



Informe 5 de Hito 4. Informe de Implementación

Implementación en Innovación “Mesa Ergonómica Triaxial Multimanipulación” (IST)

Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica en Prevención de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Ley 16.744.

Innovadores

Dr. Erg. Eduardo Cerda Díaz.

Dr. Ing. Luis Cerda Ortiz.

Equipo técnico:

Dra. Erg. Carolina Rodríguez Herrera.

Equipo técnico IST:

Francisco Miranda

Proyecto financiado por el Instituto de Seguridad del Trabajo en el
Ciclo 2022 – Superintendencia de Seguridad Social

17 de Julio de 2023

Nota de confidencialidad: se informa en el inicio de la lectura de este informe, que en el contenido de este existe información vinculada a procesos de empresa participante e información específica de la innovación MET, por lo que la lectura y manejo de información de este informe debe seguir los estándares de confidencialidad definidos en el convenio firmado entre VitaErgo e Instituto de Seguridad del Trabajo. El acceso a esta información se restringe solamente a quienes son asignados por VitaErgo y por IST para la revisión de la información, en forma restringida y con aseguramiento de confidencialidad.



Resumen Ejecutivo

Este informe comprende el informe de implementación en empresa/s participante/s en Proyecto de Innovación Mesa Ergonómica Triaxial Multimanipulación (MET) IST. En este informe se describe:

- Prueba de MET en puesto de trabajo preseleccionado.
- Pruebas de desplazamiento.
- Procedimientos, manuales de uso y capacitación.
- Resultados de proceso de implementación según protocolo de estudio. Descripción de resultados esperados y consideración del indicador de éxito propuesto en plan de trabajo.
- Análisis de proceso pre y post implementación. Criterios sistémicos, de Ergonomía y de Ingeniería.
- Conclusión período de implementación en empresa participante.

Este informe considera otros aspectos tales como:

- Concesión de patente por parte de INAPI.

Se emite este informe cumpliendo el hito 4 acordado en el convenio y establecido en el cronograma del trabajo del proyecto.

Dr. Erg. Eduardo Cerda Díaz
Dr. Ing. Luis Cerda Ortiz.
Innovadores MET



1. Sumario Obra Completa

Sumario Obra Completa

Resumen Ejecutivo	2
1. Sumario Obra Completa	3
2. Identificación del Proyecto	4
2.1 Organismo Administrador: Instituto de Seguridad del Trabajo	4
2.2 Antecedentes del proyecto - Título	4
3. Descripción Implementación Innovación	4
3.1 Protocolo de Prueba de Pruebas de MET (Área y puesto seleccionado)	4
3.1.1 Protocolo de Pruebas de MET en Empresa Participante EMPRESA A.	5
3.1.2 Protocolo de Pruebas de MET en Empresa Participante EMPRESA B.	8
3.2 Pruebas de desplazamiento	10
3.3 Capacitación. Manuales y Procedimientos	11
3.4 Resultados proceso de implementación	11
3.4.1 Resultados Protocolo de prueba en empresa MET_Encuesta Trabajador	11
3.4.2 Criterios de Ergonomía y Sistémicos en Implementación	13
3.4.2.1 Criterios de Ergonomía y Sistémicos (Pre y Post Implementación) en EMPRESA A – Conceptualización de corrección en Ergonomía.	13
3.4.2.1.1 Manipulación manual de carga en Tarea de Soldar PT Estacionario	13
3.4.2.1.2 Manipulación manual de carga en Tarea de Soldar PT No Estacionario	18
3.4.2.1.3 Manipulación manual de carga en Tarea de Pintar No Estacionario	21
3.4.2.2 Criterios de Ergonomía y Sistémicos (Pre y Post Implementación) en EMPRESA B – Conceptualización de Concepción en Ergonomía.	27
3.4.2.2.1 Flujo periférico a áreas de trabajo – Criterio de Lean production	27
3.4.2.2.2 Eliminar factor de manipulación manual de carga	28
3.4.2.2.3 Restringir uso de Grúa Horquilla área de Trabajo - Sostenibilidad	31
3.5 Conclusión período de implementación en empresas participantes.	32
4. Concesión de Patente	32

2. Identificación del Proyecto

2.1 Organismo Administrador: Instituto de Seguridad del Trabajo

2.2 Antecedentes del proyecto - Título

Implementación en Innovación “Mesa Ergonómica Triaxial Multimanipulación” (IST)

3. Descripción Implementación Innovación

Se ejecuta la fase de implementación en Empresa/s participante/s considerando protocolo preestablecido y aprobado por Comité de Ética Institucional de la Universidad de Santiago de Chile.

En este proyecto se logra proceso de implementación en dos empresas participantes, estas se identificarán como Empresa A y Empresa B ambas pertenecientes al rubro de metalmecánica.. En ambas empresas se ejecutan procesos de implementación que se describen en los siguientes ítems:

- Protocolo de Prueba de MET (Área y Puesto seleccionado)
- Pruebas de desplazamiento.
- Procedimientos, manuales de uso y capacitación.
- Resultados de proceso de implementación según protocolo de estudio e indicadores de éxito preestablecidos.
- Análisis de proceso pre y post implementación. Criterios Sistémicos y de Ergonomía.
- Conclusión período de implementación en empresas participantes.

Tecnologías sometidas a pruebas de implementación



Figura. Imágenes de las dos versiones de MET fabricadas en versión prototipo MET1 y Prototipo Industrial MET 2.

3.1 Protocolo de Prueba de Pruebas de MET (Área y puesto seleccionado)

La/s MET/s en sus dos versiones han desarrollado pruebas de implementación en ambos procesos productivos de ambas empresas participantes EMPRESA A y EMPRESA B en áreas y puestos de trabajo con foco de interés, para colaborar en la eliminación o reducción del riesgo asociado a Manipulaciones Manuales de Carga. Las pruebas de implementación han seguido el protocolo denominado Protocolo de Prueba en Empresa MET Trabajador. Ver Anexo Protocolo de prueba en empresa MET_Encuesta Trabajador”.

En este protocolo se obtienen resultados considerando análisis de 4 fases:

- Fase 0. Verificación criterios de capacitación, entrenamiento y recepción de la MET
- Fase 1. Prueba de funcionalidad de la MET
- Fase 2. Prueba de movilidad de la MET
- Fase 3. Prueba de la MET en Puesto de trabajo.

La/s MET/s tienen la propiedad de ser implementadas en áreas y puestos de trabajo con carácter estacionario y no estacionario, siendo potenciado durante esta fase de implementación proyecto MET en cada una de las condiciones de implementación según características de proceso, área y puesto de trabajo considerando características de movilidad y/o polifuncionalidad y en particular en distintos tipos de cargas.

3.1.1 Protocolo de Pruebas de MET en Empresa Participante EMPRESA A.

Las pruebas de implementación en la EMPRESA A se desarrollaron en más de una jornada de trabajo durante los meses de Junio y Julio considerando las condiciones productivas de la empresa. La naturaleza de proceso productivo en esta empresa es de tareas con ciclos largos y poco definidos con múltiples variables incidentes, adoptando un carácter de macrotareas. En particular, esta empresa se desarrolla en el rubro de la metalmecánica, lo cual considera procesos productivos que tienen características con tareas con ciclos de trabajo no definidos largos y con múltiples variables incidentes, entre las cuales se considera la exposición a tareas con manipulación manual de carga. En el caso de la implementación en EMPRESA A se centra en mejorar aproximación de manera auxiliar de la MET en colaboración con puestos de trabajo estacionarios y no estacionarios (Itinerantes) utilizados en las diferentes fases de su proceso productivo y durante las jornadas de trabajo. En esta empresa se ejecutan pruebas de implementación de la MET 1. Empresa ubicada en la localidad de Rauco en Curicó.

