Colmena Seguros

UNA EMPRESA DE FUNDACIÓN GRUPO SOCIAL

28 Semana de la Salud Ocupacional

Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

42° Congreso de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

2, 3 y 4 de noviembre de 2022

ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PROCESO DE FORMULACIÓN DE UNA PLANTA AGROQUÍMICA

Evento Bimodal
Virtual / Presencial

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

CO COLOMBIA

ACHO Capítulo Antioquia

ASASI Asociación Colombiana de Seguridad Integral

SCE Sociedad Colombiana de Ergonomía Capítulo Antioquia

Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo Capítulo Antioquia

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico
en un mundo que se transforma

Conferencista:
YOLICETTE BOLÍVAR CABARCAS
Asesor en prevención Colmena seguros
Presidente SCE- Capítulo Caribe
Fisioterapeuta.
Especialista En Seguridad y Salud en el Trabajo
Maestrante en Ergonomía.

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico
en un mundo que se transforma

CONTEXTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO

CONTEXTUALIZACIÓN

INTRODUCCIÓN

Estudio ergonómico realizado en una empresa agroquímica con sede en la ciudad de Barranquilla, que elabora productos fertilizantes para el campo. Su propósito superior de garantizar la sostenibilidad alimentaria del mundo. Cuenta con dos plantas productivas, una de ellas ha venido presentando cambios progresivos con nuevas formulaciones que ha generado un incremento de la producción, impactado específicamente la forma de adición de materia prima que ejecutan los operarios de formulación. Desde un enfoque ergonómico nos centraremos en el análisis de las demandas de la tarea y exigencias físicas de las personas para lograr un equilibrio entre el bienestar de la salud, la seguridad, la productividad, calidad del proceso.

CONTEXTUALIZACIÓN

OBJETIVO

Lograr a un estándar de productividad mundial y su vez comparar las capacidades de trabajo versus las capacidades físicas de los trabajadores para evitar llevarlos a niveles de fatiga fisiológica.

ALCANCE

Proceso de formulación, tarea de adición de materias primas realizada por los operadores de formulación.

ETAPAS DEL ESTUDIO

1. Contextualización de la situación de trabajo
2. Estudio de tiempos (tareas principales y secundarias)
3. Estimación de carga cardiovascular
4. Seguimiento de las intervenciones

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

CONTEXTUALIZACIÓN SOCIO-CULTURAL DE LA EMPRESA

CONTEXTUALIZACIÓN SOCIO- CULTURAL

- Empresa multinacional, sus actuales dueños son de la India, tienen sedes en diferentes países incluido Colombia.
- Tiene aproximadamente 400 trabajadores directos, contratistas y temporales por bolsas de empleo.
- Tiene una cultura de seguridad muy fuerte por lo cual invierten en tecnología, recursos y mejoras de las condiciones laborales.
- Son regulados por diferentes entidades nacionales e internacionales con muchos reconocimientos y certificaciones.
- La población trabajadora que se contrata proviene de los barrios aledaños, mostrando así un compromiso social con la comunidad.

Fondo de empleados Universidad de la Pamplona (fotografía). Recuperada dehttp://feup.com.co/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/

CONTEXTUALIZACIÓN SOCIO- CULTURAL

- Específicamente a las características básicas de la población de trabajadores que desempeñan la labor de adición de materias primas tiene una forma de contratación por empresa temporal.
- Género masculino en su totalidad, la edad promedio de la población es adulta joven de 31,5 años.
- Su nivel educativo se distribuye en 33% técnicos, 33% tecnólogos, 17% bachiller, 8% profesional y 8% no se tiene información, se puede concluir que es un grupo con buenas competencias de conocimiento.
- La mayoría son Colombianos, oriundos de la ciudad de Barranquilla y municipios aledaños.
- Los trabajadores contratistas no cuentan con beneficio de transporte por parte de la empresa, los trabajadores se trasladan en transporte público y particular como moto o bicicleta. Los trabajadores de la empresa si cuentan con este beneficio.

