	63	68	73	78	83
39	44	49	54	59	64	69	74	79	84
40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
41	46	51	56	61	66	71	76	81	86
42	47	52	57	62	67	72	77	82	87
43	48	53	58	63	68	73	78	83	88
44	49	54	59	64	69	74	79	84	89
45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
46	51	56	61	66	71	76	81	86	91
47	52	57	62	67	72	77	82	87	92
48	53	58	63	68	73	78	83	88	93
49	54	59	64	69	74	79	84	89	94
50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
52	57	62	67	72	77	82	87	92	97
53	58	63	68	73	78	83	88	93	98
54	59	64	69	74	79	84	89	94	99
55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
56	61	66	71	76	81	86	91	96	101
57	62	67	72	77	82	87	92	97	102
58	63	68	73	78	83	88	93	98	103
59	64	69	74	79	84	89	94	99	104
60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
61	66	71	76	81	86	91	96	101	106
62	67	72	77	82	87	92	97	102	107
63	68	73	78	83	88	93	98	103	108
64	69	74	79	84	89	94	99	104	109
65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
66	71	76	81	86	91	96	101	106	111
67	72	77	82	87	92	97	102	107	112
68	73	78	83	88	93	98	103	108	113
69	74	79	84	89	94	99	104	109	114
70	75	80	85	90	95	100	105	110	115
71	76	81	86	91	96	101	106	111	116
72	77	82	87	92	97	102	107	112	117
73	78	83	88	93	98	103	108	113	118
74	79	84	89	94	99	104	109	114	119
75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
76	81	86	91	96	101	106	111	116	121
77	82	87	92	97	102	107	112	117	122
78	83	88	93	98	103	108	113	118	123
79	84	89	94	99	104	109	114	119	124
80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
81	86	91	96	101	106	111	116	121	126
82	87	92	97	102	107	112	117	122	127
83	88	93	98	103	108	113	118	123	128
84	89	94	99	104	109	114	119	124	129
85	90	95	100	105	110	115	120	125	130

**Ejemplo:** Si el número total de puntos atribuidos a los diferentes tensiones se eleva a 37

- Buscar, en la columna de la izquierda de la tabla V, la línea correspondiente a 30
- Seguir esa línea hacia la derecha hasta llegar a la columna 7
- Leer el suplemento por descanso correspondiente a 37 puntos, que es de 18 por ciento