
Sistema ergonómico para mejora del desempeño laboral en una empresa del rubro de impresiones.**Ergonomic system for improvement in a company engaged in graphic impressions.****Sistema ergonômico por melhoria do desempenho do trabalho em uma empresa envolvida em impressões gráficas.****Esmeralda Del Pilar Obeso Custodio¹, César Moreno Rojo², Jaime Eduardo Gutiérrez Ascón³.**

Resumen

El objetivo fue mejorar el desempeño laboral en las empresas del rubro de impresiones a través de un sistema ergonómico. La investigación fue de tipo pre experimental, tomando como referencia a una población de 15 empresas, y aplicada a una muestra de 5 empresas. Asimismo se empleó el proceso de diagnóstico para analizar las condiciones laborales en las que se ejecutaban las actividades y lograr identificar los riesgos y peligros. Se usó la metodología de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER) según la norma OSHAS 18001, para identificar los riesgos disergonómicos. También se aplicó el método de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA). Los principales resultados fueron que con la aplicación de la "Lista de identificación inicial", que se empleó para el diagnóstico, se obtuvieron valoraciones negativas de 58% y positivas de 42%, con la herramienta IPER se obtuvo 25.30 puntos para el servicio de ploteo, indicando un nivel de riesgo moderado según la tabla de evaluación y clasificación del riesgo (IPER). Asimismo, con el método REBA, el servicio de ploteo alcanzó un promedio de 7 puntos, señalando un nivel de riesgo "medio" y después de la aplicación del programa ergonómico disminuyó a 3 puntos. El estudio concluyó que el sistema ergonómico mejoró el desempeño laboral pasando de un porcentaje en habilidad de 93% al inicio del diagnóstico a 107%.

Palabras clave: *Desempeño laboral, método REBA, IPER, sistema ergonómico.*

Abstract

The objective was to improve the work performance in companies in the field of impressions through an ergonomic system. The research was of a pre-experimental type, taking as a reference a population of 15 companies, and applied to a sample of 5 companies. Likewise, the diagnostic process was used to analyze the working conditions in which the activities were carried out and to identify the risks and dangers. The hazard identification and risk assessment (IPER) methodology was used according to the OSHAS 18001 Standard, to identify the disergonomic risks. The whole body rapid assessment (REBA) method was also applied. The main results were that with the application of the "Initial Identification List", which was used for the diagnosis, negative evaluations of 58% and positive of 42% were obtained, with the IPER tool, 25.30 points were obtained for the plotting service, indicating a moderate level of risk according to the risk assessment and classification table (IPER). Likewise, with the REBA method, the plotting service reached an average of 7 points, indicating a "medium" level of risk and after the application of the ergonomic program it decreased to 3 points. The study concluded that the ergonomic system improved the work performance going from a skill percentage of 93% at the beginning of the diagnosis to 107%.

Keywords: *Work performance, REBA method, IPER, ergonomic system.*

Resumo

O objetivo era melhorar o desempenho do trabalho nas empresas no campo das impressões através de um sistema ergonômico. A pesquisa foi de tipo pré-experimental, tomando como referência uma população de 15 empresas e aplicada a uma amostra de 5 empresas. Do mesmo modo, o processo de diagnóstico foi utilizado para analisar as condições de trabalho em que as atividades foram realizadas e para identificar riscos e perigos. A metodologia de identificação de riscos e avaliação de risco (IPER) foi utilizada de acordo com o padrão OSHAS 18001, para identificar os riscos desergenos. O método de avaliação rápida do corpo inteiro (REBA) também foi aplicado. Os principais resultados foram a aplicação da "Lista de Identificação Inicial", que foi utilizada para o diagnóstico,

¹ Escuela de Ingeniería Industrial. Estudiante. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. eobesoc08@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-4192-5064>

² Escuela de Ingeniería Industrial. Doctor. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. cmoro67@yahoo.es.

³ Escuela de Ingeniería Industrial. Bachiller. Universidad César Vallejo. Chimbote. Perú. ing_jagu@hotmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-4065-3359>

Recibido: 29/08/2017

Aceptado: 4/10/2017

foram obtidas avaliações negativas de 58% e positivas de 42%, com a ferramenta IPER, foram obtidos 25,30 pontos para o serviço de traçado, indicando um nível moderado de risco de acordo com a tabela de classificação e avaliação de risco (IPER). Do mesmo modo, com o método REBA, o serviço de traçado atingiu uma média de 7 pontos, indicando um nível de risco "médio" e, após a aplicação do programa ergonômico, diminuiu para 3 pontos. O estudo concluiu que o sistema ergonômico melhorou o desempenho do trabalho, passando de uma porcentagem de habilidade de 93% no início do diagnóstico para 107%.

