



# Documentación

## NTP 627: LEST (II): aplicación a una empresa de empaquetado

Méthode LEST: Application á une entreprise d'emballage

LEST Method: Application to a packing company

### Redactores:

Rafael E. Olivares Castillo  
Ingeniero Industrial Químico

CONSULTOR

En esta NTP se presentan los resultados y conclusiones de la aplicación del método LEST a los puestos de trabajo descritos en la **NTP-626**.

### Valoración de los factores de los puestos de trabajo

A continuación se presentan las tablas resumen y el histograma para cada trabajadora (**figura 1**).

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

En la **tabla 1** se resumen los resultados obtenidos por trabajadora y factores de discomfort.

### Ambiente físico: ambiente térmico

CRITERIOS	1	2	3
Nivel de esfuerzo físico (Kcal/h)	200	220	230
Duración de la exposición diaria (h)	6	6	6
Temperatura efectiva dentro del puesto de trabajo (8 a < 13 y 25 a < 28). Se toma el valor más perjudicial	(25 a < 28° C)	(25 a < 28° C)	(25 a < 28° C)
<b>Valoración (a)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Variaciones de temperatura durante el día	Pocas	Pocas	Pocas
<b>Valoración (b)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Contactos frecuentes con materias calientes y/6 frías	No hay	No hay	Pocos
<b>Valoración (c)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Valoración final (a+b+c)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>

### Ambiente físico: ruido

CRITERIOS	1	2	3
Nivel sonoro equivalente en dB(A) del puesto de trabajo	70 a 75	70 a 75	70 a 75
Nivel de atención necesario	Medio	Medio	Medio
<b>Valoración final</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Ambiente físico: Iluminación**

CRITERIOS	1	2	3
Nivel de iluminación en el puesto de trabajo (lux)	210	220	150
Nivel de percepción requerido	Moderado	Moderado	Moderado
Contraste requerido	Medio	Medio	Medio
<b>Valoración (a)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
Forma de trabajo	Con luz	artificial de forma	permanente
<b>Valoración (b)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Tipo de iluminación artificial	Tubos fluorescentes	de a 2 y a más de del trabajador	90 cm de distancia
<b>Valoración (c)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Deslumbramientos en el puesto de trabajo	Existen	Existen	No hay
<b>Valoración (d)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
Nivel de iluminación general del área donde está el trabajador	Es mayor que tres	veces la raíz cuadrada en el puesto de trabajo	de la luminosidad
<b>Valoración (e)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valoración final (a+b+c+d+e)</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>9</b>

**Ambiente físico: Vibraciones**

CRITERIOS	1	2	3
Vibraciones en el puesto de trabajo	No hay	No hay	Proviene de la carretilla elevadora con una duración diaria de la exposición de unas 3 h
<b>Valoración final</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

**Carga física: carga estática**

CRITERIOS	1	2	3
Postura sentada encorvada (min/h)	16	14	7
<b>Valoración (a)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Postura sentada con brazos por encima de hombros (min/h)	15	14	7 (en los relevos)
<b>Valoración (b)</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Postura sentada normal (min/h)	24	15	11
<b>Valoración (c)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Postura de pie normal (min/h)	3	3	7
<b>Valoración (d)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Postura de pie encorvada (min/h)	-	7	9
<b>Valoración (e)</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Postura de pie fuertemente encorvada (min/h)	-	5	7

<b>Valoración (f)</b>	-	1	3
Postura de pie y brazos en extensión frontal (min/h)	-	-	5
<b>Valoración (g)</b>	-	-	0
Postura de pie y brazos por encima de hombros (min/h)	-	-	5
<b>Valoración (h)</b>	-	-	1
<b>Valoración final (a+b+c+d+e+f+g+h)</b>	5	6	8

### Carga física: carga dinámica

CRITERIOS	1	2	3
Sexo del trabajador	Mujer		
Gasto de trabajo (Kcal/día)	1600	1760	1840
<b>Valoración final</b>	10	10	10

