

ESTUDIO DE LA CARGA MENTAL DE TRABAJO EN UN CENTRO LOGÍSTICO E INTERVENCIÓN EN UN PUESTO DE ALTO RIESGO

Realizado por: Alicia Candela Capilla 74373773F

Directora del proyecto: Dolores Marhuenda

Amorós



Universidad Miguel Hernández de Elche

17/06/2016

Índice

1. Resumen.....	2
2. Introducción.....	3
2.1.Definición de la carga mental.....	3
2.2.La carga mental en la actualidad.....	6
2.3.Evaluación de la carga mental.....	8
3. Justificación.....	8
4. Objetivos.....	9
4.1.Objetivo general.....	9
4.2.Objetivos específicos.	9
5. Metodología.....	10
5.1.Población diana.....	10
5.2. Procedimiento de valoración.....	16
5.3.Instrumentos utilizados.....	18
5.4.VARIABLES evaluadas.....	18
6. Análisis y discusión de los resultados.....	19
7. Intervención en los puestos analizados.....	30
7.1.Propuesta de medidas y temporalización de su implantación.	30
8. Conclusiones.....	33
9. Referencias.....	34

1. Resumen

El presente trabajo viene motivado por mi estancia de prácticas en la empresa como técnico de prevención de riesgos laborales. Esta empresa centra su actividad en la venta de artículos deportivo y dispone de más de 100 tiendas por toda la geografía nacional. Además dispone de un centro logístico que es donde se ha realizado el estudio. El trabajo se centra en el estudio de la carga mental en un área del centro logístico. Y la propuesta de medidas preventivas ante los riesgos encontrados.

Para realizar la evaluación de la carga mental se ha utilizado el método subjetivo NASA-TLX y se han comparado tres puestos diferentes de trabajo. Así hemos podido observar cuál de los puestos muestra un mayor riesgo y plantear las medidas oportunas para dicho puesto.



2. Introducción

2.1 Definición de la carga mental.

La carga mental se puede definir como la diferencia en las demandas que puede tener las tareas de un puesto de trabajo y el grado de esfuerzo que el trabajador debe de hacer para llevar a cabo esas tareas (O'Donnell y Eggemeier FT, 1986 [1]). Hay que tener en cuenta, no sólo las características de la tarea (dificultad) sino que también es importante las capacidades y los recursos de los que disponga la persona para hacer frente a esas demandas. La carga mental aparece cuando existe una discrepancia entre esa capacidad de la persona y el esfuerzo cognitivo que debe llevar a cabo (Gopher D, Donchin E., 1986 [2]).

A pesar de que aún hoy no se cuenta con una definición universalmente aceptada de este concepto, a lo largo de los últimos años, se han planteado diferentes definiciones de este constructo teórico en las que se hace referencia a aspectos tales como: la relación entre la información procesada por la persona y las dificultades para tomar las decisiones; la relación entre la tarea y el tiempo necesario para que la persona elabore las respuestas a una información recibida; las limitaciones de las estructuras de procesamiento de información humana, etc. (Gaillard, 2001; Gopher y Donchin, 1986; Jex, 1988; Moray, 1979; Mulder, 1979; Sanders, 1979 en Rolo, Díaz y Hernández 2009 [3]).

La pluralidad de definiciones y concepciones de la carga mental ha llevado a que se hayan propuesto variados modelos, aun así el número y el tipo de dimensiones que determinan la carga mental todavía no están claros.

Los primeros modelos de carga mental fueron los modelos de filtro. De forma resumida, se puede decir que todos ellos destacan en el sistema humano de procesamiento de la información: un filtro, un canal de comunicación, un almacén a corto plazo y un almacén a largo plazo, donde el filtro es el mecanismo que se encarga de seleccionar la información que va a procesar.

Para estos modelos, la carga mental estaría determinada por la capacidad que tenga el filtro para canalizar la información. El canal de comunicación se sitúa detrás del filtro y se trata del mecanismo por el cual pasa la información que ha sido seleccionada por el filtro para un análisis

más detallado. Los almacenes a corto y largo plazo se corresponden con la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo.

El primer modelo de filtro fue el propuesto por Broadbent en 1958. Este modelo reivindica la existencia de un filtro rígido que selecciona la información en función de las características físicas del estímulo. Según este modelo, el filtro se encuentra situado al principio del sistema de procesamiento y actúa como un dispositivo de todo o nada, que sólo puede atender a un mensaje cada vez. El procesamiento de la información se hace de manera lineal, es decir, un mensaje detrás de otro.

Más tarde, Treisman (1969) [4] modifica el modelo de filtro rígido y propone que el filtro es un mecanismo es atenuado o más flexible, es decir, que selecciona la información del exterior en base no sólo a sus características físicas, sino también semánticas.

Norman (1968) [5] elabora un modelo atencional bastante más elaborado donde intervienen los mecanismos de la memoria. Además, propone la existencia de un “anализador” previo al filtro, que se encarga de analizar de forma sencilla toda la información estimular.

Posteriormente surgen los modelos de recursos. Estos modelos están interesados los límites de la capacidad atencional. Lo que estos modelos intentan explicar es que el que dos tareas puedan realizarse al mismo tiempo implica que no exista un filtro que seleccione la información, por lo tanto se asume que las tareas demandan una serie de recursos para poder ser realizadas, siendo dichos recursos de disponibilidad limitada de la atención.

Las tareas utilizan más recursos a medida que son más difíciles o se requiere un nivel de rendimiento mayor. Así, cuando la cantidad de recursos que hacen falta para llevar a cabo dos tareas excede a los disponibles de la persona, se produce sobrecarga mental y la eficacia en tiempo disminuye, descendiendo más a medida que aumenta la dificultad de alguno de los componentes de la tarea.

La concepción de la atención como un recurso de procesamiento flexible de capacidad limitada se debe a Kahneman (1973) , Navon y Gopher (1979) y Norman y Bobrow (1975) [6,7 y 8]. En sus

estudios sobre interferencia entre tareas se encuentran cuatro fenómenos que el modelo de los recursos anteriormente comentado no explica. Estos fenómenos son los siguientes:

- **Insensibilidad a la dificultad:** En ocasiones el aumento de la dificultad o demandas de una tarea no influye en el rendimiento que alcanza el individuo al realizar otra tarea al mismo tiempo.
- **Ejecución perfecta en tareas complejas concurrentes:** Ocurre cuando las personas son capaces de realizar dos tareas complejas a la vez con la misma eficacia que por separado.
- **Efectos de la alteración estructural:** Si la dificultad de la tarea modificada no cambia, las demandas de recursos deberían ser similares o idénticas para todas las tareas. Por lo tanto, bajo el supuesto de la existencia de un único recurso no diferenciado no se podría predecir ningún cambio en la interferencia de tareas concurrentes.
- **Ausencia de emparejamiento entre dificultad y estructura:** Este efecto fue señalado por Wickens (1976) [9] y hace referencia a aquellos casos en los que la más difícil de dos tareas interfiere menos con una tercera tarea de lo que lo hace la más fácil, debido principalmente a las características estructurales de las mismas.

El modelo anterior queda incompleto y por ello lleva al planteamiento de modelos de recursos múltiples. Según estos modelos, el sistema humano posee un número de mecanismos de procesamiento cada uno de los cuales requiere su propia provisión de recursos. La capacidad de cada una de estas estructuras depende del nivel de activación y de su dependencia específica de dicho nivel, y puede ser desplegada para varias tareas. De este modo, existe una competencia continua entre las tareas que requieren los mismos recursos. (Rubio, S; Luceño, L.; Martín, J; Jaén, M., 2007) [10].

Examinando un gran número de estudios sobre tareas simultáneas en los que se producían efectos de la alteración estructural e insensibilidad a la dificultad, y siguiendo las ideas anteriores, surge el modelo de Wickens (Wickens y Holland, 2000) [11] que distingue diversas dimensiones de carga mental en función del tipo de recursos de procesamiento cognitivo que demande la tarea: estados de procesamiento perceptivo-central o de respuesta, códigos de procesamiento espacial o

verbal; input auditivo o visual, y respuesta oral o manual. Otros autores como Hart y Staveland difieren otras dimensiones como la demanda mental, física, temporal, ejecución, esfuerzo y el grado de frustración. Asimismo, Reid et al. obtienen que la carga mental está compuesta por tres dimensiones: carga debida al tiempo, carga debida al esfuerzo mental y carga debida al estrés.