El proceso productivo de la empresa considera las siguientes fases, en las cuales la MET desarrollo pruebas de implementación.

- **Fase de Recepción de Material**
 - o En esta fase se reciben materiales de diferentes pesos, en la actualidad se descargan en forma manual a palets y transporte mediante grúa horquilla a zonas de acopio. En esta fase se cortan piezas antes de ensamblar, la cual genera material en zona de acopio, material que es trasladado a puestos de trabajo estacionarios y/o a zonas de ensamblado. Según las dimensiones de piezas se movilizan a puestos de trabajo con grúa o en forma manual por los operadores de planta. En esta fase del proceso se implementa MET para transportar cargas a puestos estacionarios o no estacionarios. Ver imágenes.



Figura. Área de fábrica Metalmecánica. Empresa A



A. B. C.

Figura. A. Puesto No estacionario, B. Área de Transición y C. Puesto estacionario

- **Fase de Perfilería**
 - En esta fase se lavan perfiles con hidrolavadora, se realiza tratamiento de material con pulidora y se cortan piezas con o sin plantillas. Durante esta etapa se ubican en áreas adecuadas para dicha actividad utilizando como medios de trabajo hidrolavadoras.
- **Fase de Soldadura**
 - Las piezas que salen de la zona de corte entran a las áreas de soldadura en puestos estacionarios o áreas de ensamble (Puestos de trabajo no estacionarios) según el producto en fabricación. Para ejecutar las tareas en esta fase se utilizan implementos propios para soldadura con medios de trabajo móviles que se aproximan a las zonas de interés. En esta fase del proceso se implementa MET para transportar cargas a puestos estacionarios o no estacionarios y a su vez utilizar la MET como estación y de trabajo. Ver imágenes. En Puesto de Trabajo Estacionario y Puesto de Trabajo no Estacionario.

Puesto de trabajo Estacionario



Figura. Puesto de Trabajo Estacionario

Puesto de Trabajo No Estacionario



Figura. Puesto de Trabajo Estacionario y No Estacionario

- **Fase de Pintado**

- Las piezas una vez ensambladas las piezas estas entran a proceso de pintura en puestos de trabajo estacionarios o áreas de pintura según pieza producida (Puestos de trabajo no estacionarios). Dependiendo del tipo de producto estas áreas de pintado pueden posicionarse en la periferia para lo cual se desplazan tinetas de pintura y herramientas móviles. En esta fase del proceso se implementa MET para transportar cargas a puestos estacionarios o no estacionarios. Ver imágenes.



Figura. Puesto de Trabajo de Pintado

- **Otros**

- Adicionalmente se realizan otras tareas como mantenimiento de maquinaria, otros

3.1.2 Protocolo de Pruebas de MET en Empresa Participante EMPRESA B.

Las pruebas de implementación en la EMPRESA B se desarrollaron en más de una jornada de trabajo durante los meses de Junio y Julio considerando las condiciones productivas de la empresa. Esta empresa en el área seleccionada centra su quehacer en la fabricación y mantención de maquinarias industriales de grandes dimensiones. Similar a la empresa anterior, EMPRESA B posee un proceso productivo cuyas tareas tienen una característica de ciclos de trabajo poco definidos, largos y con múltiples variables incidentes estableciendo las características de macrotareas. También en este caso, existe exposición a manipulación manual de carga.

En el caso de la implementación en EMPRESA B, esta se centra en un primer nivel de implementación orientado a mejorar las condiciones de Layout para dar viabilidad a la implementación de la MET, en trabajos colaborativos en la empresa. Cabe destacar, que en esta empresa es habitual el uso de grúa horquilla en el área de fabricación, sin áreas de desplazamiento definido y a su vez interactuando entre puestos de trabajo y como puesto de trabajo.

Es por ello que la implementación en esta empresa se orienta a eliminar la presencia de maquinarias de grandes dimensiones circulando en la zona de fabricación principalmente cerca de trabajadores, establecer áreas de circulación y a su vez eliminar la utilización de grúa horquilla como puesto de trabajo.


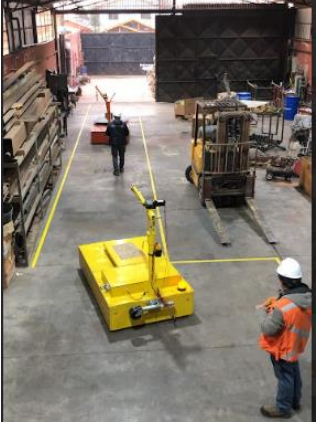




En este caso, se desarrolla proceso de implementación cuya acción consiste en modificación completa de Layout de fábrica e implementación de zona de circulación y alimentación de puestos itinerantes que se constituyen en las diferentes labores ejecutadas en la empresa, en general las zonas de trabajo se dividen en áreas de acopio, ensamblaje en puestos de trabajo (Puestos de trabajo estacionarios) y zona central (Puestos de trabajo no estacionarios) donde se montan las maquinarias. En esta empresa se ejecutan pruebas de implementación con MET 1 y MET 2.

El proceso productivo de la empresa considera las siguientes fases de manera estructural:

- Zona de recepción de material
- Zona de pintura de material
- Zona de ensamblaje y trabajos itinerantes
- Zonas de acopio

Las pruebas de implementación en EMPRESA B se centran en la incorporación de la/s MET/s en las tareas de alimentación de áreas de trabajo. A continuación, se grafica la condición antes y después en el proceso de implementación describiendo la participación de la MET y las tareas colaborativas desarrolladas. Cabe destacar, que en particular en este proceso se ha aplicado Ergonomía e Ingeniería Mecatrónica para la concepción y transformación del proceso. Ver tabla imágenes de implementación.

Figura. Antes y Después de Implementación MET

Antes Sin MET	Después con MET
<p data-bbox="277 352 686 382">Vista Superior Planta – Antes sin MET</p> 	<p data-bbox="898 352 1344 382">Vista Superior Planta – Después con MET</p> 
<p data-bbox="289 842 675 871">Vista Norte Planta – Antes Sin MET</p> 	<p data-bbox="914 842 1333 871">Vista Norte Planta – Después con MET</p> 
<p data-bbox="305 1283 659 1312">Vista Sur Planta – Antes sin MET</p> 	<p data-bbox="930 1283 1323 1312">Vista Sur Planta – Después con MET</p> 

3.2 Pruebas de desplazamiento

Las pruebas de desplazamiento ejecutadas asociadas a desplazamientos se centran en ejecutar de manera aceptable pruebas de implementación de avance, retroceso, giro y control de la/s MET/s con carga y sin carga en ambos escenarios de ambas empresas participantes. Esta función es relevante en la composición de la MET ya que concentra Investigación, Desarrollo e Innovación para obtener un dispositivo Innovador que cumpla funciones de desplazamiento y que tenga características tecnológicas y parámetros geométricos que establezcan novedad, nivel inventivo y aplicación industrial acoplado a ellas dos funciones auxiliares dadas por la mesa de levante y giratoria y el brazo manipulador.

Las pruebas de desplazamiento se implementan con nivel de funcionalidad y especificidad declaradas como nivel alto de aceptabilidad. Permitiendo el abordaje de puestos de trabajo estacionarios e itinerantes y el recorrido en zonas de layout destinadas a desplazamiento.

En las fotos abajo indicadas se muestra los espacios industriales ocupados en las pruebas de desplazamiento. Los escenarios presentados son: El de EMPRESA B, fabricante de máquinas para la minería ubicada en Santiago ,donde se desplaza la MET 1 y MET2 y el segundo escenario es la Empresa A, fabricante metalmecánica ubicada en Rauco en la que se desplaza la MET1 de color naranja.