### Carga mental: exigencias de tiempo

CRITERIOS	1 Tarea repetitiva	2 Tarea repetitiva	3 Tarea no repetitiva
En cadena/No es en cadena	No es en cadena	En cadena	No es en cadena
Retrasos a recuperar	Se hacen durante el trabajo	Se hacen durante el trabajo	No hay
Pausas	Más de una pausa cada media jornada	Más de una pausa cada media jornada	Una pausa cada media jornada
<b>Valoración (a)</b>	5	7	1
Tiempo de entrar en ritmo (h)	2 a3	2 a 3	Hay posibilidad de detener el proceso
Salario que cobra el trabajador	Por rendimiento con prima individual	Por rendimiento con prima individual	Por rendimiento con prima individual
<b>Valoración (b)</b>	1	1	6
Pausas	-	-	Una pausa cada media jornada
Retrasos	-	-	Hay posibilidad de ausentarse momentáneamente sin hacerse reemplazar con riesgo de retraso
<b>Valoración (c)</b>	-	-	6
<b>Valoración final (a+b+c)/3 o (a+b)/2</b>	3	4	4,33

### Carga mental: complejidad - rapidez

CRITERIOS	1	2	3
Duración media de cada operación (segundos)	9	9	-
Duración de cada ciclo (min)	3	4	-

<b>Valoración (a)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
Número de elecciones efectuadas en cada ciclo	4	8	-
Duración de cada ciclo (min)	3	4	-
<b>Valoración (b)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>
<b>Valoración final ((a+b)/2)</b>	<b>1,5</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

### Carga mental: minuciosidad

CRITERIOS	1	2	3
Nivel de percepción de los detalles	Moderado	Moderado	Moderado
Dimensión de los objetos a manipular (cm)	1 - 2	1 - 2	> 5
<b>Valoración final</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

### Carga mental: atención

CRITERIOS	1 Tarea repetitiva	2 Tarea repetitiva	3 Tarea no repetitiva
Nivel de atención requerido por la tarea	Medio	Medio	Medio
Duración de la continuidad de la atención (min/h)	45	45	45
<b>Valoración (a)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Frecuencia de peligros de accidentes corporales	Raro	Raro	Intermitente
Importancia de los riesgos de accidente	Accidente leve	Accidente leve	Accidente más serio
<b>Valoración (b)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>5 (*)</b>
Frecuencia de los riesgos de rechazo del producto	Intermitente	Intermitente	Intermitente
Valor del producto	Débil	Débil	Débil
<b>Valoración (c)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>1 (*)</b>
Frecuencia de los riesgos de deterioro del producto	Intermitente	Intermitente	Intermitente
Características del material	Resistente y poco costoso	Resistente y poco costoso	Resistente y poco costoso
<b>Valoración (d)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>1 (*)</b>	<b>1 (*)</b>
Posibilidad de hablar con otros trabajadores	Conversación larga	Conversación larga	Conversación larga
Tiempo durante el cual el trabajador puede distraer la vista de su trabajo (min por h de trabajo)	9	9	9
<b>Valoración (e)</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Número de áreas a vigilar	-	-	7
Número medio de señales por área y por h	-	-	2
<b>Valoración (f)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>

Duración media de las intervenciones (fijas + aleatorias) por hora (min)	-	-	45
Número de intervenciones diferentes	-	-	14
<b>Valoración (g)</b>	-	-	<b>8</b>
<b>Valoración final (a+b+e)/3 o ((a+b+e+f+g)/5)</b>	<b>3,66</b>	<b>3,66</b>	<b>5,6</b>
(*) Se usa el valor más alto de los tres en la valoración final.			

### Aspectos psicosociológicos: iniciativa

CRITERIOS	1	2	3
Posibilidad de organizarse el trabajo 6 modificarse el orden de las operaciones (Sí/ No)	No	sí	sí
Posibilidad de adelantarse (min por hora)	5	5	9
<b>Valoración (a)</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Posibilidad de controlar las cajas o materias primas (Sí/ No)	Sí	sí	sí
Posibilidad de retocar o cambiar las cajas o materias primas (Sí/ No)	sí	sí	sí
<b>Valoración (b)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Posibilidad de regular equipos en caso de incidentes menores y graves (Sí/ No)	sí	sí	sí
<b>Valoración (c)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Valoración final ((a+b+c)/3)</b>	<b>2</b>	<b>1,33</b>	<b>1</b>

### Aspectos psicosociológicos: estatus social

CRITERIOS	1	2	3
Formación general requerida para desempeñar la tarea	Formación técnica en la empresa de 1 mes		
Duración del aprendizaje en el puesto de trabajo		Una semana	
<b>Valoración final</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

