

TEMAS GENERALES



INTERVENCIÓN DE FACTOR HUMANO Y CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EMPRESAS DEL SECTOR CONFECCIÓN DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL*

Human factor intervention and ergonomic conditions at dressmaking sector industries from industrial design

*Luisa María Marín Raga ***

*Gustavo Adolfo Peña Marín ****

* Artículo producto de la investigación permanente realizada al interior del Grupo de Diseño Tecnología y Cultura (Línea: Diseño y Tecnología) del Programa de Diseño Industrial de la UCP, durante la beca-pasantía de la joven investigadora en el marco del convenio del programa de Jóvenes Investigadores e Innovadores “Virginia Gutiérrez de Pineda” 2012-2013.

** Diseñadora Industrial de la Universidad Católica de Pereira, 2011. Contacto: mirulaga@gmail.com

*** Docente Investigador Universidad Católica de Pereira. Contacto: gustavo.pena@ucp.edu.co

RESUMEN:

Los aportes que ofrece el diseño industrial a múltiples sectores empresariales incluyen la intervención del factor ergonómico, que favorece las condiciones óptimas para las personas en ambientes de trabajo. En ese sentido, se evidencia la experiencia y acciones ejecutadas de una profesional del diseño, quien desde la metodología proyectual y la acción investigativa logra consolidar un paquete de soluciones para dos empresas regionales del sector confección, al articular nuevas fortalezas dentro de su lógica productiva a la vez que concientiza a los empresarios sobre las ventajas de introducir el pensamiento creativo e innovador del diseño en favor de la industria y la generación de conocimiento aplicado.

PALABRAS CLAVES:

Joven investigador, Materia prima, Seguridad industrial, Diseño de puesto de trabajo, Ergonomía de producción.

ABSTRACT:

The contributions that industrial design offers to multiple business sectors include the intervention of ergonomic factor that favors the optimum conditions for the people in working environments. In this way, the experience and executed actions from a design professional is showed, who from proyectual methodology and investigative action consolidates a set of solutions for two regional companies of dressmaking sector, to articulate new strengths inside their productive logic at the same time that educates the businessmen about the advantages of introducing creative and innovative thinking of design in favor of the industry and generation of applied knowledge.

KEYWORDS:

Young investigator, Row material, Industrial security, Workplace design, ergonomic production.

INTERVENCIÓN DE FACTOR HUMANO Y CONDICIONES ERGONÓMICAS EN EMPRESAS DEL SECTOR CONFECCIÓN DESDE EL DISEÑO INDUSTRIAL

Para citar este artículo: Marín Raga, Luisa M., Peña Marín, Gustavo A. (2015). "Intervención de factor humano y condiciones ergonómicas en empresas del sector confección desde el diseño industrial". En: Revista Académica e Institucional Páginas de la UCP, N° 98: p.19-29.

Primera versión recibida el 05 de febrero de 2015. Versión final aprobada el 9 de julio de 2015

Este artículo surge del trabajo realizado en empresas del sector confección, donde se evidencia la carencia de conocimiento de algunos empresarios en materia de ergonomía y se suma el diseño industrial en una ecuación confusa. Esta experiencia llevó a un proceso de aprendizaje mutuo del empresario y del investigador, en el cual se enfatizó la importancia del trabajador en el sistema productivo, relacionado con la eficiencia y la productividad, que se obtiene al proporcionar un espacio óptimo para la realización de sus tareas. Es posible hablar de un estudio ergonómico gracias a la integración de 3 factores, conocidos como el trinomio Hombre-Máquina-Entorno. Esto surge del concepto de que la actividad laboral no es la máquina o el individuo solo, o el individuo manipulando la máquina, sino más bien la investigación mancomunada para encontrar la concordancia entre las posibilidades físicas de la máquina y las propiedades psicofisiológicas del individuo. Se podría afirmar que la ergonomía está presente en la concepción de un producto, una máquina o un elemento y reaparece al momento de poner a prueba su usabilidad o funcionalidad. Sin embargo, existen variables que ponen a prueba la adaptabilidad de la máquina y hacen que el trabajador reaccione ante estos imprevistos, lo cual obliga al individuo a evaluar, discriminar y asegurar la estabilidad del sistema para su correcto funcionamiento, poniendo su seguridad y salud en riesgos. El objetivo del acompañamiento, por parte del joven investigador, consiste en realizar un estudio de la situación actual de las empresas