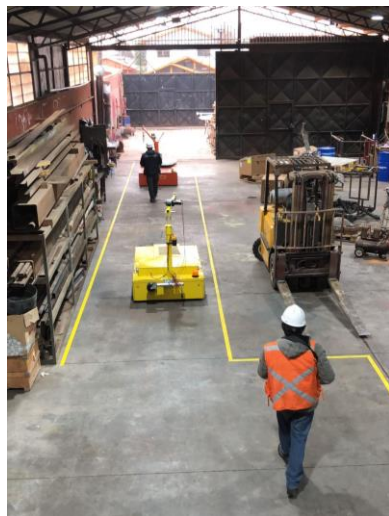


Figura. EMPRESA B



Figura. EMPRESA A



3.3 Capacitación. Manuales y Procedimientos

Para conducir la fase de implementación de la Mesa Ergonómica Triaxial, MET, cuya definición técnica es “Dispositivo para manipular en elevación, descenso, rotación y transporte, piezas o cargas distintas” en procesos industriales, se desarrolla capacitación teórico práctica asociada a la operación de la MET.

El entrenamiento para operadores de la MET se basa en una capacitación que integra las siguientes características:

Curso Teórico – Práctico

Duración: 8 horas. 2 Teórica y 6 Prácticas

Objetivo General: Adquirir competencias y habilidades en la operación de la MET (Mesa Ergonómica Triaxial Multimanipulación”

Objetivos específicos:

- Conocer arquitectura y funcionamiento de la MET.
- Conocer componentes y descripción.
- Conocer, analizar y aplicar aspectos de operación de la MET.
- Conocer, analizar y aplicar aspectos de operación de mantenimiento de la MET
- Conocer, analizar y aplicar resolución de requerimientos y acciones de Ergonomía.

(Ver anexo capacitación)

(Ver anexo manual de operación MET)

3.4 Resultados proceso de implementación

Los resultados del proceso de implementación se describen en base a dos ejes. El primero, se describe en base a Protocolo de prueba en empresa MET_Encuesta Trabajador. El segundo eje, se describe en base a criterios de Ergonomía y Sistémicos en la Implementación en el proceso.

3.4.1 Resultados Protocolo de prueba en empresa MET_Encuesta Trabajador

Los resultados del proceso de implementación en base protocolo de prueba en las empresas se describe en cuatro fases:

- Fase 0. Verificación criterios de capacitación, entrenamiento y recepción de la MET
- Fase 1. Prueba de funcionalidad de la MET
- Fase 2. Prueba de movilidad de la MET
- Fase 3. Prueba de la MET en Puesto de trabajo.

Se evalúa en base a los criterios de éxito. Se consideran en la evaluación 4 operadores y 4 jornadas de trabajo de implementación en empresas participantes, dos jornadas en EMPRESA A y dos jornadas en EMPRESA B. Se evalúa cada criterio con Escala de Likert con puntuación de 1 a 5.

Tabla. Evaluación protocolo de implementación

Fase y Criterio de Evaluación	Evaluación Jornada 1				Evaluación Jornada2			Criterio Éxito Según Criterio (%)
	MI		EMPRESA B		MI	EMPRESA B		
	Op1	Op2	Op3	Op4	Op1	Op3	Op4	
Fase 0. Verificación criterios capacitación								
Conocimiento integral de arquitectura y funcionamiento	4	5	5	5	5	5	5	97%
Conocimiento de componentes	5	5	5	5	5	5	5	100%
Conocimiento de operación de la MET	5	5	5	5	4	5	5	97%
Conocimiento de mantención	5	5	5	5	4	5	5	97%
Conocimiento de operaciones ergonómicas	4	5	5	5	4	5	5	95%
Fase 1. Prueba de funcionalidades de la MET								
Levante continuo general de la carga en forma remota	5	5	5	5	5	5	5	100%
Paletización entre 60 y 140 cm medidos desde el suelo	5	5	5	5	5	5	5	100%
Fase 2. Prueba de Movilidad de la MET								
Movilidad lineal y velocidad máxima de 1,1 m/seg (lenta)	4	5	5	5	5	5	5	97%
Frenado	5	5	5	5	5	5	5	100%
Detención mediante sensores	5	5	5	5	5	5	5	100%
Avance sin trabazones siguiendo movimientos combinados	5	5	5	5	5	5	5	100%
Fase 3. Prueba de la MET en Puesto de Trabajo								
Control remoto sin carga de elevador, mesa y teclé	5	4	5	5	5	5	5	97%
Control remoto con carga de elevador, mesa y teclé	5	4	5	5	5	5	5	97%
Avance, retroceso, giro y control remoto sin carga.	5	5	5	5	5	5	5	100%
Avance, retroceso, giro y control remoto con carga.	5	5	5	5	5	5	5	100%
Fase 4. Mantención								
Cambio de batería y piezas (Gancho, otros)	5	5	5	5	4	5	5	9%
Puntaje (Máximo 80)	77	78	80	80	76	80	80	
Indicador de Éxito General %	96,3	97,5	100	100	95	100	100	
Indicador de Éxito (%)	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	
Promedio General	98,3%							

Operador 1: A. M – MI

Operador 2: H.I – MI

Operador 3: A. P – EMPRESA B

Operador 4: L. D - EMPRESA B

Se describe en los resultados que todos los criterios evaluados cumplen los criterios parciales de éxito de 95% o sobre el 95% y a su vez todas las evaluaciones logran criterio de éxito sobre el 95%.

Se cumplen por lo tanto todos los criterios de éxito en ambos modelos de la MET, MET 1 y MET 2.

3.4.2 Criterios de Ergonomía y Sistémicos en Implementación

Para describir las mejoras en la tarea y proceso se describen criterios de análisis de Ergonomía y Sistémico. Se analizan dos estrategias de implementación. La primera basada en criterios de corrección aplicada en la EMPRESA A y de Concepción Aplicada en la EMPRESA B.

3.4.2.1 Criterios de Ergonomía y Sistémicos (Pre y Post Implementación) en EMPRESA A – Conceptualización de corrección en Ergonomía.

El análisis desde el punto de vista de la Ergonomía se determina analizando la condición pre y post implementación en tareas industriales en el área metalmecánica en la EMPRESA A. En esta se evalúan tres tareas, siendo estas:

- 1. Tarea de soldar en puesto estacionario con elevación, transporte y descenso de cargas desde zona de acopio a zona de puesto de trabajo estacionario de soldadura.
- 2. Tarea de soldar en puesto no estacionario con elevación, transporte y descenso de cargas desde zona de acopio a zona de puesto de trabajo no estacionario de soldadura.
- 3. Tarea de pintar en puesto no estacionario con elevación, transporte y descenso de cargas desde zona de acopio a zona de puesto de trabajo no estacionario de pintura.

3.4.2.1.1 Manipulación manual de carga en Tarea de Soldar PT Estacionario

La tarea de manipulación manual de carga evaluada se realiza en el área de acopio mediante elevación, transporte y descenso para aproximar la carga al puesto de trabajo estacionario en el cual mediante elevación y descenso deposita la carga sobre el puesto de trabajo. En la tarea de manipulación manual de carga evaluada el trabajador manipula objetos de pesos de 15Kg, desde zona de acopio y deposita cargas en puesto de trabajo estacionario. La duración del turno de trabajo es de 480 min, el tiempo destinado a realizar manipulaciones manuales de carga es de 120 min. Los períodos de manipulación manual de carga son de 60 minutos, seguido de 60 minutos de pausas u otras tareas. El número total de objetos manipulados es variable, cuando ocurren tareas de ensamblado manipula aproximadamente 60 cargas o piezas durante el turno. La frecuencia de manipulación es de 0,2 levantamientos por minuto. El levantamiento se hace con dos manos y por un operador de sexo masculino de 30 años. Se evalúa mediante concepto normativo la tarea Método MAC Elevación/Descenso Individual y mediante el criterio de Ecuación de NIOSH IL Simple. Se describe tarea evaluada:

Tarea de Soldar en Puesto Estacionario. Se describe secuencia de operaciones de la tarea recepción de piezas para ensamble, soldado de pieza y retiro de pieza acaba (Piezas con varias partes ensambladas mediante soldadura)



Figura. Puesto de Trabajo Soldador

Criterios de Ergonomía

Descripción de la tarea de alimentar área de Soldadura con piezas. Tarea con manipulación manual de carga. Se describe secuencia de imágenes y datos de terreno.

