

Desarrollo de matriz de complejidad y mejoras a la matriz de destreza para reducir la fatiga en el área laboral



Joan Ponce Balaguer
Profesor Jose Morales, Ph.D.

Departamento de Ingeniería Industrial y Sistemas

Abstracto

Abstracto — La fatiga en el área laboral o los riesgos ergonómicos se deben principalmente a la ejecución de una estación de trabajo por un tiempo prolongado sin tener variaciones en las tareas que ejecuta. Los riesgos ergonómicos son la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido al tipo e intensidad de actividad física que se realiza en el trabajo. El riesgo al que se expone un trabajador cuando está principalmente en estaciones de alto impacto depende de tres factores: la magnitud del riesgo, la duración y la frecuencia de exposición. Para evitar o disminuir cualquier riesgo musculoesquelético es sumamente necesario realizar un plan de rotación, en el cual el empleado se mueva cada dos a cuatro horas de estación de trabajo. Esto, permitirá disminuir la duración de la exposición de riesgos asociados con los trastornos musculoesqueléticos como lo son: mantenimiento de posturas forzadas, levantamiento de cargas, realización de movimientos repetitivos o exposición a vibraciones.

Introducción

Durante mucho tiempo se han llevado a cabo varias acciones para mitigar el impacto en el que empleados se han lastimado y/o lesionado en el área de trabajo. Las acciones realizadas no han tenido el resultado esperado y continuamos casi a diario, realizando reportes de incidencia. Cada vez que un empleado se lastima en el área de trabajo, no tan sólo representa días perdidos para este, sino que también afecta la productividad de la empresa y envuelve altos costos tanto para el patrono como para el empleado.

Trasfondo

Las estaciones de trabajo en nuestra industria de manufactura tienen diferentes niveles de complejidad basados en ergonomía. Estos combinan movimientos que recaen sobre las manos y muñecas, los hombros, el cuello y la espalda. El problema se crea, cuando mantenemos un empleado en sus ocho horas de trabajo esforzando el mismo músculo en la misma posición.