Top Blue Jeans y Motor Oil, donde se entrelaza el diseño industrial y la ergonomía como disciplinas intrínsecamente relacionadas. Para ello se valen de métodos y técnicas en el análisis de puestos de trabajo, condiciones ambientales, máquinas, equipos y entorno productivo que permitan obtener una armonización entre la eficacia productiva, la salud y el bienestar humano. El análisis y evaluación de los puestos de trabajo no solo determinan los problemas que han causado lesiones o provocan un bajo rendimiento de los trabajadores; también permiten detectar otros aspectos de la tarea que no han sido previstos y presenta un riesgo potencial. Estos datos son primordiales para la elaboración de soluciones económicas y de diseño, ya que se constituyen inequívocamente en parámetros y requerimientos para la proyección de las intervenciones ergonómicas y de los objetos de consumo. Por consiguiente, se hace necesario un análisis ergonómico que aporte una amplia base de información sobre las características antropométricas, de organización del trabajo o la tarea-función, psicológicas, sociológicas, etc. de dicho usuario; base sobre la cual el diseñador puede dar soluciones. Se estudia entonces el trinomio *Usuario-Objeto-Entorno*, ya que cada uno de estos elementos es esencial para mantener la relación ergonómica. A modo de resumen, debemos enfatizar que estas relaciones se dan por medio del uso del objeto. La ergonomía considera el diseño como una actividad que se estructura a medida que se desarrolla; esto significa que diseñar una solución ergonómica

no puede considerarse como un proceso predefinido o finalizado; al contrario, es un proceso de carácter único que en la medida en que se desarrolla adquiere complejidad y alcance diverso, y que se encuentra directamente asociado a la situación (Castillo, 2010).

Pragmáticamente, podemos decir que la acción de diseñar consiste en definir características de un objeto o de un procedimiento. La actividad del diseñador es una acción orientada a la realización de objetivos, con características intrínsecas.

Según lo anterior, el diseño es considerado como una heurística abierta o la capacidad que tiene cada individuo para resolver problemas y ver como otros lo hacen, es decir, es una mezcla de arte y ciencia en pro de un descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente. Sin embargo, el diseño se apoya en la ergonomía como una técnica pluridisciplinar para el mejoramiento constante de las condiciones del trabajo, pues el campo de acción es bastante amplio para tratar de abarcarlo en cada investigación o por cada profesional. Es un trabajo continuo y constante entre diversas disciplinas y la ergonomía como puente entre ellas.

Diseñar un producto o sistema útil no es tarea fácil; no existe un patrón que garantice el éxito. El trabajo del diseñador es crear la interacción óptima y armónica entre los cuatro componentes básicos de cualquier sistema tecnológico-humano: el usuario, la tarea, la tecnología y el entorno.

Problemática actual

La industria de la confección en el Eje Cafetero concentra unas 1.400 empresas, la mayoría de

ellas micros y pequeñas, pues tan solo 15 son consideradas medianas o grandes; la industria de la región representa cerca del 20% de las empresas y del empleo del sector en todo el País. Desde 1997, la industria de mayor tamaño del Eje Cafetero presenta incrementos anuales en las exportaciones, a la par con disminuciones progresivas de las utilidades de las empresas, lo cual ha producido una reducción progresiva de las inversiones (Cruz y Calderón, 2006).

No obstante, la compra de maquinaria no equivale a éxito y eficiencia; por el contrario pueden abonar a los riesgos ergonómicos dentro de la empresa, sino se tiene en cuenta a los trabajadores, ya que la fabricación de muchas máquinas está supeditada a los estándares y medidas antropométricas de la población del país de origen del cual fueron importados. Aunque la organización del proceso de producción sí ha cambiado, y sigue cambiando, y algunos progresos tecnológicos han perfeccionado la maquinaria, la mayor parte de los riesgos existentes en el ámbito de la seguridad y la salud en este sector siguen siendo los mismos a los que se enfrentaban los primeros trabajadores de la confección.