Por lo tanto, como hemos podido observar, no existe un modelo aceptado que afirme que las características de las tareas que debe realizar un trabajador son importantes a la hora de determinar la carga mental en el trabajo, aunque parece que existe un acuerdo en que las dimensiones de la carga de tarea más relevante son:

- La demanda temporal: definida como el tiempo requerido para llevar a cabo una tarea en función del tiempo real del que se dispone para realizarlo.
- La complejidad de la tarea: En la medida que la tarea sea más compleja requerirá un mayor esfuerzo mental.
- Ambigüedad de la tarea: Se relaciona con la calidad de la información ofrecida a la persona a la hora de realizar la tarea para emplear esa información para tomar decisiones entre varias posibilidades. A mayor ambigüedad, generará más estrés en la persona.
- Criterios de ejecución de la tarea: mínimos de calidad requeridos para hacer la tarea. El nivel que el trabajador perciba que realiza puede incrementar su carga mental y obligarle a aumentar su nivel de esfuerzo
- Demanda física de la tarea: toda actividad física que se lleva a cabo a la hora de realizar la tarea, del desempeño de la misma

2.2.La carga mental en la actualidad

En la actualidad, el estudio de la carga mental en el trabajo es un aspecto importante para el desarrollo de nuevos sistemas de trabajo que permitan la mayor satisfacción y mayor bienestar de la persona en su puesto de trabajo, así obtener también grados más alto de producción y

rendimiento en el mismo. En la actualidad el concepto de carga mental aunque se sigue usando, está en revisión frente a conceptos más amplios como el de “exigencias psicológicas”, ya que estaría relacionado con procesos que el trabajador necesariamente ha de poner en juego para desarrollar su trabajo como la percepción, memoria, razonamiento, concentración, coordinación de ideas, toma de decisiones, etc.

La carga mental de trabajo, ya sea por defecto o por exceso puede tener consecuencias negativas. Por exceso se habla cuando se tiene mucha cantidad de trabajo y las demandas o exigencias psicológicas son complejas. Por defecto nos referimos a cuando se tiene poca cantidad de trabajo o la tarea es muy sencilla, de manera que la persona no puede desarrollarse.

Según diversos estudios, entre ellos el de Rubio, S., Díaz, E.M. y Martín, J. (2001) [12] afirman que altos niveles de carga mental pueden llevar a un aumento de los síntomas depresivos, de ira y de sensibilidad interpersonal, definida como la capacidad para comprender la situación, las necesidades y las emociones de los demás y responder a los pensamientos aun cuando no han sido expresados.

Además, las consecuencias de la carga mental para la salud van a depender de la intensidad y del tiempo del esfuerzo que debe realizarse.

Estar expuesto a situaciones de carga mental en el trabajo puede llevar a importantes problemas de salud siendo el principal de ellos el estrés del cual se derivan otros trastornos como:

- Problemas cardiovasculares,
- Trastornos músculo esqueléticos.
- Trastornos respiratorios
- Trastornos dermatológicos
- Trastornos psiquiátricos leves
- Baja auto percepción de la salud.
- Alteraciones psicósomáticas: mareos, cefaleas, alteraciones cardíacas, digestivas, sudoración e hiperventilación, etc.

Desde el punto de vista organizacional y de la empresa, la carga mental está relacionada con:

- Menores niveles de rendimiento.
- Absentismo.
- Accidentabilidad.
- Una mayor propensión a abandonar la organización.

Otros posibles efectos de la carga mental sobre el individuo pueden ser (ISO10075):

- Fatiga: alteración temporal de la eficiencia de la persona.
- Monotonía: reducción de la actividad, aparecen en tareas largas y repetitivas.
- Hipovigilancia: reducción de la capacidad de detección.
- Saturación Mental: Rechazo ante una situación repetitiva en la que se tiene la sensación de no ir a ninguna parte.

2.3.Evaluación de la carga mental

Los indicadores de la carga mental se han determinado experimentalmente a partir de las reacciones del individuo frente a un exceso de carga. Pueden ser fisiológicos, de conducta a psicológicos. Es por ello que a la hora de la evaluación de la carga mental nos encontramos con tres tipos de métodos. Por una parte, las medidas de ejecución, las cuales se rigen por la cantidad de recursos que necesita una persona a la hora de realizar una tarea, ya que éstos van a determinar su ejecución. Por lo tanto, a mayor número de recursos, peor será la ejecución de la tarea. En segundo lugar están las medidas psicofisiológicas, estas medidas tratan de correlacionar los niveles de carga mental con variable psicofisiológicas como la tasa cardiaca o los potenciales evocados, y por último, las medidas subjetivas, consisten en que la persona que ocupa el puesto asigna mediante una escala en nivel de carga mental que éste percibe a la hora de realizar la tarea en función de las variables anteriormente comentadas.

3. Justificación

Día a día, se están mejorando los sistemas de producción, se están actualizando los procesos mediante la introducción de las nuevas tecnologías y máquinas más modernas. Todo ello da respuesta a la gran demanda de producción que existe y además todos estos procesos se mejoran con el fin de mejorar los tiempos y bajar las cargas de trabajo. Sin embargo, todo este exceso de

automatización de procesos conlleva muchas veces la sustitución de la carga física que existía por más carga mental, ya que se requiere más nivel de exigencia a nivel cognitivo y de toma de decisiones.

A todos estos cambios se le añaden factores organizativos que también repercuten en el día a día de los trabajadores como las pausas o los ritmos de trabajo que se exigen.

Bajo este panorama, encontramos de gran importancia el estudio de la carga mental en un centro logístico, ya que se trata de centros de trabajo donde entran en juego muchos de estos factores como: el esfuerzo, el ritmo de trabajo, la exigencia física y mental, cumplir objetivos o estándares de trabajo, además de ser tareas o puestos en ocasiones muy repetitivos donde el nivel de estrés o fatiga puede ser elevado.

La hipótesis de partida es que existe riesgo asociado a carga mental importante en la empresa y diferencias en la carga mental entre los diferentes puestos de trabajo y la identificación de aquellos de mayor riesgo permitirá un mejor planteamiento preventivo.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

El objetivo del estudio es evaluar la carga mental en el área de reposición de un centro logístico durante el turno de la mañana y la propuesta de medidas de intervención en los puestos analizados.

4.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del estudio son:

- Evaluar la carga mental del área de reposición del centro logístico y definir los puestos con mayor riesgo de carga mental en el trabajo.
- Proponer medidas de intervención en los puestos analizados para disminuir los niveles de carga mental.

- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas de la carga mental implementadas.

5. Metodología

5.1. Población diana

La empresa donde se ha llevado el estudio inició su andadura en 1995, cuando su primer centro para la venta de ropa deportiva y moda conoció la luz. Hoy día, es uno de los principales operadores nacionales en la distribución de moda sport, complementos y material deportivo. Esta empresa dispone de tres bloques diferentes de centros de trabajo dentro de su actividad:

- Servicios Centrales: Servicios de soporte y apoyo a toda la organización (servicios de administración, financieros, informáticos, rrhh, PRL, informática, loss control, etc.)
- Tiendas: Puntos de venta al público distribuidos por diferentes zonas de la geografía nacional.
- Centro Logístico: Centro de organización, recepción y distribución de mercancía hacia los distintos puntos de venta.