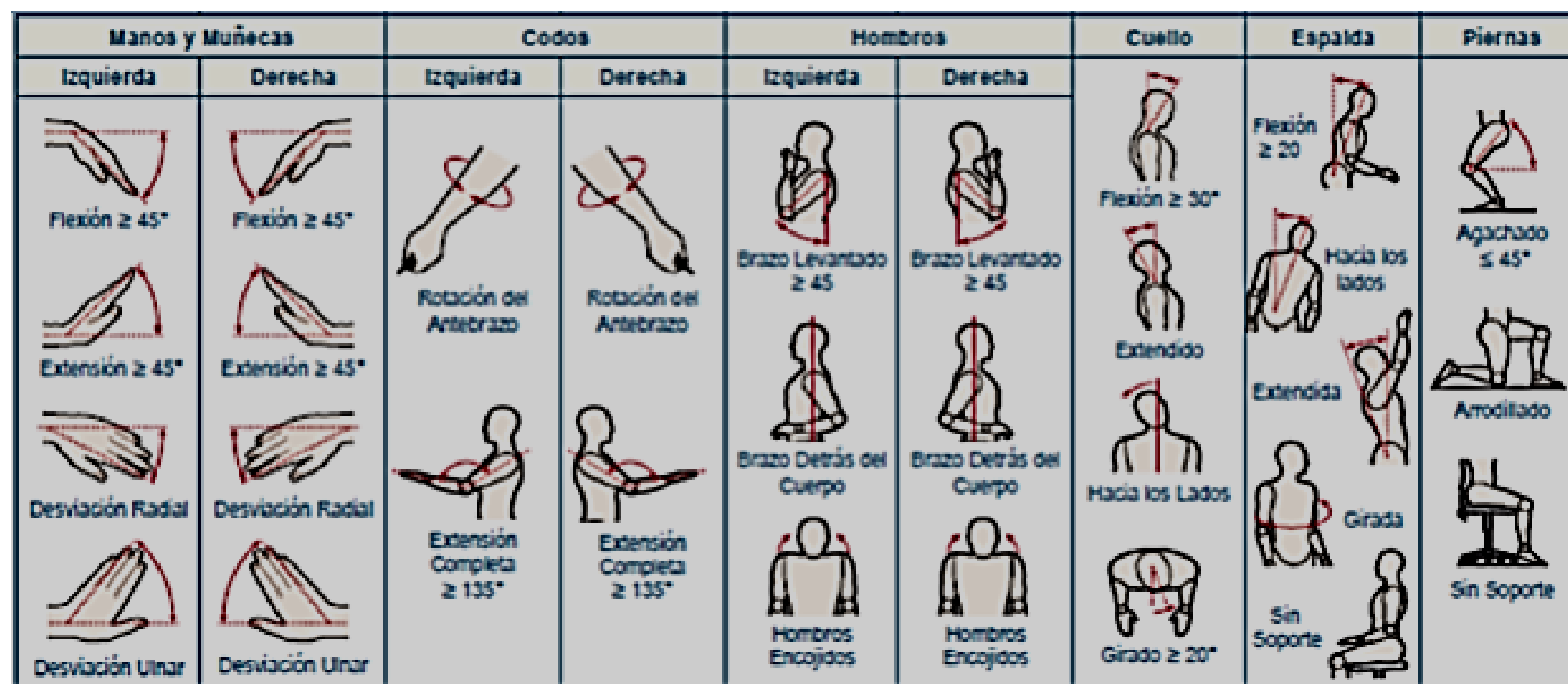


Figura 1

Diagrama de movimientos repetitivos que causan incidentes de ergonomía

Problema

Luego de revisar la información provista por los departamentos de EHS (Environmental Health Safety) y enfermería, encontramos que la mayor cantidad de los incidentes relacionados a ergonomía en nuestra industria se debe principalmente a:

- Movimientos repetitivos por un tiempo prolongado.
- Posturas incómodas para realizar la tarea.
- Exceso de fuerza, ya sea halando o empujando al momento de instalar algún componente.
- Vibración de las herramientas de torque.

Esta información nos creó una alerta y se comenzó una investigación con el propósito de mitigar el impacto que este problema le estaba causando tanto a los empleados como a la organización. De esto surge que no se está realizando un plan de rotación y/o las rotaciones que se estaban llevando a cabo no son las adecuadas. Las pocas rotaciones no son las adecuadas debido al desconocimiento de la complejidad de cada estación de trabajo.

Metodología

Lo primero que debemos conocer es cómo funciona cada estación de trabajo haciendo una evaluación de sus posibles riesgos ergonómicos. Esto nos ayudará más adelante a llevar a cabo un plan de rotación. Para realizar esta evaluación se tomó en consideración los argumentos de los siguientes departamentos:

- los reportes de incidencia provistos por el departamento de enfermería
- la evaluación del departamento de EHS (Environmental Health Safety)
- el criterio de los empleados que ejecutan las estaciones.

Una vez recopilada esta información por las personas pertinentes, se procedió a realizar un análisis para asignar un valor a cada estación de trabajo de la siguiente forma: el número 1 asignado a estaciones de bajo impacto, 3 a estaciones de mediano impacto y 5 a estaciones de alto impacto y de esta acción nace nuestra **matriz de complejidad**.