Origen	Destino	Transporte
		

Tabla. Datos de manipulación manual de carga

Datos	Origen	Destino
Peso real de carga (Kg.)	15	15
Duración	120	120
Distancia horizontal (H)	40	40
Distancia Vertical Inicial (Vi)	25	
Distancia Vertical Final (Vf)		70
Ángulo de Asimetría (Grados) (A)	30	20
Frecuencia: Elev/min	0,2	0,2
Agarre	Malo	Malo

Criterio MAC Elevación y Descenso Individual (Condición crítica)

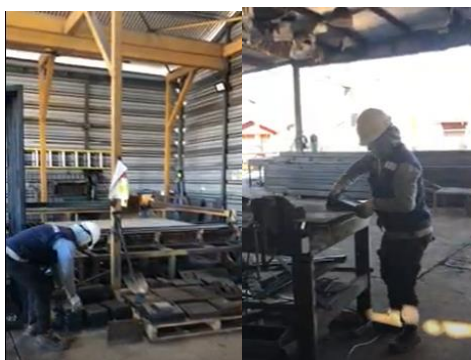


Figura. Condición evaluada

Tabla. Evaluación MAC Elevación y descenso Individual

Descripción	Evaluación	RIESGO	Puntaje
A. Peso manejado y frecuencia	1 traslado cada 5 minutos		0
B. Distancia horizontal entre las manos región lumbar	Brazos Alejados y Tronco inclinado		6
C. Distancia vertical	Carga a nivel de piso		3
D. Torsión y lateralización de tronco	Con torsión y lateralización		2
E. Restricciones posturales	Existe restricción postural		1
F. Acoplamiento mano-objeto	Puede hacer pinza		1
G. Superficie de trabajo	Adecuado		0
H. Otros factores ambientales complementarios	Temperatura extrema		1
PUNTAJE TOTAL MAC LEVANTAMIENTO Y DESCENSO INDIVIDUAL			14 / con Riesgo

Criterio NIOSH

Tabla de Evaluación Ecuación de NIOSH

Coefficiente Orígenes	Origen	Destino
HM=25/H=	25/40= 0,625	25/40= 0,62
VM= 1-0,003 V- 75 =	1-0,003 25-75 = 0,85	1-0,003 70-75 = 0,99
DM= 0,82 + 4,5/D y D= Vi-Vf	D= 25-70 = 45 DM= 0,82 + 4,5/45= 0,92	D= 25-70 = 45 DM= 0,82 + 4,5/45= 0,92
AM= 1-(0,0032A)=	1-0,0032*30= 0,9	1-0,0032*20 = 0,93
FM= Tabla (método Niosh)=	0,95	0,95
CM= Tabla (método Niosh)	0,90	0,90
LPR= 25x HMxVMxDMxAMxFMxCM	5,02	11
Índ. de levantamiento (IL)= carga/LPR	3	1.4
Observación: IL ≤ 3 Según nivel de exposición criterio normativo: Nivel de riesgos presente muy alto Interpretación: Rediseñar tareas y lugares de trabajo inmediatamente		

Criterios Sistémico

Para realizar la alimentación de carga a zona de soldar en puesto estacionario el operador debe realizar por cada una de las piezas ensamblada 4 secuencias de manipulación desde el origen a destino. Lo cual considera emplear durante el ensamblaje de cada pieza un tiempo de 1 minuto por cada pieza ensamblada solamente desarrollando elevación, transporte y depósito de carga.

En condición de alta producción:

Tiempo de carga por pieza: 1 minuto

Número de piezas procesadas al día variable: promedio 40 a 60 piezas.

Tiempo dedicado a alimentar zona de soldaje: 40 min a 60 minutos.

Tiempo dedicado en una semana: 300 minutos

Tiempo dedicado al mes: 1.200 minutos (20 horas)

Situación en condición de riesgo nivel alto.

Condición de trabajo con riesgo en elevación-Descenso y presencia de factor de riesgo Manipulación en Transporte.

Análisis Pre y Post Implementación

Los criterios de implementación de la solución es la incorporación de la MET en la tarea de soldado en puesto de trabajo estacionario. La propuesta de implementación es alimentar el área de soldado en puesto estacionario con MET, la cual es cargada en la zona de acopio con asistencia mecánica dada por el brazo manipulador más adaptación según carga. Se cargan todas las piezas en sus cuatro formas en una sola carga de la MET, disminuyendo en cuatro veces el tiempo destinado a transporte y eliminando las variables críticas de manipulación de carga, principalmente la altura vertical de manipulación y distancia horizontal dada las prestaciones de subir y girar mesa de la MET. A su vez, en el área de destino permite aproximar la MET y configurando una altura de manipulación a 75 cm en origen y 90cm en destino eliminando delta entre alturas de origen y destino estableciendo una diferencia máxima de 25 cm entre ambas.

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Eliminando la manipulación). En este caso se elimina la manipulación manual de carga activando la función manipulador de la MET.

SE ELIMINA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA NO EXISTE RIESGO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA.

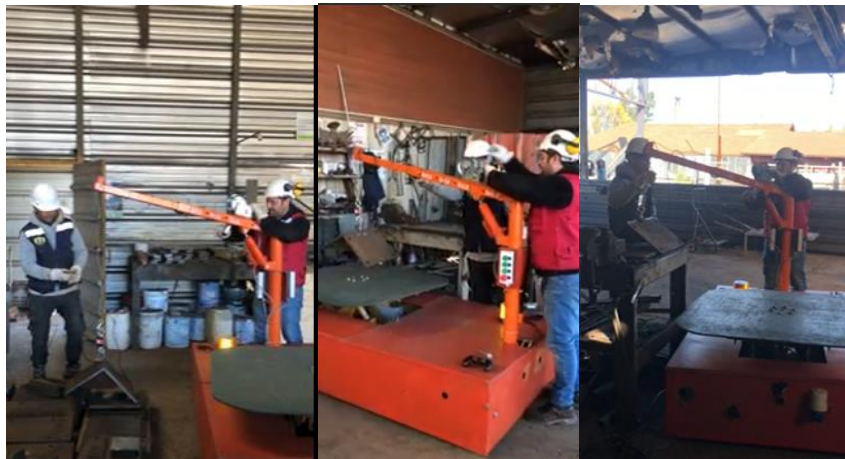


Figura. MET 1.

- Aproximación de carga con la carga de 4 tipos de pieza en 1 traslado. En este caso se asiste la manipulación manual de carga eliminando variables críticas de altura vertical, distancia horizontal y asimetría de tronco. Se disminuye 3 traslados optimizando los tiempos de producción.

SE ELIMINAN TRASLADOS EXCESIVOS COMO DESPILFARROS EN EL PROCESO



Figura. MET 1

- Altura de destino y origen controladas y distancia horizontal controladas:



Figura. MET 1

SE ELIMINA VARIABLES CRÍTICAS DISTANCIA VERTICAL, DISTANCIA HORIZONTAL Y ASIMETRIA DE TRONCO.

