



PROYECTO CONCEPTUAL APLICADO EN EL DESARROLLO DE UN CARRO MANO ERGONÓMICO

Franco da Silveira: franco.da.silveira@hotmail.com; UFRGS

Filipe Molinar Machado: fmacmec@gmail.com; URI

Jonathan Cadernal dos Anjos Steinhaus: jonathan_ca08@hotmail.com; URI

Fernando Gonçalves Amaral: amaral@producao.ufrgs.br; UFRGS

Leonardo Nabaes Romano: romano@mecanica.ufsm.br; UFSM

RESUMEN

En el sector desde el construcción civil, uno equipo de importancia y el carro mano. Hacia Las actividades realizadas por los operadores de la construcción se ven facilitadas en escenarios que requieren el transporte de materiales a través de el uso de una carretilla. Sin embargo, hay un vacío de información buscando alternativas carretillas que consideren el alcance ergonomía y facilitar la operación. En este contexto, el artículo consiste en presentar una concepto en carro en mano ergonómico. En metodología, aplicado uno prueba semiestructurado con 20 trabajadores de una empresa constructora. Como resultados, el estudio presentó un proyecto conceptual de una carretilla ergonómica, resolviendo el necesidades observado por el operadores, puntería proponer uno producto qué reducir tú esfuerzos, por bastante en uno operación segura Es eso acorta el tiempo de ejecución de las tareas.

PALABRAS CLAVE: Carro en Mano, Ergonomía, Concepto en Producto.

1. INTRODUCCIÓN

Tú productos ellos son en constante cambiar Es, cada doblar más, adaptación hacia necesidades en su consumidores. Así, un montón de compañías buscar desarrollar nuevo productos, pero el resultado no siempre es satisfactorio y acaban sin éxito en ventas.(LEE et al., 2018). Para que la empresa tenga un resultado satisfactorio en el mercado competitivo en qué acto, Es importante elevar hacia necesidades del consumidores, definiendo uno requisitos técnicos sistemáticos y expresar cuáles son los puntos críticos que la solución negocio tiene la intención resolver.

En ese contexto, Es una tarea compleja desarrollar productos que requieran alta calidad y mayor eficiencia en sus procesos productivos (SILVEIRA et al., 2018). Por ejemplo, en el sector de la construcción un equipo de vital importancia es el carro. Las actividades realizadas por los trabajadores que utilizan la carretilla son facilitadas en escenarios que requieren el transporte de materiales (transporte de cargas de ladrillos, cementos, tierras, concreto). A ejemplo desde el estandarización de sacos de cemento en 50 kilogramos debido a razones logísticas para los fabricantes e intermediarios, es un desafío investigar y proponer alternativas de carretilla que consideren el alcance de la ergonomía y que faciliten el trabajo del operador (PEREIRA et al., 2015).

En construcción civiles, las actividades requieren esfuerzo y desgaste físico del operador que corre riesgo de sufrir accidentes. Un ejemplo de riesgo es al subir rampas con un cochecito de mano lleno de tierra u hormigón, en el que los operadores no se molestan en utilizar protecciones laterales para evitar caídas, y combinando este descuido con el desgaste físico que genera el esfuerzo en hacer estas actividades repetidamente, aumenta la posibilidad de accidentes. Aunque los fabricantes de este equipo buscan producirlo con calidad y seguridad, aún existen factores y componentes que se pueden mejorar en el desarrollo de un producto ergonómico (SILVA et al., 2015).

2. META

El artículo tiene como objetivo proponer un concepto de carretilla ergonómica para los operadores desde la construcción civil. Compruébalo tú mismo tú productos disponibles en el mercado, levantando hacia especificaciones técnicas para encontrar una solución a problemas ergonómicos, mejorando la usabilidad para el operador. Factores ergonómicos del concepto de carro en presentado a mano.

3. METODOLOGÍA

El estudio adoptó la metodología de Romano (2013) para definir los pasos a seguir ejecutados. La aplicación inició con el proyecto informativo, respecto a la encuesta de necesidades, comprensión del problema ergonómico, verificación de información de productos tecnológicos y competidores, traducción a requisitos técnicos y finalización de especificaciones objetivo. Posteriormente, la fase de diseño conceptual se encarga de describir tecnologías, principios operativos y formas de un producto, que se expresa mediante bastante en un esquema o modelo tridimensional. Es para una explicación textual.