La principal preocupación en materia de salud y seguridad en el sector textil está relacionada con las condiciones generales del entorno laboral, los puestos de trabajo, las herramientas y equipos mal diseñados, junto con un sistema de remuneración a destajo y un sistema de producción en cadena, imponen graves riesgos de lesiones músculo-esqueléticas y estados de estrés. Se le suma a esto el tipo de contratación, en el cual no se cuenta con una afiliación a una ARP.

Al realizar un análisis del estado general de las fábricas se pone en evidencia la mala infraestructura, es decir, los talleres de confección están situados en edificios mal diseñados para su

labor, poco ventilados, con malas condiciones de refrigeración, calefacción e iluminación. La masificación, junto con un almacenamiento inadecuado de materiales inflamables, suelen crear graves riesgos de incendio. La falta de higiene y limpieza agravan esta situación, por falta de áreas de circulación y delimitación entre ellas, teniendo en cuenta la evacuación y traslado de materia prima en proceso y personal de planta.

Montoya (2006), concluyó que las empresas de confección del Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO) se caracterizan por ser un subsector relativamente pequeño, localizado -casi en su totalidad- en los municipios de Pereira y Dosquebradas, con una estructura organizacional jurídica de propietarios individuales o sociedades de hecho, circunstancia que ratifica su carácter individualista. En cierta medida, esto puede explicar su escasa fortaleza para enfrentar situaciones de crisis o coyunturas desfavorables en un momento dado. Asimismo, es típica en el subsector la escasa presencia de innovaciones que aumenten los niveles de productividad y competitividad que exige el proceso de apertura de mercados que actualmente vive el mundo.

En ese sentido, la investigación e intervención en las dos empresas pretende concientizar no solo al empresario sino también a los trabajadores de la importancia en la implementación de buenas prácticas ergonómicas de seguridad ocupacional y su responsabilidad en cada una de ellas. Según lo antes mencionado, son varias las falencias a nivel de diseño de espacios y puestos de trabajo. El diagnóstico inicial de las dos empresas *Top Blue Jeans* y *Motor Oil*, arrojaron similitudes.

El proceso inició con el diagnóstico general de estas empresas, en el cual se observaron problemas de carácter arquitectónico y de distribución de

planta. Se estableció la importancia de hacer un análisis de lo macro a lo micro, entendida esta como el estudio por departamentos, procesos y puestos de trabajo, con el fin de obtener un estudio detallado y lograr dar soluciones acertadas a una problemática real. Asimismo, se aclararon los alcances y limitantes del proyecto, por cuestiones de tiempo y de conocimientos industriales.

Los objetivos propuestos se enuncian a continuación:

- Realizar un análisis de la situación actual de los dos casos (*Motor Oil* y *Top Blue Jeans*) a trabajar, donde se hace una evaluación de los riesgos ergonómicos a los cuales están expuestos los trabajadores.
- Realizar un listado de recomendaciones según los datos arrojados en la evaluación diagnóstico de las dos empresas.
- Mostrar el diseño industrial como una herramienta fundamental en la unión de factores y criterios técnicos o productivos con el factor humano.

Accidentes de trabajo, costos para la empresa

Sin ninguna duda, los accidentes de trabajo aumentan notablemente los costos de cualquier actividad productiva, representan para las empresas pérdidas de personas (temporal o permanentemente), tiempo, equipos, dinero, etc. Generalmente, es difícil cuantificar las pérdidas porque no se lleva un registro de los accidentes en función de los costos (directos o indirectos).

Dicha relación de costo-beneficio fue explicada en una primera reunión con los empresarios de *Top Blue Jeans* y *CocoLine Jeans*, como punto

de partida para el análisis ergonómico de los puestos de trabajo y el espacio. Asimismo, fue la base para dar a conocer la importancia de la implementación de las buenas prácticas y los riesgos que se incurren al no cumplir ciertas normas de salud ocupacional (SO) y seguridad (S). Se concluye que existe un desconocimiento parcial de los perjuicios, que no se contabilizan como pérdidas monetarias.

