



Guía metodológica para el estudio ergonómico del trabajo de cajera de hipermercado

Atención, esta publicación data del año 1994, es por lo tanto anterior a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo por lo que debe de tenerse en cuenta que está afectada cuanto menos por la misma Ley 31/1995 y los reglamentos de Lugares de Trabajo, R.D. 486/1997 y de Manipulación Manual de Cargas, R.D. 487/1997

Presentación

En los últimos años, se ha producido una gran implantación de los hipermercados en la mayoría de los núcleos de población importantes de nuestro país. Este tipo de comercios, inicialmente dedicados a la alimentación, comienzan a especializarse también en otros diferentes temas, como bricolaje juguetes o deportes, por lo que el número de trabajadores ocupados en este tipo de comercios es cada vez mayor.

De las plantillas ocupadas en los hipermercados, son las personas que realizan las funciones de "Cajeras" quienes manifiestan una de las problemáticas de salud más acusadas. Estos problemas vienen ocasionados, fundamentalmente, por la mala concepción ergonómica del trabajo y del puesto, por la ejecución simultánea de tareas muy repetitivas, por ritmos de trabajo elevados y por una manutención importante de pesos.

La solución de estos problemas exige analizar y valorar la adecuación de las condiciones de trabajo en estos puestos, tanto a las tareas, como a quienes las deben ejecutar, lo que obliga al empleo de una metodología ergonómica apropiada.

Uno de los objetivos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo es dotar a los profesionales de la prevención de riesgos laborales de instrumentos y herramientas que les faciliten el análisis y valoración de los posibles riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

En línea con este objetivo, la guía metodológica, que aquí se presenta, es una herramienta práctica que indica de una manera sencilla como obtener, analizar y valorar los datos relativos a cada uno de los factores que puedan dar lugar a molestias o trastornos en las cajeras.

Si bien concebida para el estudio de los puestos de cajeras de hipermercados, esta guía podría ser también de utilidad en puestos equivalentes en supermercados u otros establecimientos similares.

Javier Gómez-Hortigüela Amillo
Director del INSHT

1. Introducción

En los últimos 20 años, ha habido una gran implantación de los hipermercados en nuestro país. Es difícil que, hoy en día, nos encontremos con alguna ciudad o núcleo de población importante, que no cuente con uno o más de estos grandes establecimientos. El número total de locales, existentes en la actualidad en España, se sitúa entorno a los trescientos, de los que más de una tercera parte corresponden a las grandes empresas del ramo, con más de 500 trabajadores.

De las diferentes actividades que componen un hiper, la de "Cajera" reúne a una notable proporción de la plantilla. Esta actividad, que además suele ser realizada por mujeres, ha sido objeto de múltiples estudios debido al gran número de quejas, molestias o trastornos manifestados por las personas que la llevan a cabo. Entre otros, se han detectado trastornos del sistema músculo-esquelético, dolores de cabeza, trastornos del sueño y del apetito, trastornos nerviosos y fatiga visual.

Estas quejas son más acusadas entre las cajeras de hipermercados que entre las de supermercados, especialmente de los más pequeños.



Una de las razones de esta diferente incidencia de quejas es que, mientras la cajera de supermercado suele combinar el trabajo en la caja con otras operaciones (colocación de estantes, retirada de las cajas de los productos no comprados, etc.), la cajera de hiper centra su actividad exclusivamente en la atención a la caja.

Esto, junto al tamaño y características de los locales y a la gran afluencia de público, hacen que las cajeras de hiper presenten una problemática algo más acusada: mayor repetitividad de los gestos o movimientos realizados, mayor estatismo en las posturas adoptadas, un trabajo algo más monótono, peores condiciones físico-ambientales en los puestos (mayores niveles de ruido, más corrientes de aire), mayor problemática ligada al diseño de los puestos, mayor cantidad de trabajo y una más compleja organización de éste.

Esta multiplicidad de factores, que además interaccionan entre sí, complica en gran medida la manera de abordar su estudio, especialmente cuando de él se pretende la propuesta de modificaciones que solucionen o palien muchos de los problemas concretos existentes.

Con esta guía se pretende facilitar la labor de los técnicos a quienes se encomiende tal empresa, ofreciéndoles la metodología desarrollada por nuestros técnicos, quienes, basándose en su experiencia en el estudio de esta actividad, han elaborado diversos instrumentos que permiten recoger, analizar y valorar los distintos factores que podrían afectar a la salud o al desarrollo del trabajo de la "Cajera de Hipermercado".

2. Procedimiento metodológico

Como en todo estudio, a la hora de abordar el de "Cajera de Hipermercado" deberemos seguir un determinado procedimiento metodológico ordenado y sistematizado, de manera que podamos sacar conclusiones al final de aquél.

El procedimiento metodológico, propuesto en este guía, consta de 7 fases que se resumen en el cuadro siguiente:

FASE 1ª OBSERVACIONES PREVIAS AL ESTUDIO	
	FASE 2ª DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO
FASE 3ª DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES Y VARIABLES A ESTUDIAR	
	FASE 4ª SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A EMPLLEAR
FASE 5ª ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA	
	FASE 6ª TOMA DE DATOS
FASE 7ª ANÁLISIS Y ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES	

- **Fase 1ª: Observaciones previas al inicio del estudio**

Es imprescindible que el técnico conozca lo mejor posible la actividad que va a analizar. Por tanto, antes de iniciar el estudio, deberá realizar una serie de observaciones y entrevistas acerca de diversos aspectos que serán la base para el diseño de la metodología a seguir.



(En el capítulo 3 se recogen aquellos aspectos que, a nuestro juicio, sería preciso observar antes de comenzar el estudio, así como las técnicas a emplear y los instrumentos a confeccionar en esta fase inicial).

- **Fase 2ª: Definición de los objetivos del estudio**

Los objetivos que persiga el estudio podrán variar de unos casos a otros. (Por ejemplo: modificar o mejorar el diseño de los puestos o las condiciones ambientales de trabajo, reducir la carga de trabajo, organizar el trabajo de una manera más acorde con las capacidades de las personas, etc.).

Convendrá pues definir cuidadosamente cuáles son los objetivos, tanto generales como específicos, que se persiguen, pues determinarán los factores que deberán ser analizados y valorados y el procedimiento a seguir para ello.

- **Fase 3ª: Determinación de los factores a estudiar**

Los factores a estudiar van a depender de los objetivos perseguidos.

En esta guía vamos a considerar todos aquellos factores que habrían de tenerse en cuenta en un estudio ergonómico completo del trabajo de cajeras.

- Características personales de los trabajadores
- Opinión subjetiva de los trabajadores
- Exigencias de las tareas
- Condiciones de iluminación
- Condiciones termohigrométricas
- Ruido ambiental
- Diseño del puesto de trabajo
- Carga física
- Carga mental
- Organización del trabajo
- Factores psicosociales

- **Fase 4ª: Selección de los métodos, técnicas e instrumentos a emplear**

Esta selección dependerá, por un lado, de los factores que vayamos a analizar, y por otro, de los recursos humanos y materiales de que se disponga, y de los conocimientos y preparación del técnico o técnicos que vayan a emplearlos.

En esta guía, se proponen una serie de instrumentos, técnicas o métodos que puedan ser aplicados por aquellos técnicos que no dispongan de grandes recursos materiales, ni una especialización en el análisis de muchos de los factores.

Para aquellos factores o variables, cuya valoración conlleva la medición de ciertos parámetros y por tanto el use de equipos de medida específicos, se proponen también otras técnicas más sencillas y fáciles de aplicar que, aunque con menor precisión, permiten una valoración aproximada del problema.

- **Fase 5ª: Establecimiento de criterios y selección de la muestra**

Una vez determinados los instrumentos a emplear, es necesario elegir a que personas o en que puestos se van a tomar los datos, y en que momentos. Previamente, será necesario establecer claramente con que criterios se realizará esta selección.

Teniendo en cuenta la cantidad de factores que podría ser necesario analizar, es muy importante **confeccionar un plan o cronograma detallado** de los días, horas o momentos en los que se tomará cada dato, de los puestos concretos en los que se realizará, de las condiciones de medida u observación y de las personas que serán incluidas.

El número de puestos y personas a seleccionar, y de observaciones o mediciones a realizar para cada factor, dependerá de la representatividad estadística que se le quiera dar al estudio. Por tanto, será necesario determinar, también en esta fase, el análisis estadístico que se va a emplear posteriormente.



- **Fase 6ª: Toma de datos**

Una vez decidido que analizar, con que instrumentos, a quiénes, dónde y cuándo, podremos abordar la recogida de datos.

En esta fase se habrá de ser especialmente meticuloso, pues será difícil corregir los errores u omisiones que se produzcan, muchos de los cuales no se detectarán hasta la fase de análisis. Cuando sea problemático o imposible volver a tomar ciertos datos o realizar nuevas mediciones.

En esta guía se incluyen diversas fichas para la recogida de los datos correspondientes a distintos apartados. A fin de facilitar su use y reproducción, dichas fichas se entregan separadamente del texto.

Algunos datos deben ser recogidos y analizados antes que otros, ya que de ellos se obtienen instrumentos o resultados utilizables en la toma de datos o análisis de otros segundos factores. (Habrá de tenerse esto presente en la confección del cronograma o plan de trabajo).

- **Fase 7ª: Análisis. Elaboración de conclusiones. Propuesta de modificaciones**

Una vez concluida la toma de datos, será necesario analizarlos y valorar su adecuación a la tarea que debe realizarse y a las personas que la llevan a cabo.

Para muchos de los aspectos a analizar en la actividad "Cajera de Hipermercado" existen valores o criterios recogidos en Normas técnicas actualmente en vigor. Cuando esto ocurre las Normas son citadas en el texto.

Sin embargo, para muchos factores no existen aún Normas técnicas de referencia. *En este caso, la valoración se basará en aquellos criterios propuestos en otros estudios y recogidos de la bibliografía, por lo que se citarán sólo a título orientativo.*

Puesto que los factores que intervienen en la actividad de "cajera" interaccionan entre sí, para la valoración final de la adecuación de muchos de ellos habrá de tenerse esto en cuenta. En cada apartado se incluye un esquema explicativo de los aspectos a considerar para la valoración de cada factor.

Las conclusiones finales del estudio y las mejoras o modificaciones que deberían realizarse, serán el resultado de la valoración de cada factor por separado, así como de su interacción.

3. Observaciones previas al inicio del estudio

Técnica e instrumentos a emplear:

- *Observación del técnico*
- *Entrevistas*
- *Plano del local*
- *Planos del puesto*

Antes de iniciar el estudio es necesario realizar diversas observaciones, con vistas a diseñar adecuadamente la metodología que se va a emplear. En esta fase es conveniente entrevistar a representantes de la empresa, de los trabajadores y a las propias cajeras a fin de recabar la información previa necesaria. La cantidad de datos a recoger variará en función del estudio que queramos realizar.

A título orientativo, se indican, a continuación, algunos aspectos que podría ser conveniente observar y anotar antes de iniciar el estudio.



a) OBSERVACIONES DEL DESARROLLO DEL TRABAJO:

Realizar anotaciones

ASPECTOS A OBSERVAR	CONSIDERACIONES PARTICULARES
Tareas y operaciones que lo componen	
Exigencias de las tareas	Tipos de demandas existentes con independencia de quién realice la tarea.
Operaciones más frecuentes o habituales	
Media de productos durante la jornada de la cajera	
Media de clientes durante la jornada de la cajera	
Incidentes más frecuentes que pudieran producirse durante el desarrollo del trabajo	Por ejemplo: fallos de lectura del escáner.
Fluctuación del público en el año, en el mes, en la semana y en el día	Momentos con mayor afluencia de público

b) OBSERVACIONES DEL LOCAL

Realizar plano detallado del local

(En el Anexo 1.1 se incluye un ejemplo de plano del local)

Realizar anotaciones adicionales

ASPECTOS A OBSERVAR	CONSIDERACIONES PARTICULARES
Antigüedad del local	
Cajas de mayor afluencia de público	
Sistema de megafonía empleado	¿Hay altavoces situados sobre las cajas?
Tipo de iluminación existente en las cajas	¿Hay iluminación mixta?
Sistemas de aclimatación empleados	¿Hay una aclimatación específica para la línea de cajas?

c) OBSERVACIONES DEL PUESTO DE TRABAJO

*Realizar mediciones de cada modelo de puestos diferentes
Realizar plano detallado a escala 1:10, en planta y en vista lateral de cada modelo*

(En el Anexo 1.2 se incluyen ejemplos de los dos tipos de planos citados).

d) OBSERVACIONES DE LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Realizar anotaciones

ASPECTOS A OBSERVAR	CONSIDERACIONES PARTICULARES
Horario de apertura y cierre del centro	
Secuencia en la apertura y cierre de las cajas	¿Cuáles son las cajas que permanecen más tiempo abiertas? ¿Cuáles las que menos?
Organización del tiempo de trabajo	Jornada de trabajo de las cajeras, turnos existentes, pausas establecidas, grado de autonomía de la cajera en la organización del tiempo de trabajo.
Rotación en los puestos	¿Cómo van cambiando las cajeras de caja a lo largo de la jornada?
Tipos de contratos existentes	
Estructura jerárquica de la sección	¿De quién depende la organización del trabajo en la sección de cajas?
Política de formación para la tarea	¿Qué formación reciben para la realización del trabajo y cuál es su duración?
Instrucciones para la realización del trabajo	Por ejemplo: posición en el puesto, modo de realizar las operaciones.



e) OBSERVACIÓN DE LA PLANTILLA

Realizar anotaciones

ASPECTOS A OBSERVAR	CONSIDERACIONES PARTICULARES
Número de cajeras	
Antigüedad de las cajeras	¿Hay un alto porcentaje de cajeras con poca antigüedad?
Porcentaje de hombres en la sección	(Cuando los haya)

4. Análisis y valoración de los factores de estudio. Métodos, técnicas e instrumentos a emplear

1. Características y opiniones personales

En todo estudio ergonómico es preciso complementar los métodos de evaluación objetivos u objetivados por el técnico, con los métodos subjetivos, que recojan la experiencia vivida por el trabajador.