### Aspectos psicosociológicos: comunicaciones

CRITERIOS	1	2	3
Posibilidad de conversación larga durante el trabajo con sus compañeros (Si/ No)	sí	sí	sí
Posibilidad de desplazarse en su puesto de trabajo (Si/ No)	No	No	si
<b>Valoración (a)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
Posibilidad de desplazarse en su puesto de trabajo (Si/ No)	No	No	sí
Número de personas a su alrededor en un radio de 6 m.	2	2	2
<b>Valoración (b)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Valoración final ((a+b)/2)</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>0</b>

### Aspectos psicosociológicos: cooperación

CRITERIOS	1	2	3
Tipo de relaciones del trabajador (Caso más restrictivo)	Jerárquica con el representante de la turno partido que está a empresa		
Frecuencia media de las relaciones		1 por día	

Valoración final	8	8	8
------------------	---	---	---

**Aspectos psicosociológicos: identificación del producto**

CRITERIOS	1	2	3
Situación del trabajador en el proceso	Opera sobre la materia prima del producto	Está a nivel de la terminación	Está situado en el almacenaje
Transformación que efectúa el trabajador a la materia prima o en el almacenaje	Importante y visible	Importante y visible	Sensible y visible
<b>Valoración final</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

**Tiempo de trabajo: tiempo de trabajo**

CRITERIOS	1	2	3
Sistema de trabajo	Turnos alternados 2x8		
Horas semanales de trabajo	40		
<b>Valoración final</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

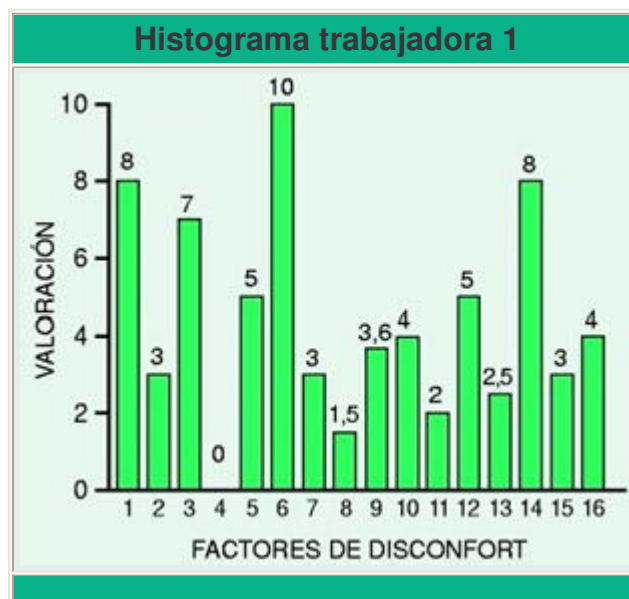
**Conclusiones**

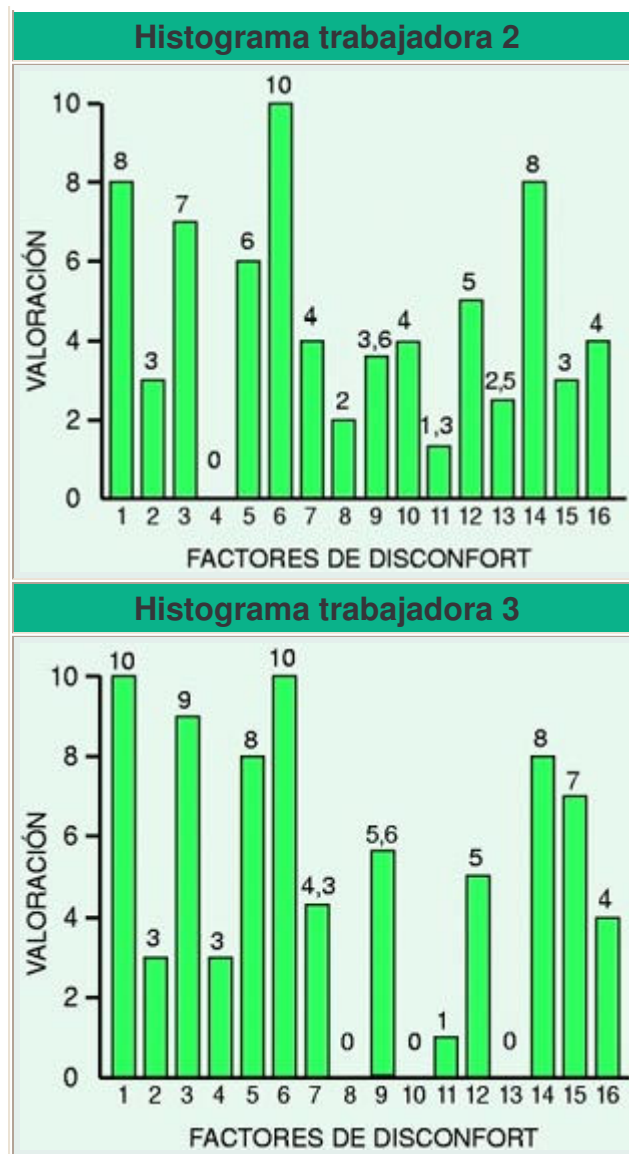
En la **tabla 2** se presentan, para cada uno de los puestos de trabajo, las conclusiones basadas en los criterios de valoración del Método LEST citados anteriormente y analizando los resultados obtenidos.