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Anulando variables críticas)

Tabla. Evaluación Método MAC Levantamiento y Descenso Individual

Descripción	Evaluación	RIESGO	Puntaje
A. Peso manejado y frecuencia	1 traslado cada 5 minutos		0
B. Distancia horizontal entre las manos región lumbar	Brazos alineados y tronco erguido		0
C. Distancia vertical	Carga entre la rodilla y codo		0
D. Torsión y lateralización de tronco	Con torsión y lateralización		0
E. Restricciones posturales	Existe restricción postural		0
F. Acoplamiento mano-objeto	Puede hacer pinza		1
G. Superficie de trabajo	Adecuado		0
H. Otros factores ambientales complementarios	Temperatura extrema		1
PUNTAJE TOTAL MAC LEVANTAMIENTO Y DESCENSO INDIVIDUAL			2 Condición aceptable

SE ELIMINA CONDICIÓN DE RIESGO EN LA TAREA ESTUDIADA.

3.4.2.1.2 Manipulación manual de carga en Tarea de Soldar PT No Estacionario

La tarea de manipulación manual de carga evaluada se realiza en el área de ensamblado mediante elevación y descenso para aproximar la carga al puesto de trabajo NO estacionario en el cual mediante elevación y descenso deposita de la carga. En la tarea de manipulación manual de carga evaluada el trabajador manipula objetos de pesos de 22 Kg, desde zona de soldado estacionario a zona de soldado no estacionario depositando las cargas en puesto de trabajo No estacionario. La duración del turno de trabajo es de 480 min, el tiempo destinado a realizar manipulaciones manuales de carga es de 120 min. Los períodos de manipulación manual de carga son de 60 minutos, seguido de 60 minutos de pausas u otras tareas. El número total de objetos manipulados es variable, cuando ocurren tareas de ensamblado manipula aproximadamente 60 cargas o piezas durante el turno. La frecuencia de manipulación es de 0,2 levantamientos por minuto. El levantamiento se hace con dos manos y por un operador de sexo masculino de 30 años. Se evalúa mediante concepto normativo la tarea Método MAC Elevación/Descenso Individual y mediante el criterio de Ecuación de NIOSH IL Simple. Se describe tarea evaluada:

Tarea de Soldar en Puesto No Estacionario. Se describe secuencia de operaciones de la tarea recepción de piezas para ensamble, soldado de pieza y retiro de pieza acaba (Piezas con varias partes ensambladas mediante soldadura). En el caso estudiado la pieza lograda en el ensamble posee peso de 18 kg y su operación para transporte a zona de trabajo es compleja ejecutando con manipulación manual por lo que se asiste mediante transporte con MET a zona de trabajo. Se evalúa condición de transporte.

Puesto de Trabajo No Estacionario



Figura. Puesto de Trabajo No estacionario

Criterios de Ergonomía

Descripción de la tarea de alimentar área de Soldadura con piezas. Tarea con manipulación manual de carga en transporte.

Criterio MAC Transporte de Carga

Tabla. Evaluación Método MAC Transporte

Descripción	Evaluación	RIESGO	Puntaje
A. Peso manejado y frecuencia	1 transporte cada 5 minutos		0
B. Distancia horizontal entre las manos región lumbar	Tronco inclinado y brazos verticales		3
C. Carga Asimétrica	Tronco simétrico brazos al frente		0
D. Restricción postural	Existe restricción postural – Dificultad tránsito		1
E. Acoplamiento mano-objeto	Material sin sistema de sujeción o logra hacer pinza		2
F. Superficie de tránsito	Pisos en buena condición		0
G. Otros factores complementarios	Presencia temperatura extrema		1
H. Distancia de traslado	Distancia mayor a 10 metros		3
I. Obstáculos	Sin obstáculos		0
PUNTAJE TOTAL MAC TRANSPORTE			10 condición no aceptable

- VARIABLE CRÍTICA DE TRANSPORTE DISTANCIA DE TRASLADO

Criterios Sistémico

Para realizar la alimentación de carga a zona de soldar en puesto NO estacionario el operador debe realizar por cada una de las piezas traslado a la zona de ensamblado NO estacionario desde el origen a destino. Lo cual considera 1 transporte cada 5 minutos.

En condición de alta producción:

Tiempo de transporte por pieza: 1 transporte cada 5 minutos.

Número de piezas procesadas al día variable: promedio 40 a 60 piezas.

Tiempo dedicado a alimentar zona de soldaje: 40 min a 60 minutos.

Tiempo dedicado en una semana: 300 minutos

Tiempo dedicado al mes: 1.200 minutos (20 horas)

Situación en condición de riesgo nivel alto. Condición de trabajo con riesgo en Transporte.

Análisis Pre y Post Implementación

Los criterios de implementación de la solución es la incorporación de la MET en la tarea de soldado en puesto de trabajo NO estacionario. La propuesta de implementación es alimentar el área de soldado en puesto NO estacionario con MET, la cual es cargada en la zona de trabajo estacionario (según pieza puede ser cargada con asistencia de brazo manipulador). Se cargan todas las piezas a ser ensamblada en la zona de trabajo estacionario, disminuyendo en cuatro veces el tiempo destinado a transporte y eliminando las variables críticas de manipulación de carga en transporte principalmente la distancia de traslado dada las prestaciones de transporte de la MET. A su vez, en el área de destino

permite aproximar la MET y configurando una altura de manipulación entre 60 y 90 cm en destino eliminando delta entre alturas de origen y destino estableciendo una diferencia máxima de 25 cm entre ambas.

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Eliminando la manipulación). En este caso se elimina la manipulación manual de carga activando la función transporte de la MET.

SE ELIMINA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA EN TRANSPORTE NO EXISTE RIESGO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA EN TRANSPORTE.



Figura. MET 1

- Aproximación de carga con las cuatro piezas a ensamblar en un 1 traslado. En este caso se asiste la manipulación manual de carga eliminando variables críticas de distancia de traslado, posición de tronco, acople en transporte. Se disminuye 3 traslados optimizando los tiempos de producción.

SE ELIMINAN TRASLADOS EXCESIVOS COMO DESPILFARROS EN EL PROCESO

- Distancia de transporte controlada.

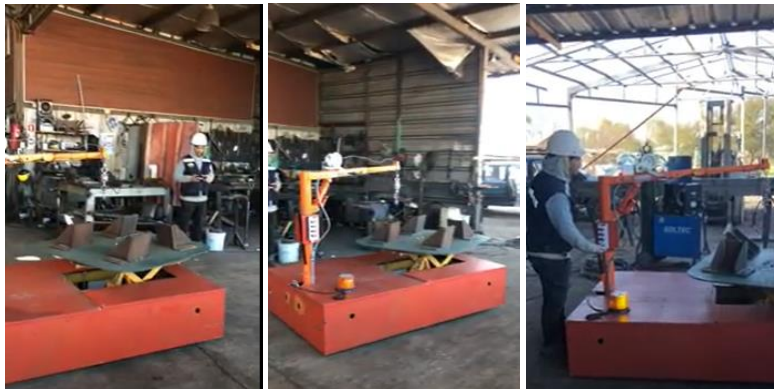


Figura. MET 1

SE ELIMINA VARIABLES CRÍTICAS DISTANCIA DE TRANSPORTE Y ACOPLE

SE ELIMINA CONDICIÓN DE RIESGO EN LA TAREA ESTUDIADA.

3.4.2.1.3 Manipulación manual de carga en Tarea de Pintar No Estacionario




La tarea de manipulación manual de carga evaluada se realiza en el área de acopio mediante elevación, transporte y descenso para aproximar la carga al puesto de trabajo No estacionario de pintar para disponer material para la tarea de pintar.

Se evalúa puesto de trabajo de operador de taller (encargado de pañol). Se ejecutan tareas de manipulación manual de cargas de elevación, descenso y transporte de carga. El tiempo diario dedicado a la tarea es variable y se evalúa en forma discreta, describiendo el tiempo según operación. Las tareas de levantamiento y descenso de carga son de pesos 25 Kg. en Bidones/Tinetas. El transporte de la carga se ejecuta en distancia entre 12 y 15 metros. No existen tareas repetitivas en el puesto de trabajo evaluado. Los períodos de manipulación manual de carga son de 30 minutos, seguido de 120 minutos de pausas u otras tareas. El número total de objetos manipulados es variable, sin embargo, los transporte de tinetas son de 5 tinetas por cada pieza pintada. La frecuencia de manipulación es de 1 levantamiento cada 30 minutos. El levantamiento se hace con una mano en forma individual por un operador de sexo masculino de 30 años. El número de bidones /tinetas a transportar en los procesos es variable pudiendo ser desde una unidad a sobre 30 unidades en procesos de pintura y almacenamiento.