Así mismo, para el análisis de muchos de los factores es necesario considerar tanto las características personales de quien ejecuta el trabajo, como sus capacidades físicas y mentales.

En la tabla siguiente se muestran las variables que se van a tener en cuenta.

VARIABLES A ESTUDIAR
<ul style="list-style-type: none"> • Características personales • Tipo de contrato • Organización del tiempo de trabajo de la cajera • Valoración subjetiva de las condiciones ambientales • Valoración subjetiva de la adecuación del puesto • Valoración subjetiva de la Carga Física • Valoración subjetiva de la Carga Mental • Valoración subjetiva de la Organización del Trabajo • Trastornos o molestias músculo-esqueléticos • Otros trastornos o molestias derivados del trabajo

- Procedimiento para el análisis

Instrumentos necesarios

- Cuestionario

- Selección de la muestra:

Se seleccionara un número de cajeras representativo del total de plantilla existente en la línea de cajas. Se determinará el día o los días en los que se encuestará a las cajeras. De elegirse días distintos, convendrá que estos estén lo mas próximos posible en el tiempo.

Hay que tener presente que, si se elige un momento muy concreto de la semana para la encuesta, es posible sesgar la muestra eligiendo a personas que tengan jornadas o tipos de contratos muy similares, por lo que sus opiniones podrían no representar a todo el colectivo de cajeras. (En muchos hipermercados, durante las mañanas de los días laborables, suelen estar las cajeras con contratos fijos de mañana, mientras que, durante los días del fin de semana, hay un porcentaje muy importante de personas con contratos temporales).

Realizar anotaciones



○ **Paso del cuestionario:**

Según la metodología seguida en esta guía, **el paso del cuestionario y su análisis son previos al análisis de los demás factores.**

Puesto que muchas de las preguntas hacen referencia a condiciones ambientales o de diseño existentes en las cajas, es preferible que la cajera cumplimente el cuestionario en el puesto de trabajo, aunque no es imprescindible.

○ **Análisis y Valoración:**

Una vez recogidos los cuestionarios cumplimentados, se procederá a su análisis. Entre los aspectos más importantes a valorar señalaremos: la identificación de las fuentes principales de quejas y las molestias o trastornos más importantes que aquejan a las cajeras.

Ha de tenerse presente que las respuestas obtenidas en ciertas preguntas son utilizadas para la valoración de otros aspectos o factores. (En los siguientes apartados de esta guía, se indican las preguntas del cuestionario que deben ser consideradas para la valoración final de cada factor en concreto).

2. Las exigencias de las tareas

EXIGENCIAS DE LAS TAREAS

- *Gestuales*
- *Posturales*
- *Visuales*
- *Auditivas*
- *Táctiles*
- *Conversacionales*
- *De Atención*
- *De Rapidez*
- *De Memorización*

De los distintos tipos de exigencias que conlleva la actividad de cajera de hipermercado, además de las atencionales (que se analizarán en el apartado 4.8), las exigencias gestuales o visuales son de las más relevantes y además pueden ser fácilmente analizadas.

• **Procedimiento para el análisis de las exigencias gestuales y visuales**

Instrumentos necesarios

- *Cámara de video*
- *Plano en planta del puesto*

○ **Selección de la muestra:**

Seleccionar un puesto de la línea de cajas. De haber puestos con diseños diferentes; se deberá seleccionar uno correspondiente a cada modelo. En el puesto o puestos seleccionados habrá de situarse una cajera con experiencia en el trabajo en estas cajas.

○ **Material:**

Seleccionar una serie de productos variados del hiper que pudieran representar la "compra normal" de un cliente. (En el anexo 2.1 se incluye una lista de productos que pudieran servir de ejemplo).

○ **Método:**

Simular un ciclo completo de trabajo (desde la llegada del cliente hasta la salida de este) y registrarlo en video. La cámara deberá recoger el movimiento de las manos durante todo el ciclo, así como el de los



ojos. La cajera deberá realizar la actividad simulada de la misma manera y en la misma posición de trabajo que en un ciclo de trabajo real. Se deberá anotar la duración del ciclo.

○ **Análisis de los datos:**

Visualizar las imágenes grabadas, anotando sobre el plano a escala del puesto los distintos movimientos realizados por la mano derecha, la mano izquierda y los ojos. (Es conveniente recoger separadamente los movimientos de las manos y los de los ojos). Así mismo, deberá anotarse el número de veces que se realice cada tipo de movimiento. Los gráficos obtenidos serán empleados en la valoración de otros factores.

En el Anexo 2.2 se incluyen, a título de ejemplo, los gráficos correspondientes a los movimientos de las manos y de los ojos.

3. El diseño del puesto

Los aspectos más importantes que es preciso abordar en el análisis del diseño de los puestos de cajera de supermercado son los siguientes:

ASPECTOS A ESTUDIAR

- a) *Ubicación de los elementos en la zona de operación*
- b) *Rango de ajuste para la altura de la superficie de trabajo*
- c) *Espacios libres del puesto*
- d) *Ayudas mecánicas*
- e) *Silla de trabajo*
- f) *Teclado y mandos de accionamiento*
- g) *Dispositivos de presentación de datos*
- h) *Sistema de lectura automática ("escáner")*

● **Procedimiento general para el análisis del diseño del puesto**

Instrumentos necesarios

- *Instrumentos de medida de longitud (cinta métrica, reglas, etc.)*
- *Transportador de ángulos*
- *Cámara fotográfica*

○ **Selección de la muestra:**

La muestra será común a todos los aspectos a analizar. Estará constituida por los diferentes tipos de diseño de puesto de cajera existentes en el supermercado. (De los que se habrán realizado los correspondientes planos en la Fase Previa del estudio).

○ **Obtención de los datos, análisis y valoración:**

Estas etapas son específicas para cada uno de los aspectos de diseño analizados. A continuación se detallan los correspondientes procedimientos:

a. UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA ZONA DE OPERACIÓN

Instrumentos necesarios

- *Planos a escalas del puesto*
- *Fichas Análisis del diseño (Hojas 1,2 y 3)*
- *Gráfico "Movimientos de las manos"*
- *Gráfico "Movimientos de los ojos"*

Como datos se utilizarán los planos a escala del sistema, con las vistas de planta y de perfil, (realizados en la Fase Previa) donde se habrán detallado la situación de todos y cada uno de los elementos que deben ser accionados, manipulados u observados por la cajera.

○ **Análisis de los datos:**

Los aspectos del diseño correspondientes a la extensión de la zona de operación se analizarán considerando los límites de alcance para el 5 percentil estimado para la población laboral, es decir, para las personas de menor estatura. A este respecto, se pueden utilizar las curvas de alcance suministradas en las transparencias anexas (Partes A, B y C de la Ficha 1, "Análisis del Diseño").

En dichas curvas se sigue un criterio de evaluación de 3 zonas, usual en Ergonomía, resultantes de trazar en el área de operación dos curvas: la primera de ellas delimita lo que se conoce como zona VERDE, entre las dos curvas se encuentra la llamada zona AMARILLA y más allá se extiende la zona ROJA. El significado de estas zonas es el siguiente:

Zona VERDE.: Situación aceptable

Zona AMARILLA. Tolerable con restricciones (actuaciones esporádicas, etc.)

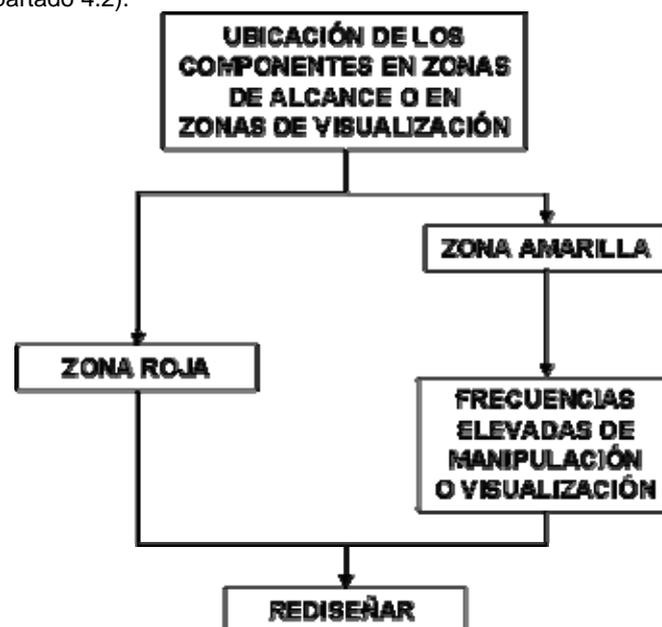
Zona ROJA.: Situación inaceptable, rediseñar el sistema

Para comprobar si los diversos elementos manipulados por la cajera se encuentran dentro de la zona de operación recomendada, se puede seguir el siguiente procedimiento:

1. Sobre el plano en planta del puesto, situar la transparencia correspondiente a los límites de alcance horizontal (Parte A de la Ficha 1). Observar los elementos operados por la cajera que se sitúan fuera de los límites de alcance.
2. Sobre el plano de perfil del puesto, situar la transparencia con los límites de alcance sagital (Parte B de la Ficha 1). Observar los elementos situados fuera de dichos límites.
3. Sobre los planos de planta y de perfil, situar la transparencia con los ángulos de visión recomendados (Parte C de la Ficha 1). Comprobar los elementos del puesto, visualizados por la cajera, que caen fuera de dichos límites.

○ **Valoración de la situación de los elementos:**

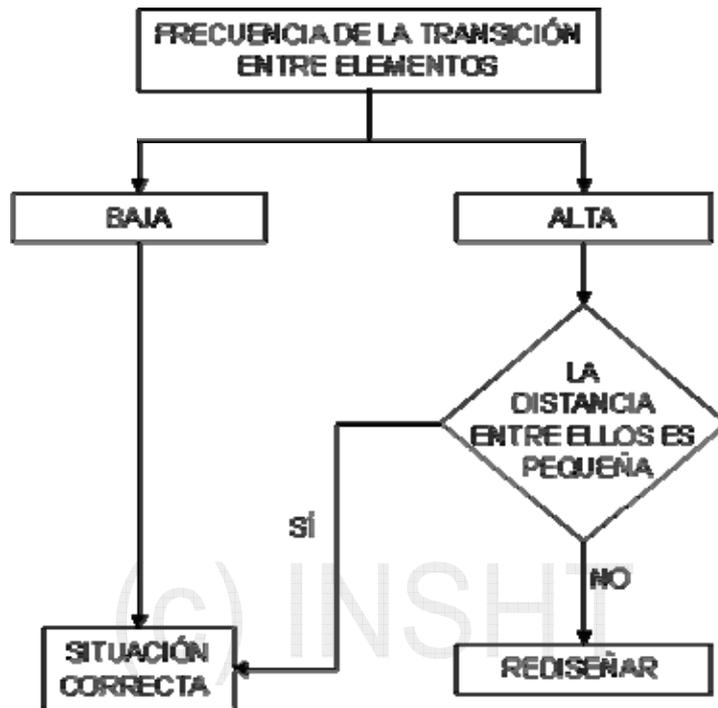
Los elementos situados claramente fuera de la zona de alcance recomendada (zona roja), deberán ser reubicados. Para aquellos otros situados en una zona más dudosa (zona amarilla), será necesario valorar los más frecuentemente manipulados o visualizados. En este caso, se tendrán en cuenta los gráficos "Movimientos de las Manos" y "Movimientos de los ojos", realizados durante el análisis de las exigencias de las tareas. (Ver apartado 4.2).



○ **Valoración de la situación relativa de los elementos:**

También interesa que, a efectos de la evaluación del diseño los elementos del puesto relacionados con mayor intensidad (frecuencia) estén colocados en el orden lógico de la secuencia de operación y a poca distancia entre sí.

Las frecuencias obtenidas, en los gráficos "Movimientos de manos" y "Movimientos de ojos", nos permiten realizar una Valoración complementaria de la forma en que los elementos del puesto están situados unos con respecto a otros.



b. RANGO DE AJUSTE PARA LA ALTURA DE LA SUPERFICIE DE TRABAJO

El rango de alturas adecuado para las tareas de cajera viene determinado por el intervalo correspondiente a la altura del codo ± 10 cm.; esto establece la altura que debe tener el piano de trabajo. Ahora bien, teniendo en cuenta que la altura del codo depende de las dimensiones físicas de la cajera y de su postura, (sentada o de pie), la altura del piano de trabajo debería ser ajustarse (o bien, serlo la altura de la tarima donde se sitúa la cajera).