Estacion	Descripcion	Posicion	Complexity Level
2_A	Cluster Assy	Assembler	High
2_B	Condenser Motor Assy	Assembler	Medium
2_C	Radiator Assy	Assembler	Low
2_D	Control Box Assy	Assembler	High
2_E	Front Helper	Assembler	Medium
Floater 1.5-2.5 DEET			
SA Cond Motors_1	Cond Motor 1	Assembler Sub Assy	Medium
SA Cond Motors_2	Cond Motor 2	Assembler Sub Assy	Medium
SA Fan Box_1	Fan Box Sub Assy	Assembler Sub Assy	High
SA Fan Box_2	Fan Box Sub Assy	Assembler Sub Assy	High
3_A	Condenser Curbside Assy	Assembler	Medium
3_B	Fan Outlets / Grilles Assy_CS	Assembler	High
3_C	Fan Outlets / Grilles/Coolant Tank/ Assy_RS	Assembler	High
3_D	Condenser Roadside Assy	Assembler	Medium
SA Coils	CS Condenser	Assembler Sub Assy	Medium
SA Coils	RS Condenser	Assembler Sub Assy	High
SA Coils	Radiator Sub Assy	Assembler Sub Assy	High
Coils Material Prep	Material Prep	Assembler	Low
3.5_A (4A)	Tubes / Lower Shields screws	Assembler	Low
Est 3.5 DEET	Preparacion e instalacion compresor DEET		High

Figura 2 Sección parcial de la matriz de complejidad

La matriz de complejidad tiene como función ser una guía para asignar empleados nuevos y existentes a estaciones con distintos niveles de complejidad y llevar a cabo rotaciones de empleados adiestrados en las distintas estaciones de trabajo. Las estaciones que están marcadas en rojo y en "high" son estaciones que requieren un gran esfuerzo y dentro de la información que fue provista por enfermería son las estaciones en las que ocurren algún tipo de incidente ocupacional. Las estaciones en azul denominadas como "medium" requiere un esfuerzo menor al de la considerada como "high". Finalmente las estaciones marcadas en verde y denominadas como "low", son las estaciones que requieren bien poco esfuerzo físico y son las que se utilizarán para rotar cada dos horas contra una estación considerada como "high y/o medium". Cabe recalcar que todos los niveles fueron identificados por colores para tener una visibilidad más rápida de cada estación de trabajo.

Resultados and Discusión

Para que el proyecto sea sostenible a largo plazo y exitoso, se trabajó con la resistencia al cambio y los resultados de esta investigación fueron los siguientes:

Desarrollo e implementación de la matriz de complejidad

Esta permitirá la rotación de empleados de acuerdo con el conocimiento y área. Hay estaciones que requieren cierto esfuerzo muscular esquelético y la prioridad principal es minimizar cualquier tipo de lesión en el área de trabajo. La rotación de estaciones de trabajo es una de las estrategias organizacionales para reducir la exposición a riesgos ergonómicos de los trabajadores mediante el incremento en la variedad de tareas realizadas por estos.

Actualización de la matriz de destreza

La matriz de destreza es un documento en el cual se detalla la cantidad de estaciones en las que cada empleado ha tomado adiestramiento. Este es un documento que debe actualizarse con cada cambio y/o movimiento de empleado. En la matriz de destreza podremos encontrar la siguiente información:

- Cuando el empleado comienza a tomar adiestramiento en una estación.
- Cuando el empleado ha completado su adiestramiento y el mismo está debidamente documentado.
- Cuando el empleado está realizando rotaciones.

Total de Empleados que conocen la operación	5	3	5	7
IDEAL CAPACITY	3	3	3	3
IDEAL CAPACITY %	167%	100%	167%	233%

Nombre del Empleado	Núm. Empleado	Sub-Assy Compresor	Sub-Assy Standby Motor	Sub-Assy Plato	Sub-Assy Motor
Factor de Riesgo Ergonómico		M	M,C	P, E	
1 Angel Lugo	CTS1009	1	0	0	0
2 Reynaldo Gonzalez	CTS 0730	0	1	0	2

Figura 3 Sección de la matriz de destreza del área de Power Pack

Para poder trabajar con nuestra matriz de destreza, es sumamente importante que todos estemos alineados a cómo esta funciona. Cuando se marca un 1 debajo del encasillado que describe la estación y alineado al nombre del empleado como se puede observar en la figura 3, esto significa que este empleado comenzó a tomar adiestramiento en la estación o que ya tomó adiestramiento y falta el documento de certificación. Los empleados que tienen un 2 en color verde colocado debajo de la estación significa que este empleado ya completó su proceso de adiestramiento y se le completó el documento que así lo certifica. Mientras mantengamos la matriz de destreza actualizada, tendremos una visión clara de cuantas estaciones sabe cada empleado y a cuáles estaciones los podemos rotar.