Al determinar los controles o considerar cambios a los controles existentes, se debe contemplar la reducción de riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía:

- a) Eliminación.
- b) Sustitución.
- c) Señalización/advertencias o controles administrativos o ambos.
- d) Equipo de protección personal.

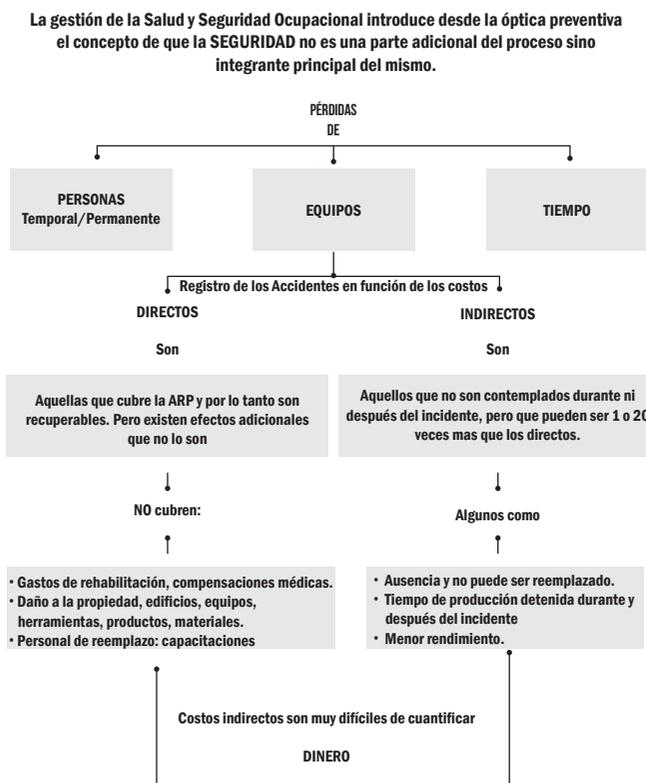


Figura 1. Riesgos laborales NTCOHSAS 18001

Proceso de diseño

El diseño industrial pretende humanizar los productos que hasta entonces exhibían sus virtudes técnicas derivadas del énfasis funcional propio de la ingeniería mecánica y eléctrica. Para ello, se apoya en la ergonomía como componente de la problemática; cabe recordar la importancia de la comprensión de las dimensiones antropométricas, fisiológicas, socioculturales, las cuales se alcanzan con la aplicación de las técnicas metodológicas que ofrece dicha disciplina. Sin la ayuda y la implementación de estas técnicas, el diseñador solo podría proyectar desde la imaginación, restándole importancia al usuario final del producto; esto constituye, entonces, un método empírico de investigación.

El plan de trabajo propuesto para la realización de este proyecto fue el siguiente:

- Recopilación de información y estudio de campo: En el estudio de campo se recopiló la información necesaria para la evaluación ergonómica de los puestos, consistente en:
 - La grabación en vídeo de la actividad durante un tiempo representativo.
 - Datos del puesto de trabajo, fundamentalmente dimensionales.
 - Datos de producción.
 - Información sobre la organización de la actividad (duración, turnos, etc.).
- Evaluación de riesgos ergonómicos y recomendaciones de mejora.
- Desarrollo de Cartilla: Compendio de riesgos ergonómicos, en la cual se explica a cada empresario la importancia de la ergonomía, los riesgos de SO y S presenten en cada proceso de producción, y las posibles mejoras a implementar a corto y mediano plazo.

Resultados

La investigación culminó con el análisis por áreas del proceso productivo de *jeans*, dividido así: corte (tizado, extendido, corte), confección y terminado (chequeo, decorado, planchado) y empaque. A cada proceso se le realizó un análisis compilado en una tabla de riesgos y se finalizó con propuestas y/o reformas a realizar, tanto locativas como de puestos de trabajo. La Tabla 1 de riesgos se dividió en dos secciones:

- Riesgos mecánicos, capaces de producir golpes, atrapamientos, caídas, cortes, punzamientos, etc.
- Riesgos físicos: Ruido, iluminación, ventilación y ergonomía.