Palavras-chave: Sistema ergonômico, desempenho no trabalho, IPER, método REBA.

Introducción

En el Perú, la cultura empresarial en el rubro de impresiones digitales, no entiende la importancia de la ergonomía sobre la salud e higiene ocupacional. Es por ello, que en muchas ocasiones, existen problemas de salud tanto física como mental. Según las estadísticas de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) y el Ministerio de Trabajo (MINTRA), en el año 2007, el total de enfermedades ocupacionales representaron el 50%, provocada por la adaptación de posturas inadecuadas y trabajos repetitivos, el 19% es de hipoacusia, un 7% es de lumbalgias y en un 24% entre otros. De esta manera, se percibe la necesidad de la aplicación de métodos adecuados para evaluar cambios inesperados de postura, manipulación de cargas inestables, movimientos repetitivos, en todo tipo de empresas o distintos rubros productivos, como es el caso de las empresas del rubro de impresiones digitales en estudio, en las cuales se identificaron efectos negativos sobre su desempeño laboral por la falta de un enfoque ergonómico para la realización de las actividades.

Según Ludwig Von Bertalanffy (2012), “un sistema es un complejo de elementos en interacción que tienen un fin común”. Conforme al enunciado se conceptualiza que la ergonomía es un sistema integral compuesto por dos subsistemas: el ser humano y el ambiente construido con una serie de interacciones. Al mismo tiempo, el desempeño laboral es una evaluación que se realiza a un colaborador dentro del desarrollo de sus actividades laborales y es medible mediante el indicador de eficacia. La evaluación ergonómica de los puestos de trabajo puede realizarse mediante el método de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA) permite medir el riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método REBA consiste en evaluar posturas individuales o secuencias de posturas, el método precisa de seleccionar aquellas que supongan una mayor carga postural bien por su duración, frecuencia o por presentar mayor desviación respecto a la posición neutra.

Carrasco (2010) determinó, en su investigación, que era importante reducir la fatiga durante el turno laboral e incrementar la seguridad a través de cambios en los métodos de trabajo; estos cambios fueron decisiones tomadas a partir de un análisis del puesto de trabajo y las condiciones del operador. Se aplicaron tecnologías ergonómicas para las condiciones generales que rodeaban al área de trabajo.

También Siza (2012) identificó factores de riesgos ergonómicos y propuso medidas de control que disminuyeron el nivel de riesgo ergonómico. Mediante la evaluación ergonómica se identificaron las principales afecciones que los trabajadores pueden sufrir al estar expuestos a los factores ergonómicos como son la lumbalgia, hernia discal y cervicalgia.

Igualmente Mestanza (2013) evaluó el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo, al que se encontraban expuestos trabajadores asociados a posturas que adoptaban en el proceso de preparación de equipos. Entonces, la evaluación del nivel de riesgo asociado a la adopción de posturas en el proceso en estudio, permitió recomendar mejoras en las condiciones de trabajo después de haber encontrado las causas que lo generaban, y propuso un total de 8 mejoras a nivel de ingeniería que implicó rediseño en puestos de trabajo, adquisición de equipo o de herramientas.

Por último, Cornejo (2013) indicó que las lesiones también pueden solucionarse con un monitoreo constante de los procesos. Muchas veces los trabajadores están tan habituados a realizar sus tareas de una manera, así les cause dolor, que cuando se les indica realizar las actividades de otra manera, lo realizan un día y después regresan a su rutina. Por ello es necesario verificar el buen funcionamiento de la implementación ergonómica para que cumpla con los objetivos propuestos y deseados por la empresa.

Este estudio de investigación tuvo como objetivos, identificar los factores de riesgo, realizar la identificación de peligros y evaluación de riesgo, según la metodología IPER, aplicar el método de evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA) según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) e implementar un programa de control ergonómico.

Materiales y métodos

La investigación fue de tipo pre experimental. La población fue de 26 empresas y el tamaño de la muestra estuvo conformada por 5 empresas siguiendo un criterio por conveniencia. La investigación definió como variable independiente el sistema ergonómico y como variable dependiente se consideró al desempeño laboral, operativizado a través de la medición de los indicadores de desempeño y habilidad.