Se evalúa mediante concepto normativo la tarea Método MAC Elevación/Descenso Individual, transporte individual y mediante el criterio de Ecuación de NIOSH IL Simple.

Criterios de Ergonomía

Descripción de la tarea de alimentar área de pintado con tinetas. Tarea con manipulación manual de carga en elevación, transporte y descenso. Se describe secuencia de imágenes y datos de terreno.

Origen	Destino	Transporte
		

Datos	Origen	Destino
Peso real de carga (Kg.)	25	25
Duración	30 min	30 min
Distancia horizontal (H)	40	40
Distancia Vertical Inicial (Vi)	25	
Distancia Vertical Final (Vf)		25
Ángulo de Asimetría (Grados) (A)	40	40
Frecuencia: Elev/min	0,2	0,2
Agarre	Regular	Regular

Tabla. Datos de manipulación manual de carga

Criterio MAC Elevación y Descenso Individual (Condición crítica)

Condición Evaluada



Tabla. Evaluación Método MAC Elevación y Descenso Individual

Descripción	Evaluación	RIESGO	Puntaje
A. Peso manejado y frecuencia	1 levantamiento cada 30 minutos	Yellow	4
B. Distancia horizontal entre las manos región lumbar	Brazos Alejados y Tronco inclinado	Red	6
C. Distancia vertical	Carga manejada entre altura de piso y rodilla	Yellow	1
D. Torsión y lateralización de tronco	Con torsión y lateralización	Red	2
E. Restricciones posturales	Existe restricción postural	Yellow	1
F. Acoplamiento mano-objeto	Con sistema de agarre	Green	0
G. Superficie de trabajo	Adecuado	Green	0
H. Otros factores ambientales complementarios	Temperatura extrema	Yellow	1
PUNTAJE TOTAL MAC LEVANTAMIENTO Y DESCENSO INDIVIDUAL			15 / con Riesgo

Criterio NIOSH

Tabla. Evaluación Método Ecuación de NIOSH

Coefficiente Orígenes	Origen	Destino
HM=25/H=	25/40= 0,62	25/40= 0,62
VM= 1-0,003 V- 75 =	1-0,003 25-75 = 0.85	1-0,003 25-75 = 0.85
DM= 0,82 + 4,5/D y D= Vi-Vfi	D= 25-70 = 45 DM= 0,82 + 4,5/45= 0,92	D= 25-70 = DM= 0,82 + 4,5/45= 0,92
AM= 1-(0,0032A)=	1-0,0032*40= 0,87	1-0,0032*40 = 0,87
FM= Tabla (método Niosh)=	1	1
CM= Tabla (método Niosh)	1	1
LPR= 25x HMxVMxDMxAMxFMxCM	10,5	10,5
Agrega factor corrector una mano 0.6	6,3	6,3
Índ. de levantamiento (IL)= carga/LPR	25/6,3	25/6,3
Observación: IL = 3,9		
Según nivel de exposición criterio normativo: Nivel de riesgos presente muy alto		
Interpretación: Rediseñar tareas y lugares de trabajo inmediatamente		

Criterio MAC Transporte (Condición crítica)

Condición Evaluada



Tabla. Evaluación Método MAC Transporte

Descripción	Evaluación	RIESGO	Puntaje
A. Peso manejado y frecuencia	1 transporte cada 5 minutos	Alto	4
B. Distancia horizontal entre las manos región lumbar	Brazos verticales y tronco inclinado	Alto	3
C. Carga Asimétrica	Con una mano	Muy Alto	2
D. Restricción postural	Existe restricción postural – Dificultad tránsito	Alto	1
E. Acoplamiento mano-objeto	Con sistema de sujeción	Bajo	0
F. Superficie de tránsito	Pisos en buena condición	Bajo	0
G. Otros factores complementarios	Presencia temperatura extrema	Alto	1
H. Distancia de traslado	Distancia mayor a 10 metros	Muy Alto	3
I. Obstáculos	Sin obstáculos	Bajo	0
PUNTAJE TOTAL MAC TRANSPORTE			14 condición no aceptable

Crterios Sistémico

Para realizar la alimentación de carga a zona de pintar en puesto NO estacionario el operador debe realizar por cada una de las tinetas un desplazamiento por el área de producción desde el origen a destino. Lo cual considera emplear durante el proceso de pintado un tiempo de 1 minuto por cada tineta transportada desarrollando elevación, transporte y depósito de carga.

En condición de alta producción:

Tiempo de transporte por pieza: 1 minuto

Número de piezas procesadas al día variable: 5 a 50 tinetas.

Tiempo dedicado a alimentar zona de pintado: 40 min a 60 minutos.

Tiempo dedicado en una semana: 300 minutos

Tiempo dedicado al mes: 1.200 minutos (20 horas)

Situación en condición de riesgo nivel alto.

Condición de trabajo con riesgo en elevación, descenso y transporte asociado a Manipulación manual de carga.

Análisis Pre y Post Implementación

Los criterios de implementación de la solución es la incorporación de la MET en la tarea de pintado en puesto de trabajo NO estacionario. La propuesta de implementación es alimentar el área de pintado en puesto NO estacionario con MET, la cual es cargada en la zona de acopio con asistencia mecánica dada por el brazo manipulador más adaptación según carga. Se cargan todas las tinetas necesarias en una sola carga de la MET, disminuyendo en cuatro veces el tiempo destinado a transporte y eliminando el factor manipulación manual de carga en elevación y descenso y así como también se elimina el factor manipulación manual de carga en transporte.

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Eliminando la manipulación). En este caso se elimina la manipulación manual de carga en elevación y descenso en origen activando la función manipulador de la MET.

SE ELIMINA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA NO EXISTE RIESGO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA EN ELEVACIÓN Y DESCENSO.

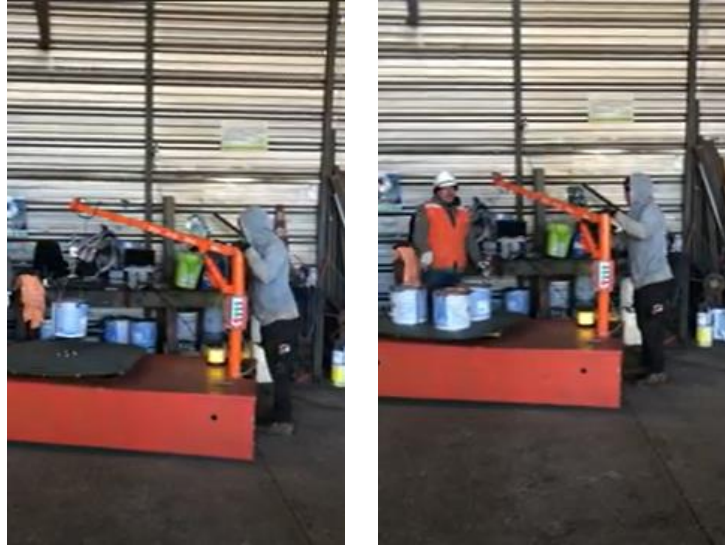


Figura. Elevación y Descenso Asistida en Origen Zona de Acopio

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Eliminando la manipulación). En este caso se elimina la manipulación manual de carga en transporte activando la función transporte de la MET.

