ÁREA TEMÁTICA: DISEÑO Y ERGONOMÍA

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA SEMIAUTOMÁTICO DE MANIPULACIÓN DE FARDOS DE TABACO

AUTORES: Konrad Godoy Navarrete¹, Claudio Acuña Correa²

1. Fundador y Gerente Comercial de Gravedad Zero SpA

2. Docente del Departamento de Construcción y Prevención de Riesgos, Sede Viña del Mar USM, Carrera de Prevención de Riesgos

Correspondencia: Kgodoy@gzero.cl

Palabras claves: Sistema, Semiautomático, Manipulación, Fardos, Tabaco

INTRODUCCIÓN

Durante el año 2020, una importante empresa procesadora de tabaco en Chile, licitó y contrató a Gzero el diseño e implementación de un sistema semiautomático de manipulación de fardos de tabaco, dada la necesidad de resolver una problemática de manejo manual de cargas, en una zona del proceso donde los fardos eran transferidos por 2 trabajadores, desde jaulas (tipo pallet) hasta una cinta de transporte, a razón de 130 fardos por hora, en 1 turno laboral.

Los Fardos que pesan 40 (Kg) promedio (con máximo 50 (Kg)), son bultos de hoja de tabaco prensada, de geometría paralelepípedica (50 (cm) de ancho, 80 (cm) de largo y 50 (cm) de alto) y vienen amarrados con 2 pitillas de yute, para evitar su desarme.

Los Fardos que están contenidos en jaulas de almacenaje (2 niveles de 3 fardos cada uno), llegan a un costado de la cinta de transporte, a una distancia aproximada de 1,0 (m) y como se encuentran uno contra el otro, no pueden ser manipulados desde los costados, sino que sólo pueden ser manipulados por su parte superior (lomo).

Las alturas de transferencia se consideran en su origen (jaula) desde 30 (cm) del piso hasta 130 (cm) del piso, y en su destino (cinta de transporte) a 110 (cm) del piso.

Durante más de 30 años esta acción de transferencia ha sido realizada por 2 trabajadores, en donde la técnica usada para alivianar el esfuerzo de extracción de un fardo, es botarlo primero al piso, y desde allí ambos agachados, y sujetando de

las pitillas, realizan un péndulo para subir el fardo a la cinta.

Dada la irregularidad de los fardos después de haber llegado a este punto con al menos 4 manipulaciones previas; esto hizo que el cliente definiera como condición que el fardo debía ser atrapado como un cuerpo, y no desde sus pitillas, pues podrían cortarse y provocar un desarme completo del bulto.

Finalmente, la cinta de transporte tiene 30 (m) de longitud en el sector de transferencia de fardos, y el cliente definió resolver la manipulación con 2 dispositivos semiautomáticos, que cubran 15 metros lineales cada uno.

Se realizó evaluación ergonómica RULA y MAC Grupal, y en ambos casos los resultados concluyen la necesidad de una intervención de puesto de trabajo.

OBJETIVO

Implementar un innovador sistema semiautomático de manipulación de fardos de tabaco, en una empresa procesadora de tabaco en Chile, y de esta forma

METODOLOGÍA

Comprometido el desafío de este innovador desarrollo (no existe una solución visible en el mundo), las etapas de ingeniería que se desarrollaron fueron las siguientes:

Primera Etapa:

- Estudiar cómo el trabajo manual y la experiencia de los trabajadores resuelve la transferencia de los

fardos, y extraer las mejores prácticas para ser implementadas como parte del nuevo equipo a diseñar, sin perder la velocidad de trabajo.

- Estudiar las condiciones espaciales involucradas, para definir los espacios vitales que requieren ser implementados.

- Investigar sobre la diversidad de fardos, su geometría, su nivel de compactación, su ubicación, orientación y cómo atraparlos.

Con todo esto, el compromiso fue diseñar un dispositivo que le quitase el peso y las posturas incorrectas a los trabajadores, contribuyendo a la reducción de su cansancio y exposición a accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, y que a su vez se mantuviera el nivel productivo del puesto de trabajo.

Segunda Etapa:

Desarrollar un puente grúa de escala humana, es decir, una estructura de rieles por sobre la cabeza, desde donde cuelgue un sistema manipulador de cargas (dispositivo), permitiendo su desplazamiento en los ejes x e y sólo con el empuje y/o tracción humana. La zona de trabajo quedó establecida en 100 (m²) (x,y = 3,3 (m) x 30 (m)).

Tercera Etapa:

Resolver el desplazamiento en el eje z, es decir, subir y bajar con el sistema manipulador para atrapar bultos entre los 30 y 130 (cm), para lo cual se definió utilizar un cilindro y comandos neumáticos con una carrera de 100 (cm).

Cuarta Etapa:

¿Cómo atrapar el fardo exclusivamente por el lomo?. Se decidió desarrollar un módulo de agarre compuesto por 2 pares de garras ocultas, que al posarse sobre el lomo de un fardo, estas fueran activadas por sendos cilindros neumáticos que les permitieran incrustarse en el fardo y de esa manera atraparlo. Esto requirió, además, varias pruebas penetración en un fardo, con el objetivo de confirmar la geometría de las garras, sumado a la resistencia desconocida que ofrecían las hojas compactadas.

Quinta Etapa:

Si el módulo de agarre sube y baja, ¿Cómo evitar que el trabajador lo guíe sin tener que agacharse?

Para ello se desarrolló un manubrio de comandos anclado a la parte fija del manipulador, permitiendo al trabajador mantener siempre una postura erguida en todas las etapas de la manipulación.

Sexta Etapa:

Junto con la puesta en marcha, se realizó un proceso de inducción en el uso adecuado de los dispositivos, así como también se efectuó una educación postural de los trabajadores que desempeñan tareas, en este puesto de trabajo.

RESULTADOS

Después de una puesta en marcha, en donde se debió resolver algunas dificultades mecánicas, el equipo entró en régimen, logrando rápidamente la aceptación y valoración por parte de los trabajadores, quienes hoy en día lo exigen como herramienta de trabajo para desarrollar la carga de fardos desde jaulas hasta la cinta de transporte.

En la actualidad, el cliente solicitó desarrollar una versión 2.0, que permitiera alcanzar mayor altura, y cuya marcha blanca está en curso, siendo evaluado con una mejor performance que la primera versión.

CONCLUSIONES

El nuevo sistema semiautomático de manipulación de fardos de tabaco, se encuentra operativo desde septiembre 2020, y ha superado satisfactoriamente la exposición de los trabajadores a un trabajo previo de esfuerzo, repeticiones y posturas corporales exigentes. El Manipulador de Fardos es una innovación nacional, realizada por Gzero, pero que sin duda requiere un agradecimiento especial al cliente, que asumió el riesgo de innovar, dado que toda innovación requiere el espacio y la comprensión para fracasos intermedios, considerando que se trata del primer equipo de su especie.

REFERENCIAS

Subsecretaría de Previsión Social (2019). Guía Técnica para la Evaluación y Control de Riesgos asociados al Manejo o Manipulación de Manual Carga.

Castellucci, I., Viviani, C., & Martínez, M. (2017). Tablas de Antropometría de la Población Trabajadora Chilena. Universidad de Valparaíso, Mutual de Seguridad..