El estudio se ha realizado en el centro logístico, donde la organización del mismo se puede ver en el organigrama:

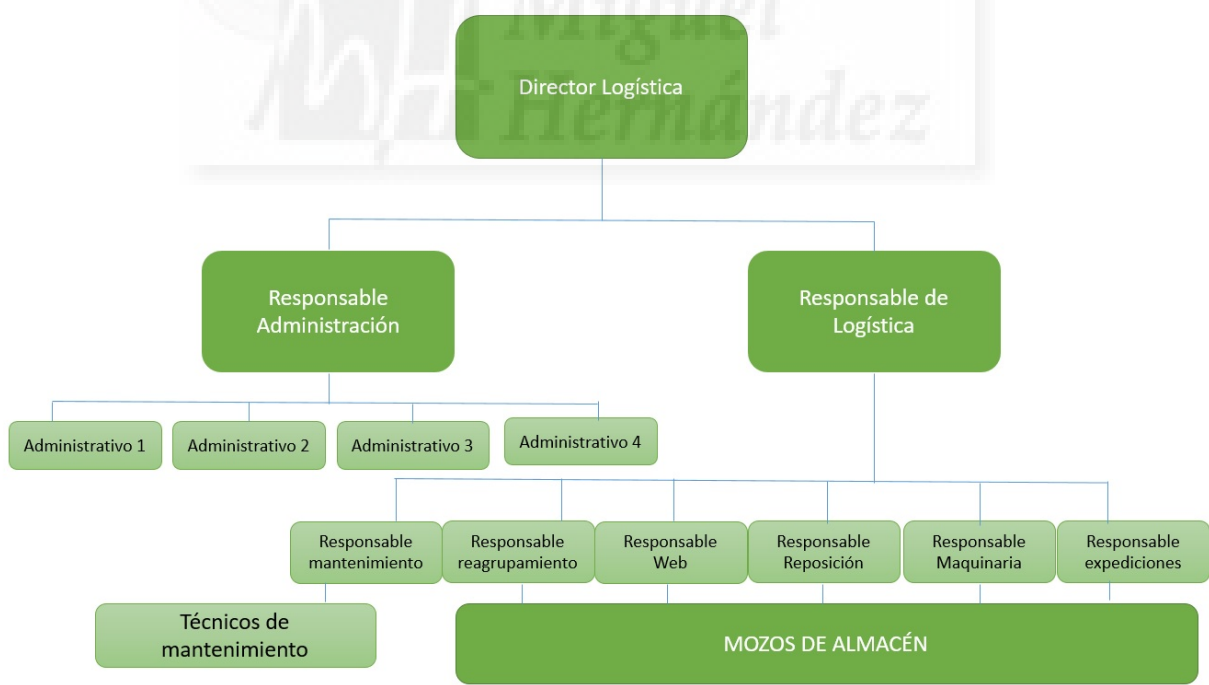


Figura 1: Organigrama del centro logístico donde se ha realizado el estudio

Se ha llevado a cabo un estudio de tipo profesional, más concretamente del centro logístico, donde han participado 15 trabajadores del puesto mozo de almacén. Entre la muestra se encuentran 5 mujeres y 10 hombres, se han incluido sujetos de cualquier edad. Con el fin de ceñirnos a un área concreta del centro de trabajo, se han seleccionado todos los trabajadores del turno de mañana del área de reposición del centro logístico.

Dentro del área de reposición encontramos tres puestos diferentes donde el trabajo se realiza en forma de cadena, en primer lugar está el técnico de picking, después el técnico de preparación y por último el técnico de verificación. A continuación se muestra una imagen ilustrativa del plano de trabajo del área de reposición:

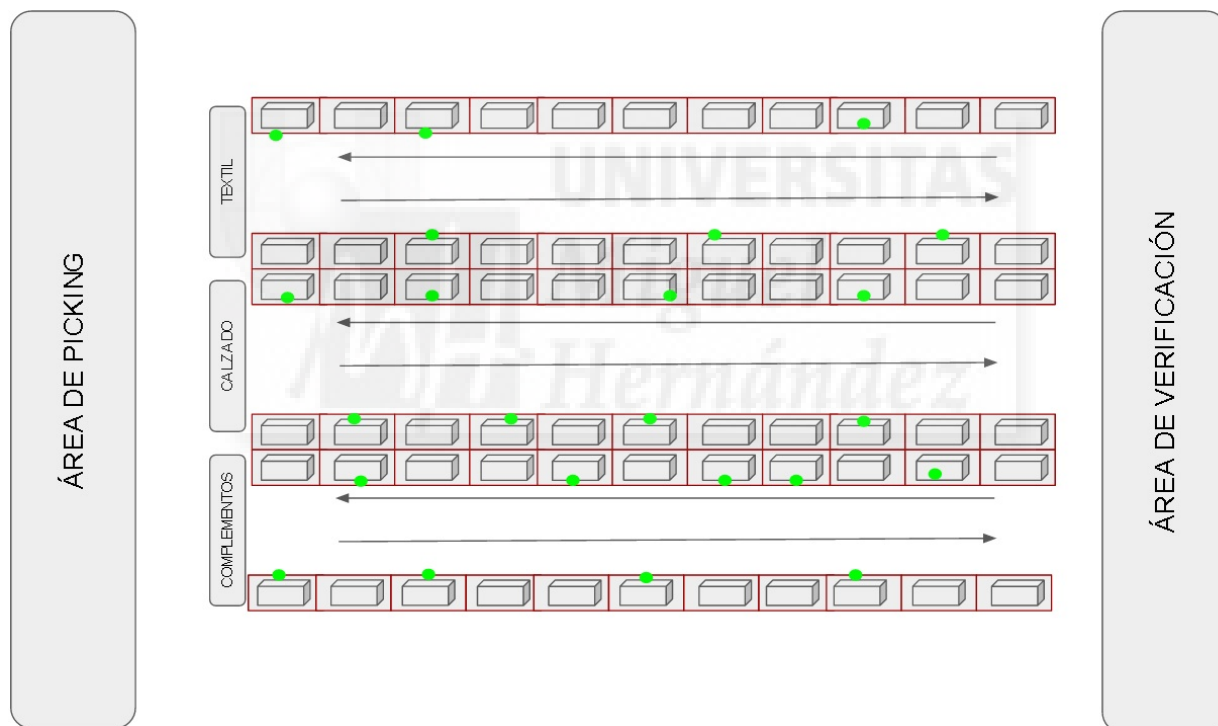


Figura 2: Plano de trabajo del área de reposición del centro logístico.

En cuanto a los puestos analizados, todos pertenecen a la categoría de mozo de almacén. En orden de su aparición en la cadena de trabajo, en primer lugar está el técnico de picking. Su función es preparar carros con productos para llevarlos a las vías de preparación. El procedimiento a seguir es el siguiente:

- Se coge un carro vacío, se lee el primer artículo y se lee la matrícula del carro para añadirle todos los artículos.
- La radio indica la ubicación del artículo (posición) donde ir a buscarlo, ir recogiendo los artículos y las cantidades solicitadas.
- Se ponen en el carro y se introducen los códigos y se completa el carro
- Leer la matrícula y finalizar el carro y llevar a la vía de preparación que corresponda. (textil, calzado o complementos)



Figura 3: Imágenes del procedimiento seguido en el puesto de picking

El plano de trabajo se muestra en la siguiente imagen:



Figura 4: Plano puesto de trabajo Técnico de verificación

En segundo lugar se encuentra el puesto de técnico de preparación. Su función es realizar el reparto de la mercancía a las diferentes tiendas en la vía de preparación según indica el sistema “pick to light”. El procedimiento que se sigue es el siguiente:

- Lectura de la matrícula del carro con la mercancía a reponer que han preparado en el área de picking.
- Escanear el código del artículo y realizar el reparto que indica el sistema pick to light, el sistema pick to light te indica en cada caja el número de artículo que debes depositar, una vez depositados debes apretar la luz verde y ésta se apagará. Una vez apagada se busca donde se enciende la siguiente luz vez, depositas los artículos y vuelves a apagar el dispositivo led.
- Una vez completa una caja, se imprime y se pega la etiqueta de bulto y se lleva a verificación para poder comprobar el contenido de la misma.



Figura 5: Imágenes del procedimiento seguido en el puesto de preparación

El plano de trabajo del puesto de técnico de preparación se muestra en la Figura 2.

Por último, se encuentra el puesto de técnico de verificación. Su función es comprobar el contenido del bulto con el lector láser de las cajas que van preparando en las vías de preparación. El procedimiento seguido es el siguiente:

- Escanea la etiqueta de la caja.

- Al pulsar F10, en el ordenador le aparece el contenido de la caja que va a verificar.
- Escanear el contenido del bulto, y al pulsar F10 si está bien, vuelve a meter todo el material en la caja y cierra la caja.
- Colocar la caja en la cinta transportadora.