SE ELIMINA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA NO EXISTE RIESGO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA EN TRANSPORTE



Figura. Transporte asistido a través de layout de Fábrica

- Análisis evaluación de riesgo post intervención (Eliminando la manipulación). En este caso se elimina la manipulación manual de carga en elevación y descenso en destino activando la función manipulador de la MET.

SE ELIMINA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA NO EXISTE RIESGO DE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGA EN ELEVACIÓN Y DESCENSO en DESTINO



Figura. Elevación y Descenso Asistida en Destino Zona de Pintado

- Aproximación de carga con la carga de 4 tinetas en un 1 traslado. En este caso se asiste la manipulación manual de carga eliminando la manipulación manual de carga. Se disminuye 3 traslados optimizando los tiempos de producción.

SE ELIMINAN TRASLADOS EXCESIVOS COMO DESPILFARROS EN EL PROCESO



Fiura. MET 1

3.4.2.2 Criterios de Ergonomía y Sistémicos (Pre y Post Implementación) en EMPRESA B – Conceptualización de Concepción en Ergonomía.

El análisis desde el punto de vista de la Ergonomía se ejecuta describiendo el proceso pre y post implementación en tareas industriales en el área metalmecánica en la EMPRESA B. En esta se implementa ambas METs, MET 1 y MET en la conceptualización de un nuevo Layout de fábrica orientado a:

1. Establecer flujo de transporte de cargas periférico a áreas de trabajo mejorando el proceso Lean Production (Aumentar valor y disminuir despilfarros).
2. Eliminar tareas con manipulación manual de cargas vinculadas a alimentar áreas de trabajo eliminando factor de riesgo manipulación manual de carga y su incidencia sobre el Factor Humano.
3. Eliminar el uso de grúas horquillas en los espacios de la fábrica y dejando dicha maquinaria para labores específicas mejorando la sostenibilidad del proceso en sus dimensiones sociales, económicas y ambientales.

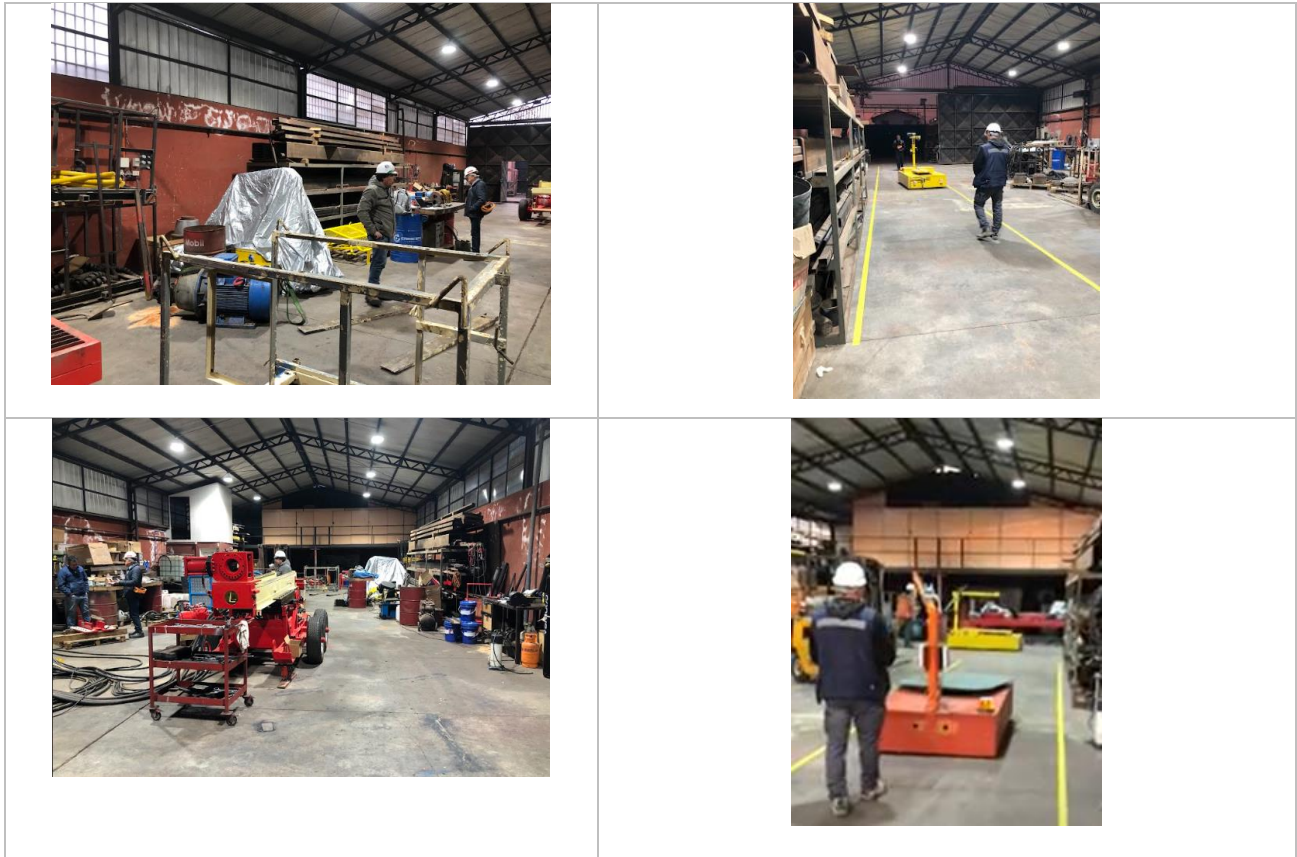
3.4.2.2.1 Flujo periférico a áreas de trabajo – Criterio de Lean production

Basado en los criterios de Lean Production orientado a aumentar el valor de la producción y disminuir los despilfarros y en particular aquellos derivados del factor humano y su relación sistémica con el sistema productivo, entorno y ambiente empleando criterios de Ergomecatrónica, se ejecuta modificación del flujo en el interior de la fábrica.

El establecer un recorrido de circulación periférica permitirá disminuir los desplazamientos, acciones que no agregan valor el proceso productivo, mejor organización del trabajo, disminuir variables del sobreesfuerzo del factor humano y su interacción con el sistema productivo, orientado a disminuir el tiempo de exposición, mejorar la calidad de movimiento y disminuir la ejecución de fuerza por parte de los operadores.

La modificación del Layout se orienta a mejor organización del trabajo haciendo articular de manera más eficiente las 4 principales áreas de la fábrica siendo estas: la zona de recepción, la zona de montaje de piezas, zona de producción de maquinaria y la zona de acopio de materiales. Con esto se busca ganancias en tiempo, disminuir los costes de producción, mejorar calidad, mejorar los espacios productivos, mejorar la flexibilidad (mejorar capacidad de respuesta según demanda productiva de los clientes). Las mejoras de flujos se representan en el siguiente cuadro:

Antes sin MET. Áreas sin flujo	Después con MET. Áreas con flujo
No se definen áreas de flujo y áreas de trabajo estacionarios y no estacionarias.	Se definen áreas de circulación, y cuatro áreas de trabajo
	



3.4.2.2.2 Eliminar factor de manipulación manual de carga

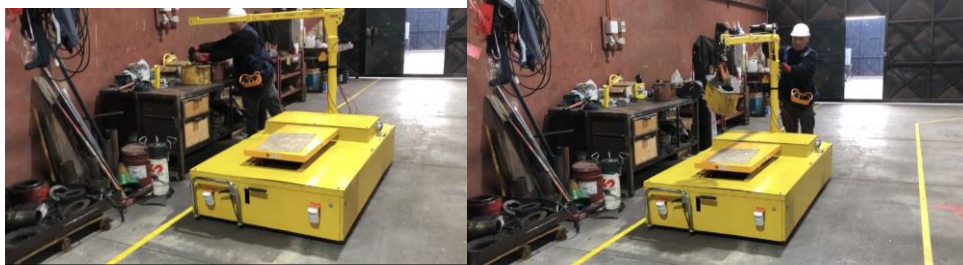
Una vez definido en nuevo flujo de fábrica se establecen áreas de retiro de material, áreas de trabajo y áreas de acopio de material. Esto con la finalidad de generar nuevos procesos de trabajo de implementación de la MET, de tal manera de proyectar toda tarea que implique posibles manipulaciones manuales de carga efectuadas con las asistencia técnica de la MET.