En el estudio, se encontraron soluciones, en parte, a través de la observación de productos de la competencia y de investigaciones en 18 catálogos, 9 revistas técnicas, 22 sitios

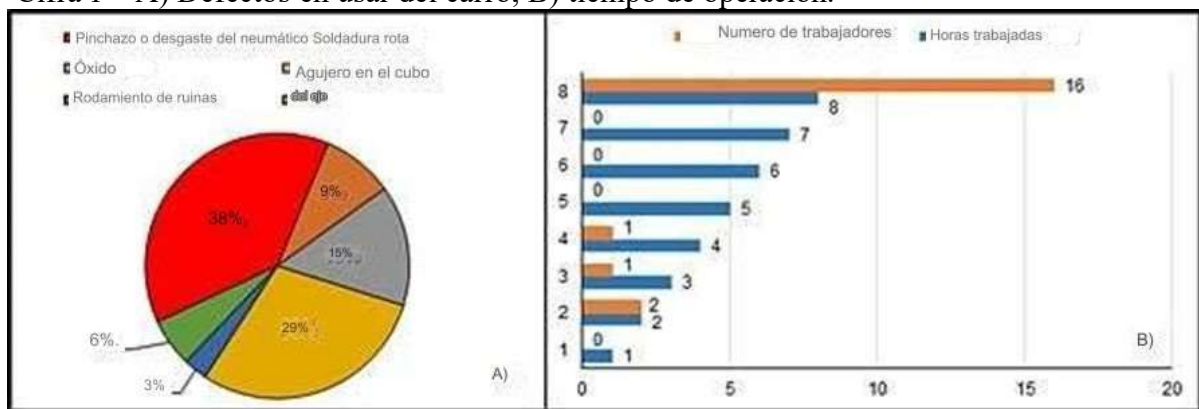
web de empresas fabricantes de carretillas. En la investigación participaron un total de 20 personas. entrevistó a quien dividido entre 12 sirvientes y 8 albañiles, encargados de transportar de cargas mediante carretilla. Se utilizó un cuestionario semiestructurado. para entrevistas con el fin de identificar los factores técnicos a considerar en la mano ergonómico.

4. RESULTADOS

4.1. Entrevistas Es Encuesta en Atributos

A Cifra 1 (A) reflejos qué 38% del defectos con oh carro en mano ellos son relacionado con agujeros, desgaste de llantas Es óxido de la estructura.

Cifra 1 – A) Defectos en usar del carro; B) tiempo de operación.



Estos factores ayudan a verificar los problemas que deben ser resueltos por el concepto de carro ergonómico. Según la Figura 1 (B), las respuestas fueron diversas, en las cuales 5 expresaron que experimentan dificultades de esfuerzo al manejar el carrito en rampas. Para 8 entrevistado, hacia descargar concreto Es posible identificar dificultades, entonces oh Peso necesario suspender el carro y el hormigón y utilizar la pala para retirar el contenido

(el esquinas y tornillos presentes en el cubo no eliminan todo el material). Para 7 entrevistados, el estabilidad del carro Es malo, entonces si él Inclinar hacia alguno lado, este lo hace difícil balance y es posible que caiga toda la carga. Otra queja se refiere al neumático que tiene muchos pinchazos. rápido Es Es encontró muchos problemas en hora en cambialo. Tú tornillos qué arrestar oh neumático llenar en pasta Es Es difícil en eliminarlos Es, también, problemas en el eje. Tú Los trabajadores entrevistados afirmaron que es difícil conducir y maniobrar la carretilla. por los brazos del carro. Son cortos o rectos y esto hace que al transportarlos, el operador venir El tropezón.

Además, en la Figura 1 (B), la mayoría de los entrevistados utilizan la carretilla 8 (ocho) horas al día, confirmando la utilidad del producto. Cuando se le preguntó al operador si el La preferencia por elegir una carretilla estaba relacionada con el bajo costo, la agilidad,

seguridad o durabilidad, fue encontrado que 40% enfatizar que Es por un carro que proporcionar seguridad ergonómico, partida en segundo departamento hacia demasiado opciones, que representar 20% cada.

Al analizar los atributos técnicos de los carros, la Tabla 1 enumera los Proyectos que se consideran importantes para operadores y empresas fabricantes. (de acuerdo a información disponible en catálogos y sitios en Internet).

Marco 1 - Atributos técnicos de carro en mano.