**Análisis de las causas y soluciones**

Analizando los resultados obtenidos tras la aplicación del metodo Lest a los tres puestos de trabajo y enfocándonos en las condiciones de trabajo a mejorar, porque pueden originar desde riesgo de fatiga hasta ser peligrosos para las trabajadoras, se encuentran los siguientes factores de disconfort en los que se han de analizar las causas de su valoración final y proponer soluciones para bajar la misma. Se incluyen causas y soluciones.

**Figura 1**  
**Histogramas de las trabajadoras**





## Iluminación

- La causa principal para los puestos de trabajo 1 y 2 es la existencia de deslumbramientos.

La solución estriba en una relocalización de los tubos fluorescentes en los puestos de trabajo 1 y 2 de tal manera que manteniendo su nivel de iluminación se eliminen los deslumbramientos en ambos puestos.

Si se realiza lo anterior la valoración final de ambos puestos de trabajo nos indicaría una situación satisfactoria para ambas trabajadoras.

- La causa principal para el puesto de trabajo 3 es el bajo nivel de iluminación existente en áreas concretas, tales como el almacenamiento de las estanterías metálicas, etc que afectan al correcto desarrollo de las actividades a la trabajadora número 3

La solución estriba en un incremento del nivel de iluminación en estas áreas.

Si se realiza lo anterior la valoración final del puesto de trabajo 3 nos indicaría una situación satisfactoria para la trabajadora 3.

**TABLA 1**  
**Resumen de resultados obtenidos**

FACTORES DE DISCONFORT	Trabajadora		
	1	2	3
<b>Ambiente físico</b>			
1. Ambiente Térmico	8	8	10
2. Ruido	3	3	3
3. Iluminación	7	7	9
4. Vibraciones	0	0	3
<b>Carga física</b>			
5. Carga estática	5	6	8
6. Carga dinámica	10	10	10
<b>Carga mental</b>			
7. Exigencias de tiempo	3	4	4.33
8. Complejidad- Rapidez	1.5	2	-
9. Atención	3.66	3.66	5.6
10. Minuciosidad	4	4	0
<b>Aspectos psicosociológicos</b>			
11. Iniciativa	2	1.33	1
12. Estatus social	5	5	5
13. Comunicaciones	2.5	2.5	0
14. Cooperación	8	8	
15. Identificación del producto	3	3	
<b>Tiempo de trabajo</b>			
16. Tiempo de trabajo	4	4	4

### Ambiente térmico

La causa principal para los puestos de trabajo 1, 2 y 3 es la existencia de una temperatura interna dentro del local muy oscilante y dependiente de la temperatura exterior. La solución estriba en proceder a una climatización centralizada del local que mantenga siempre las temperaturas de confort en los puestos de trabajo. Además, y específicamente para el puesto de trabajo 3 se deben de evitar las superficies calientes y, en su caso, proceder al aislamiento de ellas.

Si se realiza lo anterior la valoración final de ambos puestos de trabajo nos indicaría una situación de molestias débiles para las trabajadoras en el caso de que no pudiéramos cambiar el nivel de esfuerzo físico de las trabajadoras a un valor más bajo. Si bajamos el nivel de esfuerzo físico de las trabajadores, entonces, con la climatización centralizada del local podríamos llegar a una situación satisfactoria para las tres trabajadoras.