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

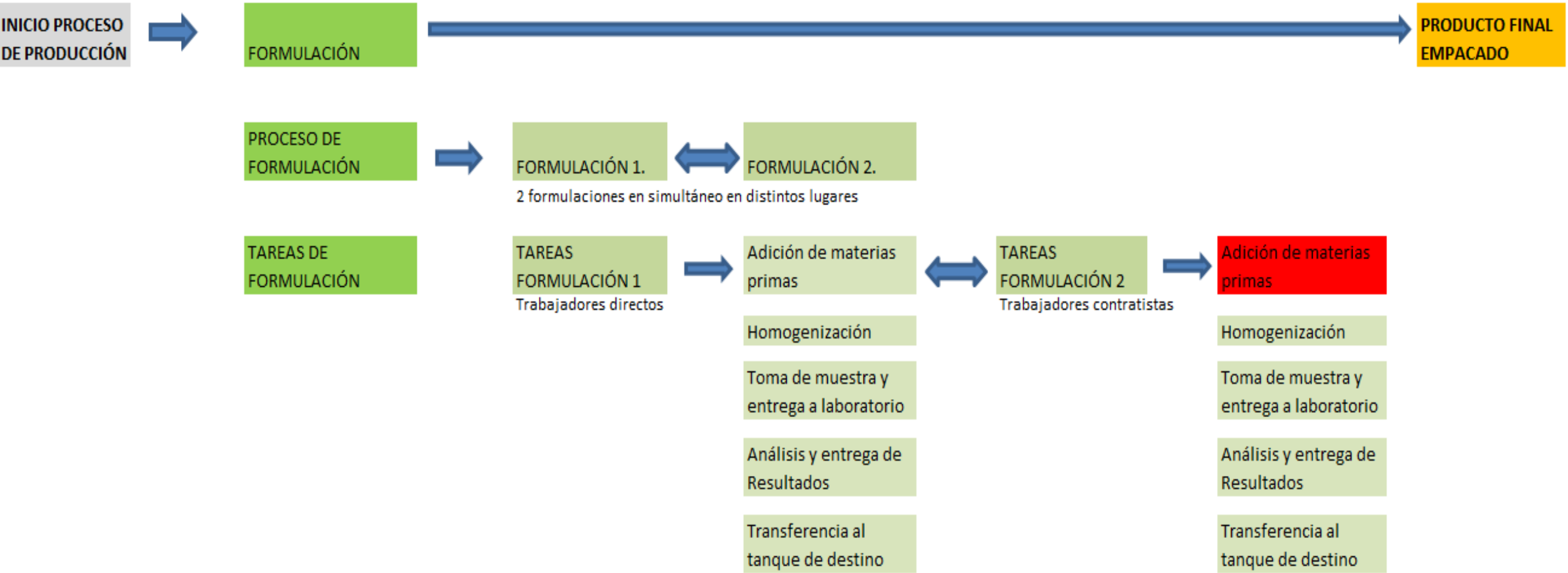
LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

SITUACIÓN DE TRABAJO

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA



SITUACIÓN DE TRABAJO

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA

TURNOS DE TRABAJO	
No. DE TURNOS:	4
TIPOS DE TURNO	3 de operación
	1 de descanso
	Turno especial caiman martes, miércoles y jueves

No. DE TRABAJADORES	
EMPRESA	9 operadores de campo
CONTRATISTAS	12 formuladores
	16 ayudantes de empaque
	4 técnicos
	4 auxiliares

TIPO DE TRABAJO	Automatizado
	Manual
RITMO DE TRABAJO IMPUESTO	Si

PROCESO/BACHES DE FORMULACIÓN	
No. De baches en el turno	2
Cantidad de producto formulado por bache	7057 kg
Total de producto formulado por turno	14114 kg

(tomado de estudios de tiempo realizandos por empresa contratista)

FORMULACIÓN 1. 3.52 horas ⟷ FORMULACIÓN 2. 4.97 horas

Yolicette Bolivar Cabarcas:
- Hasta el 28/03/2022 se formulaba en una de las plantas el producto tradicional, a partir de esta fecha se empieza la nueva formulación con un bache por turno.
- Para ir llegando al estándar mundial se fue incrementando progresivamente así: desde el 06/04/2022 1,5 baches x turno; desde el 21/04/2022 2 baches x turno
- De acuerdo a los tiempos analizados se observa que el turno no cumpe la meta de producción dentro del turno, la cual se termina con en el siguiente turno

Distribución del personal jornada de 8 horas

FORMULACIÓN
3 formuladores
1 ayudante de formulación (ocasional)
3 operadores de campo

→

PRODUCTO FINAL EMPACADO
4 ayudantes de empaque
1 técnico
1 auxiliar

SITUACIÓN DE TRABAJO

ACTIVIDADES DE LA TAREA ADICIÓN DE M.P.

1. Subir materias primas al segundo piso (ver imagen 1)
2. Ubicar las estibas de materias primas en zonas de almacenamiento (ver imagen 2)
3. Trasladar estiba con materias primas en zona de adición
4. Preparar la zona de adición (colocar bolsas a canecas)
5. Adicionar bolsa por bolsa en el tanque de formulación (ver imagen 3)
6. Disposición de residuos.
7. Enviar estibas vacías al primer piso por la canasta de elevación
8. Realizar inventario de las materias primas
9. Manipulación de control de la canasta de elevación.
10. Limpieza del área (ver imagen 4)

Imagen 1.

Imagen 2.

Imagen 3.

Imagen 4.

