

# La seguridad industrial como vía para la satisfacción laboral y la solución de problemas productivos

ING. YURI A. O'REILLY HERRERA  
DR. ORLANDO SANABRIA REYES  
*Especialistas de Seguridad e Higiene Industrial  
Centro Nacional de Biopreparados (BioCen) (Cuba)*

## SUMARIO

*Los autores realizan un detallado estudio de un puesto de trabajo perteneciente a un laboratorio farmacéutico, demostrando su incorrecto diseño. Mediante la aplicación de técnicas ergonómicas se rediseñó nuevamente dicho puesto, teniendo en cuenta los percentiles del 5 al 95 por ciento de la población cubana. Logrado esto, el incremento de la productividad aumentó espectacularmente al mismo tiempo que la seguridad del puesto.*

**Palabras clave:** Ergonomía, estudio de puesto de trabajo, organización de la producción.

## INTRODUCCIÓN

Muchas opiniones se refieren de manera generalizada a la actividad de Seguridad e Higiene Industrial como un servicio de segunda clase, que constituye un gasto para las empresas, es decir, una actividad que por lo costoso de su equipamiento de trabajo y la inversión que se requiere para garantizar la seguridad al trabajador incurre en el aumento de los costos.

Al igual que cualquier actividad empresarial, la implantación y realización de políticas de riesgos implica, obviamente, una serie de costos. Los resultados que se puedan obtener podrán ser interpretados sólo de forma

directa, es decir, en términos de pérdidas evitadas. Se trata, por lo tanto, de resultados que con frecuencia son aleatorios frente a unos costos que, por el contrario, son reales.

Posiblemente, ésta es una de las razones por lo que la gerencia de riesgos ha tardado en afirmarse en la realidad empresarial y por lo que todavía es subordinada para muchas empresas.

La base más común para remunerar el trabajo de un individuo ha sido, y sigue siendo, comprarle su tiempo. El trabajador sufre la incomodidad de

estar en el trabajo en vez de estar en otra parte, por lo que se le recompensa la molestia. Sin embargo, no se precisa que exista una relación directa entre la compra del tiempo del trabajador y la productividad.

Este trabajo tiene como principal objetivo demostrar cómo esta actividad, vista desde dentro del proceso de producción, puede favorecer el incremento de la productividad de trabajo unido a su misión de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, teniendo en cuenta también la protección de la instalación.

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES

La Seguridad e Higiene Ocupacional ha experimentado en los últimos años una tendencia a una integración organizativa dentro de la empresa.

Para el análisis del área es necesario manejar diversos conceptos, tales como:

*Ergonomía.* Ciencia aplicada que estudia el sistema integrado por el trabajador, los métodos de producción y el ambiente laboral para que el trabajo resulte adecuado y eficiente a las capacidades psicofisiológicas del trabajador, promoviendo su salud y logrando su satisfacción y bienestar.

*Riesgos físicos.* En este aspecto se tienen en cuenta elementos del microclima laboral, como son: ventilación, iluminación, ruido y diseño antropométrico del puesto de trabajo, es decir, son aquellos elementos que tienen que ver con las condiciones en que se desarrolla la actividad laboral.

*Productividad.* Relación existente entre la cantidad de producción obtenida y los factores utilizados para conseguirla; es decir, que un mayor aprovechamiento de los factores de producción puede llevar a un aumento de la productividad.

*Flexibilidad.* Capacidad de producir en series muy cortas una gama amplia de productos y entregarlos en plazos muy cortos.



Pie de foto

*Todo trabajo monótono implica que los trabajadores disminuyan su interés en la tarea de realizar, por lo que es responsabilidad de la dirección del centro crear, como mínimo, las condiciones de trabajo óptimas con vista a obtener variaciones en el puesto de trabajo con el fin de lograr una concentración mayor en la tarea que se debe realizar.*

Cuando se conoce un medio ambiente de trabajo se pueden predecir los diferentes efectos que pueden concurrir en el aprovechamiento y rendimiento del trabajador en la jornada laboral.

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

Para corroborar este planteamiento se realizó un estudio tomando como base un área de envase de productos farmacéuticos, que presenta las siguientes características; una línea de envase (mesa de trabajo), una máquina etiquetadora y otros medios productivos auxiliares que facilitan el desarrollo de la producción (Anexo 1).

Realizando un análisis de los riesgos físicos a los que se encuentran sometidas las envasadoras, se detectó como principal problema el **incorrecto diseño del puesto de trabajo**.

Utilizar los principios de la economía de movimientos es una de las técnicas que se deberían usar en el diseño y planificación de las operaciones, disposición de los recursos en el mínimo tiempo posible y con la menor cantidad de desperdicios y desenvolvimiento de los puestos de trabajo en las diferentes labores que se desarrollan en el taller; todo esto en combinación con una actitud inquisitiva del especialista de Seguridad e Higiene Industrial.