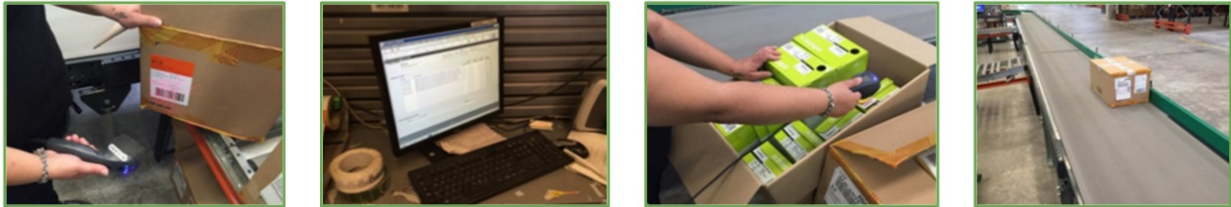


Figura 6: Imágenes del procedimiento seguido en el puesto de verificación

El plano de trabajo del técnico de verificación se muestra en la siguiente imagen:

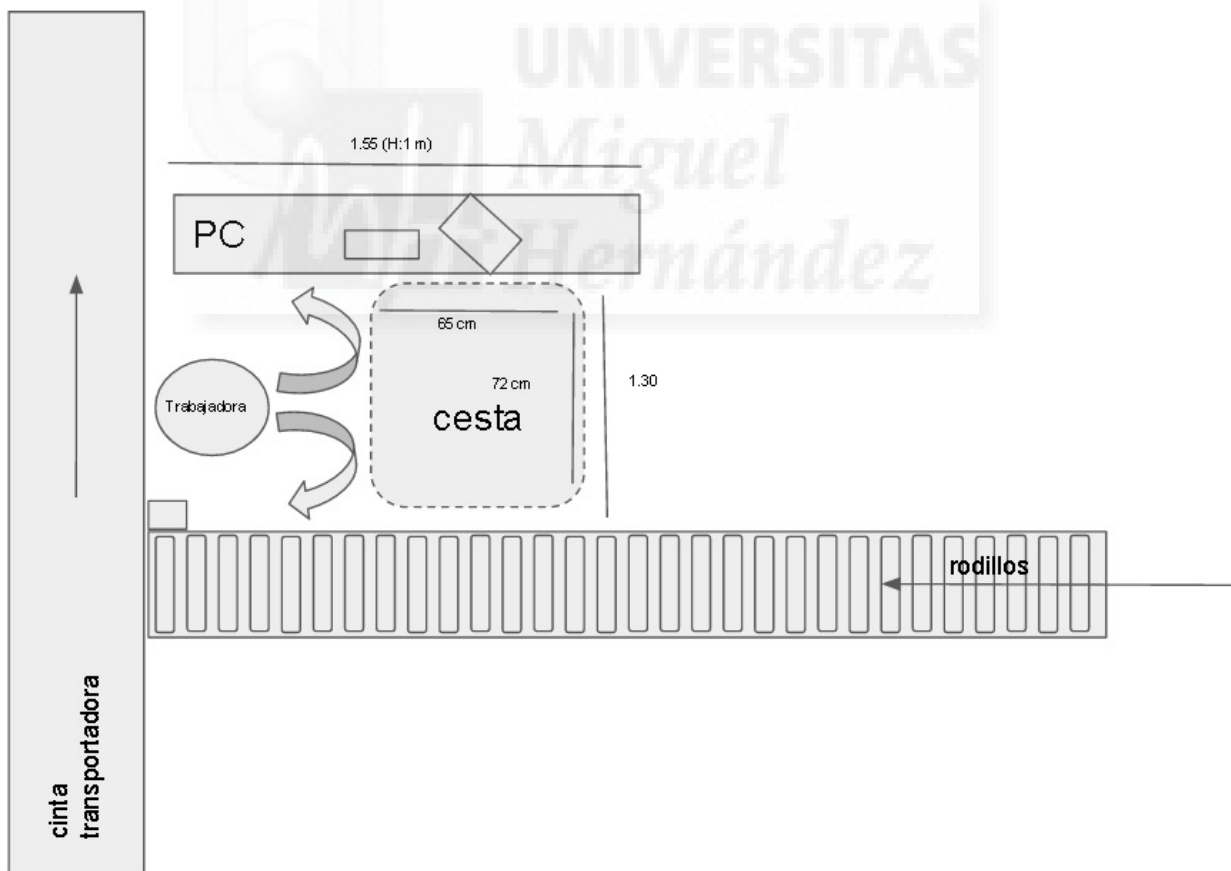


Figura 7: Plano puesto de trabajo Técnico de verificación

Como podemos observar, el trabajo se realiza en cadena y aunque cada puesto lo realiza un y trabajador independientemente, el trabajo de uno depende del trabajador del siguiente puesto de la cadena. Ejemplo: Si el técnico de picking no prepara rápido las cestas para las vías de preparación, éstas se quedarán paradas ya que no habrá producto para repartir. A la vez, los técnicos de verificación también se verán influidos por este ritmo de trabajo lento ya que no tendrán cajas que verificar.

Por lo tanto, el ritmo de trabajo en el área de reposición es bastante alto, ya que no puede parar en ningún momento la cadena y deben de cumplir unos ratios establecidos por la empresa. Estos ratios son controlados por los responsables de cada área del centro logístico cada hora. A medida se baja de las cantidades de producto tanto en el picking como en la preparación o verificado indicadas en los ratios, la presión del responsable del área es mayor.

Aunque hemos analizado sólo el turno de mañana, a continuación podemos ver los datos organizativos de cada uno de los puestos:

DATOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO						
Puesto	Jornada Laboral	Duración	Horario	Descansos	Pausas	Rotación de tareas
Técnico de picking	1 turno de mañana 1 turno de tarde	8 horas cada turno	Turno de mañana: 6:00-14:00 Turno de tarde: 14:00-22:00	1 descanso de 20 minutos	No	No
Técnico de preparación	1 turno de mañana 1 turno de tarde	8 horas cada turno	Turno de mañana: 6:00-14:00 Turno de tarde: 14:00-22:00	1 descanso de 20 minutos	No	No
Técnico de verificación	1 turno de mañana 1 turno de tarde	8 horas cada turno	Turno de mañana: 6:00-14:00 Turno de tarde: 14:00-22:00	1 descanso de 20 minutos	No	No

Tabla 1: Datos organizativos de los puestos de trabajo analizados.

5.2. Procedimiento de valoración

Las mediciones se llevaron a cabo durante 3 días en el centro logístico en horario de 8:30 a 10:00. En manera de resumen la temporalización de la toma de datos junto con la reunión informativa a los responsables del centro logístico ha sido la siguiente:

Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Reunión con los responsables del centro logístico para dar información sobre el estudio. En dicha reunión se acordó realizarlo sólo en el área de reposición.	Recogida de datos en el puesto de preparación	Recogida de datos en el puesto de picking	Recogida de datos en el puesto de verificación

Tabla 2: Temporalización de la recogida de datos.

En cada una de las recogidas de datos en los diferentes puestos se le daban instrucciones de cómo proceder en el test.

En primer lugar se realizaba la Fase de ponderación, donde se le hace escoger entre las diferentes dimensiones del test, esta fase se realiza justo antes de realizar la tarea. Consiste en presentar a las personas las definiciones de cada una de las para que realicen comparaciones binarias entre ellas y elijan para cada par, cuál de ellas se percibe como una mayor fuente de carga. A partir de estas elecciones se obtiene un peso para cada dimensión, en función del número de veces que ha sido elegido.

Para ello se le daban las instrucciones y se le mostraba a los trabajadores la siguiente tabla:

DEMANDA MENTAL			DEMANDA FÍSICA
DEMANDA MENTAL			PRESIÓN TEMPORAL

DEMANDA MENTAL			ESFUERZO
DEMANDA MENTAL			RENDIMIENTO
DEMANDA MENTAL			FRUSTRACIÓN
DEMANDA FÍSICA			PRESIÓN TEMPORAL
DEMANDA FÍSICA			ESFUERZO
DEMANDA FÍSICA			RENDIMIENTO
DEMANDA FÍSICA			FRUSTRACIÓN
PRESIÓN TEMPORAL			ESFUERZO
PRESIÓN TEMPORAL			RENDIMIENTO
PRESIÓN TEMPORAL			FRUSTRACIÓN
ESFUERZO			RENDIMIENTO
ESFUERZO			FRUSTRACIÓN
RENDIMIENTO			FRUSTRACIÓN

Tabla 3: Fase de ponderación. Elecciones binarias

En la segunda fase de puntuación, los trabajadores valoran la tarea que acaban de realizar en cada una de las dimensiones, marcando un punto en la escala que se les presenta. Cada factor se presenta en una línea dividida en 20 intervalos iguales. A continuación podemos ver la imagen de las escalas que se les mostraba a los trabajadores para la elección de la puntuación:



Figura 8: Fase de puntuación de cada una de las dimensiones (Arquer, I. y Nogareda, C. (1999))

Por último cabe añadir que una vez terminada la investigación, se dará feedback a toda la empresa sobre los resultados encontrados en la investigación junto con las medidas propuestas. Si se implantan las medidas sería muy acertado reevaluar la carga mental a los 4-6 meses de la implantación de las medidas con el fin de obtener datos y feedback sobre las medidas impuestas y saber si han dado resultado o no.