Considerando la variabilidad de las dimensiones antropométricas de la población laboral, entre el 5 (individuos bajos) y el 95 percentil (individuos altos), la altura del piano o superficie de trabajo debería poder ajustarse dentro de los siguientes rangos:

ALTURAS RECOMENDADAS PARA LA SUPERFICIE DE TRABAJO

- 95 a 117 cm. respecto al suelo, en posición de pie
- 55 a 75 cm. respecto al apoyapiés, en posición sentada



c. ESPACIOS LIBRES DEL PUESTO

o **Obtención de los datos:**

En este apartado se requieren las medidas relativas a los siguientes aspectos:

- Altura bajo el tablero de trabajo
- Espacio para los muslos (distancia entre la superficie del asiento y la parte inferior del tablero de trabajo)
- Profundidad del espacio libre para las rodillas
- Profundidad del espacio libre para los pies
- Anchura del espacio libre para las rodillas
- Profundidad del espacio libre posterior para levantarse

o **Valoración:**

La altura bajo el tablero de trabajo deberá permitir a la cajera, en posición sentada, situarse con el tronco pegado al borde del mismo.

Los criterios para evaluar los espacios libres del puesto de trabajo se basan en los requerimientos ergonómicos generales de espacio para el 95 percentil de la población laboral.

En ausencia de datos antropométricos de la población laboral española es posible utilizar, en una primera aproximación, los siguientes criterios de Clark y Corlett basados en los datos antropométricos de la población laboral inglesa:

VALORES DE REFERENCIA PARA EL ESPACIO LIBRE	
• Espacio para los muslos	17,5 cm.
• Profundidad del espacio libre para las rodillas	35 cm.
• Profundidad del espacio libre para los pies	65 cm.
• Anchura del espacio libre para las rodillas	65 cm.
• Profundidad del espacio libre posterior para levantarse	63,5 cm.

d. DISPOSITIVOS PARA EL MOVIMIENTO DE PRODUCTOS

o **Obtención de datos:**

Anotar las características de los sistemas instalados (cintas transportadoras, rodillos, rampas de gravedad, etc.).

o **Valoración:**

Se usará la tabla siguiente para estimar el grado de adecuación de los dispositivos de ayuda mecánica disponibles, en función de la adopción de tecnologías más o menos avanzadas para estos puestos y su eficacia para evitar a la cajera el movimiento manual de los productos:

VALORACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE MOVIMIENTO DE PRODUCTOS	
No se dispone de ayudas mecánicas	SITUACIÓN INACEPTABLE
Sólo se dispone de rampas de gravedad	
Se dispone de cinta transportadora para acercar los productos y rampa de gravedad para retirarlos	SITUACIÓN ADMISIBLE CON RESTRICCIONES
Se dispone de cintas transportadoras para acercar y retirar los productos, pero la cajera debe arrastrarlos en la zona intermedia del "escáner"	
Existen cintas transportadoras complementadas con rodillos que facilitan el movimiento de los productos en la zona del "escáner"	SITUACIÓN ACEPTABLE
Existen dispositivos automáticos que evitan a la cajera la manipulación de los productos	

e. LA SILLA DE TRABAJO

o **Obtención de los datos:**

- Obtener los planos de planta y de perfil de la silla mediante la medición de sus dimensiones.



- Anotar las posibilidades y rangos de ajuste.
- Anotar sus características físicas (uso de materiales transpirables, etc.)

○ **Valoración:**

Los requerimientos ergonómicos esenciales para la silla de trabajo son los siguientes:

RECOMENDACIONES PARA LA SILLA DE TRABAJO
Posibilidad de ajustar la altura del asiento
Respaldo con una suave prominencia para la zona lumbar y con las siguientes posibilidades de regulación: <ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de altura con un rango de regulación de 10 cm. • Ajuste de inclinación con un rango de 15°
Posibilidad de girar la silla
Superficie del asiento transpirable
Incorporación de apoyapiés fácilmente ajustable
Posibilidad de retirar la silla (o abatirla bajo el tablero de trabajo) para alternar fácilmente las posturas de pie y sentada.

f. TECLADO Y CONTROLES DE ACCIONAMIENTO

○ **Obtención de los datos:**

- Anotar las características del teclado (movilidad, altura e inclinación).
- Anotar las características y disposición de otros mandos de accionamiento, (botoneras, interruptores, etc.).

○ **Valoración:**

La valoración general del diseño de estos dispositivos se hará de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los controles deben ser fácilmente identificables y diferenciables entre sí.
- El sentido de accionamiento debe ser coherente con la respuesta del equipo, con arreglo a lo esperado por el operador según los estereotipos al uso.
- Los controles deben estar diseñados para evitar su accionamiento involuntario.

RECOMENDACIONES PARA LA SILLA DE TRABAJO
Movilidad que posibilite a la cajera colocarlo en la posición más conveniente
Inclinación comprendida entre 0° y 15° respecto a la horizontal
Altura no superior a 3 cm. respecto a la superficie donde se apoye la muñeca (medida respecto a la fila central de las teclas)

g. DISPOSITIVOS DE PRESENTACIÓN DE DATOS

○ **Obtención de los datos:**

Se deberán realizar las siguientes mediciones:

- Altura de los caracteres representados en el "display".
- Distancia de visión de la cajera respecto al "display" en posición normal de trabajo.
- Número de puntos ("píxeles") que configuran las filas y columnas de la matriz de representación de los caracteres. Estos puntos se pueden contar sobre una letra mayúscula representada en el "display" (por ejemplo, la letra "H" que se representa más adelante).

○ **Valoración:**

En relación al diseño de los "displays", se pueden emplear los siguientes criterios:

- Tamaño de los caracteres:

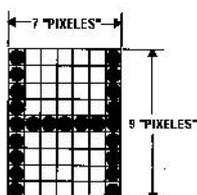
La altura de los caracteres alfanuméricos debe ser tanto mayor cuanto más grande sea la distancia de visión de la cajera respecto al "display".

La tabla siguiente proporciona la altura mínima que deben tener los caracteres en función de la distancia nominal de visión:

VALORES RECOMENDADOS PARA EL TAMAÑO DE LOS CARACTERES	
DISTANCIA DE VISIÓN	ALTURA DE LOS CARACTERES
500 mm	3,2 mm
600 mm	3,8 mm
700 mm	4,4 mm
800 mm	5,0 mm

- Definición de los caracteres:

La matriz de representación de los caracteres alfanuméricos generados por el "display" debe tener un mínimo de 9 x 7 "píxeles", tal como se muestra en la figura siguiente.



Matriz de representación de los caracteres

- Verificación global de la legibilidad:

Como complemento a la valoración anterior, puede realizarse, por parte del técnico, una comprobación directa de la legibilidad de los caracteres, contrastando además sus apreciaciones con la opinión de la cajera. Esta verificación debe hacerse en una muestra suficiente de los puestos.

h. DISPOSITIVO DE LECTURA AUTOMÁTICA ("ESCÁNER")

- Obtención de los datos:

- Comprobar si el "escáner" está identificado mediante un placa de características y anotar las especificaciones, en su caso.
- Anotar el número de fallos que se producen en una muestra suficiente de intentos de lectura. Esta comprobación debe ser hecha para:
 - Los distintos modelos de "escáner" existentes.
 - Una muestra suficiente de cajas para cada uno de dichos modelos.
- Calcular la "Tasa de fallos de lectura".

Para cada "escáner" de la muestra, calcular la tasa de fallos mediante la expresión:

$$Tf = \text{n}^\circ \text{ de fallos de lectura} / \text{n}^\circ \text{ total de intentos}$$

NÚMERO DE FALLOS MÁXIMOS RECOMENDADOS
5% DE FALLOS

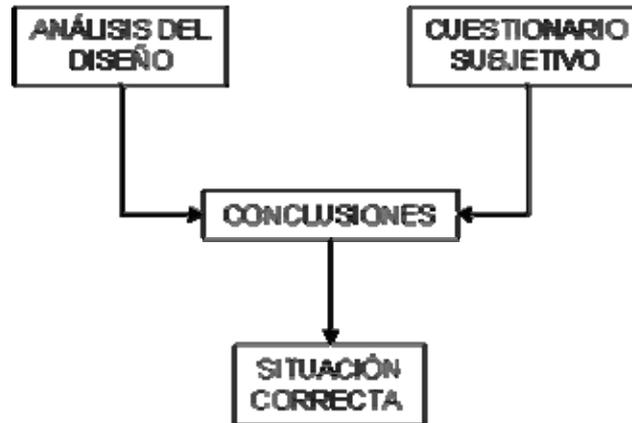
Valoración subjetiva del diseño

Como complemento del anterior análisis objetivo del diseño, es necesario realizar también un análisis subjetivo que permita recoger la experiencia de las cajeras en relación con los diferentes aspectos del diseño del puesto.

Para ello, habrá que tener en cuenta las respuestas obtenidas al cuestionario correspondientes a dichos aspectos (preguntas 15 y 16).

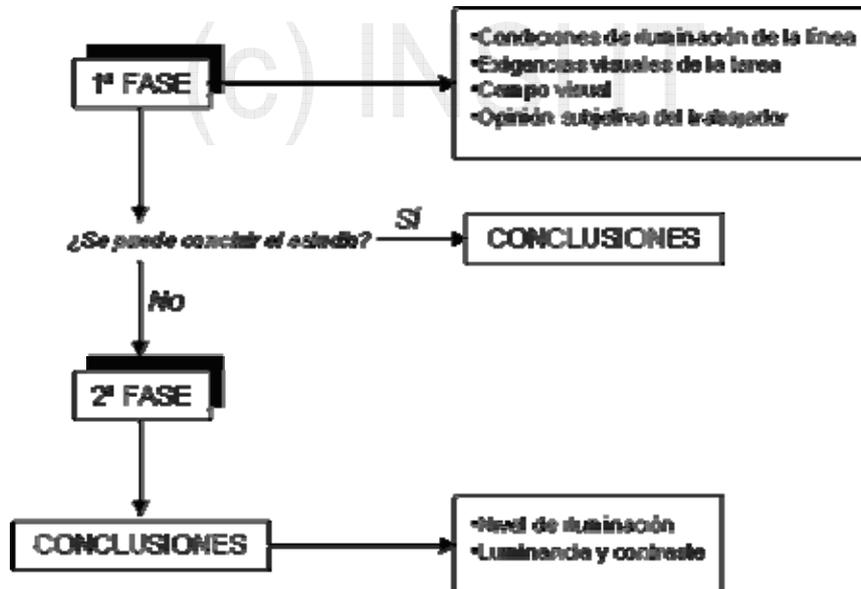
Valoración final del diseño

Las conclusiones finales del estudio del diseño serán el resultado de la integración de los resultados obtenidos en el análisis objetivo y en la encuesta realizada a las cajas, de acuerdo con el siguiente esquema:



4. Las condiciones de iluminación

El estudio de las condiciones de iluminación se puede dividir en dos fases de análisis según los objetivos definidos en el estudio.



- **Primera fase de análisis**

En ella se hará un análisis primario de los aspectos que podrían dar lugar a problemas derivados de las condiciones de iluminación para las personas.

Instrumentos necesarios

- *Parte A de la Ficha 2 "Condiciones de Iluminación"*

○ **Selección de la muestra:**

Se seleccionara un número de cajas representativo de la batería o línea. Esta muestra será común a la primera y a la segunda fase del análisis.

○ **Obtención de los datos:**

La recogida de los datos, relativos a las condiciones de iluminación generales del local y específicas del puesto de trabajo, se hará en la parte A de la Ficha 2 "*Condiciones de Iluminación*".

Es importante anotar todas las observaciones posibles sobre las condiciones de iluminación generales del local y específicas del puesto de trabajo y dibujar un esquema donde se indique la ubicación de los principales elementos que intervienen en el campo visual.

○ **Análisis y valoración de los resultados:**

Para la valoración de las condiciones de iluminación, es necesario integrar los resultados obtenidos de los siguientes aspectos:

- a) Condiciones de iluminación generales del local y específicas del puesto de trabajo.

De la parte A de la Ficha 2 "*Condiciones de Iluminación*", se analizarán las contestaciones afirmativas (cuadrados más remarcados) que señalan los aspectos que serían necesarios revisar o modificar.

- b) Exigencias visuales de la tarea.

Del gráfico de movimiento de ojos, obtenido durante el análisis de las exigencias visuales de la tarea, se determinarán cuáles son los elementos principalmente visualizados y posiblemente problemáticos a la hora de controlar reflejos molestos para la cajera.

- c) Disposición de los elementos en el campo visual.

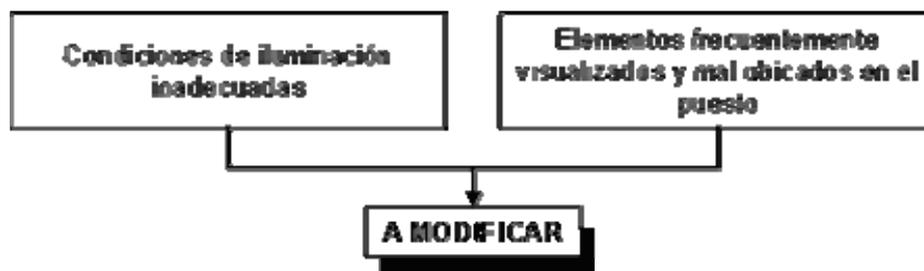
Del análisis de ángulos y distancias visuales en ese puesto, realizado durante el análisis del diseño del puesto, se valorara la disposición de los elementos mas importantes en el campo visual de la cajera.

- d) opinión subjetiva de la cajera.

Del cuestionario, realizado a las cajeras, se valorara la opinión de ellas sobre las condiciones de iluminación en general y molestias en la vista. (Preguntas nº 17, 18, 19, 30 y 33).