Se utilizaron los programas de KINOVEA, IBM SPSS v22, Excel, x1stat, Hstadist. La metodología consistió en realizar el diagnóstico de los factores de riesgo, luego se identificaron el nivel de prioridad de las acciones de control de los factores de riesgos que disminuyan el impacto de éstos. Se evaluaron los riesgos con el método REBA para poder establecer la programación de control.

Resultados

Diagnóstico

En esta primera fase, se aplicó el formato “Lista de identificación inicial” para el diagnóstico en cuatro aspectos:

- 1) Ambiente: condiciones en que se ejecutan las actividades laborales y estuvo conformada por catorce preguntas.
- 2) Mobiliario: como por ejemplo si las sillas de trabajo son cómodas y estuvo conformada por once preguntas.
- 3) Equipos: como por ejemplo si las computadoras poseen protector de pantallas y estuvo conformada por diez preguntas.
- 4) Análisis de las posturas que adoptaban los colaboradores.

Mediante observaciones realizadas a las empresas, se obtuvo como resultado un 58% de valoraciones negativas y 42% positivas, teniendo en cuenta este indicador inicial para una oportunidad de mejora aplicando un modelo de sistema ergonómico (Tabla 1).

Tabla 1

Resumen general del diagnóstico con la lista de identificación inicial

Empresas	Valores Si		Valores No	
	Total	%	Total	%
Fotocopiadora Stefany	17	38	28	62
Inv. Master Group	23	51	22	49
Master Copy	17	38	28	62
Copycentro	18	40	27	60
Multiservicios Markintec	20	44	25	56
Promedio		42		58

Nota. Elaboración propia

Factores de riesgos ergonómicos

Asimismo, en la segunda fase, se realizó la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER), según la norma OSHAS 18001; éste sirvió para identificar los peligros y evaluar los riesgos de los servicios que brindan estos tipos de empresas. Para desarrollarlo se aplicaron los criterios de evaluación de probabilidad y severidad, según la Tabla 2.

Tabla 2

Puntaje de probabilidad y severidad aplicado en la evaluación IPER

Clasificación	Probabilidad de ocurrencia	Puntaje	Clasificación	Severidad o gravedad	Puntaje
Baja	El incidente potencial se ha presentado una vez o nunca en el área durante un año.	3	Ligeramente dañino	Primeros auxilios menores, rasguños, polvo en los ojos.	4
Media	El incidente potencial se ha presentado 2 a 11 veces en el área durante un año.	5	Dañino	Lesiones que requieren tratamiento médico, esguinces, torceduras.	6
Alta	El incidente potencial se ha presentado 12 o más veces en el área durante un año.	9	Extremadamente dañino	Ceguera, incapacidad permanente.	8

Nota. Tomado de la norma OSHAS 18001.

Al finalizar el desarrollo del IPER, adaptada para cada empresa y conformada por las actividades que se realizaban en cada servicio, se determinó, por cada tipo de servicio, el nivel de riesgo según la Figura 1. Esta evaluación de riesgos se observa en la Tabla 3.

12 a 20 Riesgo Bajo	12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado
12 a 20 Riesgo Bajo	24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante
24 a 36 Riesgo Moderado	40 a 54 Riesgo Importante	60 a 72 Riesgo Crítico

Figura 1. Clasificación de riesgo

Nota. Tomado de la norma OSHAS 18001.

Tabla 3

Resultados generales de la evaluación IPER, por empresa y por tipo de servicio

Empresas	Espiralado	Tipos de servicios		
		Ploteo	Fotocopiado	Impresiones
Fotocopiadora Stefany	18.40	23.50	17.33	20.33
Inv. Master Group	22.40	30.00	22.67	26.00
Master Copy	27.60	29.00	27.33	24.67
Copycentro	24.40	24.00	22.33	16.67
Multiservicios Markintec	22.00	20.00	29.67	21.33
Promedio	22.96	25.30	23.87	21.80

Nota. Elaboración propia, basado en la evaluación IPER.

En la Tabla 3 se observa que el servicio de ploteo fue el que obtuvo un valor alto de 25.30 puntos. Según la Figura 1, este servicio presenta un nivel de riesgo MODERADO; esto se debe a que en una de sus actividades rutinarias, como el doblado de planos, existen movimientos repetitivos con torsión de muñecas que amerita una medida de control como la capacitación de pausas activas (Ver Figura 3).