La Figura 2 ejemplifica el trabajo realizado, particularmente sobre el análisis en el área de corte:

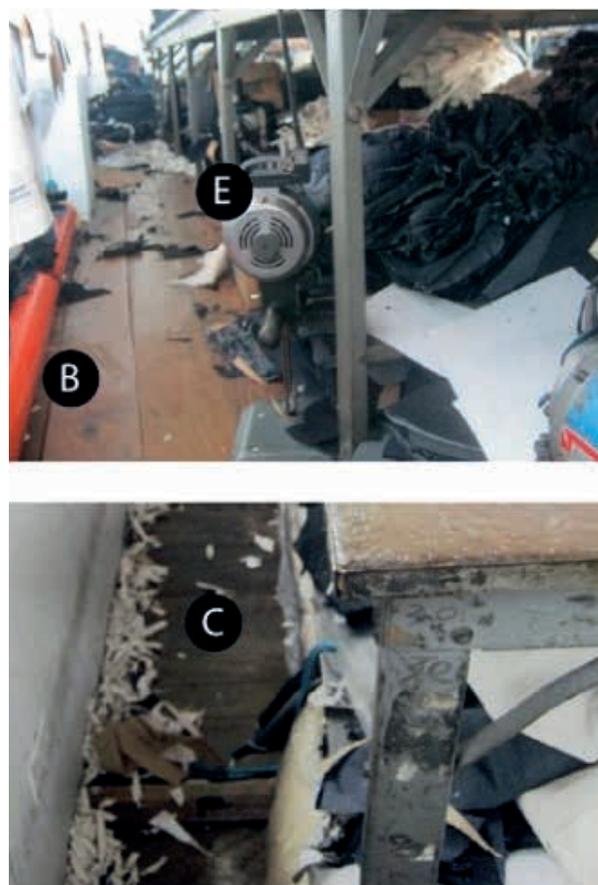


Figura 2. Análisis del área de corte

A partir de esas observaciones, se identificaron los riesgos relacionados con la generación de accidentes y enfermedades profesionales (Tabla 1)

Riesgos capaces de producir accidentes				
AGENTE RIESGO	AGENTE CAUSANTE	TIPO DE ACCIDENTE	MEDIDA PREVENTIVA	EP RELACIONADO
A	Material apilado	Caídas	Ubicar en contenedores.	–
B	Piso irregular y retazos	Tropezos	Piso antideslizante	Calzado de seguridad
C	Min. Espacio de circulación	Golpes en las partes inferiores	Delimitar el área y ampliar las áreas de circulación	–
D	Herramental	Atrapamiento de la mano	Señalizar/ SWITCH	–
E	Herramental	Corte	Superficie plana y lisa	Guante metálico
Riesgos capaces de producir enfermedad profesional				
AGENTE RIESGO	AGENTE CAUSANTE	PATOLOGÍA	MEDIDA PREVENTIVA	EP RELACIONADO
F	Máquinas de coser	Sordera	Capacitación	Protector Auditivo (Copa o endoaural)
G	Pelusa	Pulmonar	Mantenimiento extractores	Careta
H	Luminarias	Deslumbramientos	Colocar laminas especulares	–
I	Postura inadecuada	Trastorno musculo esquelético	Reconformación del puesto	–

Tabla 1. Riesgos generadores de accidentes y enfermedades profesionales

Una vez reconocidos los riesgos a los que estaba expuesto el trabajador, se establecieron algunas reformas a realizar a corto y mediano plazo (Tabla 2).

FACTOR RIESGO	VER FIGURA	REFORMAS A REALIZAR
A	Fig. 2	Implementación de carrusel como soporte de rollos, para ser ubicados a un lado de la mesa y facilitar el abastecimiento del carro transportador. - Reestructurar la parte inferior de la mesa con contenedores soportados con rieles, para colocar las piezas cortadas y ser suministradas para la siguiente actividad.
B	Fig. 1	Recubrimiento antideslizante (piso de goma tipo moneda o espiga), de fácil limpieza, funciona como aislante térmico y acústico.
C	Fig. 2	Señalización de circulación.