Aquellos elementos que, por el gráfico de movimientos de ojos, se observe que son frecuentemente visualizados por la cajera cuando realiza su actividad y, además, se encuentren dispuestos fuera del campo visual, deben ser modificados con el fin de evitar molestias visuales y posturales (1).

También se deben modificar todas aquellas condiciones de iluminación deficientes presentes en la línea y en el entorno: una ubicación de las luminarias perpendicular a la línea de mirada; contrastes elevados porque las superficies del puesto son reflectantes; un mal mantenimiento del sistema de iluminación (presencia de lámparas fundidas, parpadeo de tubos fluorescentes, falta de luminarias, suciedad en las luminarias, etc.) (2).



La consideración conjunta de los resultados, obtenidos de las variables analizadas, permite hacer una primera valoración, a veces suficiente, de las condiciones de iluminación presentes en el hipermercado y en el puesto de trabajo.



- **Segunda fase de análisis**

Cuando este primer análisis conduce a conclusiones insuficientes, se puede proseguir con la medida en el puesto de trabajo de dos variables luminotécnicas: nivel de iluminación y luminancia.

ASPECTOS A ESTUDIAR

- Nivel de iluminación
- Luminancia y contraste de luminancia

El nivel de iluminación es la cantidad de luz que llega a una superficie determinada.

La luminancia es el brillo o luminosidad con que se ve una superficie determinada iluminada. Es función principalmente del factor de reflexión característico de cada material.

La diferencia de luminancia entre el objeto que se observa y su entorno es lo que se conoce como contraste de luminancia.

El contraste de luminancia se define de la forma siguiente:

$$C = LO - LF / LF$$

donde:

LF es la luminancia del fondo

LO es la luminancia del objeto.

*El nivel de iluminación medio en el puesto se mide con el luxómetro y los niveles de luminancia de los principales elementos visualizados en candela/m² se miden con el **equipo medidor de luminancia (3)**.*

- **Toma de datos:**

Instrumentos necesarios

- *Instrumentos de medida: Luxómetro y Equipo medidor de luminancia*
- *Parte B de la Ficha 2 "Condiciones de Iluminación"*

En la medición no se deben perturbar las condiciones de ejecución de la tarea ni se debe interferir en la luz que llega al puesto de trabajo. La medida del nivel de iluminación y de las luminancias deben ser efectuadas en la posición habitual del trabajador y teniendo en cuenta su sombra proyectada.

Se debe medir el nivel de iluminación en todas las zonas donde se encuentren los diferentes elementos de la tarea.

Se deben medir las luminancias de los elementos principalmente visualizados, y determinados por el gráfico de movimientos de ojos.

Cuando en el puesto de trabajo haya iluminación mixta (luz natural más luz artificial), **las medidas se deben hacer en diferentes momentos del día** para que los valores sean lo mas representativos de las condiciones de iluminación presentes en la línea.

Los datos medidos del nivel de iluminación y de las luminancias se recogerán en la **parte B de la Ficha 2 "Condiciones de Iluminación"**.

- **Valoración:**

- **Nivel de iluminación:**
Cada actividad requiere un determinado nivel de iluminación nominal que debe existir como valor medio en todas las zonas donde se encuentren los diferentes

elementos de la tarea. **Cuanto mayor sea la dificultad para la percepción visual, mayor debe ser el nivel de iluminación.**

De acuerdo con el criterio de la Norma ISO 8995 "Principios de ergonomía visual - Iluminación en los sistemas de trabajo interiores", el valor recomendado de nivel de iluminación para este tipo de trabajo es aproximadamente de 500 luxes.

VALOR DEL NIVEL DE ILUMINACIÓN RECOMENDADO

500 luxes

- Luminancia:

Una elección adecuada de los grados de reflexión de los revestimientos de las principales superficies del puesto y del entorno atenúan los contrastes en el campo visual.

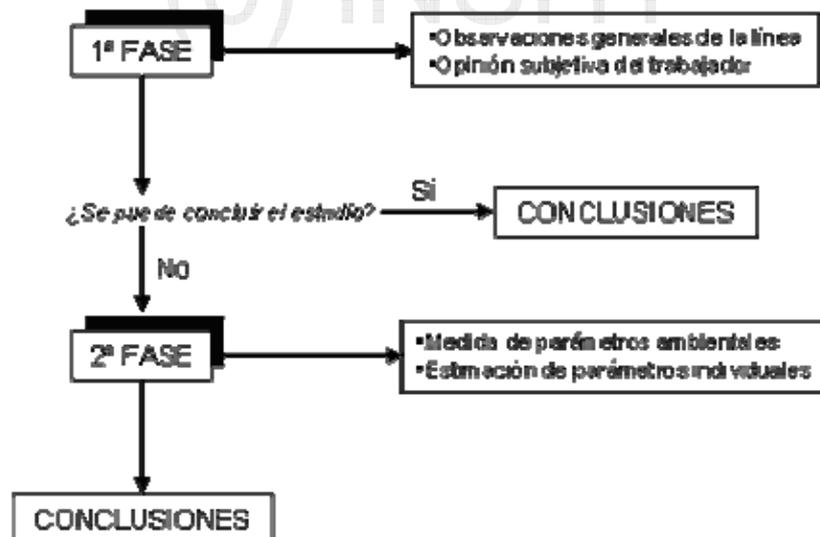
Con objeto de evitar el deslumbramiento se recomiendan unas relaciones máximas de luminancia.

RELACIONES MÁXIMAS DE LUMINANCIAS RECOMENDADAS

- Entre la tarea visual y la superficie de trabajo = 3:1
- Entre la tarea visual y el espacio circundante = 10:1

5. Las condiciones termohigrométricas

El estudio de las condiciones termohigrométricas se puede dividir en dos fases según los objetivos definidos en el estudio.



- **Primera fase de análisis**
 - **Selección de la muestra:**

Se seleccionará un número de cajas representativo de la línea. Esta muestra será común en ambas fases.

Los criterios de selección de la muestra vendrán marcados por aquellos aspectos considerados en la fase previa del estudio que influyen en el ambiente térmico: localización de cajas rápidas, ubicación de las



cajas respecto a sección de congelados, salidas de emergencia, puertas, existencia de equipos de aire acondicionado, etc

○ **Obtención de los datos:**

Instrumentos necesarios

- *Plano del local*
- *Parte A de 1a Ficha 3 " Condiciones Termohigrométricas*

En esta fase se completan las observaciones previas realizadas al inicio del estudio y, además, se considera* la opinión subjetiva del trabajador sobre su ambiente térmico.

Aspectos a considerar:

- a) Observaciones iniciales: localización de la caja respecto a salidas de emergencia, puertas, sección de congelados; ubicación respecto al equipo de aire acondicionado y horario de funcionamiento; presencia de calefactor en cada puesto, etc.
- b) Opinión subjetiva del trabajador.

En el **plano del local** se localizan todos aquellos elementos del entorno que influyen en las condiciones termohigrométricas de la línea. Las observaciones realizadas sobre los aspectos que intervienen en el ambiente térmico del puesto de trabajo y de la línea se recogen en la parte A de la Ficha 3 "**Condiciones Termohigrométricas**".

○ **Valoración:**

Como orientación para la valoración de los datos obtenidos en esta primera fase, en el siguiente cuadro se presentan una serie de situaciones no recomendables:

SITUACIONES NO RECOMENDABLES

- Cercanía de la línea de batería a la sección de congelados.
- Salida del equipo de aire acondicionado molestando a la cajera.
- Horario de funcionamiento del equipo de aire acondicionado insuficiente.
- Presencia de calefactor individual para cada caja.

Situaciones como éstas junto con las opiniones recogidas en el cuestionario general sobre las condiciones termohigrométricas (preguntas nos 15 y 16) permiten conocer la naturaleza y la extensión del problema. A veces, en esta fase se puede proponer alguna solución.

• **Segunda fase de análisis**

Cuando se considere que la primera fase es insuficiente para proponer soluciones satisfactorias (y se disponga de los equipos de medida), se deberá proseguir con la medida de los parámetros físicos y la estimación de los parámetros del individuo.

ASPECTOS A ESTUDIAR

- Parámetros ambientales:
 - Temperatura seca del aire (en °C)
 - Temperatura radiante media (en °C)
 - Velocidad del aire (en m/s)
 - Humedad relativa del aire (en %)
- Parámetros del individuo:
 - Metabolismo (en met)
 - Aislamiento térmico del vestido (en clo)



La instrumentación que se disponga definirá fundamentalmente la precisión de análisis de los parámetros ambientales medidos (4).

El ambiente térmico se puede evaluar con una calidad aceptable mediante:

- Un **termómetro de globo negro** que permite determinar indirectamente la temperatura radiante media (TRM), una vez corregido el valor para la temperatura seca del aire (T_a) y la velocidad del aire (V_a) del lugar, mediante la siguiente fórmula:

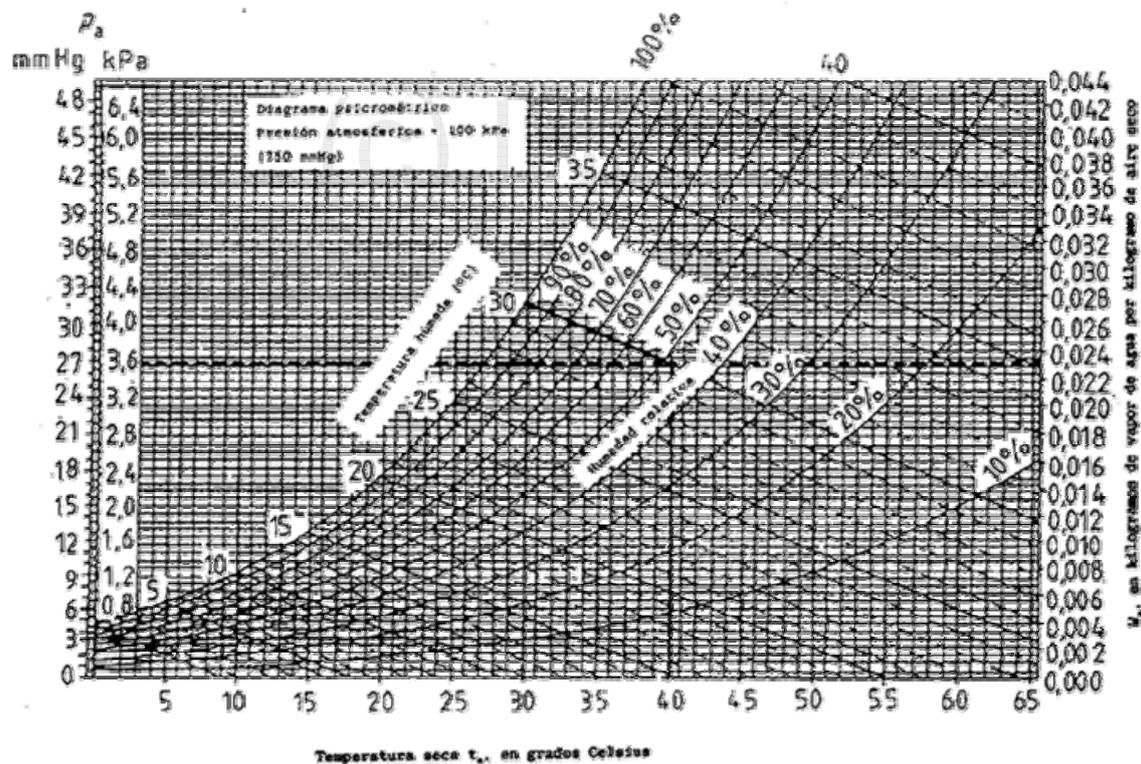
$$TRM = TG + 1,9\sqrt{V_a}(TG - T_a)$$

(Si se dispone de un sensor específico de temperatura radiante, se podrá medir directamente la temperatura radiante media).

- Un **anemómetro** que permite medir la velocidad del aire.
- Un **psicrómetro** que permite medir la temperatura seca del aire y la temperatura húmeda psicrométrica. Posteriormente en el **diagrama psicrométrico** se puede determinar la humedad relativa del ambiente.

El eje de abscisas representa la temperatura seca. Las líneas de temperatura seca constante son verticales. Las líneas de temperatura húmeda constante son inclinadas. La escala correspondiente se encuentra sobre la curva de saturación (100 % de humedad relativa). Las líneas curvas corresponden a humedad relativa constante. Las líneas horizontales son las de punto de rocío constante y se leen sobre el eje de ordenadas, y la humedad absoluta se lee en la paralela al eje de ordenadas.

Ejemplo de aplicación: Para una temperatura seca de 40 °C y una temperatura húmeda de 30 °C, la humedad relativa del aire es de aproximadamente un 49 %.



- **Obtención de los datos:**

Instrumentos necesarios

- Parte B de la Ficha 3 "Condiciones termohigrométricas"
- Psicrómetro
- Termómetro de globo negro
- Anemómetro

En la medición no se deben perturbar las condiciones reales de trabajo.

En la toma de datos de las variables del ambiente, se debe controlar su variabilidad en el tiempo por medio de medidas repetidas, o por medición continua por sensores conectados a equipos digitales de registro, que permiten un análisis a lo largo del muestreo.

Respecto a las cajas que ocupan los puestos de trabajo seleccionados, se estima el metabolismo (en unidades met) y el aislamiento térmico vestimentario (en unidades clo). El metabolismo viene definido por la actividad física y el aislamiento térmico vestimentario por el tipo de vestimenta.