Evaluación de riesgos ergonómicos

En esta tercera fase, se aplicó el método REBA, según la Organización Internacional de Trabajo (OIT).

Se evaluó cada actividad del servicio específico de ploteo (Figura 2), llegando a seleccionar las seis operaciones y las tres actividades combinadas que existen, obteniendo la clasificación de los riesgos (Tabla 5) según los criterios contenidos en la Tabla 4, empleada para la empresa más crítica con un total de 4 colaboradores según el IPER.

Tabla 4

Calificación del nivel de riesgo para las actividades del servicio de ploteo-Método REBA

N°	Actividad	Calificación	Nivel de riesgo
1	Encender el equipo	7	Medio
2	Recepción del USB o CD	3	Bajo
3	Búsqueda y configuración de archivo	4	Medio
4	Ordenar el ploteo	5	Medio
5	Levantamiento de rollo de papel para plotter	8	Alto
6	Reemplazo del rollo de papel	10	Alto
7	Revisar el nivel de tinta y suministrar faltante	8	Alto
8	Recepción del ploteo	8	Alto
9	Doblado de planos	10	Alto
Promedio		7	

Nota. Elaboración propia.

Tabla 5

Priorización de acciones según la calificación del riesgo

Nivel de acción	Puntuación	Nivel de riesgo	Intervención y posterior análisis
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Nota. Organización Internacional de Trabajo (OIT).