5.3. Instrumentos utilizados

Como hemos comentado anteriormente, existen diversos instrumentos para la evaluación de la carga mental. En nuestro estudio nos hemos decantado por una medida subjetiva de la carga mental, más concretamente hemos medido con el método NASA TLX.

El método NASA TLX es uno de los métodos más citados en la bibliografía especializada así como en el borrador de la tercera parte de la norma ISO 10075 sobre evaluación de la carga mental [13]. Además, permite la valoración de la tarea desde una perspectiva multidimensional. Las dimensiones en las que se basa el NASA TLX son: La exigencia mental, física, temporal, esfuerzo, rendimiento y nivel de frustración.

La aplicación de este instrumento se lleva a cabo en dos fases: una fase de ponderación, en el momento anterior a la ejecución de la tarea y otra fase inmediatamente después de la ejecución, llamada fase de puntuación.

La ventaja es que tiene una amplia aplicación y que no es intrusivo y la desventaja es que las personas a las que le aplicas el método pueden tener distintos conceptos de carga.

5.4. Variables evaluadas

La variable que vamos a evaluar será la carga mental en los diferentes puestos de trabajo del área de reposición.

6. Análisis y discusión de los resultados

En primer lugar analizaremos los resultados obtenidos por puestos y a continuación compararemos los resultados de los diferentes puestos entre ellos.

El primer puesto que vamos a analizar, siguiendo la cadena de trabajo es el puesto de picking. A continuación de muestran los resultados NASA de todos los sujetos en ambas fases.

SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 1	DM	2	1	10	10
	DF	14	5	70	350
	DT	12	3	60	180
	ESFUERZO	13	3	65	195
	RENDIM	8	3	40	120
	FRUSTRAC	11	0	55	0
	TOTAL		15		855
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 2	DM	2	2	10	20
	DF	15	5	75	375
	DT	12	2	60	120
	ESFUERZO	12	4	60	240
	RENDIM	4	1	20	20
	FRUSTRAC	5	2	25	50
	TOTAL		15		825
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 3	DM	4	1	20	20
	DF	14	5	70	350
	DT	15	4	75	300
	ESFUERZO	13	3	65	195
	RENDIM	2	2	10	20
	FRUSTRAC	3	0	15	0
	TOTAL		15		885
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 4	DM	15	2	75	150
	DF	13	5	65	325
	DT	16	4	80	320
	ESFUERZO	14	0	70	0

	RENDIM	4	3	20	60
	FRUSTRAC	3	1	15	15
	TOTAL		15		870
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				58
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 5	DM	4	2	20	40
	DF	16	4	80	320
	DT	18	3	90	270
	ESFUERZO	1	3	5	15
	RENDIM	10	3	50	150
	FRUSTRAC	7	0	35	0
	TOTAL		15		795
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				53
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PICKING 6	DM	10	0	50	0
	DF	15	5	75	375
	DT	15	4	75	300
	ESFUERZO	12	2	60	120
	RENDIM	3	4	15	60
	FRUSTRAC	9	0	45	0
	TOTAL		15		855
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				57
MEDIA GLOBAL DE TODOS LOS SUJETOS				56.5	

Tabla 4: Resultados obtenidos en el NASA en el puesto de picking

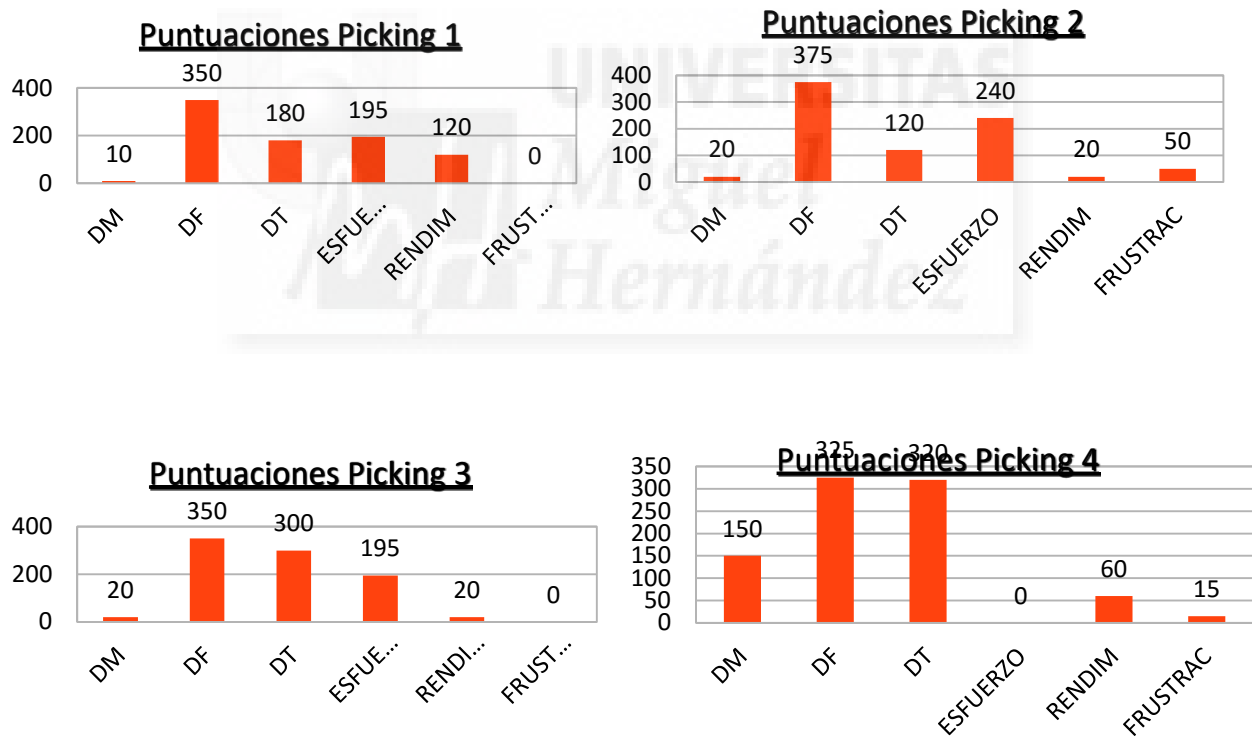
DM=Demanda Mental; DF=Demanda Física; DT=Demanda Temporal; Rendim=Rendimiento; Frustrac=Frustración

Como se puede observar en la Tabla 4 el número de sujetos analizados en el puesto de picking fueron 6. La media de puntuación en Carga Mental obtenida es de 56,5, esta puntuación media nos indica un nivel de carga mental medio frente a otros puestos, unos puntos por encima del el puesto analizado anteriormente pero no muy alejado del mismo.

Como podemos comprobar, en los resultados obtenidos en los diferentes factores que mide la escala NASA, todos los sujetos del puesto de picking a los que les hemos pasado el cuestionario obtienen las máximas puntuaciones en el factor de Demanda Física. Ya que el puesto requiere estar las ocho horas de la jornada laboral en continuo movimiento tirando del carro y buscando

las distintas ubicaciones. Además también podemos observar puntuaciones altas en el factor Demanda Temporal, ya que la reposición de picking se tiene que hacer a bastante velocidad para que no se rompa toda la cadena de reposición del almacén. Por último, cabe comentar que en cuatro de los seis sujetos se puede observar puntuaciones altas en el factor esfuerzo, lo que indica que los sujetos perciben que hay un empeño por su parte a la hora de realizar las distintas tareas que desempeñan. Las puntuaciones en el factor frustración son generalmente bajas en todos los sujetos, al igual que el factor Demanda Mental.