El metabolismo para una actividad de cajera se estima entre 1,6 y 1,8 met (5). Se elegirá el valor de 1,8 met cuando la cajera se encuentre de pie, haya un gran número de clientes y se "escaneen" muchos artículos (6).

INTERVALO DE ESTIMACIÓN DEL METABOLISMO

1,6 a 1,8 met

El aislamiento térmico vestimentario, para el uniforme clásico de cajera, se estima entre 0,5 y 1 clo. Se elegirá el valor de 1 clo para el uniforme de invierno y de 0,5 clo para el de verano (7).

INTERVALO DE ESTIMACIÓN DEL AISLAMIENTO TÉRMICO VESTIMENTARIO

0,5 a 1 clo

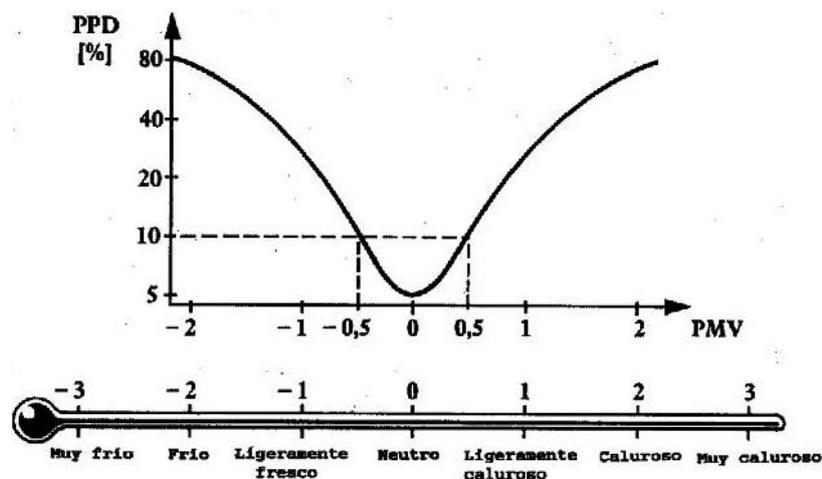
En la **Parte B de la Ficha 3 "Condiciones Termohigrométricas"** se anotan las medidas y estimaciones realizadas.

o Valoración

Los parámetros ambientales y los parámetros del individuo se pueden integrar por medio del índice PMV (Voto Medio Previsto), obteniéndose una valoración global del bienestar térmico en dicho puesto.

Este índice se puede estimar por tablas (ver ejemplo de aplicación en el Anexo 3 al final de este apartado) o por la aplicación informática ECOTER diseñada por el Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. (8)

El índice PMV calculado se puede correlacionar con el índice PPD (Porcentaje Previsible de Insatisfechos), dando información acerca del porcentaje teórico de personas que se sentirían inconfortables en dicho puesto. (En la siguiente figura se observa en el eje de abscisas la escala de valores que puede adoptar el índice PMV y en el eje de coordenadas el valor correspondiente de índice PPD).



Los criterios de valoración aceptados para este tipo de actividad realizada en ambientes térmicos moderados se expresan en la siguiente tabla, haciéndose una diferencia entre el período de verano y de invierno para los parámetros ambientales (9).



VALORES DE REFERENCIA PARA LOS PARÁMETROS AMBIENTALES					
Período	Temperatura operativa	Velocidad del aire	Humedad relativa	PMV	PDP
Verano	23 - 26 °C	< 0,25 m/s	30-70%	±0,5	< 10 %
Invierno	20 - 24 °C	< 0,15 m/s	30-70%		

(1) Temperatura operativa: Temperatura que integra la influencia de la temperatura del aire y de la temperatura radiante media

$$T_o = A \times T_a + (1 - A) \times TRM$$

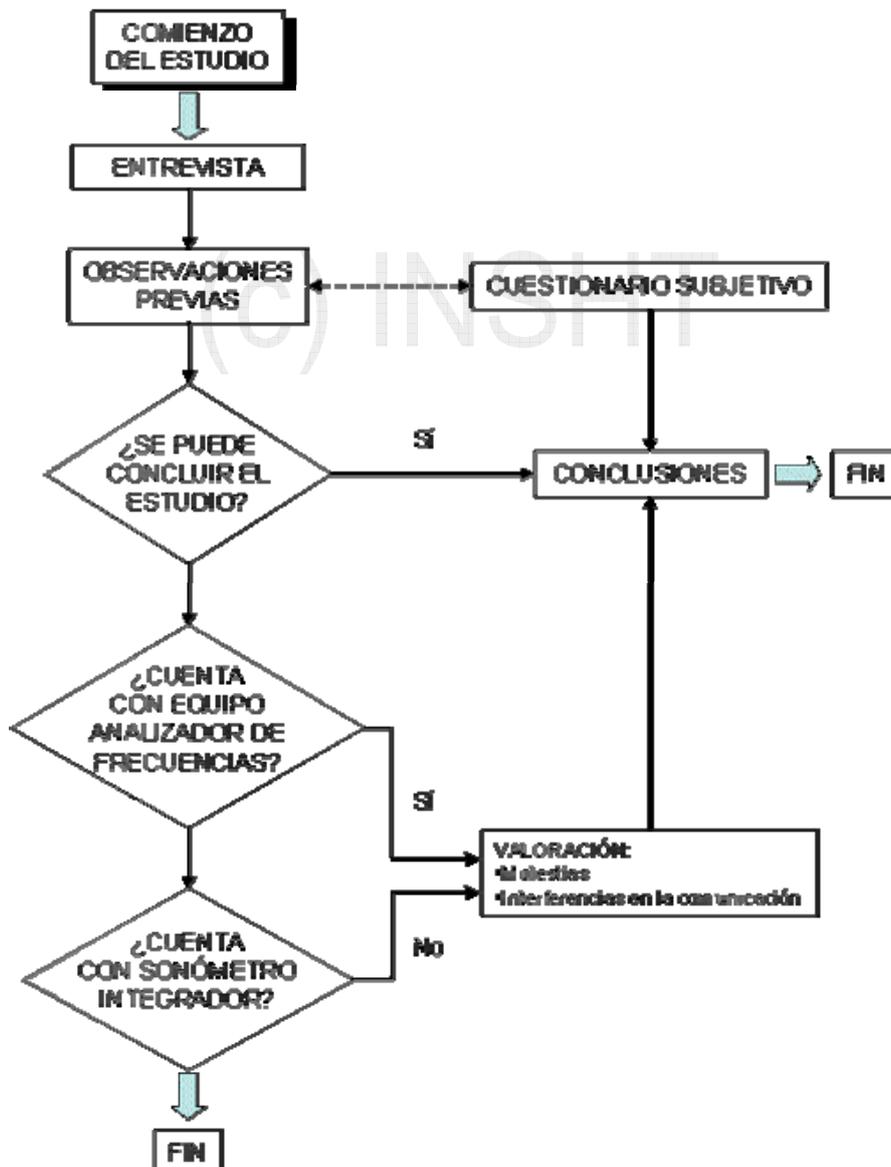
donde A es función de la velocidad relativa del aire (m/s)

V_a	< 0,2	0,2 a 0,6	0,6 a 10
A	0,5	0,6	0,7

6. El ruido ambiental

El procedimiento metodológico para realizar la evaluación de ruido en un puesto de cajas de hipermercados, se basará en una serie de etapas de complejidad creciente, tanto en la instrumentación a utilizar, como en los criterios de valoración empleados y en las conclusiones, los cuales podrán elegirse en función de los objetivos que se persigan y de los equipos de que se disponga.

En esquema el procedimiento será el siguiente:



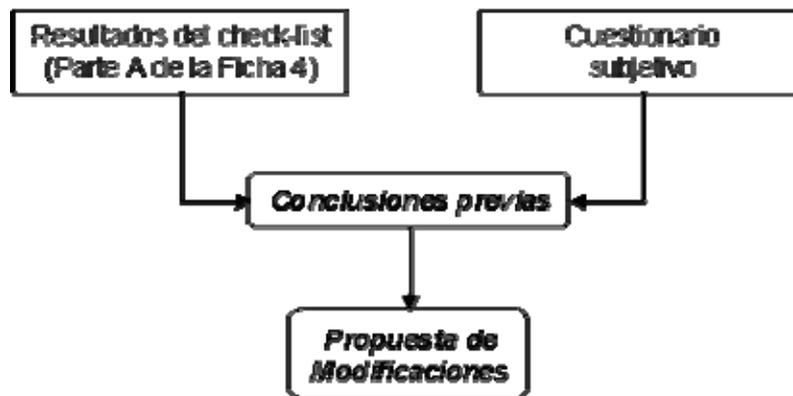
- **Primera fase de análisis**

Instrumentos necesarios:

- *Plano del local*
- *Parte A de la Ficha 4 "Evaluación del ruido ambiental"*

1. Sobre el plano del local (realizado en una fase previa), situar las posibles fuentes de ruido que se observen: altavoces de megafonía, equipos de aire acondicionado, etc.
2. Seleccionar las cajas más representativas relativas a la exposición al ruido.
3. Anotar las observaciones realizadas en la Parte "A" de la Ficha 4 "Ruido ambiental".

- **Valoración:** Se realizará de acuerdo con el siguiente esquema:



Con el resultado de las observaciones recogidas por el técnico en la Parte A de la Ficha y las respuestas de las cajas a las preguntas del Cuestionario relativas a este factor (Preguntas 14, 15, 16 y 17), se podría llegar a algunas conclusiones y proponer o realizar las modificaciones que se consideren necesarias.

Si se desea o se requiere una valoración más profunda, esta primera etapa sería el paso previo para un análisis posterior.

- **Segunda fase de análisis**

ASPECTOS A ANALIZAR

- Molestias generadas por el ruido para el desarrollo de las tareas
- Interferencia con la comunicación verbal (Comunicación entre la cajera y el cliente)

- **Selección de la muestra:**

Las cajas donde se realizarán las mediciones serán las mismas de la etapa anterior.

La elección de los días o momentos en los que se efectuarán las mediciones se realizará teniendo en cuenta las variaciones encontradas en la primera etapa:

- Días de la semana con mayor y con menor afluencia de público
- Momentos del día con mayor y menor afluencia de público
- Aire acondicionado, u otros equipos, en funcionamiento o desconectado
- Otros.

○ **Toma de datos:**

Instrumentos necesarios

- *Equipos de medida:*
 - *Sonómetro Integrador, o*
 - *Sonómetro Integrador con Filtros de Frecuencias, o*
 - *Analizador de Frecuencias en Tiempo Real con registrador*
- *Partes B 1 y B2 de la Ficha 3 "Evaluación del ruido ambiental"*

La toma de datos para el análisis se puede realizar empleando una instrumentación sencilla y de fácil interpretación (sonómetro integrador), o bien, con otra más compleja (análisis en frecuencias con filtros de bandas de octava unidos al sonómetro o equipos analizadores de frecuencias en tiempo real). La elección del instrumento dependerá del criterio de valoración elegido para evaluar, por un lado las molestias, y por otro, las interferencias en la comunicación.

1. Toma de datos con el Sonómetro Integrador (10)

Durante un tiempo representativo, en el que se estabiliza el nivel equivalente (aproximadamente unos 10 minutos), se realizará la medición del nivel equivalente en dBA.

2. Toma de datos con el Sonómetro Integrador con Filtros de Octava

Para el análisis de frecuencia, los filtros se deberán conectar al sonómetro y anotar el nivel en dB lineales en cada banda de octava, desde una frecuencia central de 31,5 Hz a 8 KHz.

3. Toma de datos con el Analizador de Frecuencia en Tiempo Real

Se volcarán los datos desde el sonómetro a un registrador y, posteriormente, se procederá al análisis del ruido en bandas de octava, utilizando un analizador, así como el valor del nivel de ruido equivalente, ponderado a la escala A y sin ponderar.

Se volcarán los datos desde el sonómetro a un registrador y, posteriormente, se procederá al análisis del ruido en bandas de octava, utilizando un analizador, así como el valor del nivel de ruido equivalente, ponderado a la escala A y sin ponderar.

El analizador puede encontrarse en el laboratorio, por lo que el análisis se realizaría allí. De ser del tipo portátil, el análisis se podría realizar directamente en el puesto de trabajo y grabarse en un disco para su posterior tratamiento informático y explotación de datos.

Se han desarrollado una serie de normas técnicas que establecen sistemas de medición y criterios técnicos de valoración para diversas actividades laborales (11).

A. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS MOLESTIAS

Para la medición de las molestias mediante parámetros físicos, se seleccionarán los procedimientos establecidos en la Norma Técnica correspondiente (12).

Por las características de la actividad "Cajera de Hipermercado", se recomienda la **medición del nivel equivalente diario en dBA, en un tiempo representativo de la jornada de trabajo.**

Si se requieren unas valoraciones más precisas, con el fin de establecer medidas de control, se requerirá un análisis de frecuencias en bandas de octava.

PARÁMETROS A MEDIR SEGÚN EL EQUIPO EMPLEADO	
EQUIPO DE MEDIDA	PARÁMETROS A ANALIZAR
Sonómetro Integrador	Nivel Equivalente en dBA
Sonómetro Integrador con Filtros de Frecuencia Analizador de Frecuencias	Análisis en Bandas de Octava

Los datos necesarios para la evaluación de las molestias producidas por el ruido, se recogerán en la parte B 1 de la Ficha 4 "Evaluación del Ruido Ambiental".