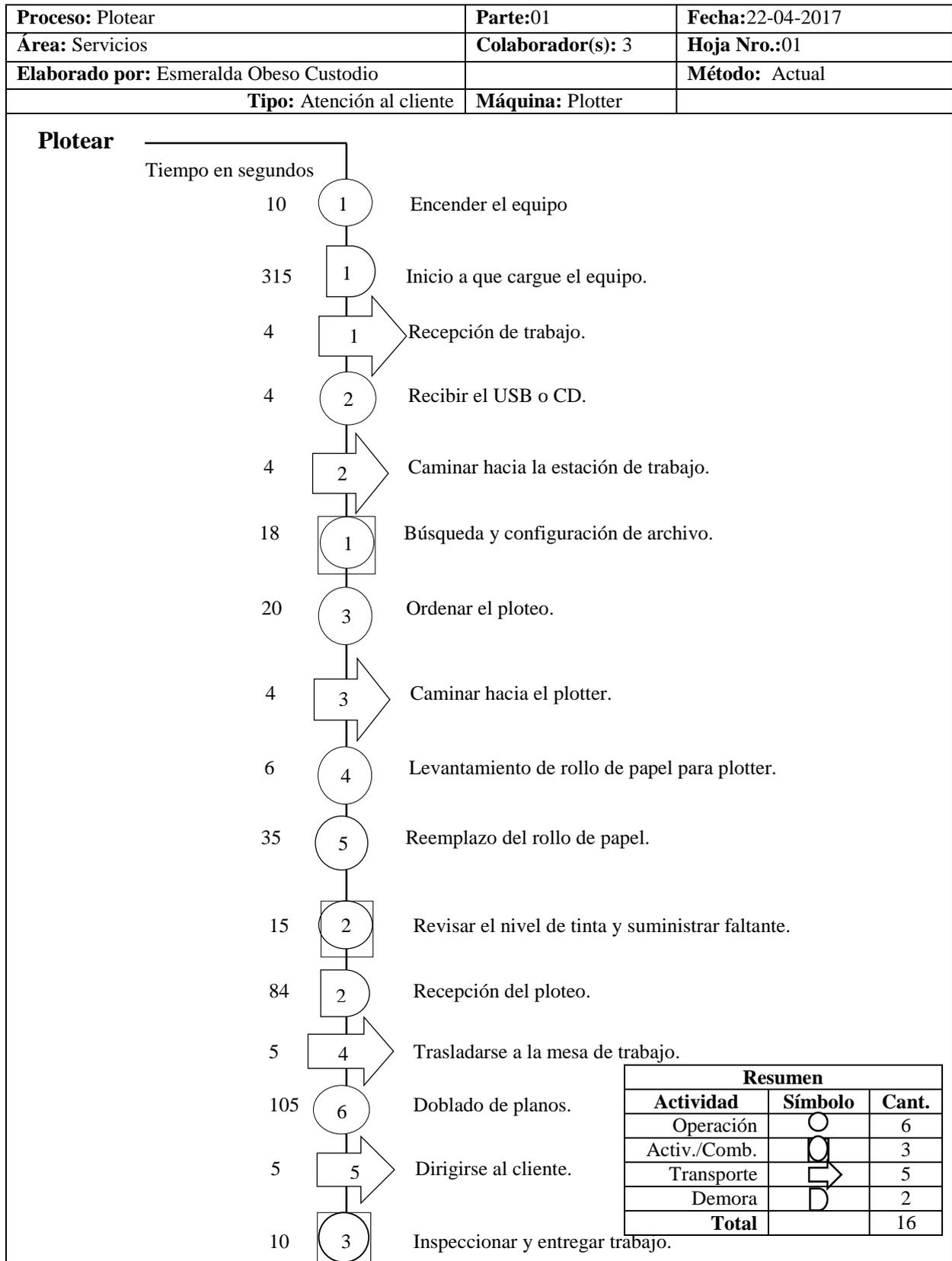


Figura 2. Diagrama de operaciones (DOP) del servicio de plotteo.

Nota. De elaboración propia.

Para aplicar el método fue necesario capturar fotografías durante las actividades realizadas para el servicio de ploteo, para luego llevarlas al software Kinovea y medir los ángulos correctamente.

En la Figura 3, se muestra el análisis de la actividad de doblado de planos, esta operación obtuvo un puntaje final de 10 puntos (Ver Tabla 4).

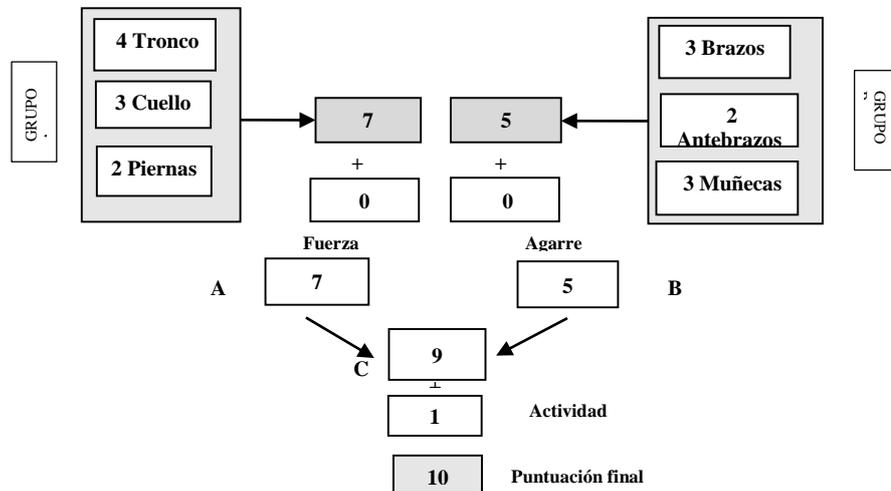


Figura 3. Evaluación del nivel de riesgo para la actividad de doblado de planos.

Nota. Elaboración propia, basado en el método REBA.

En la Figura 4 se observan las imágenes de ejecución de la actividad de doblado de planos analizado con el software KINOVEA.



Figura 4. Mediciones de la actividad de doblado de planos

Nota. Ejecutado con software KINOVEA

Programa de control ergonómico

Se elaboró una programación de actividades, para la actividad de doblado de planos, con propuestas de mejora con un periodo de 60 días, considerando capacitaciones de pausas activas, rotación de personal por actividades frecuentes y prolongadas con el fin de mejorar el desempeño laboral de los colaboradores en las empresas de este rubro. En las Tablas 6 y 7, se observan las actividades específicas para llevar a cabo el programa de control según la estrategia de rotación de personal con actividades frecuentes y prolongadas y las actividades específicas.

Tabla 6

Programa de control para la actividad de doblado de planos

Actividad	Real inicio	Real duración	Control operacional	Responsable	Períodos				
					51	52	53	54	55
Rotar personal para realizar el doblado de planos.	0	0	Administrativo	Administrador					
Elaborar un horario de actividades.	52	2		Administrador					
Realizar una reunión de coordinación.	54	1		Administrador					
Dar cumplimiento de lo planificado.	55	1		Colaboradores					

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7

Programa de control para la actividad de doblado de planos

Actividad	Real inicio	Real duración	Control operacional	Responsable	Períodos					
					55	56	57	58	59	60
Capacitar con pausas activas	0	0	Administrativo	Administrador						
Realizar un plan de horario de actividades.	56	1		Administrador						
Dar a conocer las reuniones de coordinación.	57	1		Administrador						
Incentivar a participar de las capacitaciones	58	2		Administrador						
Cumplir con lo planeado.	60	1		Colaboradores						

Nota. Elaboración propia.