**TABLA 2**  
**Conclusiones (Condiciones de trabajo de las trabajadoras vs valoraciones finales)**

Valoración Final	Trabajadora 1	Trabajadora 2	Trabajadora 3



Situación Satisfactoria (0,1,2)	Vibraciones Complejidad- rapidez Iniciativa Comunicaciones	Vibraciones Complejidad-rapidez Iniciativa Comunicaciones	Complejidad-rapidez Minuciosidad Iniciativa Comunicaciones
Molestias débiles para la trabajadora (3,4,5)	Ruido Carga estática Exigencias de tiempo Atención Minuciosidad Estatus social Identificación del producto Tiempo de trabajo	Ruido Exigencias de tiempo Atención Minuciosidad Estatus social Identificación del producto Tiempo de trabajo	Ruido Vibraciones Exigencias de tiempo Atención Estatus social Tiempo de trabajo
Molestias medias. Riesgo de fatiga para la trabajadora (6,7)	Iluminación	Iluminación Carga estática	Identificación del producto
Molestias fuertes para la trabajadora. Fatiga (8,9)	Ambiente térmico Cooperación	Ambiente térmico Cooperación	Iluminación Carga estática
Nocividad (10)	Carga dinámica	Carga dinámica	Cooperación Ambiente térmico Carga dinámica

## Cooperación

La causa principal para los puestos de trabajo 1, 2 y 3 es la existencia de relaciones jerárquicas entre las trabajadoras y el representante de la empresa que es la persona que viene a turno partido.

En este caso sería recomendable hacer un estudio más detallado, por ejemplo a través de una entrevista, que facilitara información de la calidad de dichas relaciones y de la posibilidad de participación de las trabajadoras sobre aspectos relacionados con el trabajo.

## Carga dinámica

La causa principal para los puestos de trabajo 1, 2 y 3 con un valor de este factor de disconfort que nos indica su peligrosidad es que el coste energético que requiere el trabajo de todas las trabajadoras relacionado con su sexo es muy alto. Si el puesto fuera ocupado por hombres, pero sin cambiar el coste energético que requiere el trabajo también tendríamos una situación de elevada fatiga.

La solución estriba en un rediseño de los puestos de trabajo estudiando las posibilidades

de rotación y mecanización y posible ampliación de la plantilla a fin de reducir el coste energético que requiere cada puesto de trabajo.

### **Carga estática**

La causa principal para los puestos de trabajo 1, 2 y especialmente el puesto de trabajo 3 es la existencia de posturas no demasiado ergonómicas durante tiempos apreciables que, en consecuencia, aumentan la valoración final de cada puesto de trabajo.

La solución estriba en un rediseño de los puestos de trabajo.

### **Identificación del producto**

La causa principal para el puesto de trabajo 3 es la situación más restrictiva del trabajador en el proceso de empaquetado (almacenaje).

La solución necesita un estudio más profundo.

## **Diseño de un programa de mejora**

Teniendo en cuenta el punto anterior se han reunido de una forma efectiva el propietario de la empresa y los representantes de los trabajadores y se ha acordado realizar las acciones siguientes.

### **Mejoras inmediatas**

Para un plazo no superior a 4 meses se han acordado soluciones técnicas para los factores de discomfort siguientes.

#### **Iluminación**

Redistribución de los tubos fluorescentes para evitar deslumbramientos y aumento del nivel de iluminación en las zonas de almacenamiento

#### **Ambiente Térmico**

Instalación de la climatización centralizada del local

### **Determinación de los aspectos donde se necesita un estudio más profundo**

Se ha fijado un plazo de 6 meses para consultar, con una empresa externa de rediseño de organizaciones, los siguientes factores de discomfort que necesitan un estudio más profundo para identificar la solución idónea.

### **Carga dinámica**

Estudio más profundo del coste energético que requiere cada puesto de trabajo.

En función del resultado obtenido, la propiedad de la empresa "X" se compromete a reorganizar la plantilla actual e incrementarla en el número que le recomiende la empresa asesora a fin de conseguir una situación satisfactoria en todos los puestos de trabajo.

### **Carga estática**

La empresa asesora realizará un estudio más profundo de las posturas necesarias a realizar por cada trabajador en cada puesto de trabajo a fin de determinar el mejor diseño de cada puesto de trabajo que nos lleve a una situación satisfactoria.

### **Identificación del producto**

La empresa asesora realizará un rediseño del puesto de trabajo 3 a fin de determinar si podemos bajar la valoración final de este factor de disconfort a niveles satisfactorios.

### **Cooperación**

La propiedad de la empresa se compromete a hacer un estudio más detallado, por ejemplo a través de una entrevista, que facilitara información de la calidad de dichas relaciones y de la posibilidad de participación de las trabajadoras sobre aspectos relacionados con el trabajo.