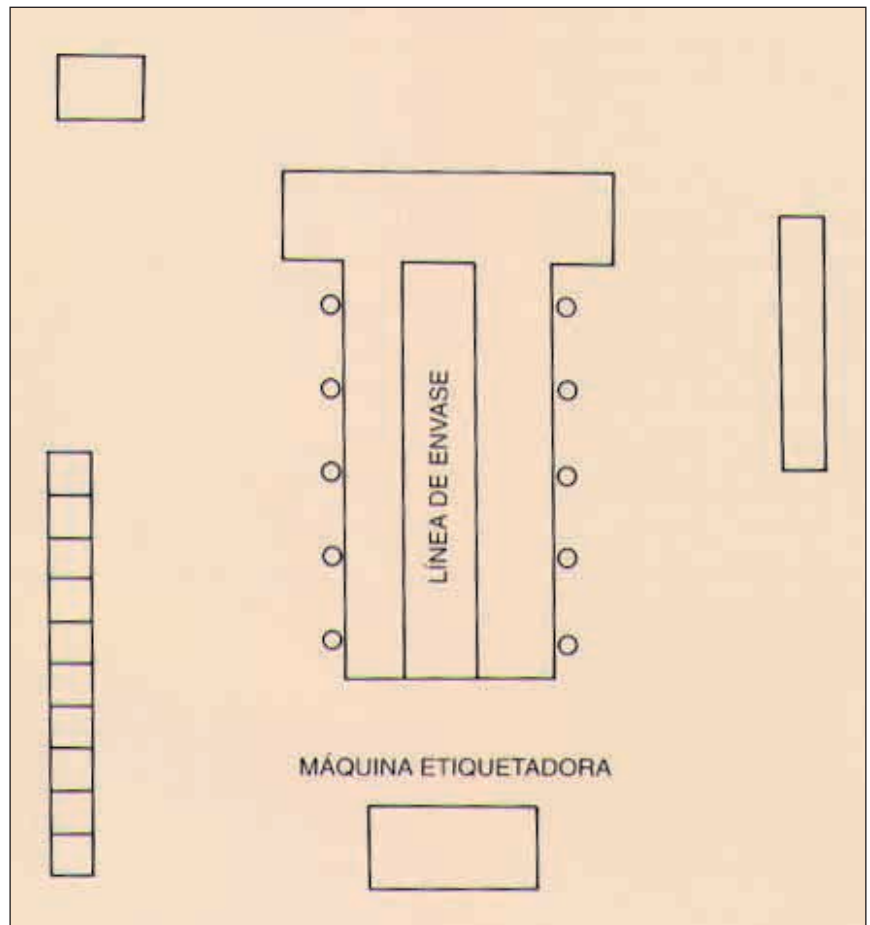
Este punto viene dado por el incumplimiento de dos principios básicos de la economía de movimientos, los cuales son:

- El uso del cuerpo humano.
- El diseño del puesto de trabajo.

El incumplimiento del uso del cuerpo humano es debido a la inactividad de una de las manos de las operarias durante el desarrollo de las actividades de envasado, como se muestra a continuación.

Durante la operación de envasado de una unidad (25 bulbos) hay que realizar 50 movimientos; la mano izquierda permanece sin actividad, pues sostiene durante todo el desarrollo de la actividad la caja de cartón donde se envasa el producto; mientras que la mano derecha efectúa 25 movimientos de transporte y 25 movimientos de operación (Anexo 2); según el principio de la economía de movimientos, se plantea que en operaciones manuales las dos manos deben comenzar sus movimientos a la vez; muchos criterios mantienen como normal el trabajo de una mano mientras la otra permanece inactiva, sujetando el objeto, lo que, general-

ANEXO 1. Diagrama en planta del área de envase.



*Al igual que cualquier actividad empresarial, la implantación y realización de políticas de riesgos implica una serie de costos. Los resultados que se pueden obtener podrán ser interpretados sólo de forma directa, es decir, en términos de pérdidas evitadas. Se trata, por lo tanto, de resultados que con frecuencia son aleatorios frente a unos costos que, por el contrario, son reales.*

mente, no es aconsejable por antieconómico.

Para conocer el impacto que provoca en la productividad de la empresa el incumplimiento de este principio se calculó este indicador económico a partir del procesamiento estadístico de la información de los tiempos de envasado del producto. Para iniciar el estudio se tomaron 10 muestras de tiempos de envasado para cada una de las nueve operarias (Anexo 3) y se definieron las siguientes variables:

- $X_i$ : Valor del tiempo de envase de cinco unidades.
- $n$ : Tamaño de la muestra.
- $i$ : Número de muestras.
- $X_e$ : Valor promedio del tiempo de envasado por operaria.
- $\sigma$ : Desviación típica de las muestras.
- $N$ : Total de muestras.

Para lo cual se cuenta con las siguientes fórmulas:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$



j	X(j)	n(j)	N(j)	F(j)	Fo(j)	D
1	5	2	2	0,08	0,0392	0,0408
2	6	5	7	0,28	0,1685	0,1115
3	7	9	16	0,64	0,4364	0,2036
4	8	5	21	0,84	0,7389	0,1011
5	9	3	24	0,96	0,9251	0,0049
6	10	1	25	1,00	0,9875	0,0125

Como todos los puntos están dentro de los límites de control, el valor promedio es el correcto. En caso de no ocurrir lo anterior, es decir, que existiera algún punto fuera de los límites, se eliminan estos valores y se calcula nuevamente  $\bar{X}_e$  (valor promedio), repitiéndose esta operación hasta que todos los valores estén dentro de los límites de control; siendo éste el valor definitivo del tiempo promedio de envasado.

Después de calculadas todas las medias de las muestras ( $\bar{X}_e$ ) se determinó la media de las medias ( $\bar{X}$ ), que representa el tiempo promedio de envasado de cinco unidades, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^9 \bar{X}_e}{9 \text{ env.} \times 5 \text{ unid.}} = 1,57 \text{ min/unid.}$$

El valor del tiempo promedio de envasado de una unidad es de 1,57 min/unidad; este valor, repartido entre 50 actividades, corresponde a 0,03 min/actividad, determinándose el posible volumen de producción actual por la siguiente fórmula:

$$Vpa = Pa \times Ta$$

$Vpa = 0,64 \text{ unidades/minutos} \times 405 \text{ min/JL} \times \text{envasadora.}$

$Vpa = 259,2 \text{ unidades/JL} \times \text{envasadora.}$

Vpa: Volumen de producción actual por envasadora.