Total de Empleados que conocen la operación	4	7	7	5
IDEAL CAPACITY	3	3	3	3
IDEAL CAPACITY %	133%	233%	233%	167%

Nombre del Empleado	Núm. Empleado	Est 5F Brazing	Est 6B brazing Evap	STA 1 Evap Prep	STA 2 Preparacion Cross bin
Factor de Riesgo Ergonómico		C, E, M	M	M, H	C, M
1 Asmel Ruiz	CTS9733	0	0	2R	2R
2 Michael Velez Velez	CTS9869	0	0	2R	0

Figura 4 Sección de la matriz de destreza del área de Evaporadores

En la figura 4 observamos que las estaciones que conocen los empleados las identificamos como un 2R. Esto significa que estos empleados ya están debidamente certificados y lo más importante que cumplen con el propósito de esta investigación, que es el proceso de rotación.

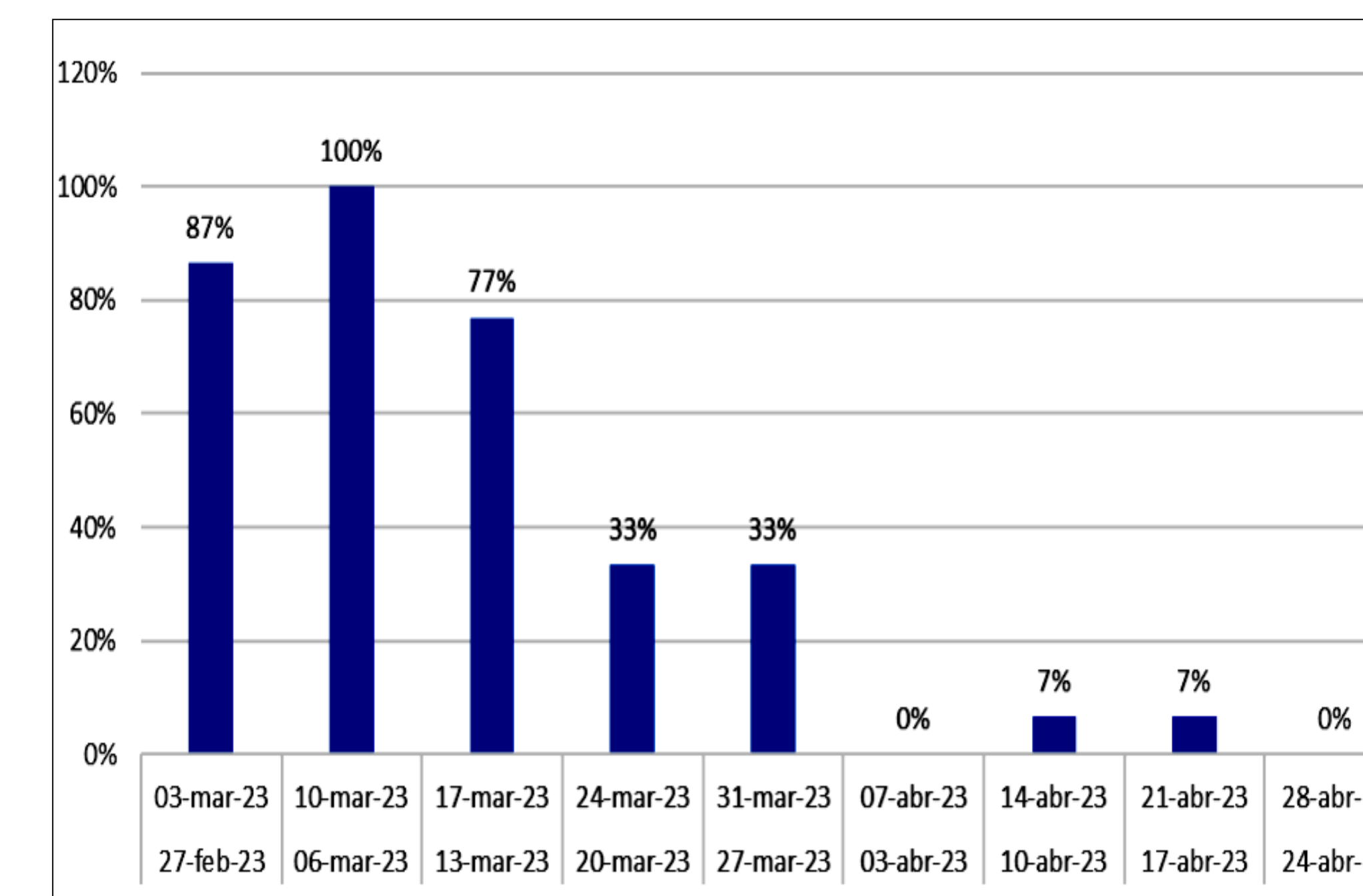


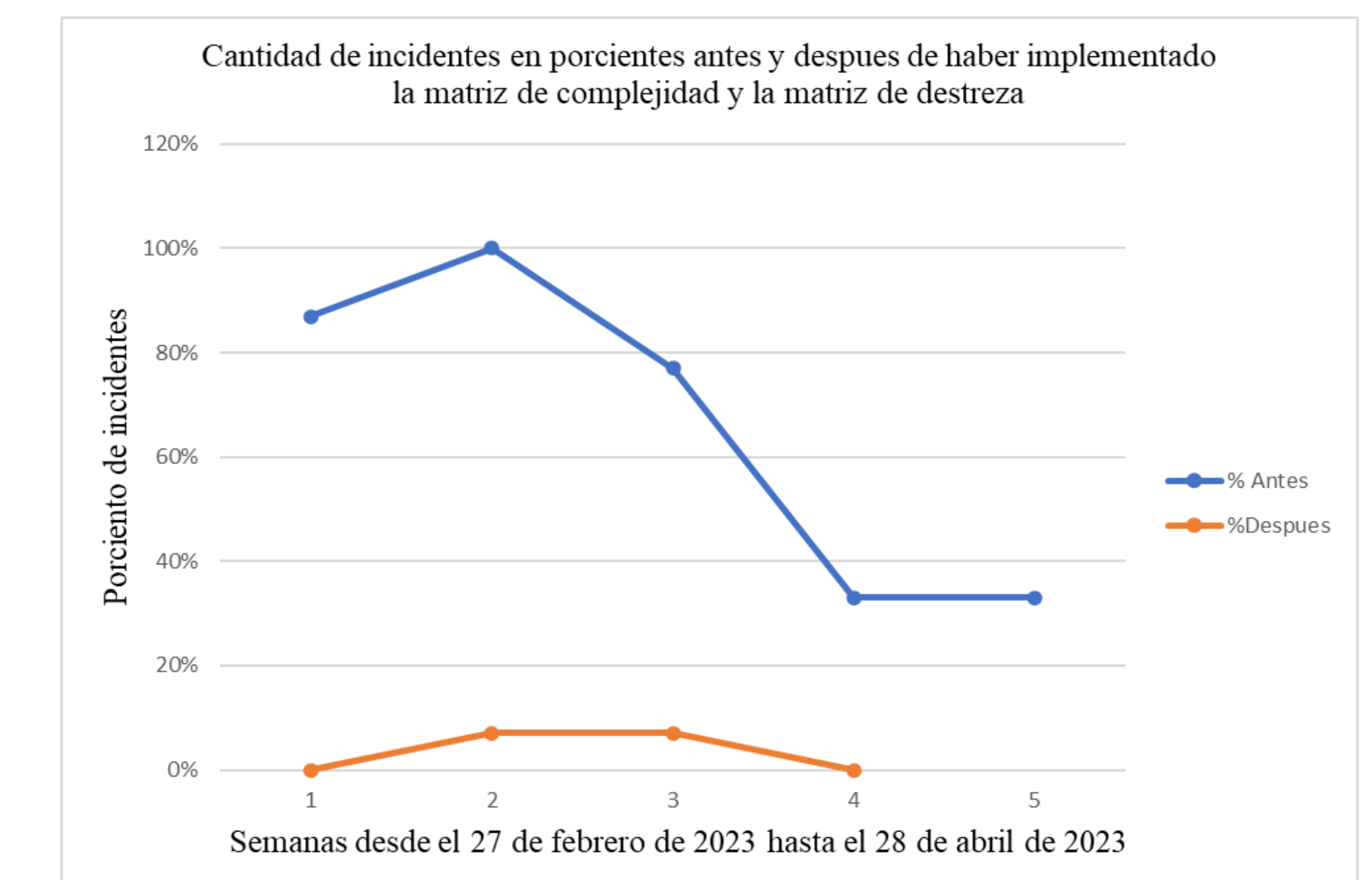
Figura 5 Grafica de monitoreo de incidentes de ergonomía durante la investigación.