Atributos básico	Operación	Facilidad en usar
		Fácil descargar en material
		Proteccion contra óxido
		Sistema seguro para oh operador
	Ergonomía	Peso del equipo Es maniobrabilidad
		Necesidad en pequeño esfuerzo físico para desplazamiento
		Permitir bien postura del operador
		Evitar lesiones lumbar Es en articulaciones
	Económico	Vida útil del equipo Es en componentes
		Costo en producción
	Seguridad	Sistema en seguridad
		Componentes resistente
Materiales	Materiales resistente Es luz	
	Materiales estandarizado Es asequible en el negocio	
Atributos de ciclo en vida	Usabilidad	Fácil en maniobra
		Fácil asamblea o desmontaje
		Permitir agilidad en reemplazo en componentes
	Mantenibilidad	Fácil mantenimiento Es en acceso hacia puntos en reemplazo
	Impacto ambiental	Facilitar limpieza Es desechar en componentes usado

4.2 Aspectos Técnico Ergonomía

A ergonomía Es un aspecto peculiar asignado hacia producto en su fase en desarrollo así que definido hacia soluciones para funciones del producto, después tú Parámetros de operación. Los principales objetivos de la ergonomía son aumentar la eficiencia. organizativo Es aumentar El seguridad, El salud Es oh comodidad del operador. Para que eso es posible, es necesario estudiar las posturas adoptadas por los trabajadores, los movimientos Trabajo corporal realizado, factores físicos ambientales que enmarcan el trabajo y equipo. usado, con

la intención de disminuir el peligro Es prevenir errores y accidentes.

Cables: el cable de la carretilla convencional es fijo, y no hay forma de cambiarlo. posición, haciéndola más baja o más alta, así como más larga o más corta. Tú Los operadores no tienen la misma altura física, por lo tanto, un carro es ergonómicamente bueno para un operador, pero no para otro. La solución encontrada fue crear un sistema de regulación a nosotros brazos del carro que permitir aumentar o disminuirlo, para eso él era Se optó por un sistema con agujeros y pasadores. De esta manera, el operador puede ajustar el brazo del carro en de acuerdo con la altura en su voluntad, permitiendo El el es mas grande comodidad.

Equilibrio sobre una sola rueda: además del esfuerzo que supone tener que empujar la silla de paseo, el El operador debe mantenerla equilibrada sobre la rueda delantera, lo que requiere esfuerzo y aporta muchos quejas de los trabajadores. La solución fue un carro con tres ruedas, la que estaba en la parte delantera delde la misma manera que lo convencional, y en espalda, en lugar de los pies, dos Ruedas, de menor diámetro que las delanteras, que cuentan con una base giratoria para poder ser Puedes conducir el carro más fácilmente. De esta manera se redujeron los esfuerzos necesario al utilizar el carro, ya que el operador sólo tendrá que empujar. Además de aumentar la seguridad, ya que ya no es necesario equilibrarlo y esto mejorará la estabilidad en el momento en conducir el carro.

Modo de descarga de material: hay dificultad en cómo descargar el material. material sin tener que levantar el carro. Entonces se decidió cambiar su geometría y dividir en dos partes, para facilitar la operación. Para descargar, simplemente mueva el cubo, y no todo el carro, de esta forma buscamos reducir esfuerzos y tiempo trabajar. Para descargar, el operador simplemente activa el freno trasero para evitar que se mueva. mover (será explicado acerca de oh freno más adelante). Después oh conducir del freno oh El trabajador debe posicionarse al costado del carro y mover el balde. De esta manera elEl esfuerzo del trabajador será menor, ya que no necesitará empujar todo el carro, decreciente de eso molde El fortaleza necesario, entonces justo será necesario mueve el cubo.





Rampas de subida: otro factor analizado es necesario escalar algún tipo de rampa. Con un sistema de tres ruedas no será posible equilibrar la carga como ocurre con uno carro mano convencional, dónde oh operador Se levantó Es bajado El cargar cuando necesario, para ello se utilizó un sistema de manivela, que proporciona una ligera inclinación en el balde cuando sea necesario.

4.3 Detallando de componentes del Carro en Mano Ergonómico

La Tabla 2 muestra todos los cambios técnicos propuestos, que representan el resultado que busca este trabajo. Esta es la finalización de la fase de diseño conceptual, que contiene

todo tú conceptos deseado, formas, posible dimensiones, materiales Es funcionalidad técnica.