Después de haber cumplido con este indicador, se evaluó nuevamente a los colaboradores, en el servicio de ploteo, mediante el método REBA y se obtuvo una valoración promedio de 3 puntos que representa una calificación de riesgo de nivel BAJO (Tabla 8).

Tabla 8

Comparación de puntuaciones según REBA, después de la aplicación del programa de control para la actividad de doblado de planos.

N°	Actividad	Antes		Después	
		Calificación	Nivel de riesgo	Calificación	Nivel de riesgo
1	Encender el equipo	7	Medio	2	Bajo
2	Recepción del USB o CD	3	Bajo	2	Bajo
3	Búsqueda y configuración de archivo.	4	Medio	1	Inapreciable
4	Ordenar el ploteo.	5	Medio	5	Medio
5	Levantamiento de rollo de papel para plotter.	8	Alto	3	Bajo
6	Reemplazo del rollo de papel.	10	Alto	6	Medio
7	Revisar el nivel de tinta y suministrar faltante.	8	Alto	5	Medio
8	Recepción del ploteo.	8	Alto	3	Bajo
9	Doblado de planos.	10	Alto	3	Bajo
Promedio		7		3	

Nota. Elaboración propia.

Evaluación del desempeño laboral

En esta última fase se ejecutó una evaluación a un colaborador, de cada empresa en estudio, teniendo como resultado beneficios para la empresa. A continuación, se observa el porcentaje incrementado por el empleo de este sistema ergonómico en función al desempeño laboral logrado en las empresas.

Tabla 9

Sistema Westinghouse – Antes y después

Empresas	Antes		Después		Ahorro	Aporte
	min	%	min	%	Min	%
Fotocopiadora Stefany	3.92	0.97	3.71	1.06	0.21	0.09
Inversiones Master Group	4.05	0.94	3.90	1.10	0.15	0.16
Master Copy	4.07	0.85	3.92	1.03	0.15	0.18
Copycentro	4.34	0.96	3.24	1.08	0.10	0.12
Multiservicios Markintec	4.15	0.95	3.97	1.07	0.18	0.12
Promedio		0.93		1.07		

Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 9, se obtuvo una mejora en el desempeño laboral con un porcentaje promedio de habilidad de 1.07 con respecto a 0.93 obtenido en el diagnóstico.

Discusión

Para el diagnóstico de los factores de riesgo, en las empresas del rubro de impresiones, se consideran los aspectos de ambiente de trabajo, las posturas que adoptan los colaboradores, la ejecución de movimientos repetitivos, la manipulación de cargas pesadas, así como, otros factores como mobiliario y equipos. La evaluación de estos factores es crítica pues tienen efecto en el desempeño laboral. Además, como lo menciona Carrasco (2010), es necesario que también el Estado obligue a la parte patronal a mejorar los procesos, trascendiendo la visión tradicional de inspección de riesgos al comenzar a reconocer condiciones laborales que repercuten no sólo en la salud física, sino también mental de los colaboradores.

La identificación de peligros complementado por una evaluación que califique el nivel riesgo ergonómicos es de gran importancia ya que mediante esto se pueden priorizar las acciones de control correspondientes. La adaptación del IPER a las empresas del rubro de impresiones estudiadas, incluyen la evaluación, en cada tipo de servicio brindado, de la cantidad de colaboradores alcanzados, los peligros, mediante el criterio de la fuente o situación que lo provoca, y los actos que efectúan los colaboradores para cada actividad. Se obtuvieron actividades con nivel de riesgo BAJO, MEDIO o ALTO. La actividad de ploteo y la actividad específica de “doblado de planos” constituyen el elemento sobre el cual se aplicaron las herramientas ergonómicas (obtuvo una calificación de riesgo moderado con 25.3 puntos).