En la figura 5 observamos el progreso que se obtuvo durante la realización de la investigación a medida que fueron implementándose tanto la matriz de destreza como la de complejidad. Se puede inferir la cantidad de incidentes relacionados a ergonomía durante las primeras cinco semanas de esta investigación antes de comenzar un robusto plan de rotación.

Conclusión

Por tanto, luego de haber realizado una excelente estructura de rotaciones se pudieron obtener los siguientes beneficios:

- Adiestramiento de los trabajadores en diferentes áreas.
- Una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta rápida durante los problemas de ausentismo.
- Se identificaron varias oportunidades de mejora en el área de adiestramiento en las áreas de trabajo y la motivación de los empleados para evitar las fugas de talentos.
- La disminución de los trastornos musculoesqueléticos que se reflejaban en reportes de incidencias. Esta disminución la podemos observar en la siguiente gráfica:



Trabajo Futuro

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de la implementación de la rotación en las estaciones de trabajo, se pudo identificar una oportunidad de mejora en las estaciones 4 y 9.5. Por tanto, el próximo paso es realizar una investigación la cual constara de evaluar el uso y la disponibilidad de herramientas adecuadas para realizar las operaciones de estas estaciones, la distribución de tareas, posiciones ergonómicas y cualquier situación de seguridad que se presentan durante la ejecución de las tareas.

Reconocimientos

Profesor Jose Alberto Morales, Ph.D.
Nestor Aybar Serrano, Técnico de calidad
Luis Lopez Alvarez, Supervisor de Producción

Referencias

1. Departamento de Seguros de Texas, *División de Compensación para Trabajadores. La Ergonomia para la Industria en General*. [Online]. Disponible en: <https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresource/sspwpngenergo.pdf>.
2. Asensio Cuesta, Sabina. *Metodología para el diseño de agendas de rotación bajo un enfoque ergonómico*. [Online]. Disponible en: https://www.aepro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1625_1636.2691.pdf.
3. Claude Noman, Jean. (Nov. 1997). *La ergonomía en el trabajo mental*. [Online]. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00151997000200011&lang=pt.
4. Ultra, Alfonso. (Jul. 2012). *Ergonomia participativa y mejora de la productividad en las empresas*. [Online]. Disponible en: http://www.aec.es/c/document_library/get_file?uuid=1d6ad2dd-91c2-48c9-a87c-7e4775fa60a3&groupId=10128.