Los criterios utilizados para la definición de flujo establece la resolución de tres importantes variables asociadas al incremento del riesgo en tareas industriales con manipulación manual de carga. Las variables críticas que permite la modificación del Layout y flujos en la fábrica son: las distancias de transporte, la dificultad de agarre de piezas o cargas y las alturas de manipulación manual de carga.

Implementación de MET para Eliminar Manipulación en Zonas de Trabajo - Acopio



Implementación de MET para eliminar Manipulación Manual de Carga en Puestos de Trabajo (Recepción Materiales)



Eliminar manipulaciones manuales de carga en zonas de transición – transporte de carga. Manual o con grúa horquilla



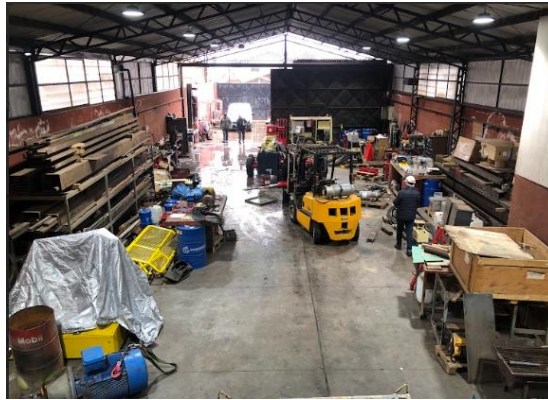
Eliminar manipulación de herramienta utilizando sistemas de balancer asistidos por la MET



3.4.2.2.3 Restringir uso de Grúa Horquilla área de Trabajo - Sostenibilidad

El proyecto MET junto a los dos objetivos mencionados previamente se incorpora un componente de sostenibilidad dado por la incorporación de tecnología más amigable en los entornos de trabajo y a su vez tecnologías que proveen ayuda técnica mediante el uso de energía limpia. Esto en base al compromiso de aumentar la sostenibilidad en los proyectos de innovación tecnológica en la industria.

Restringir el uso de grúa horquilla en zonas de trabajo - Sostenibilidad



3.5 Conclusión período de implementación en empresas participantes.

En base a la aplicación de la MET, se concluye

- **Se eliminan manipulaciones manuales de carga, MMC, según normas “Ergonómicas”.** De acuerdo con la sucesión de aplicaciones de la MET se ha demostrado que es perfectamente posible evitar el levantamiento, descenso, transporte de cargas mediante la asistencia de los recursos de la MET. La diversificación geométrica (figuras) y tecnológica de las cargas (temperatura, peso y tipo de material) de las cargas debe ir acompañada de los respectivos cambios en las herramientas (ganchos, ventosas, garras, grippers o electroimanes)
- **Se mejoran indicadores KPIs (Key Performance Indicators) del proceso.** Habiéndose establecido que el objetivo de aplicar la MET en las empresas participantes son:
 - ✓ Lograr procesos sostenibles basado en el cuidado de las personas involucradas en el proceso evitando lesiones y accidentes debido a la ejecución de manipulaciones manuales de carga para evitar el manipulación fuera de las normas “ergonómicas” y normativas.
 - ✓ Prevenir la manipulación manual de cargas en condiciones de manipulación manual de carga sobre 20 Kg. para mujeres, 25 Kg, para hombres logrando procesos más eficientes sin factores de riesgos presentes y/o con variables críticas controladas. Y a su vez más inclusivos.
 - ✓ Establecer relación dimensional antropométrica en parámetros de seguridad en el ámbito de la manipulación manual de cargas según criterios normas técnicas, normas nacionales y criterios de diseño en base a criterio Ecuación de NIOSH (Índice de levantamiento) y criterios Manual Assessment Chart (MAC)
 - ✓ Lograr procesos más eficiente, la MET impone mejora en eficiencia en tiempos de trabajo en 25 a 75% más que en procesos sin la asistencia de la MET en sus funciones de manipulación, ajustes de planos y de transporte.
 - ✓ Establecer procesos sostenibles en base al cuidado del medio ambiente implementando un sistema armónico en los layout de fábrica y a su vez con el uso de energía limpia y renovable.
 - ✓ Disminuir despilafarros y aumentar valor en producción.

4. Concesión de Patente

En este proyecto de innovación tecnológica basada en ciencia, cuya base conceptual está compuesta dos disciplinas, la Ergonomía y la Ingeniería Mecatrónica posee un compromiso basada en una regla de oro relacionada al compromiso de crear valor para la industria nacional y un aporte genuino a la salud y seguridad en el trabajo de la población chilena.

Es en este contexto, que se describe que el Instituto Nacional de Propiedad Intelectual (INAPI) ha concedido la patente de invención. Los tres principales aspectos considerados en los casi dos años de proceso para la concesión de patente y que sustentan esta condición son el reconocimiento de:

- Carácter de inventivo
- Carácter de novedoso
- Carácter de aplicación Industrial.

En base a este último concepto, se cierra este proyecto MET de Innovación apoyado por el Instituto de Seguridad del Trabajo (IST). Concluyendo la fase de innovación un tecnología con un nivel de maduración TRL 8 a 9. La fase que a continuación comenzará el recorrido del Proyecto MET es al ingreso al mercado para su comercialización inicialmente en el mercado nacional.

Ver a continuación comunicación de INAPI a Equipo de Innovadores MET.



Resolución de aceptación a registro (ley nueva)

Santiago, 27/06/2023

Tipo / Nro Solicitud: Patente de invención / 2021 - 002826
Fecha de solicitud: 27/10/2021

Título: **DISPOSITIVO PARA MANIPULAR EN ELEVACIÓN, DESCENSO, ROTACIÓN Y TRANSPORTE, PIEZAS O CARGAS DISTINTAS.**

Titular: EDUARDO NIELS CERDA DÍAZ
Representante:

Vistos y Considerando:

- 1.- Que, la solicitud cumple con los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial, establecidos en el artículo 32 de la ley 19.039.
- 2.- Que, asimismo el solicitante subsanó los defectos de la solicitud, acompañando páginas 1 a 9 de la memoria descriptiva, cláusulas 1 a 6 del pliego de reivindicaciones y figuras 1 a 5, todas con fecha 10/04/2023, documentación que será considerada presentación definitiva, reemplazando en lo que corresponda la documentación individualizada por el perito.
- 3.- De acuerdo al mérito de los antecedentes, se deja expresa constancia que la solicitud de patente no infringe lo dispuesto en el artículo 38 de la ley N° 19.039.
- 4.- Visto también lo dispuesto en el artículo 39 y demás normas pertinentes de la ley 19.039 y su Reglamento.

Se resuelve:

CONCEDER la patente de invención solicitada.



Resolución de asignación de número de registro

Santiago, 05/07/2023

Tipo / Nro Solicitud: Patente de invención / 2021 - 002826
Fecha de solicitud: 27/10/2021

Título: **DISPOSITIVO PARA MANIPULAR EN ELEVACIÓN, DESCENSO, ROTACIÓN Y TRANSPORTE, PIEZAS O CARGAS DISTINTAS.**

Titular: EDUARDO NIELS CERDA DÍAZ
Representante:

Por acreditado el pago de los derechos finales establecido en el artículo 18 de la Ley N° 19.039, correspondiente al primer quinquenio o decenio de vigencia del derecho, en su caso; asígnese el Registro N°: 67222.



Anexos