Pa: Productividad actual por envasadora.

Ta: Tiempo de trabajo en la JL.

$$Vpta = 2.592 \text{ unidades/JL} = 64.800 \text{ dosis}$$

El segundo punto a analizar es el incorrecto diseño del puesto de trabajo, analizando como causa determinante que las dimensiones de la silla (Anexo 4) no están en correspondencia con las dimensiones de la mesa de trabajo (Anexo 5); como se observa, la altura poplítea (AP) es muy elevada, lo que provoca que los muslos de la envasadora se compriman con la parte inferior de la mesa de trabajo, por ser la altura de la mesa de 0,8 m, dejando solamente de espacio entre el asiento y la mesa 0,16 m para la altura del muslo (AM), lo que confirma que la altura poplítea está diseñada

para un percentil 44 por ciento, y no para un percentil 5 por ciento (Anexo 6), que incluye a toda la población menor. Además, la falta de brazos en las sillas favorece que las operarias adopten posturas incómo-

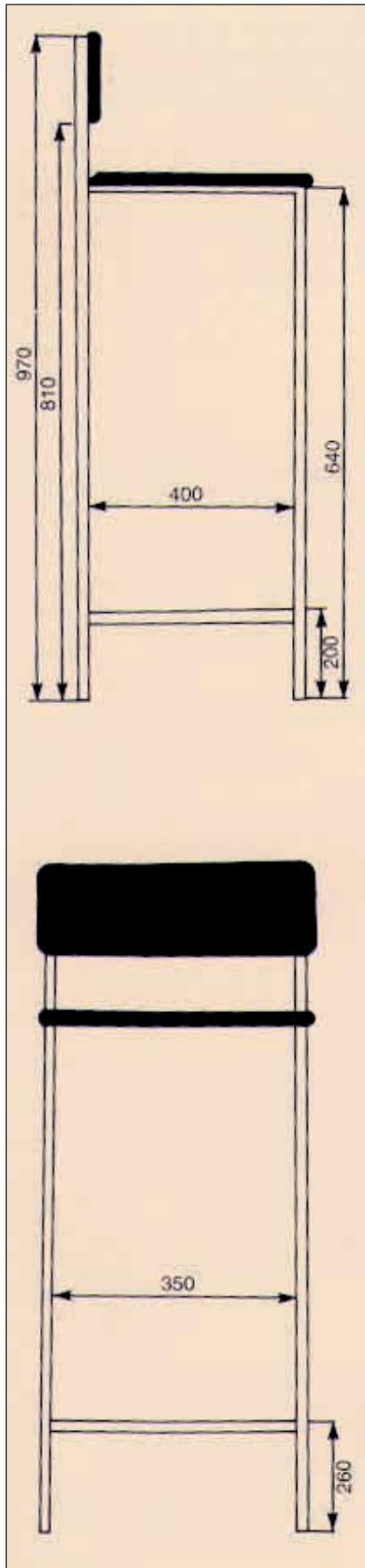
das, dando lugar a la disminución de la productividad, al desaprovechamiento de la jornada laboral y a la aparición de diversas dolencias, como malestar físico en las trabajadoras durante y después de la JL, aumentando la probabilidad de la aparición de errores y, con ello, la disminución de la calidad de la operación. Otro aspecto a tener en cuenta es la altura de la silla, al ser ésta demasiado alta, por lo que las operadoras más pequeñas no pueden colocar los pies en el suelo, provocando el uso de los diversos medios de trabajo pa-