D	Fig. 3	Postural, utilización de elemento de protección
H	Fig. 4	Colocar las láminas especulares y cambiar las lámparas T12 x T8
I	Fig. 5	Reconformación general del puesto de acuerdo a las medidas para trabajo de pie y la implementación de un sistema de extendido manual, para mejorar la postura y el desgaste físico.

Tabla 2. Reformas a realizar

Resultados

Con base en los análisis realizados y la generación de alternativas sustentadas por los datos recopilados en el trabajo de campo, se propuso un diseño de mesa de corte (ver Figura 3) con las siguientes características en una división de 3 secciones: A. Almacenamiento de Insumos (rollos); B. Almacenamiento de Materia prima (piezas); C. Almacenamiento de Material sobrante (Desechos).

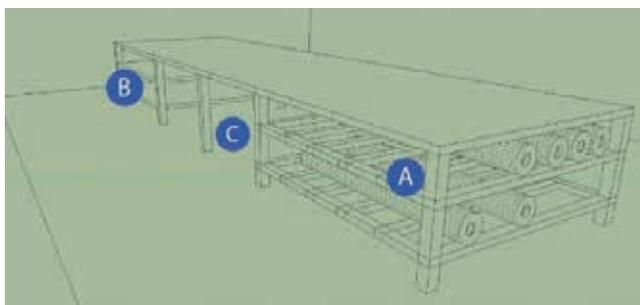


Figura 3. Mesa de corte

Del mismo modo, se planteó el desarrollo de un organizador vertical (ver Figura 4) con propiedades para facilitar la disposición de piezas en proceso de confección y la interacción

con el operario: A. Optimiza el espacio y evita la acumulación de material en los pasillos; B. Alcance óptimo: Altura de hombro 1,65cm. Dos alcances para hombre y mujeres.



Figura 4. Organizador vertical de pared

Algunos cambios propuestos para ser realizados por las empresa se ejecutaron inmediatamente, como el cerramiento del área de terminado de la empresa *Top Blue Jeans*, (ver Figuras 5 y 6), la cual representaba el mayor riesgo para los operarios y para las personas que acceden allí.

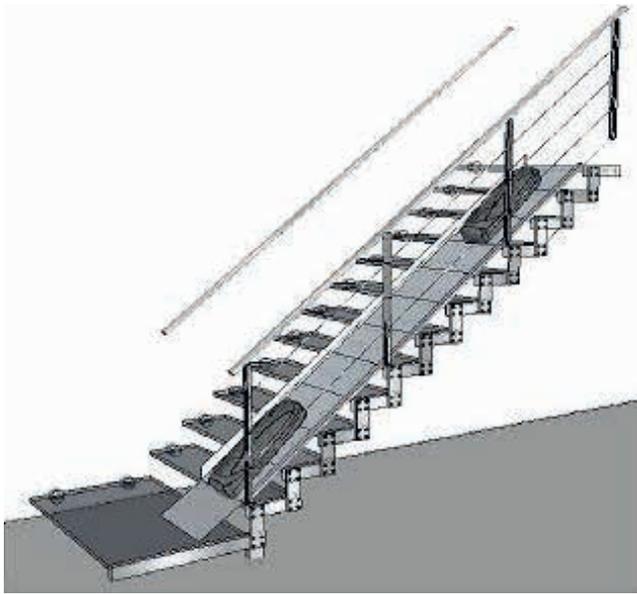
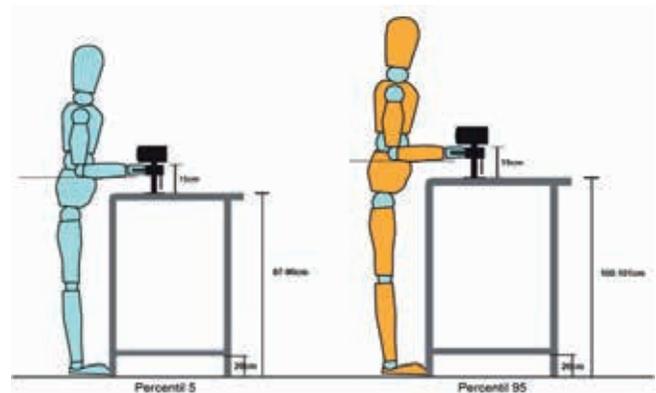