1. Valoración de las molestias partiendo del Nivel Equivalente en dBA

Si se ha realizado la medición del nivel de ruido equivalente en un tiempo representativo (LAeq,T), se ha de tener en cuenta: la presencia de ruidos de carácter impulsivo, el contenido espectral y la duración en el tiempo. De darse alguno de estos factores habrían de aplicarse las correcciones dadas en la tabla siguiente (13).

CORRECCIONES A LA MEDIDA DEL NIVEL SONORO EN dBA		
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO		CORRECCIONES EN dBA
Factor de pico	Ruido impulsivo	+ 5
Carácter espectral	Tonos puros presentes	+ 5
Duración del ruido con nivel LA, en tanto por ciento del período de tiempo	Entre:	
	100 y 56%	0
	56 y 18%	- 5
	18 y 6 %	-10
	6 y 1,8 %	-15
	1,8 y 0,6%	-20
	0,6 y 0,2%	-25
	< 0,6 %	-30

Los valores corregidos se comparan con el correspondiente criterio de valoración. Para esta actividad se recomienda que no exceda de 75 dBA.

NIVEL DE RUIDO RECOMENDADO PARA EVITAR MOLESTIAS

LAeqT+ corrección < 75 dBA

Si este valor se excediera, podrían aparecer quejas debido a molestias, especialmente a partir de una diferencia de 10 dBA. En la tabla siguiente figura el grado de queja o respuesta en el caso de superarse el nivel recomendado.

VALOR EN dBA EN QUE SE EXCEDE EL NIVEL DE RUIDO RECOMENDADO	RESPUESTA SOCIAL ESTIMADA	
	CLASE RESPUESTA	DESCRIPCIÓN
0	Ninguna	No se observan reacciones
5	Pequeña	Quejas esporádicas
10	Mediana	Quejas generalizadas
15	Fuerte	Avisos de respuesta
20	Muy fuerte	Respuestas de la sociedad

2. Valoración de las molestias partiendo del Análisis de Frecuencias

El espectro de ruido medido se compara con un grupo de curvas que permite identificar qué bandas de frecuencia son realmente molestas o intrusivas. La norma UNE 74-022-81 recomienda utilizar las curvas NR.

Para la actividad "Cajera de Hipermercado" se ha seleccionado la curva NR 70 cuyos valores a las distintas frecuencias se adjuntan en la Ficha de toma de datos para facilitar la comparación con los valores medidos.

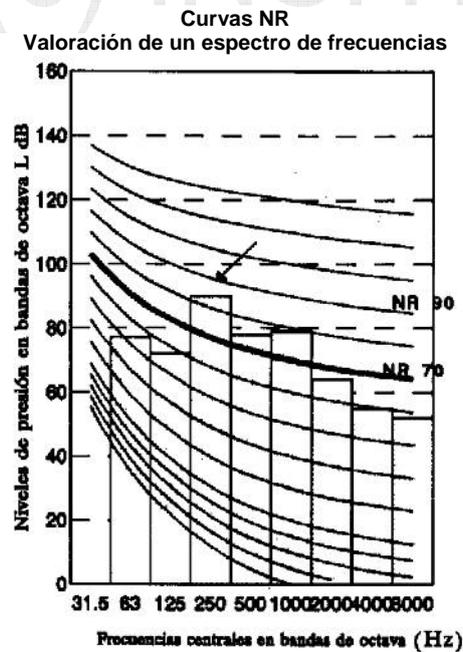
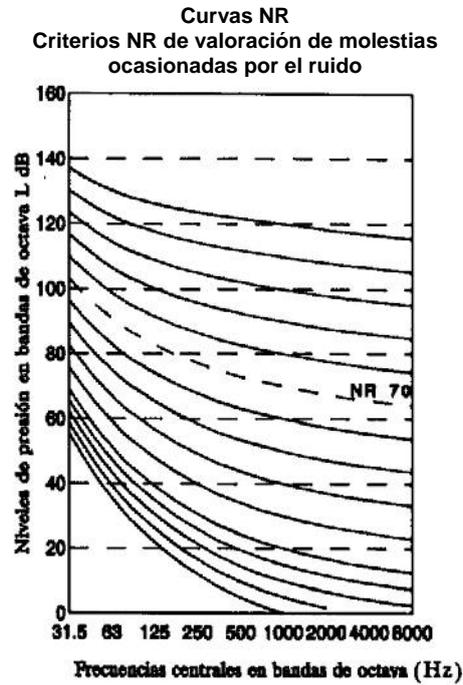
VALOR DE REFERENCIA
Curva NR 70

Los niveles de ruido en bandas de octava medidos, se comparan con los dados para la curva NR seleccionada. A continuación se identifican aquellos que superan el criterio de valoración elegido. (El valor numérico de índice NR será inferior en 5 dBA al valor adoptado cuando se utiliza el criterio de Nivel de Ruido Equivalente en dBA).

Otra manera de realizar la valoración es de forma gráfica. Cuando un espectrograma en bandas de octava, de un ruido particular, se superpone con estas curvas, la valoración del ruido es aquella que se obtiene por la curva NR más próxima al valor del espectrograma mas elevado. (En el ejemplo que se



muestra en las siguientes gráficas, se obtiene un valor de NR 90, superándose el criterio elegido de NR 70, por lo que podrían aparecer quejas y molestias para el desarrollo de algunas tareas, debiéndose poner en práctica alguna medida de control).



B. VALORACIÓN DE LA INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN

Para valorar la interferencia en la comunicación se sigue el criterio SIL (Speech Interference Level) recomendado por las Normas Técnicas (14).



Para seguir el criterio SIL hace falta contar con el análisis de frecuencias en las bandas conversacionales. Si no se pudiese realizar este análisis, también se podría utilizar el sonómetro integrador y realizar posteriormente una conversión para calcular el valor SIL de ese ruido.

CALCULO DEL SIL SEGÚN EL EQUIPO EMPLEADO		
EQUIPO DE MEDIDA	PARÁMETRO A MEDIR	CALCULO DEL SIL
Sonómetro Integrador con Filtros de Frecuencia	Análisis de Frecuencias en las Bandas Conversacionales	Media aritmética de los niveles en estas Bandas
Analizador de Frecuencias		
Sonómetro Integrador	Nivel Equivalente en dBA	Conversión a valor SIL

La Interferencia en la comunicación verbal dependerá de los siguientes aspectos:

- nivel y contenido espectral del ruido de fondo
- tono de voz a emplear
- distancia entre locutor y receptor
- contenido de la tarea

(Los datos necesarios para la evaluación de la interferencia en la comunicación se recogerán en la parte B2 de la Ficha 4 "Evaluación del Ruido Ambiental").

1. Valoración de la Interferencia Conversacional a partir del Análisis de las Frecuencias Conversacionales

El SIL, según las Normas antes citadas, se define como la media aritmética de los niveles de ruido existente en la posición del oyente a las frecuencias de 500, 1000, 2000 y 4000 Hz (frecuencias coincidentes con las conversacionales) y se toma como criterio de evaluación dependiendo de los diferentes tipos de tonos y distancias entre locutor y receptor.

En la tabla siguiente se da el nivel de voz esperado para una comunicación hablada entre dos personas, separadas una determinada distancia, cuando en el ambiente hay un ruido de fondo con un SIL conocido.

SIL (En dB)	MÁXIMA DISTANCIA A LA QUE UNA CONVERSACIÓN NORMAL SE CONSIDERA SATISFACTORIAMENTE INTELIGIBLE (En m)	MÁXIMA DISTANCIA A LA QUE UNA CONVERSACIÓN EN VOZ ELEVADA SE CONSIDERA SATISFACTORIAMENTE INTELIGIBLE (En m)
35	7,5	15
40	4,2	8,4
45	2,3	4,6
50	1,3	2,6
55	0,75	1,5
60	0,42	0,85
65	0,25	0,50
70	0,13	0,26

En el puesto de trabajo de cajeras, se considera la comunicación verbal con el cliente a una distancia variable, pero en general inferior a 1 m.

Por el contenido de este tipo de trabajo, para una distancia locutor/oyente. de 1 metro y para una conversación en tono normal, se recomienda que el ruido de fondo tenga un valor SIL de aproximadamente 55 dB

VALOR RECOMENDADO PARA UNA CONVERSACIÓN EN TONO NORMAL A 1 M
55 dB

2. Valoración de la Interferencia Conversacional a partir del Nivel Equivalente

Si sólo se dispusiera de un sonómetro integrador se podría utilizar el valor en dBA para el cálculo del valor SIL (según lo establecido en el citado documento ISO/DIS 9921-1).

$$SIL = LA - 8$$

VALORACIÓN FINAL DEL NIVEL DE RUIDO

La valoración final del ruido existente en las cajas se hará considerando, tanto los resultados obtenidos a partir de los parámetros técnicos acústicos, como los del cuestionario contestado por las cajas.



7. La carga física

ASPECTOS A ESTUDIAR

- Movimientos de los brazos (Gestos)
- Posturas de trabajo
- Manejo de pesos

En esta guía se seguirán dos procedimientos de análisis diferentes. Uno, para las posturas adoptadas y los movimientos o gestos realizados por los brazos, y otro para el análisis del manejo de pesos ligado a la manipulación de los productos por la caja.

A. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LAS POSTURAS Y DE LOS MOVIMIENTOS DE LOS BRAZOS

Instrumentos necesarios

- Ficha 5, Parte A "Posturas y Gestos" (Técnica de Corlett)

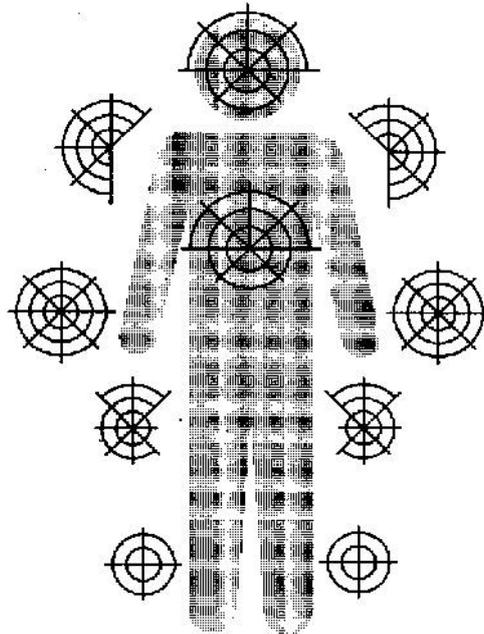
○ Selección de la muestra:

Seleccionar un número de cajas representativo de la plantilla.

○ Material empleado:

Para la recogida de los datos se utilizara la Parte A de la Ficha 5, correspondiente a "Posturas y gestos", la cual está confeccionada siguiendo la técnica propuesta por Corlett.

Técnica de Corlett: Permite registrar, de una manera fácil, fiable y reproducible, las posturas corporales. Para el registro se utiliza un diagrama que dispone de diversas "dianas" correspondiendo cada una de ellas a un segmento corporal: cabeza, tronco y los segmentos de las extremidades superiores e inferiores, tal como muestra la figura siguiente.



La posición de los segmentos corporales representados corresponde a la posición de referencia u óptima (de pie con los brazos caídos), y se señalaría en el centro de las dianas correspondientes. Cada círculo concéntrico representa intervalos de 45°, al igual que cada radio.

Los movimientos hacia delante o atrás, realizados por la cabeza, el tronco o las extremidades (en el plano sagital), serían anotados a lo largo del eje vertical de la diana (por encima o debajo del centro de ella) en una posición equivalente al valor estimado del ángulo del desplazamiento. Los desplazamientos a los lados del cuerpo (en el plano frontal) serán anotados sobre el eje horizontal de la diana, así mismo en una posición equivalente al ángulo estimado del desplazamiento. Los movimientos en el plano horizontal al cuerpo son anotados como si la persona fuera vista desde arriba y señalados sobre el correspondiente radio o entre los radios. Cuando existen giros de cabeza (respecto al tronco) o de tronco (respecto a las caderas), asociados o no a inclinaciones, se anotan sobre el arco exterior de sus correspondientes dianas, usando la misma escala angular.

○ **Obtención de los datos:**

A lo largo de la jornada se realizarán varias observaciones puntuales en diferentes momentos de la actividad. (El número de observaciones deberá ser representativo de una jornada de trabajo completa de la cajera).

En cada uno de los momentos observados se anotaran las posiciones de los diferentes segmentos corporales sobre sus correspondientes "dianas".

Para un mejor análisis posterior, es conveniente utilizar, para el registro de las posturas, un diagrama distinto para cada operación del ciclo de trabajo de la cajera observada, al menos para las más frecuentes, como: alcance de productos, "escaneo", tecleo de los artículos, dejada del producto y recogida del tique.

En el Anexo 4 figuran varios ejemplos relativos al registro de las posiciones (posturas) adoptadas por los brazos, durante diferentes operaciones del ciclo de trabajo.

a) Análisis y valoración de las posturas adoptadas:

Para ello seguiremos el siguiente esquema:



1. Valor de los ángulos articulares adoptados

De las posiciones de los segmentos corporales, registradas sobre las "dianas", se estimarán los valores de los ángulos articulares adoptados por cada segmento corporal.

2. Frecuencia en la adopción de la postura

De la nube de puntos obtenidos en el registro de las posturas de cada segmento corporal, se podrán valorar aquellas posiciones (puntos) más alejadas de la de referencia u óptima, o aquellas no tan acusadas, pero que a cajera tiende a mantener o a adoptar con mucha frecuencia (zonas de la diana donde haya mayor densidad de puntos), y que será preciso mejorar.