### ANEXO 3. Datos del tiempo de envasado por operadoras.

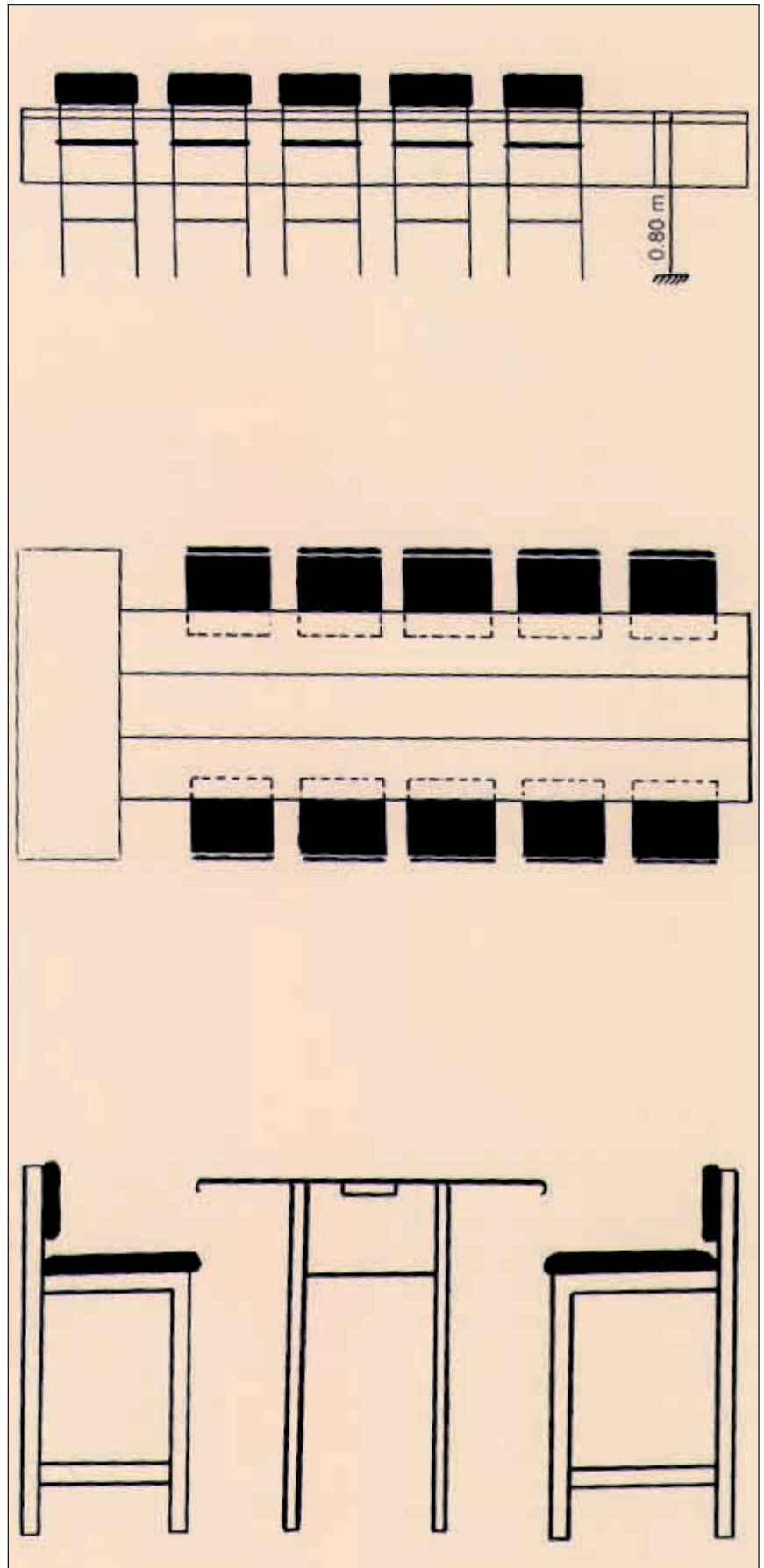
Datos del muestreo por operadora									
Envasadoras									
Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	5	7	5	5	14	10	5	5
2	9	6	5	6	6	13	8	6	6
3	10	6	6	6	6	16	9	6	6
4	8	7	7	6	6	17	8	7	7
5	7	6	7	6	7	15	9	7	6
6	7	7	6	7	6	15	8	6	8
7	8	6	6	8	6	14	9	7	7
8	9	7	7	7	6	16	8	6	6
9	8	6	8	6	7	16	8	7	7
10	7	8	8	7	5	18	8	8	6
$\bar{X}$	8	6,4	6,7	6,4	6	15,4	8,2	6,5	6,6
$\sigma$	1	0,8	0,9	0,8	0,63	1,42	0,748	0,8	0,91
N	25	25	29	25	18	14	14	25	31

Envasadoras									
Muestras	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	5	7	5	5	14	9	5	5
2	9	6	5	6	6	13	8	6	6
3	10	6	6	6	6	16	9	6	6
4	8	7	7	6	6	17	8	7	7
5	7	6	7	6	7	15	7	7	6
6	7	7	6	7	6	15	7	6	8
7	8	6	6	8	6	14	8	7	7
8	9	7	7	7	6	16	9	6	6
9	8	6	8	6	7	16	8	7	7
10	7	8	8	7	5	18	8	8	6
11	5	6	6	6	5	17	7	6	6
12	5	8	7	5	7	16	7	6	8
13	9	6	9	5	5	16	9	8	8
14	7	6	8	5	8	15	8	7	6
15	7	8	7	7	6			7	6
16	6	6	7	6	6			6	6
17	7	6	6	6	6			6	5
18	7	8	6	6	8			8	5
19	6	9	6	7				6	7
20	8	8	7	6				9	7
21	6	9	7	8				8	7
22	6	6	6	7				6	7
23	7	7	8	8				7	7
24	8	5	9	7				6	8
25	6	7	8	8				8	6
26			8						7
27			7						8
28			8						7
29			8						7
30									5
31									5
$\bar{X}$	7,2	6,76	7,07	6,52	6,16	15,57	8,07	6,76	6,58

ANEXO 4. Dimensiones de la silla de trabajo.



ANEXO 5. Diseño actual del puesto de trabajo.



**ANEXO 6. Tabla de las dimensiones antropométricas de la población cubana.**

Dimen.	Desv.	Valores			Percentiles							
		Estád.	Prom.	Mayor	Menor	1	3	5	10	90	95	97
P	44	581	1 526	1 652	1 477	1 497	507	524	638	1 655	665	684
E	110	1.596	1.445	1.765	1.339	1.338	1.413	1.454	1.738	1.779	1.805	1.854
DB	25	358	1 326	1 398	298	1 310	316	325	391	1 401	407	418
DBC	22	320	1 291	1 355	267	1 277	282	290	349	1 358	363	373
AMB	56	781	1 709	1 866	650	1 674	687	708	853	1 874	887	912
AMIB	30	416	1 378	1 462	346	1 359	366	377	455	1 466	473	486
AO	62	790	1 700	1 880	644	1 671	686	709	870	1 893	908	935
AC	15	222	1 202	1 246	185	1 192	196	201	242	1 248	251	258
AM	14	198	1 180	1 220	165	1 171	174	179	216	1 221	225	231
AI	16	232	1 211	1 257	193	1 200	204	210	253	1 259	263	270
AS	33	470	1 427	1 521	392	1 406	414	427	513	1 525	533	548
AR	34	478	1 434	1 530	398	1 413	421	433	522	1 534	542	557
ARM	37	515	1 468	1 572	429	1 445	454	467	563	1 576	585	601
AP	32	449	1 408	1 498	374	1 388	395	407	490	1 502	509	524
LSR	44	618	1 562	1 686	515	1 535	545	561	675	1 692	702	721
LSP	34	479	1 435	1 531	399	1 414	422	434	523	1 535	543	558
LM	28	396	1 360	1 440	330	1 342	349	359	433	1 443	450	463
ACA	30	414	1 376	1 460	344	1 357	364	375	453	1 464	471	484
ACC	33	468	1 425	1 519	389	1 404	412	424	511	1 523	531	546