A continuación se muestran los gráficos de las puntuaciones de los diferentes sujetos en las escalas que mide el NASA TLX



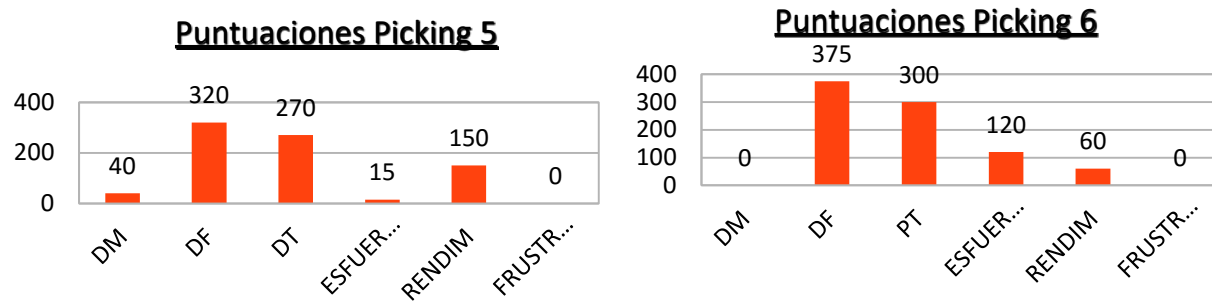


Figura 9: Gráficos de resultados en el NASA TLX en el puesto de picking

A continuación analizaremos los resultados obtenidos en el puesto de preparación. Los resultados generales obtenidos en los puestos de preparación son los siguientes:

SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PREPARACIÓN 1	DM	16	5	80	400
	DF	13	3	65	195
	DT	20	4	100	400
	ESFUERZO	12	2	60	120
	RENDIM	6	1	30	30
	FRUSTRAC	8	0	40	0
	TOTAL			15	
MEDIA GLOBAL PONDERADA					76.3333333
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PREPARACIÓN 2	DM	20	3	100	300
	DF	20	3	100	300
	DT	20	5	100	500
	ESFUERZO	20	3	100	300
	RENDIM	0	1	0	0
	FRUSTRAC	0	0	0	0
	TOTAL			15	
MEDIA GLOBAL PONDERADA					93.3333333

SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PREPARACIÓN 3	DM	18	4	90	360
	DF	14	2	70	140
	DT	17	4	85	340
	ESFUERZO	13	4	65	260
	RENDIM	4	1	20	20
	FRUSTRAC	5	0	25	0
	TOTAL		15		1120
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PREPARACIÓN 4	DM	20	5	100	500
	DF	16	1	80	80
	DT	20	4	100	400
	ESFUERZO	16	3	80	240
	RENDIM	6	2	30	60
	FRUSTRAC	12	0	60	0
	TOTAL		15		1280
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
PREPARACIÓN 5	DM	19	5	95	475
	DF	13	0	65	0
	DT	19	4	95	380
	ESFUERZO	20	1	100	100
	RENDIM	5	3	25	75
	FRUSTRAC	15	2	75	150
	TOTAL		15		1180
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
MEDIA GLOBAL DE TODOS LOS SUJETOS					81.6

Tabla 5: Resultados obtenidos en el NASA en el puesto de preparación

DM=Demanda Mental; DF=Demanda Física; DT=Demanda Temporal; Rendim=Rendimiento; Frustrac=Frustración

El número de sujetos analizados en el puesto de preparación fueron 5. La media de puntuación en Carga Mental obtenida es de 81'6. Destacan las diferencias en puntuaciones entre el puesto de preparación y los puestos de picking y de verificación que veremos a continuación en Carga Mental Global.

En cuanto a las puntuaciones de los sujetos obtenidas en los diferentes factores que mide la escala podemos observar como a diferencia que en los otros dos puestos analizados, en el puesto de preparación se obtienen puntuaciones muy altas en la Demanda Mental de la tarea y que además también se obtienen puntuaciones altas en la Demanda Temporal. Precisamente estos dos factores son muy importantes a la hora de la aparición de la carga mental de trabajo. Además, en 4 de los 5 sujetos las puntuaciones en Esfuerzo también son elevadas lo que muestra el nivel de exigencia que perciben ellos a la hora de desempeñar sus funciones. Sin embargo, cabe decir que las puntuaciones en frustración han sido de cero en todos los sujetos excepto en el 5. Esto es debido a que en la fase de ponderación del método se le ha dado más importancia a otros factores y la frustración no ha sido escogida en ninguna de las elecciones.

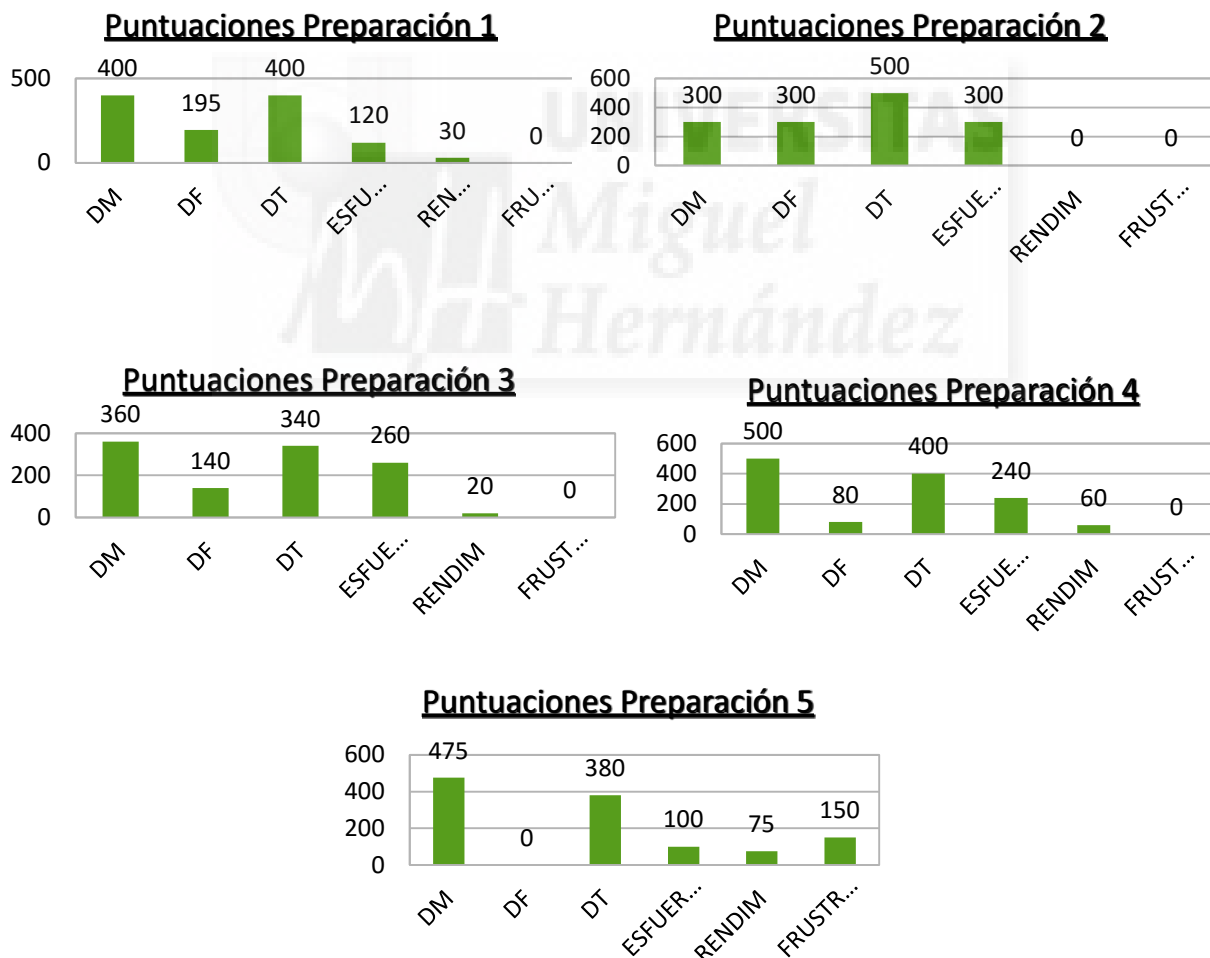


Figura 10: Gráficos de resultados en el NASA TLX en el puesto de preparación

Por último, los resultados generales obtenidos en los puestos de verificación son los siguientes:

SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
VERIFICACIÓN 1	DM	14	1	70	70
	DF	11	1	55	55
	DT	19	5	95	475
	ESFUERZO	13	2	65	130
	RENDIM	5	4	25	100
	FRUSTRAC	6	2	30	60
	TOTAL		15		890
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
VERIFICACIÓN 2	DM	10	1	50	50
	DF	7	2	35	70
	DT	20	4	100	400
	ESFUERZO	15	0	75	0
	RENDIM	3	3	15	45
	FRUSTRAC	2	3	10	30
	TOTAL		15		595
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
VERIFICACIÓN 3	DM	7	1	35	35
	DF	4	2	20	40
	DT	18	5	90	450
	ESFUERZO	5	0	25	0
	RENDIM	2	4	10	40
	FRUSTRAC	10	3	50	150
	TOTAL		15		715
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
SUJETO	DIMENSIÓN	PUNTUACIÓN	PESO	PUNT.CONVR	PUNT.POND
VERIFICACIÓN 4	DM	12	2	60	120
	DF	8	1	40	40
	DT	16	5	80	400
	ESFUERZO	10	0	50	0
	RENDIM	4	4	20	80
	FRUSTRAC	15	3	75	225
	TOTAL		15		865
	MEDIA GLOBAL PONDERADA				
MEDIA GLOBAL DE TODOS LOS SUJETOS					51.08

Tabla 6: Resultados obtenidos en el NASA en el puesto de verificación

En cuanto a los resultados obtenidos con el NASA TLX en el puesto de verificación podemos observar como la puntuación media es de 51,08, lo que nos muestra una carga mental cercana a la media. Lo que nos llama la atención de las diferentes puntuaciones obtenidas de los factores de la escala es la puntuación obtenida en el factor Demanda Temporal, ya que se han obtenido valores muy por encima de los demás factores, lo que nos da a pensar que la tarea que deben realizar en este puesto, aunque no requiere una carga mental o física muy elevada, sí que requiere mucha presión de tiempo a tener que cumplir con unos ratios por hora. Además también hay que comentar que el nivel de frustración en los Sujetos 3 y 4 también es un poco elevado. En cuanto a los demás factores, los resultados no son significativos.

A continuación podemos ver gráficos de las puntuaciones obtenidas en los 4 sujetos analizados en el puesto de verificación:

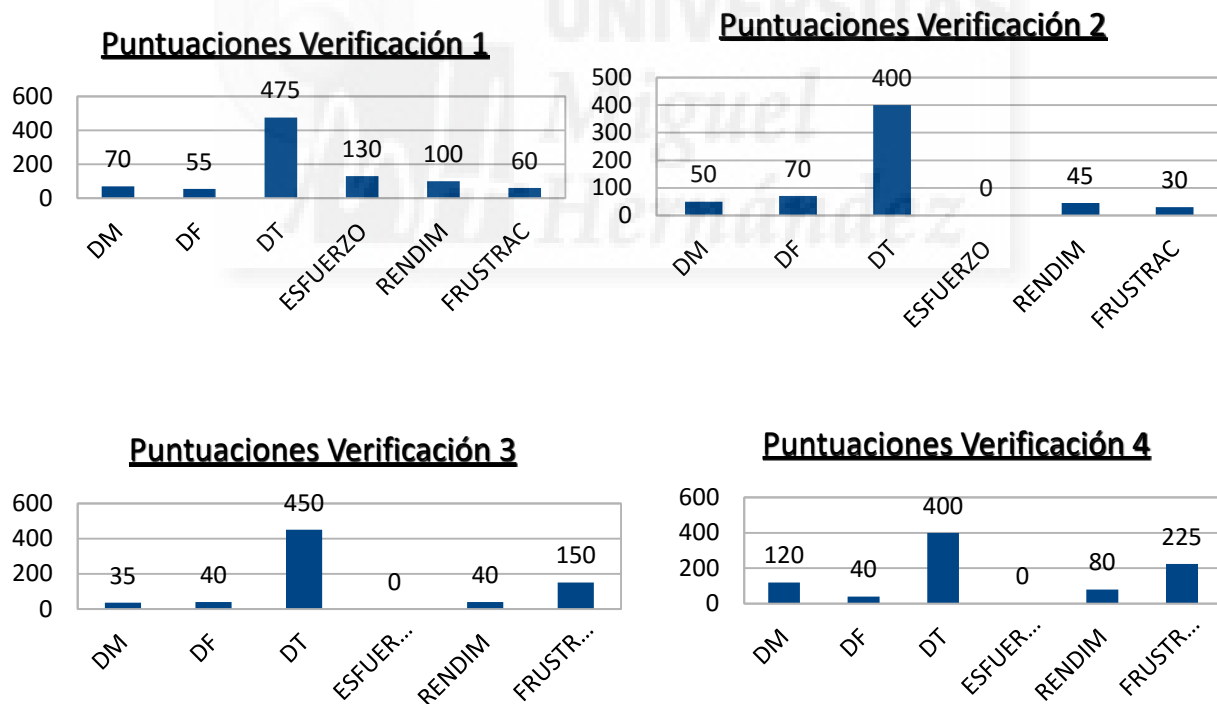


Figura 11: Gráficos de resultados en el NASA TLX en el puesto de verificación

A continuación analizaremos los resultados interpuestos obtenidos. Primeramente vamos a comentar las diferencias más significativas entre las puntuaciones obtenidas en cada uno de los factores y seguidamente compararemos los resultados obtenidos en las puntuaciones globales de CARGA MENTAL.

En la siguiente tabla podemos observar las medias en las puntuaciones de cada factor por puesto de trabajo:

	VERIFICACIÓN	PICKING	PREPARACIÓN
<i>DEMANDA MENTAL</i>	68,75	40	407
<i>DEMANDA FÍSICA</i>	51,25	349,16	143
<i>DEMANDA TEMPORAL</i>	348,75	248,33	404
<i>ESFUERZO</i>	26	127,5	204
<i>RENDIMIENTO</i>	53	71,66	37
<i>FRUSTRACIÓN</i>	93	10,83	30
MEDIA GLOBAL CARGA MENTAL	51,08	56,5	81,66

Tabla 7: Resultados generales obtenidos en el NASA

Como podemos ver en la tabla, existen diferencias significativas en las medias de las puntuaciones del factor Demanda Mental ya que mientras en los puestos de verificación y picking se han obtenido resultados bajos, la puntuación media en el puesto de preparación es muy alta. La exigencia mental en este puesto de trabajo es mayor que en los puestos de picking y verificación.

En segundo lugar se encuentran diferencias significativas en las medias de Demanda Física con respecto los puestos de Verificación y preparación frente al puesto de picking.

Cabe destacar que se han obtenido puntuaciones altas en los tres puestos en el factor de Demanda temporal, esto puede ser debido a que en el Centro Logístico se trabaja con ratios que se deben

cumplir para cumplir objetivos y pedidos. Como todos los puestos van en cadena ninguna puede ir a un ritmo más bajo, sino se rompería esta cadena. Por lo que la demanda temporal que se les exige en todos los puestos es bastante alta. Se trabaja bajo mucha presión de tiempo y a un ritmo rápido y frenético.

Por último hay que comentar las diferencias significativas encontradas en el factor Esfuerzo del puesto de Preparación frente a picking y verificación, mostrándose éstas más elevadas. Esto puede deberse a que al requerir más demanda mental sumada a la física y a la temporal se requiera más esfuerzo o el sujeto perciba que se requiere más esfuerzo para realizar la tarea.

Por último analizaremos las puntuaciones globales obtenidas de CARGA MENTAL. La comparación se va a realizar con la media global de las puntuaciones globales en carga mental de los puestos. A continuación en la tabla se muestra cada una de las puntuaciones globales y sus medias por puesto y un gráfico donde se puede ver más visualmente esta gran diferencia:

	VERIFICACIÓN	PICKING	PREPARACIÓN
<i>SUJETO 1</i>	59,33	57	76,33
<i>SUJETO 2</i>	39,66	55	93,33
<i>SUJETO 3</i>	47,66	59	74,66
<i>SUJETO 4</i>	57,66	58	85,33
<i>SUJETO 5</i>		53	78,66
<i>SUJETO 6</i>		57	
MEDIA GLOBAL	51,08	56,5	81,66

Tabla 8: Resultados por sujetos obtenidos en el NASA



Figura 12: Gráfico con los resultados en el NASA TLX

En general, como podemos observar en el gráfico, existen diferencias significativas en las puntuaciones de carga mental entre los puestos analizados. En concreto, el puesto de preparación es el puesto que más puntuación ha obtenido con una puntuación global de carga mental de 81,66. Puntuación que se considera bastante elevada ya que en las puntuaciones obtenidas por cada uno de los sujetos analizados se observan además puntuaciones que superan el 90%, por lo que se considera que las puntuaciones son lo suficientemente altas para considerar la la diferencia significativa.