Figura 5. Sistema de evacuación de MP

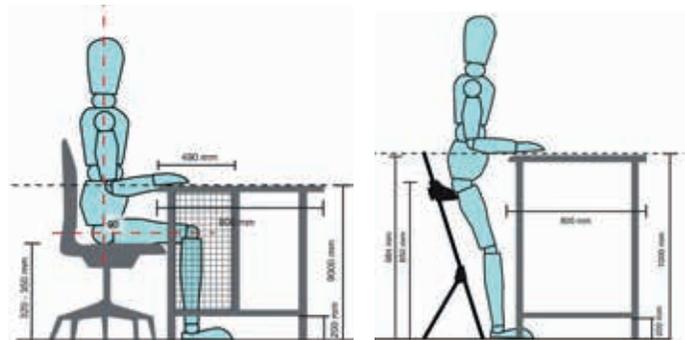
No solo se realizaron mejoras locativas; también se intervino y se corrigió la altura de los planos de trabajo según la tarea del operario y el tipo de herramientas utilizadas. Adicionalmente, se dieron las directrices del tipo de mobiliario, como asientos y mesas de costura, para propiciar una adecuada postura y manipulación de cargas. La Figura 7 muestra algunos planos de trabajo (PT) propuestos.



Figura 6. Cerramiento en U Área de terminado, Top Blue Jeans. Arriba: Antes; Abajo: Después



PT. Corte



PT. Decoración

PT. Chequeo-Empaque

Figura 7. Planos de trabajo

Conclusiones

El trabajo midió el diseño como un proceso mental-creativo y no solo su práctica como ejercicio proyectual, lo que conllevó a un proceso de gestión de diseño desde la ergonomía organizacional.

El análisis puso en evidencia que el pago a destajo representa un sistema de producción poco eficiente, pues cada operario se preocupa por su labor y esto a su vez fomenta el desorden y la acumulación de materia prima en las estaciones de trabajo, así como la posibilidad de cuellos de botella. Paralelo a esto, se evidencia una alta rotación de personal que buscan en otros trabajos las prestaciones necesarias que no se les ofrece en el sector textil.

Este proceso es un punto de partida para posteriores investigaciones, al establecer diferentes necesidades, es decir, es un preámbulo para diversos desarrollos industriales; entre ellos, la máquina extendedora manual, las sillas de los operarios y el sistema de transporte de mercancía dentro de la empresa.

Referencias

Estrada, J., Camacho, J., Restrepo, Mt. y Parra, C. (1995). *Parámetros antropométricos de la población laboral colombiana. Acopla 95*. Bogotá: Instituto de Seguro Social.

García C., Piedrabuena A., Ferreras, A., Montero, J., Chirivella, C., Vera, P. y Prat, J. (2004). *Estudio de las condiciones ergonómicas del trabajo en el sector textil*. Valencia: Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), Purificación Castelló Mercé.

González, D. (1900). *Ergonomía y psicopsicología*. Fundación ConfeMetal Editorial; 4ª edición.

Martín, J. (1983). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores /Estándares antropométricos*. Gustavo Gili.

Melo, J. (2009). *Ergonomía práctica. Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Buenos Aires: Fundación Mapfre.

Piñeda, A. (2007). Ergonomía y antropometría aplicada con criterios ergonómicos en puestos de trabajo en un grupo de trabajadoras del subsector de autopartes en Bogotá. *Revista Republicana*, 2-3,

Ramírez, C. (1991). *Ergonomía y productividad*. México: Editorial Limusa.

Ramírez, C. (2001). *Seguridad Industrial, Un enfoque Integral*. México: Limusa.

Rivas, R. (2007). *Ergonomía en el diseño y la producción industrial*. Buenos Aires: Nobuko.