*El análisis del trabajo en sus elementos casi siempre revela el hecho de que muchas de las condiciones en que se desarrolla dicho trabajo son defectuosas*

ra alcanzar la postura más cómoda, como son cajas de cartón o de plástico, implicando que aparezca la desorganización en el local de trabajo y, por ende, un mal desenvolvimiento del flujo productivo.

Muchas actividades laborales requieren del mantenimiento de una postura fija durante períodos largos. La actitud de los trabajadores y sus habilidades para adaptarse a situaciones incómodas, y hasta difíciles,

no deben ocultar las consecuencias que se derivan de un incorrecto diseño de un puesto de trabajo.

Todos los aspectos anteriores demostraron la existencia de problemas, tanto productivos como de se-



Pie de foto



Pie de foto

guridad, en lo referido a la protección de la salud del trabajador, y de existencia de reservas en la productividad del trabajo; por lo tanto, la existencia de un aumento encubierto de los costos de producción, unido, además, a un desaprovechamiento de la jornada laboral.

## PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Los trabajadores realizan su trabajo, y el gerente es el que piensa y decide por ello; su interés es mantener cerrados los ojos de sus obreros; éstos, por su parte, comprenden la necesidad de adquirir habilidad, destreza y responsabilidades en el desempeño del trabajo para lograr un cambio, pero, por lo tanto, desconfían en obtenerlo.

Todo trabajo monótono implica que los trabajadores disminuyan su interés en la tarea a realizar, por lo que es responsabilidad de la dirección del centro de crear, como mínimo, las mejores condiciones de trabajo con vistas a obtener variaciones en el

*Muchas actividades laborales requieren del mantenimiento de una postura fija durante períodos largos. La actitud de los trabajadores y sus habilidades para adaptarse a situaciones incómodas, y hasta difíciles, no deben ocultar las consecuencias que se derivan de un incorrecto diseño de un puesto de trabajo.*

puesto de trabajo con el fin de lograr una concentración mayor en la tarea que se debe realizar, dejando a un lado el planteamiento tayloriano: «El trabajo de la planificación y la administración deben mantenerse alejados del suelo de la tienda.»

El especialista de Seguridad e Higiene Industrial debe tener en cuenta que la solución a los problemas detectados debe tener una repercusión económica y productiva favorable, en aras de aprovechar al máximo las reservas de la productividad: Teniendo siempre presente que su obligación es vigilar, preservar y garantizar la seguridad y la salud del trabajador, dando al traste con el planteamiento anterior, es decir, vinculando su actividad al elemento primordial de su trabajo: el operario y su relación con el medio productivo.

Una vez diseñado el producto, el personal responsable de planificar el sistema de producción debe apegarse al diseño, y es entonces cuando se descubre que un pequeño cambio en la forma, la utilización de un material diferente, una ampliación de tole-



rancias, etc., conducirían a un proceso de producción más económico.

En la solución al incorrecto diseño del puesto de trabajo se decidió que la mejor opción era diseñar una silla para percentiles 5 y 95 por ciento, porque este rango incluye la mayor cantidad de la población cubana; también se tuvo en cuenta la necesidad de incluir en la silla brazos móviles y adaptables, así como de un reposapié, ambos recubiertos o tapizados para brindar una mayor comodidad a la envasadora durante el desarrollo de la operación; y que la silla sea utilizada por varias operarias, es decir, varios modelos en uno solo para varias envasadoras, y no un solo diseño para todas las operarias; todo se diseñó de acuerdo al medio establecido: las dimensiones de la mesa de trabajo.

El diseño del modelo (Anexo 7) se realizó con las siguientes recomendaciones para cada dimensión ergonómica, de la siguiente manera:

La altura poplíteica (AP) se determinó para el valor promedio desde el

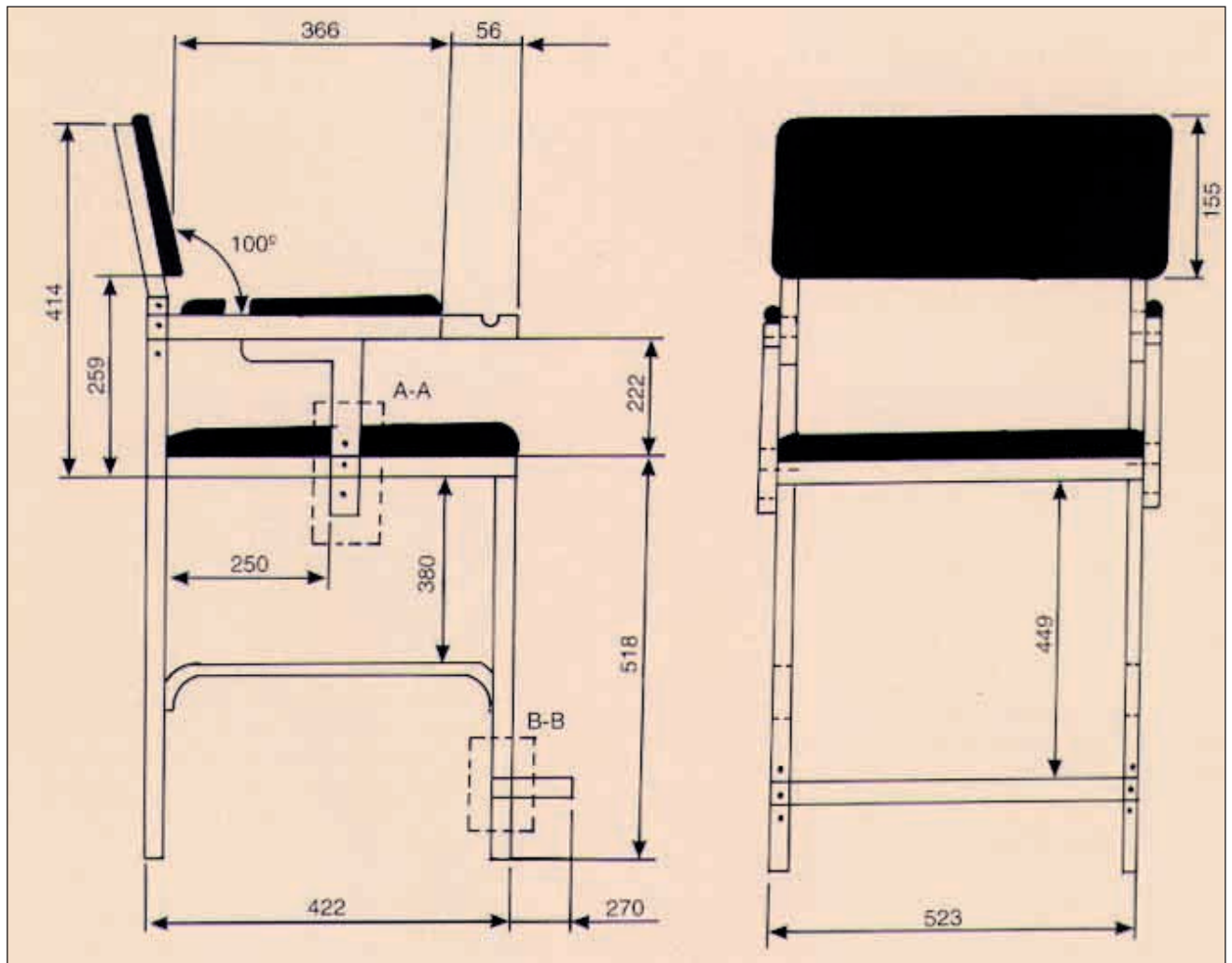
*El especialista en Seguridad e Higiene Industrial no sólo debe limitarse a algunas actividades restrictivas, sino que, por el contrario, debe vincularse de una manera dinámica y activa a las demás operaciones, funciones y actividades que se llevan a cabo en todo el proceso productivo, con vistas a que, a través de su actividad, se encuentre una vía para la solución a los problemas productivos y de seguridad que afecten al personal.*

reposapié y como mayor valor percentil, 95 por ciento (502), y percentil 5 por ciento (395), como menor valor; esto, con vistas a que el reposapié sea adaptable en tres posiciones; es necesario tener en cuenta la altura del muslo (AM) para un percentil 95 por ciento (221), de manera que no exista rozamiento o contacto con la parte inferior de la mesa de trabajo.

Para ancho de las caderas (ACC), con el fin de determinar el ancho del asiento, se tomó como valor percentil 95 por ciento (523), para que las personas de mayor ancho de cadera pudieran sentarse cómodamente en la silla.

La longitud sacropoplíteica (LSP) para calcular la longitud del asiento, se tomó para un percentil del 5 por ciento (422), para que la población de menor estatura no tuviera que adoptar una posición incorrecta y que las extremidades inferiores no sufran de fuerte presión al verse comprimidas contra la parte inferior de la mesa de trabajo; se debe tener en cuenta la longitud sacrorrotúlica (LSR) para el 95

#### ANEXO 7. Diseño propuesto de la silla de trabajo.



por ciento (692), para evitar que la rodilla de la población de mayor estatura roce con la base inferior de la mesa de trabajo.

La altura del brazo de la silla determinó que la altura del codo (AC) debe ser para el valor promedio (222), con una variación para el menor valor de percentil 5 por ciento (196) y una mayor variación para percentil 95 por ciento (248), lo cual unido a que el reposapié sea adaptable, permite que un mismo modelo ofrezca nueve combinaciones para adaptarlo a las condiciones físicas de las envasadoras.

En teoría mantener la columna vertebral recta y la cabeza erguida supone la reducción de la carga estática sobre el cuello y el tren muscular superior (5). El ángulo de 100° requerido entre el espaldar y el asiento se comenzó desde la parte superior del brazo, lo que permite una mayor sencillez y facilidad en la elaboración del diseño, así como su confección, pues realizar las combinaciones para que el brazo sea adaptable sería muy complejo.