En cuanto a los puestos de verificación la puntuación es de 51,08 es la puntuación más próxima al centro y entre las puntuaciones obtenidas por los sujetos observamos puntuaciones bastante bajas por debajo del 50% en alguna ocasión, por lo que se considera un puesto con poca carga mental. Como ya hemos dicho anteriormente en el análisis de los puestos, en el puesto de Verificación el factor que más influye a los sujetos analizados según la ponderación dada es la demanda temporal.

Por último, el puesto de picking se observa una puntuación media de 56,5, además las puntuaciones obtenidas por los 6 sujetos entrevistados son muy similares entre si. Esta puntuación refleja una carga mental próxima a la media que podría ser debido a la alta demanda temporal y física que perciben.

7. Intervención en los puestos analizados.

Una vez analizados los resultados podemos observar como el puesto con mayor riesgo es el puesto de preparación, donde se observa una gran carga mental, no obstante se decide proponer medidas en los tres puestos ya que se observan otro tipo de riesgos asociados a dichos puestos y que podrán mejorar las condiciones de los mismos.

7.1 Propuesta de medidas y temporalización de su implantación.

El objetivo principal de las medidas preventivas será organizar el trabajo de manera que se facilite el procesamiento de la información y la realización de las tareas, facilitando a la vez la recuperación de la fatiga, mejorando las condiciones de trabajo y adecuando las exigencias de carga mental a las capacidad de respuesta del trabajador.

PUESTO MEDIDA	PICKING	
	RIESGO	TEMPORALIZACIÓN
Proporcionar las ayudas pertinentes para que la carga de los carros sea la menor posible	Demanda física	1 mes
Formación e Información en riesgos ergonómicos al empujar cargar y realizar movimientos de flexión de tronco	Riesgo ergonómico: trastorno musculoesquelético	1 mes / Nuevas Incorporaciones

En cuanto a las medidas propuestas en el puesto de picking sería proporcionar más carros para el manejo de cargas, así como la gestión de los pedidos, es decir de la cantidad de productos de manera que no sea tan alta la carga que realizan al llenar los carros con productos. Desde el departamento de Gestión de Stock se encargarán de realizar en cambio en los pedidos y que éstos no sean tan elevados, sino fraccionarlos.

PUESTO	PREPARACIÓN	
MEDIDA	RIESGO	TEMPORALIZACIÓN
Alternancia de tareas: Organizar el trabajo de manera que permita el cambio del puesto de trabajo, así como combinar distintas posturas de trabajo.	Sobrecarga mental	Inmediatamente

En el puesto de preparación, como ya hemos comentado es el puesto con mayor riesgo de carga mental. Por ello, la medida propuesta es la alternancia de tareas dentro del área de reposición. Manteniendo una reunión con el responsable del área, éste nos comenta que lo ideal sería cada 2 horas cambiar a la gente de la zona de picking con los de la zona de preparación, de esta forma también se descarga físicamente a los trabajadores de picking. La intención es probar durante 1 mes para ver si realmente se observan cambios en los niveles de carga mental en el puesto de preparación y cambios en la carga física del puesto de picking.

PUESTO	VERIFICACIÓN	
MEDIDA	RIESGO ASOCIADO	TEMPORALIZACIÓN
Diseñar el puesto de trabajo, siguiendo ciertos requisitos ergonómicos adecuados al trabajo que debe desarrollarse. Situar los elementos de mando y control dentro del campo eficaz de trabajo del operario.	Riesgo ergonómico detectado durante la evaluación.	1 mes
Evitar ritmos impuestos	Carga por demanda temporal	Inmediatamente
NIVEL ORGANIZACIONAL		
Realizar un estudio de métodos y tiempos para redistribuir la carga de trabajo.	CARGA MENTAL	3 meses
Realizar estudio ergonómico del puesto de verificación por el alto grado de posturas forzadas y movimientos repetitivos observados durante el estudio.	ERGONÓMICO: Trastornos musculoesqueléticos	3 meses

Por último, en el puesto de verificación se ha realizado un estudio ergonómico del puesto de trabajo donde el objetivo es la identificación y la evaluación de los riesgos ergonómicos de dicho puesto, midiendo la manipulación de cargas, los movimientos repetitivos y la postura.

A nivel organizacional se propone una redefinición de los métodos y tiempos, es decir, cuánto tiempo está una persona en un puesto y la forma correcta de hacerlo de manera que reduzca estos riesgos ergonómicos y el riesgo de carga mental.

8. Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman la hipótesis de partida de que existe riesgo asociado a carga mental entre los diferentes puestos de trabajo. Además hemos podido identificar que el puesto de mayor riesgo es el puesto de preparación.

El estudio realizado ha podido constatar de la elevada carga mental sobre el puesto de preparación, donde los trabajadores están durante las 8 horas de su jornada laboral realizando una tarea que ellos perciben con una alta demanda mental y demanda temporal, lo que en un futuro puede desembocar en problemas de carga mental.

Esta evaluación de la carga mental va a suponer un punto de partida como una herramienta de ayuda a la gestión del personal, repartición de puestos de trabajo, evitando la descompensación de carga mental entre los distintos empleados. Se ha propuesto un nuevo reparto equitativo del tiempo en cada uno de los puestos que pueda mejorar las condiciones de trabajo y así aumentar la motivación de todos los trabajadores. Asimismo, este proyecto ha supuesto un primer paso para ayudar a estabilizar un nuevo funcionamiento habitual de la empresa y no deje de buscar nuevas medidas correctivas para conseguir el objetivo de no tener riesgo ergonómico en la empresa.

Por último, durante los días de la evaluación se pudieron ver otro tipo de riesgos de los que anteriormente no se tenía conocimiento al respecto, riesgos ergonómicos que sufren los trabajadores y que pueden desembocar en trastornos musculoesqueléticos en un futuro. Para ello se ha propuesto un estudio ergonómico de los mismos analizando las distintas variables como la manipulación manual de cargas, las posturas, movimientos repetitivos, etc. Dicho informe será presentado a la dirección del Centro Logístico junto con medidas correctivas para los problemas ergonómicos encontrados.

9. Referencias

1. O'Donnell R, Eggemeier FT. Workload assessment methodology. En: Boff KR, Kaufman L, Thomas JP, editores. Handbook of perception and human performance. Nueva York: Wiley, 1986; 1-49.
2. Gopher D, Donchin E. Workload: an examination of the concept. En: Boff KR, Kaufman L, Thomas JP, editores. Handbook of perception and human performance. Nueva York: Wiley & Sons, 1986.
3. Rolo, G., Díaz, D., Hernández, E. (2009). Desarrollo de una Escala Subjetiva de Carga Mental de Trabajo (ESCAM). *Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*. Vol. 25, (1), pp. 29-37
4. Treisman, A. M. (1969). "Strategies and models of selective attention". *Psychological Review* 76 (3): 282-299.
5. Norman, D. A. (1968). Toward a theory of memory and attention. *Psychol. Rev.*, 75, 522-536.
6. Kahneman, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
7. Navon, D. y Gopher, D. (1979). On the economy of the human processing system. *Psychological Review*, 86 (3), 214-255.
8. Norman, D.A. y Bobrow, D.G. (1975). On data limited and resource limited processes. *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
9. Wickens, C. D. (1976). The effects of divided attention on information processing in tracking. *Jour. Exp. Psy.: Percep. and Perform.*, 1, 1-13.
10. Rubio, Luceño, Martín y Jaén (2007). Modelos y procedimientos de evaluación de la carga mental en el trabajo. *Edupsykhé*. 6 (1), 85-108.
11. WICKENS, C. D. and HOLLANDS, J. 2000, *Engineering Psychology and Human Performance*, 3rd edn (Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall).
12. Rubio, S.; Díaz, E., y Martín, J. (2001). Aspectos metodológicos de la evaluación subjetiva de la carga mental en el trabajo. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 4, 160-168.
13. Arquero, I. y Nogareda, C. (1999). *Estimación de la carga mental de trabajo: el método NASA TLX*. NTP 544. Madrid: INSHT.