Las acciones de control, que se implementan a través de un programa es la manera sistemática de alcanzar los resultados de mejora; en efecto, se determina que, la rotación de personal para las actividades frecuentes y prolongadas, así como, la capacitación de pausas activas, es urgente, debido al tipo de afección que provocarían en la salud de los colaboradores a largo plazo. Siza (2012) fue más explícito al identificar las principales afecciones que los colaboradores pueden sufrir al estar expuestos a los factores de riesgo ergonómico, los cuales podían ser, en su caso, lumbalgia, hernia discal y cervicgia. Se detectó que la falta de capacitación y el desconocimiento de los colaboradores en temas de ergonomía incrementaban los niveles de riesgo. De la misma manera, Cornejo (2013) concluyó que la causa habitual de las lesiones era el factor del trabajo repetitivo que afecta el sistema óseo muscular;

las cuales son muy dolorosas y peligrosas al producir incapacidad. Esto se puede evitarse eliminando los factores de riesgo aumentando las pausas entre tareas.

Se observa que en los servicios de ploteo, en la actividad de “doblado de planos”, los colaboradores inclinan demasiado el cuello porque las mesas de trabajos no están a la altura adecuada, están expuestos a movimientos repetitivos de manos cuando doblan planos frecuentemente, frente a la computadora adoptan posturas inadecuadas porque el asiento no es ergonómico, también manipulan cargas pesadas cuando tienen que cambiar el rollo de papel para los plotters y fotocopiadoras de planos. Estas situaciones no benefician al desempeño laboral de los colaboradores porque no trabajan de manera provechosa. Es por ello que se necesita ir mejorando o evitar que se prolongue frecuentemente. Encontramos en el estudio de Mestanza (2013), que para actividades repetitivas se proponen tres acciones de mejora, de carácter administrativo, que consisten básicamente en procedimientos de trabajo y capacitación del personal en el conocimiento de riesgos ergonómicos.

Finalmente, la propuesta de mejoras de control donde se involucraron a los administradores, colaboradores y también técnicos, para ejecutar ciertas instalaciones necesarias, en un tiempo de sesenta días, logra un incremento en el desempeño laboral del 15.05%.

Conclusiones

Se identificó que los factores de riesgo se hallaban en una situación moderada; se obtuvo el 58% promedio de valoración negativa.

El servicio de ploteo de planos, es el servicio más crítico, por su valoración promedio de 25.30 puntos.

De acuerdo a la evaluación REBA la actividad específica de “doblado de planos” obtuvo una valoración promedio de 10 puntos (nivel de riesgo alto).

La programación de control ergonómico, en el servicio de ploteo, en un periodo de sesenta días, logró obtener un nivel de riesgo bajo con 3 puntos de valoración promedio con el método REBA

Finalmente, se evaluó un incremento en el desempeño laboral del 15.05%.

Referencias bibliográficas

- Asensio, S. (2014). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo*. España: Editorial Paraninfo.
- Cañas, J. (2011). *Ergonomía en los sistemas de trabajo*. España: Secretaría de Salud Laboral de la UGT-CEC.
- Carrasco, A. (2010). Estudio ergonómico en la estación de trabajo PT078 de la empresa S-MEX, SA de C.V. (Tesis de pregrado). Recuperada de <https://sites.google.com/site/2014iichavezramirezjesus/3-2-marco-referencial/3-2-3>
- Cornejo, R. (2013). Evaluación ergonómica y propuesta para mejora en los puestos del proceso de teñido de tela en tejido de punto de una tintorería (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5483>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo – INSHT (2000). *Manual básico de prevención de riesgos laborales: higiene industrial, seguridad y ergonomía*. España : Imprenta Firma S.A.
- Lusthaus, C. (2012). *Evaluación organizacional marco para mejorar el desempeño*. Canadá: IDB Bookstore.
- Melo, J. (2009). *Ergonomía práctica: Guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*. Argentina: Contartese Gráfica S.R.L.
- Mestanza, M. (2013). Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada (Tesis de pregrado). Recuperada de http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1176/1/mestanza_tm.pdf

- Mossink, J. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*. Francia: WHO/SDE/OEH.
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: Interamericana.
- Siza H. (2012). Estudio ergonómico en los puestos de trabajo del área de preparación de material en Cepeda compañía limitada (Tesis de pregrado). Recuperada de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2450/1/85T00230.pdf>
- Universidad Politécnica de Valencia (2016). Ergonautas educadores. *Recuperado de:* <http://www.ergonautas.upv.es/>.