A título orientativo, en la tabla siguiente se dan los valores recomendados por diferentes autores.

VALORES RECOMENDADOS PARA LA POSICIÓN DE LOS SEGMENTOS CORPORALES			
SEGMENTO	POSICIÓN	INTERVALOS	VALORACIÓN
CABEZA	Flexión (adelante)	>20°	A limitar el tiempo de permanencia en esa posición.
	Giro	>15° y < 45° >45°	A limitar el tiempo de permanencia A eliminar
	Inclinación lateral		A eliminar las inclinaciones acusadas
	Extensión (atrás)		A eliminar
TRONCO	Flexión (adelante)	>20° y < 60° >60°	A reducir el ángulo A eliminar
	Inclinación lateral	>15°	A reducir el ángulo
	Giro	>15° y < 45° >45°	A reducir el ángulo A eliminar
	Extensión (atrás)		A eliminar
BRAZOS	Flexión (brazo levantado)	>30° y < 60° >60° y < 90° >90°	A limitar el tiempo de permanencia A reducir el ángulo A eliminar
	Abducción (separado de los lados del tronco)	>30° y < 60° >60° y < 90° >90°	A limitar el tiempo de permanencia A reducir el ángulo A eliminar
ANTEBRAZOS	Flexión (codo flexionado)	< 60° o >100°	A limitar el tiempo de permanencia

3. Tiempo medio de trabajo real diario

Otro factor determinante de la carga postural es el tiempo de trabajo real diario, que nos indicara durante cuantas horas la cajera deberá adoptar o mantener unas determinadas posturas.

Si el tiempo de trabajo real fuera muy similar al de duración de la jornada de trabajo, nos indicaría que el tiempo de pausas o de espera entre clientes sería reducido, agravándose la carga postural, y por tanto, la fatiga física que pudiera derivarse de ella.

b) Análisis y valoración de los movimientos de los brazos:

Para ello seguiremos el siguiente esquema:



1. Valor de los ángulos adoptados

De las posiciones de los brazos, anotadas en la Parte A de la Ficha 5 "Posturas y Gestos", se valorarán los ángulos articulares adoptados por los brazos en las distintas operaciones realizadas. (Ver Tabla incluida en el punto anterior).

Nos fijaremos especialmente en los ángulos adoptados por los hombros, por ser la articulación de las extremidades superiores en donde mas se localizan los trastornos músculo-esqueléticos de las cajeras.

Si los valores de los ángulos registrados fueran muy elevados, sería necesario modificar la situación.

Si los valores no fueran muy elevados, deberíamos analizar la frecuencia de realización de los movimientos.

2. Realización del gesto o movimiento en la jornada

Además de la magnitud de los ángulos articulares adoptados, será preciso analizar las veces que realiza cada gesto, a fin de poder valorar los movimientos muy repetidos. (En la Tabla siguiente figuran los valores máximos recomendados por algunos autores).

VALORES MÁXIMOS RECOMENDADOS
No más de 2000 manipulaciones por hora

Para algunos gestos: alcance, dejada de producto, "escaneo", se podrá estimar la frecuencia de su realización basándose en el número total de productos procesados por la cajera. (Entendiendo por producto cada paquete, envase o caja manipulado).



Para otros, como alcance del tique, cobro, entrega del cambio, la estimación se hará a partir del número total de clientes atendidos.

Algunas operaciones, tales como: "tecleo de productos" (en aquellos puestos que dispongan de escáner), accionamiento de las botoneras, entrega de bolsas al cliente, etc., se realizan con una frecuencia muy variable a lo largo de la jornada, por lo que el cálculo de las veces que se ejecutan resulta bastante más complicado. Por tal motivo, y porque siempre serán mucho menos frecuentes a las de alcance o dejada del producto, no se han incluido en el cuadro anterior.

En el caso de que se deseara realizar un cálculo más exacto del número total de movimientos, se podrían estimar los ligados a tales operaciones a partir del Gráfico del Movimientos de las Manos (Análisis de las Exigencias de las Tareas), en el que se recoge el número de veces que la persona objeto de la prueba simulada tecleó, entregó bolsas, etc. frente al número de veces que, por ejemplo, alcanzó el producto. De esta manera, podríamos representar el porcentaje de veces que teclea frente a las que alcanza el producto. Este porcentaje, aplicado al número total de productos manipulados, lo emplearíamos para calcular el número de veces que teclea durante la jornada.

En el cuadro siguiente se recogen los aspectos a tener en cuenta para el cálculo del número total de movimientos realizados por cada brazo.

CALCULO DEL Nº DE MOVIMIENTOS REALIZADOS POR CADA BRAZO (POR HORA)						
OPERACIÓN	BRAZO/s CON EL QUE EJECUTA LA OPERACIÓN (Ficha 5 Parte A)		Nº DE VECES QUE REALIZA EL GESTO POR HORA	MOVIMIENTOS TOTALES REALIZADOS POR CADA BRAZO (POR HORA)		
	DERECHO	IZQUIERDO		DERECHO	IZQUIERDO	
Alcance producto Escaneo Dejada producto			= Nº ARTÍCULOS TOTALES PROCESADOS POR LA CAJERA/ DURACIÓN DE LA JORNADA (En horas)			
Recogida tique Cobro Entrega del cambio			= Nº CLIENTES ATENDIDOS POR LA CAJERA/ DURACIÓN DE LA JORNADA (En horas)			
TOTAL MOVIMIENTOS						

CALCULO DEL Nº DE MOVIMIENTOS REALIZADOS POR CADA BRAZO (POR HORA)					
OPERACIÓN	BRAZO/s CON EL QUE EJECUTA LA OPERACIÓN (Ficha 5 Parte A)		Nº DE VECES QUE REALIZA EL GESTO POR HORA	MOVIMIENTOS TOTALES REALIZADOS POR CADA BRAZO (POR HORA)	
	DERECHO	IZQUIERDO		DERECHO	IZQUIERDO
Tecleo (con escáner) Entrega de bolsas Accionamiento botoneras			(Nº ARTÍCULOS TOTALES X PORCENTAJE DE TECLEOS) (Calculado del Gráfico de movimientos)		

B. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL MANEJO DE PESOS

Si bien por manejo se entiende levantar, empujar o traccionar un peso, en esta metodología nos referiremos sólo a la problemática del levantamiento, ya que la fuerza, ejercida in, el empuje o la tracción, resulta más compleja de valorar por personal no experto.

Instrumentos necesarios

- Ficha 5, Parte B "Manipulación de Productos"
- Gráficos " Límites de Alcance en el Plano Horizontal y Vertical".

○ Selección de la muestra:

Seleccionar un número de cajas representativo de la plantilla.

○ Obtención de los datos:

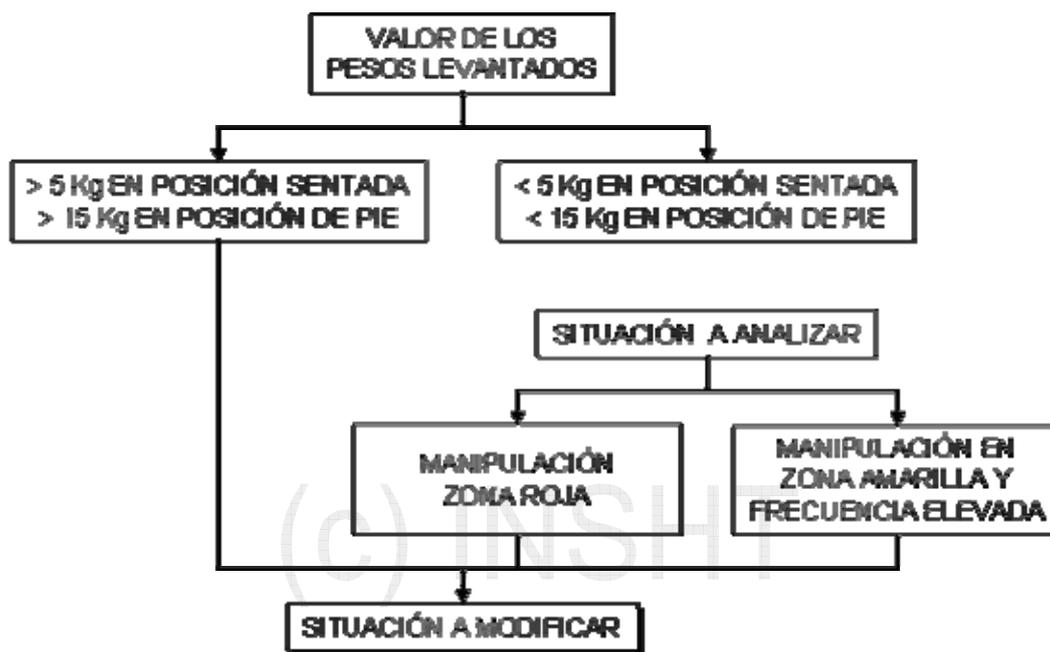
A lo largo de la jornada se deberán realizar observaciones puntuales en diferentes momentos de la actividad. (El número de observaciones que se realicen deberá ser representativo de una jornada de trabajo completa de la cajera).

En cada una de las observaciones se deberá anotar en la Ficha 5 Parte B "Manipulación de productos" los resultados obtenidos.

(Puesto que es muy frecuente que las cajeras cambien de caja durante su jornada, conviene tener en cuenta este factor, especialmente cuando puedan existir modelos diferentes o con elementos colocados en distinta posición).

Al final, se obtendrá el registro de las técnicas empleadas por cada cajera para la manipulación de los diferentes tipos de productos, y la posición de trabajo en la que se colocaban.

- **Análisis y valoración de la Manipulación de Pesos:** Se seguirá el siguiente esquema:



De acuerdo con los valores propuestos por distintos autores, se recomienda que el peso del producto o artículo que deba levantarse no sea superior a 15 kg, si es manipulado de pie, o no supere los 5 kg si debe levantarse en posición sentada.

PESOS MÁXIMOS RECOMENDADOS SEGÚN LA POSICIÓN DE MANIPULACIÓN

15 kg para la posición de pie
5 kg para la posición sentada

Para pesos inferiores a los señalados, será preciso considerar la distancia de alcance a la zona donde son manipulados. Esta distancia se habrá ya valorado en el análisis del Diseño del Puesto, mediante las fichas para el análisis de los límites de alcance en los planos horizontal y vertical, (partes A y B de la Ficha 1). (Ver apartado 4.3).

Si la cajera debe manipular levantados los productos en la "zona roja", deberá **modificarse** esta situación, aunque no se superaren los pesos máximos recomendados.

De hacerlo en la "zona amarilla", se deberán evitar **las manipulaciones frecuentes (más de 0,2 veces por minuto) de pesos superiores a 5 Kg para la posición de pie, y de pesos mayores a 2 Kg en posición sentada.**



Podrían considerarse aceptables:

PESOS ACEPTABLES PARA MANIPULACIONES POCO FRECUENTES		
	Zona verde	Zona amarilla
Posición de pie	< 8 kg	< 3 kg
Posición sentada	< 4 kg	< 3 kg

siempre que la frecuencia de la manipulación sea inferior a 0,2 veces por minuto (es decir, 1 vez cada 5 minutos).

VALORACIÓN FINAL DE LA CARGA FÍSICA

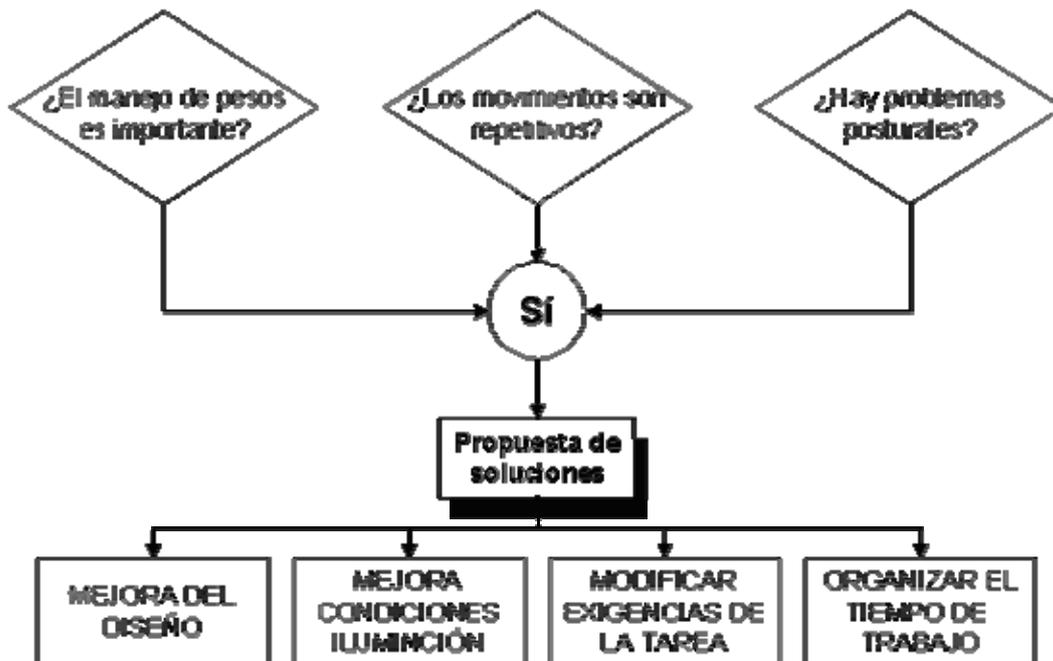
Los resultados obtenidos en la valoración de los movimientos realizados, posturas adoptadas y manejo de pesos deberán ser contrastados con las quejas o molestias manifestadas por las cajeras en el Cuestionario realizado.