Marco dos – Detallando del componentes de carro en mano ergonómica

Componente	Ilustración	Descripción técnica	Funcionalidad
Balde		Balde metálico profundo. Volumen de plato de 70 L. acero galvanizado. Espesor 0,9 mm. Refinamiento con cuadro electrostático Elpolvo. Dimensiones aproximado: A x B x C (660 X 915 X 222) mm.	cubo más resistente en razón de espesor. Resistente a oxidación (acero galvanizado Es sersaburrall por pintura especial contra corrosión).
Chasis (parte superior)		Chasis metálico tubular. Acero Egalvanizado. Diámetro del tubo (31,75 mm). Espesor 1,5 mm. Refinamiento con pintura electrostática polvo.	permite que lo mismo tiene 3 ruedas y ajuste de cables, como permite el adecuado del chasis parte dos.
Chasis (parte inferior)		Chasis metálico tubular. Acero galvanizado. Diámetro del tubo (31,75 mm). Espesor 1,5 mm. Refinamiento con cuadro electrostático Elpolvo.	permite lo mejor descarga de contenido desde el cubo, porque el Aunque sea móvil, de esta manera es posible descargar sin lo que sea necesario elevar oh carro.
Cubrir protector de tornillos		Material de polipropileno. Agujero maleficio 13 mm.	gire los tornillos y nueces evitando deja que se quede almacenado desperdiciar esohacer que sea difícil eliminación demismo.

Sistema de regulación brazos		Brazo tubular galvanizado. Diámetro del tubo 28,75 mm. 1,5 espesormm. 6 agujeros, con diámetro de 8 mm. Dimensiones 300 X 250 mm.	permite el ajuste de la altura del cable de acuerdo con oh tamaño físico Es necesidad de operador.
cerrar seguridad		Pasador de polipropileno y acero. Diámetro interior de la pieza. en polipropileno 31,75 mm. Alfiler en acero en 8 milímetros en diámetro.	Su función es hacer lacerrar del brazo del carro.
Candado rápidoel chasis		Zincado de presión rápida. Dimensiones LxAnxAI (15 X 10 x5) mm.	Permite una rápida fijación del chasis parte 1 en la parte 2,dando una mayorseguridad a tiempodel transporte de cargar.
manivela regulación balde		manivela metálico. Tornillo enacero con rosca de tornillo 10 mm.	manivela lo hace posiblela regulación de balde cuando necesario.
Rueda delantera		Rueda giratoria con neumático. Altura total con base Es rueda 22cm. Diámetro de neumático 15cm. Ancho 4.5 cm. Soportes Cargar en 150 kg.	Las ruedas permitirán qué oh carro es apoyándose en ellos, decreciente oh esfuerzo físico.
Rueda trasera		Rueda metálica. Neumático con cámara 3,25/8". Diámetroen 360 mm. Ancho 75 mm.	El neumático con cámara proporciona uno mejor amortiguación en hora en ejercicio haciatareas.
Sistema de freno frontal		Freno en V. Materialaluminio. Geometría encontró en el Mercado.	oh freno frente permitirá el frenado en horas necesario.
Sistema de freno trasero		Desayuno. Material Polipropileno. 4,5 cm de ancho (superficie que ingresó en contacto con oh neumático).	El freno permitirá es posible dejaroh carro bloqueado durante el tiempo necesario.

La figura 2 ilustra la carretilla ergonómica después del montaje con los artículos.descrito en la Tabla 2.

Cifra dos -Propuesta en concepto en carro en mano ergonómico.



Luego de todos los cambios presentados finaliza la fase de diseño conceptual. Si el Se adopta la propuesta para construir la carretilla ergonómica, se debe continuar con la finalización del proyecto detallado, que debe contener todos los cálculos de resistencia, especificaciones de materiales y todas las dimensiones.

5. CONCLUSIONES

Oh estudiar presentado soluciones viable Es adecuado adentro desde el propuesta en proyecto, conel propósito de resolver los problemas observados, con soluciones prácticas. Se cree que Utilizando las soluciones presentadas, es posible aumentar considerablemente la seguridad. trabajadores, ya que las tres ruedas aumentan la estabilidad y reducen el esfuerzo físico. Otro factor importante se relaciona hacia cambios presentado en estructura, qué debe aportar mejoras ergonómicas al producto, ya que no será necesario suspender el carro, así como ajustar los brazos. Se sugiere construir un prototipo del carretilla ergonómica, la cual tendría la función de validar los resultados presentados en el proyecto conceptual.

REFERENCIAS

- LEE, D. et al. Product flow and price change in an agricultural distribution network. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 490, n. 15, p. 70-76, 2018.
- PEREIRA, C. C. et al. Análise do risco ergonômico lombar de trabalhadores da construção civil através do método NIOSH. **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v.15, n. 3, p. 914-924, 2015.
- ROMANO, L. N. **Desenvolvimento de Máquinas Agrícolas: planejamento, projeto e produção**. São Paulo: Blucher acadêmico. 2013.
- SILVA, F. C. et al. Ações para o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos

gerados na construção de edificações. **RESMA**, v. 1, n. 1, 2015.

SILVEIRA, F. et al. Systematic analysis of reference models in product development: case studies in the agricultural machinery and implementation sector. **IJM&P**, v. 9, n. 2, 2018.