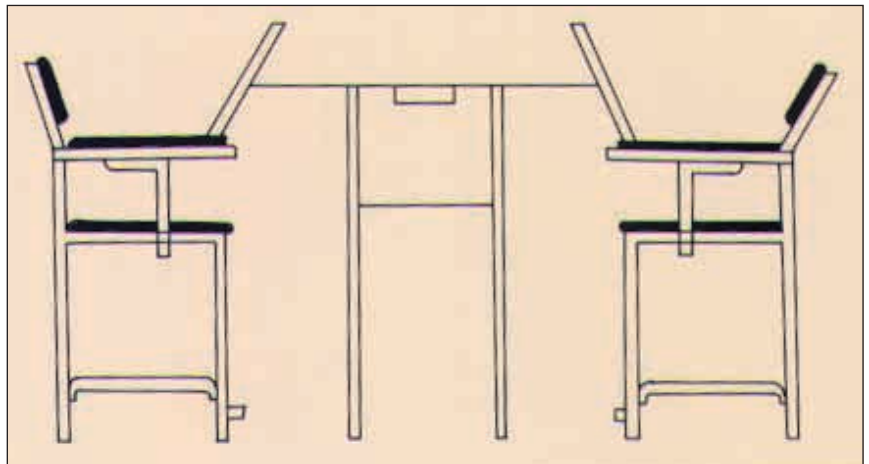
La altura superior del espaldar (AS) está diseñada para la población de menor estatura, percentil 5 por ciento (414), y ésta fue la filosofía para determinar el resto de las dimensiones.

Un aspecto importante en este diseño es que la silla lleva un dispositivo que le permite solucionar el problema del uso del cuerpo humano; el mismo consiste en una bandeja con dos divisiones, donde los puntos de apoyo están en el brazo de la silla y en el borde de la mesa, con un ángulo de 60°, aproximadamente, con la horizontal, lo que favorece un mejor desenvolvimiento de la actividad (Anexo 8). Este dispositivo permite la colocación en su interior de los productos a envasar y de los medios donde van a ser envasados los mismos. Las dimensiones de la bandeja están diseñadas de acuerdo a las características de los materiales de envase del producto, por lo que existen varias alternativas para realizar la operación.

Todo esto se realiza con vistas a lograr un aumento de la productividad, mayor organización del puesto y área de trabajo, unido a un mayor rendimiento integral del proceso productivo, pero todo concebido a través de la mejora de las condiciones de trabajo de la envasadora, que desarrolla el especialista de Seguridad e Higiene Industrial.

En el desarrollo de la actividad con el diseño actual de la silla se obtiene que la envasadora mantiene ocupada sus dos manos, pero, además, se tie-

## ANEXO 8. Proyección lateral del puesto de trabajo propuesto.



ne la posibilidad de envasar dos, tres, cuatro o cinco unidades a la vez, por lo que se determinó el tiempo de envasado promedio y la productividad por cada alternativa.

Para determinar lo anterior se realizaron los diagramas bimanuales para cada alternativa (se tomaron las cantidades de actividades totales por unidad y se determinó la productividad para cada variante).

La simulación ha sido una de las técnicas más usadas para diseñar puestos de trabajo secuenciales en una mayor complejidad y operatividad laboral, dando una visión más dinámica del proceso productivo.

El mayor incremento en la productividad lo obtiene la variante de cuatro unidades de envase, siendo el incremento de la productividad (AP) de un 225 por ciento con respecto a la situación actual, y la productividad por envasadora de 2,08 unidades/minuto en esta alternativa.

Todo esto permite que el volumen de producción de una envasadora bajo el nuevo sistema de trabajo se calcule de la siguiente manera:

$$V_{pp} = P_p \times T_a$$

$$V_{pp} = 2,08 \text{ unidades/minuto} \times 405 \text{ min/JL} \times \text{envasadora}$$

$$V_{pp} = 842,4 \text{ unidades//JL} \times \text{envasadora}$$

$V_{pp}$ : Volumen de producción.

$T_a$ : Tiempo de trabajo.

$P_p$ : Productividad propuesta.

$$V_{ptp} = 8.424 \text{ unidades/JL} = 210.600 \text{ dosis}$$

Esto demuestra que el diseño del puesto de trabajo es favorable, por lo que se propone que se reorganice y redistribuya el puesto de trabajo de una manera más práctica y funcional, de acuerdo a la nueva variante de producción (Anexo 9).