Las respuestas, que deberán ser empleadas a tal efecto, son las relativas a las causas de molestia física (pregunta 21) y a los dolores músculo-esqueléticos (preguntas 28 y 29).

Otros aspectos a tener en cuenta por su incidencia en la carga Mica son:

- **El diseño del puesto**, que condicionará las posturas, movimientos y esfuerzos realizados.
- **Las condiciones de iluminación**, en especial reflejos o deslumbramientos, que pueden hacer modificar la posición o postura de trabajo.
- **Las exigencias de atención visual de la tarea**, que guardará relación principalmente con los movimientos de cabeza realizados.
- **La afluencia de público**, que incrementará el número de movimientos realizados, el peso final manipulado o el tiempo de permanencia en las mismas posturas.
- **La organización del tiempo de trabajo**, que determinará la duración de la jornada y las pausas existentes durante esta.

La valoración final se hará de acuerdo con el siguiente esquema:



8. La carga mental

El análisis de la carga mental se va a realizar en dos fases de dificultad creciente.

- **Primera fase de análisis**

Instrumentos necesarios

- *Ficha 6 "Exigencias mentales"*

- **Selección de la muestra:**

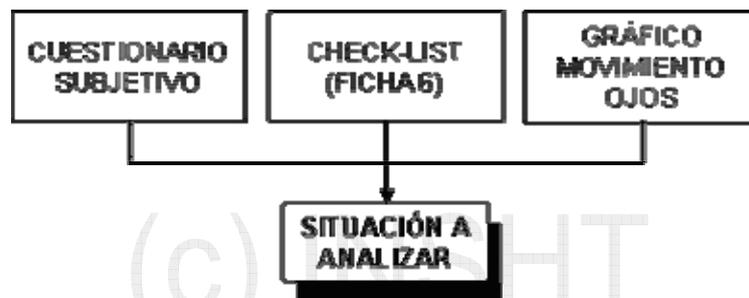
Seleccionar un número de cajas representativo de la plantilla.

- **Obtención de los datos:**

El técnico cumplimentará la Ficha 6 "Exigencias mentales", que indicará cuáles son los tipos de exigencia mentales que van a predominar.

- **Valoración:**

Para la valoración de los resultados de esta primera fase se seguirá el siguiente esquema:



será necesario integrar los resultados obtenidos en la Ficha cumplimentada con los siguientes aspectos:

- Las respuestas de las cajas, relativas a las preguntas correspondientes del Cuestionario (números 22, 23, 30, 31 y 32).
- El análisis del Gráfico "Movimientos de los ojos", realizado durante el análisis de las Exigencias de las Tareas, que suministrara información de cuáles son los objetos o elementos principales que la cajera tiene que visualizar y si la tarea le permite evadirse visualmente del trabajo. (Ver apartado 4.2).

- **Segunda fase del análisis: análisis del nivel de atención**

Si en la primera fase se detectara que, por los requerimientos o exigencias de la tarea y por las respuestas de las cajas, hay una situación a analizar, se valorará el nivel de atención.

Técnica e instrumentos a emplear:

- *Técnica de la doble tarea*
- *Grabadora*
- *Cronómetro*

TÉCNICA DE LA DOBLE TAREA:

Se pretende saturar la capacidad mental de la cajera, añadiendo una tarea secundaria consistente, en este caso, en una adición aritmética. Para poder responder a esta segunda tarea, la persona deberá recurrir a la capacidad de atención que le quede disponible de la prestada a su tarea principal. A medida que vaya aumentando la carga de trabajo, menor posibilidad tendría de responder correctamente.

El objetivo será, por tanto, medir que capacidad residual le queda para desempeñar la segunda tarea, observando cuando aparecen los errores y cómo va aumentando su número.



○ **Selección de la muestra:**

Esta prueba debe realizarse en una muestra representativa de cajeras, aplacándola cada hora, durante una jornada completa, y que coincida con un día de poca afluencia de clientes. La misma medición habrá de repetirse otro día considerado de gran afluencia.

○ **Obtención de los datos:**

Simultáneamente al desempeño de su tarea, se le pide a la cajera que vaya contando de dos en dos hasta llegar a cien, anotando la operación realizada en el momento de la prueba (cobro, teclado, "escaneo", etc.).

Se medirá el tiempo que tarde en realizar la prueba, así como la cifra o cifras en las que cometa errores, tardanzas o vacilaciones durante el conteo.

○ **Análisis y Valoración:**

Se analizará el número de errores y los momentos en que se produjeron, así como el tiempo que las cajeras tardaron en responder.

Se analizará como estos aspectos se modificaron a lo largo de la jornada, o durante el día o momentos de más afluencia de público.

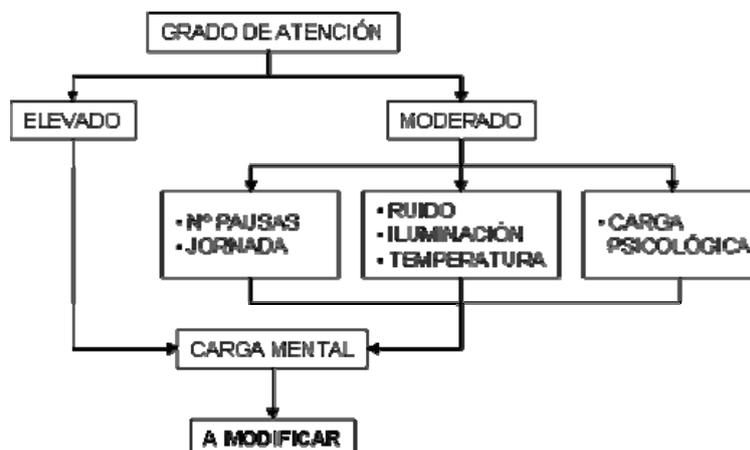
VALORACIÓN FINAL DE LA CARGA MENTAL

Para la valoración final de la Carga Mental habrán de tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

FACTORES DIRECTAMENTE INFLUYENTES	FACTORES INDIRECTAMENTE INFLUYENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Jornada • Pausas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nº de pausas ○ Duración de cada pausa 	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de ruido • Iluminación • Temperatura • Carga psicológica

Si en la fase anterior se comprueba que ha habido un aumento en el número de errores y que, además, guarda relación con un mayor ritmo o cantidad de trabajo (momentos de mayor afluencia de público), o con ciertas operaciones que exigen más atención, se tendrán en cuenta también otros factores que influyen en la carga mental:

- **Jornada:** Se valorara tanto el tipo como la duración de la jornada.
- **Pausas:** Se tendrá en cuenta no sólo el número de pausas, sino también la duración media de una de ellas.
- **Factores ambientales:** Habrán de ser estudiados por la interferencia que producen en la actividad mental de la cajera, y que se convierte, en ocasiones, en un factor importante de carga (reflejos, ruidos de fondo, ambiente caluroso, seco, etc.).
- **Carga psicológica:** Las interferencias que se produzcan durante la realización de la tarea van a depender, en gran medida, del estado emocional de la cajera y de otros aspectos que afectan a la carga emocional, como son: afluencia de clientes, interrupciones y conflictos.





9. Organización del trabajo y factores psicosociales

Como ya se ha señalado en el capítulo 3, el técnico deberá recabar, en la Fase Previa del estudio, toda la información posible relativa a la organización del trabajo en la sección de cajas.

Además, en el Cuestionario se tendrá en cuenta la valoración subjetiva de la cajera respecto a la organización y otros factores psicosociales (pregunta nº 24 del Cuestionario).

Se deberán confrontar las respuestas obtenidas en el Cuestionario con las observaciones realizadas por el propio técnico, a fin de poder valorar si estos factores podrían ser causa de problemas.

Se debería prestar especial atención a algunos aspectos, como:

- **El sistema de rotación de las cajeras en las cajas.** Su adecuada organización podría contribuir a reducir algunos de los aspectos negativos existentes, como: una sobrecarga muscular en uno de los brazos, derivada del mayor número de movimientos realizados por él; la mayor carga de trabajo física y mental asociada a determinadas cajas ("cajas calientes"); peores condiciones ambientales en ciertos lugares (ruido asociado a equipos o megafonía, corrientes de aire en zonas próximas a las salidas, frío en zonas cercanas a los congeladores, etc.).
- **La organización y distribución de las pausas de trabajo.** Su número debería ser correlativo a la cantidad de trabajo existente. En momentos de gran carga de trabajo, las cajeras deberían poder disfrutar de pequeñas y frecuentes pausas que paliaran los posibles efectos provocados por la fatiga muscular, visual o mental.
- **La formación e información a las cajeras sobre los métodos de trabajo.** Se debería dar una adecuada formación sobre la manera correcta de situarse en el puesto y la forma mejor de manipular los artículos, especialmente los pesados, (aunque es aconsejable que éstos no deban sacarse de los carros).
- **El embalaje de los productos.** La empresa debería prestar especial atención en este aspecto. Siempre que sea posible, deberían empaquetarse pocas unidades, con el objeto de no elevar el peso del paquete. También debería cuidarse el etiquetaje de los artículos, de manera que siempre fueran fáciles de localizar, leer y "escanear".

Bibliografía

BARON S.L. & HABES D. Occupational musculoskeletal disorders among supermarket cashiers. Scand J. work environ health: 18, 2: 127-129; 1992.

CORLETT E.N. & COLS. Posture Targetting: A technique for recording working postures. Ergonomics: 22, 3: 357-366; 1979.

GODEFROY M. Les caissières de magasins: vers une amelioration des conditions de travail du personnel d'encaissement des magasins. INRS.

HARBER P. & COLS. The ergonomic challenge of repetitive motion with varying ergonomic stresses; Characterizing supermarket checking work. JOM: 34, 5: 518-528; Mayo 1992.

HARBER P & COLS. Supermarket checker motions and cumulative trauma risk. JOM: 35, 8: 805-811; Agosto 1993.

HARBER P & COLS. Upper extremity symptoms in supermarket workers. American journal of industrial medicine: 22: 873-884; 1992.

HINNEN U. & COLS. Design of check-out systems including laser scanners for sitting work posture. Scand J. work environ health: 18: 186-194; 1992.

INRS. Les "Hyper" cassières. Travail et securité, 520: 10 - 44; Enero 1994



LANNERSTEN L. & HARMS-RINGDAHL K. Neck and shoulder muscle activity during work with different cash register systems. *Ergonomics*: 33, 1: 49-65; 1990.

MAIN J. XIII es Journées nationales de médecine du travail. Etude des charges de travail chez les caissières de libres-services. *Arch. mal. prof.*: 37, 1-2: 112-121; 1976.

MARGOLIS W. & KRAUS J.F. The prevalence of carpal tunnel syndrome symptoms in female supermarket checkers. *Journal of occupational medicine*: 29, 12: 953-956; Diciembre 1987.

PHEASANT S. *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and design*. Taylor & Francis. Londres 1990.

RYAN A.G. The prevalence of musculo-skeletal symptoms in supermarket workers. *Ergonomics*: 32, 4: 359-371; 1989.

STRASSER H. Evaluation of a supermarket twincheckout involving forward and backward operation. *Applied ergonomics*: 21, 1: 7-14; Marzo 1990.

TISSERAND M. et SCHOULLER J.F. Dimensionnement des postes de travail: Application au poste sur terminal écran-clavier; Le diagnostic. *Cahiers de notes documentaires* 105: 535-557; 4^o trimestre 1981.

VANDER DOELEN J. & MACDONALD P. Cashier workstation ergonomics. *Occupational Health*: 6, 1, 26-33; 1985.

WILSON J.R. & CORLETT E.N. *Evaluation of human work. A practical ergonomics methodology*. Taylor & Francis. Londres 1990.

WILSON J.R. & GREY S.M. Reach requirements and job attitudes at laser-scanner checkout systems. *Ergonomics*: 27, 12: 1247-1266; 1984.

Normativa de referencia

CEN: Proyecto de norma europea prEN 614-1. Ergonomic design principles. Part 1: Terminology and general principles, Diciembre 1991 y Julio 1994

ISO: Norma ISO 8995 "Principios de ergonomía visual - Iluminación en los sistemas de trabajo interiores".

CIE: Publicación n° 16

CIE: Publicación n° 60

AENOR: Norma UNE/EN 27726 "ergonomía - Ambientes térmicos: Especificaciones relativas a los instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos del medio ambiente".

AENOR: Norma UNE/EN 28996 "ergonomía - Determinación de la producción de calor metabólico".

ISO: Proyecto de norma ISO/DIS 9920 "ergonomía de los ambientes térmicos - Determinación del aislamiento térmico de la vestimenta".

AENOR: Norma UNE/EN 27730 "Ambientes térmicos moderados - Determinación de los índices PMV y PPD".

AENOR: Norma UNE 74024-91 (ISO 2204) "guía para la medida del ruido y evaluación de los efectos sobre el hombre",

AENOR: Norma UNE 74-022-81 (ISO-R-1996). "Valoración del ruido en función de la reacción de las comunidades".

ISO: Proyecto de Norma ISO/DIS 9921-1. "Speech interference level and communication distances for persons with normal hearing capacity in direct communication (SIL method)".

ISO: Documento ISO/TR 3352:1974 "Acoustics- Assesment of noise with respect lo its effect on the intelligibility of speech".