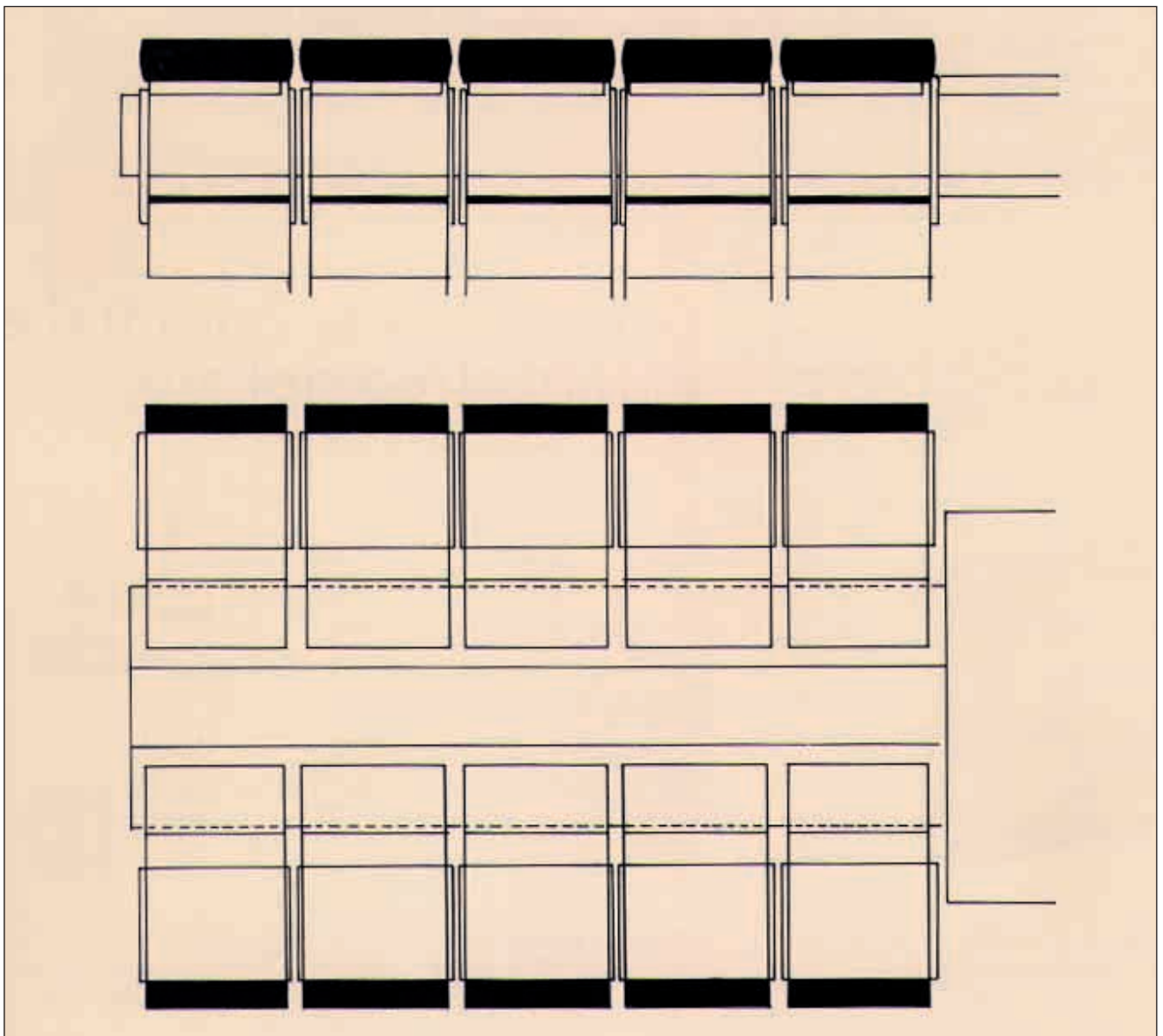
## CONCLUSIONES

El análisis del trabajo en sus elementos casi siempre revela el hecho de que muchas de las condiciones en que se desarrolla dicho trabajo son defectuosas; por ejemplo, que las herramientas empleadas son inadecuadas, que las máquinas utilizadas necesitan perfeccionamiento, que son malas las condiciones sanitarias, etc. El conocimiento obtenido de esta forma conduce frecuentemente a realizar un trabajo constructivo de gran valor, a la normalización de las herramientas y las condiciones, y al descubrimiento de máquinas y métodos mejores. Entre los aspectos a destacar que se logran por la aplicación de la política anterior tenemos:

1. La introducción de la nueva silla de trabajo en el área de envase implica que se mejoren las condiciones de trabajo de las envasadoras, como factor fundamental.

*El especialista de Seguridad e Higiene Industrial no sólo debe limitarse a algunas actividades restrictivas, sino que, por el contrario, debe vincularse de una manera dinámica y activa a las demás operaciones, funciones y actividades que se lleven a cabo en todo el proceso productivo*

## ANEXO 9. Proyección del puesto de trabajo propuesto.



2. El volumen de producción aumenta a 8.424 unidades/JL, lo que significaría el envasado de 210.600 dosis en la jornada laboral.

3. La productividad aumenta en un 225 por ciento con el incremento de la flexibilidad de la línea de producción, aprovechamiento de la jornada laboral.

4. Existe un ahorro de tiempo de trabajo de 3,25 JL.

Como se demuestra la actividad del especialista de Seguridad e Higiene Industrial no sólo debe limitarse a algunas actividades restrictivas, sino que, por el contrario, debe vincularse de una manera dinámica y activa a las demás operaciones, funciones y actividades que se lleven a cabo en todo el proceso productivo con vistas a que por medio de su actividad se

encuentre una vía para la solución a los problemas productivos y de seguridad que afecten al personal.

Por lo que sobre sus conocimientos recae toda la responsabilidad de la aplicación de las legislaciones vigentes sobre Seguridad e Higiene Industrial de manera práctica, dinámica y dialéctica; en las áreas bajo su jurisdicción, conociendo de antemano que muchas opiniones no estarán a favor, pero siempre con la premisa de «seguridad ante todo».

### BIBLIOGRAFÍA

RANCAU, VERÓNICA: «Comparación entre modelos internacionales de gerencia de riesgos». *Revista Gerencia de Riesgos*, 52, 4.º trimestre, 1995.

VIÑA, SILVIO, y GRÉGORI TORADA, ENRIQUE : «Ergonomía». Editorial ISPJAE, 1987.

BAÑEGIL, TOMÁS M.: «El Sistema Just in Time y la Flexibilidad de la producción». De: Pirámide, S. A. 1993.

SEPPALA, PENTTI: «In the line of Duty». *FIOH psychologist*. Pág. 18. World Health Safety 1996. Health and Safety Publication.

—: «Cogito Ergo». Pág. 54. World Health Safety 1996. Health and Safety Publication.

CASTELLANOS MARZÁN, JUAN: «La Organización de la Producción». Editorial ISPJAE.

BARNES, RALPH M.: «Motions and Time Study». 6.º Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. 1968.

TRUJILLO, JUAN JOSÉ: «Elementos de Ingeniería Industrial». Editorial Limusa.

HICKS, PHILIPS: «Introducción a la Ingeniería Industrial y Ciencia de la Administración». CECSA. MacGraw-Hill Company. 1989.