SITUACIÓN DE TRABAJO

CONDICIONES DE TRABAJO

MANUPULACIÓN DE CARGAS	Mecánica
	Manual
TIPO DE CARGAS	Bolsas de 20 y 25 kg
	Estibas de productos

	Tipo	**Estado**
EQUIPOS DE AYUDA MECÁNICA	Ascensor	Fuera de servicio
	Canasta elevadora	En servicio
	Apilador eléctrico	Fuera de servicio
	Portaestiba manual	En servicio

ADICIÓN DE MATERIA PRIMA POR BACHE

FORMULACIÓN 1.
No. De trabajadores: 2
Operadores empresa

		Bolsas	
Actividad	**Materias primas**	**Cantidad**	**Peso kg**
Adición de materias primas	M.P. 1	4	25
	M.P. 2	11	20
	M.P. 3	17	25
	M.P. 4	14	25

FORMULACIÓN 2.
No. De trabajadores: 2
Operadores contratistas

		Bolsas	
Actividad	**Materias primas**	**Cantidad**	**Peso kg**
Adición de materias primas	M.P. 1	10	25
	M.P. 2	34	20
	M.P. 3	200	25

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

APLICACIÓN DE MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

METODOLOGÍA

Para la realización de este análisis ergonómico se aplicaron métodos objetivos directos en evaluaciones en terreno a través de técnicas de estudio de tiempos para distribuir las actividades principales y secundarias con una medición y registro de tiempos por cronometraje continuo; combinado con técnicas fisiológicas tales como la frecuencia cardiaca.

Tecnica de estudio:	Estudio de tiempos
Fecha de realización	16 de mayo 2022
Jornada de trabajo	AM
Grupo	
Trabajadores	T1
	T2
	T3
	T4
Tiempo de observación:	3 horas
Método de estudio de tiempos	Cronometraje contínuo
Tarea central analizada:	Adición de materias primas
No. De baches observados	1

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

ESTUDIO DE TIEMPOS

Hora de inicio	Actividad	Descripción	Hora de término	Principal	Secundaria	Trabajador	Herramientas de trabajo	Condiciones biomecánicas	Condiciones ambientales	Observaciones
08:36 a.m.	Alistamiento de la materia prima	Trabajadores se desplazan a las estibas con el material para cortar zunchos, retirar tapa, falda, plástico, despegar tarjeta; disponer en bolsas rojas plásticos y zunchos, disponer en estibas cartones	08:53 a.m.		X	T1 T2	cuchillo	movimiento repetitivo, postura forzada,		Participan al inicio dos trabajadores y cuando se empieza adicionar al tanque queda solo uno haciendo la tarea
08:48 a.m.	Traslado de estiba con [redacted]l área de adición		08:49 a.m.		X	T3	Portaestiba manual	esfuerzo ??		
08:50 a.m.	Asegurar disponibilidad de material prima para el 2 piso	Trabajador se desplaza en diferentes pisos (1 y 3) de la planta para hacer inventario de los materiales que se	09:20 a.m.		X	T3		carga física dinámica		
08:50 a.m.	Adición de materia prima al tanque	Se adiciona [redacted] en el tanque [redacted]	08:53 a.m.	X		T2				(No está acondicionado el chute de adición). Porteriormente trabajador se desplaza para lavarse las manos.
08:53 a.m.	Tiempo de espera	Se espera la orden para iniciar adición	08:55 a.m.		X	T1 T2				T1 y T2 se desplazan a 4 piso para hidratarse
08:55 a.m.	Traslado de estiba con [redacted]o zona de almacenamiento 2		09:01 a.m.		X	T1	Portaestiba manual	esfuerzo ??		

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

TAREAS PRINCIPALES Vs TAREAS SECUNDARIAS

08:30 a.m. 09:00 a.m. 09:30 a.m. 10:00 a.m. 10:30 a.m. 11:00 a.m. 11:30 a.

#	Actividad	Tiempo total	Herramienta	Tipo de actividad	Operador	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
1	Alistamiento de la materia prima	18	Cuchillo	Secundaria	T1-T2																																					
2	Asegurar disponibilidad de material prima para el 2 piso	30		Secundaria	T3																																					
3	Traslados de estiba	18	Portaestiba	Secundaria	T1-T2-T3-T5																																					
4	Preparse para la adición	3	EPP	Secundaria	T1-T2																																					
5	Adición de materia prima al tanque	107	Cuchillo	Principal	T1-T2																																					
6	Tiempo de espera	3		N.A.	T1-T2																																					
7	Ubicación de otra caneca en el área	1		Secundaria	T2																																					
8	Cambio de bolsa de caneca	5		Secundaria	T1-T2																																					
9	Receso	7		N.A.	T1-T2																																					
10	Preparar zona de adición	13		Secundaria	T1-T2-T5																																					
11	Sacar estibas de [redacted] de canasta	46	Canasta de elevación	Secundaria	T5																																					
12	Verificar inventario	6		Secundaria	T3																																					
13	Limpieza del área después de adición de materia prima	7	Escoba Pala	Secundaria	T1-T2																																					

Tiempo en min. de observación adición 1er bache: 180

Tipo de actividad	Tiempo	%
Primaria	107	59%
Secundaria	147	82%
Tiempo muerto/reposo	10	6%

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

CAMBIO DE PRODUCTO EN EL MES DE JUNIO

ADICIÓN DE MATERIA PRIMA POR BACHE

FORMULACIÓN 2.
No. De trabajadores: 2
Operadores contratistas

Actividad	Materias primas	Líquido/Bolsas Cantidad	Líquido/Bolsas Peso kg
Adición de materias primas	M.P. 1	36	25
	M.P. 2	22	20
	M.P. 3	160	25
	M.P. 4	10	25
	M.P. 5	Líquido	60

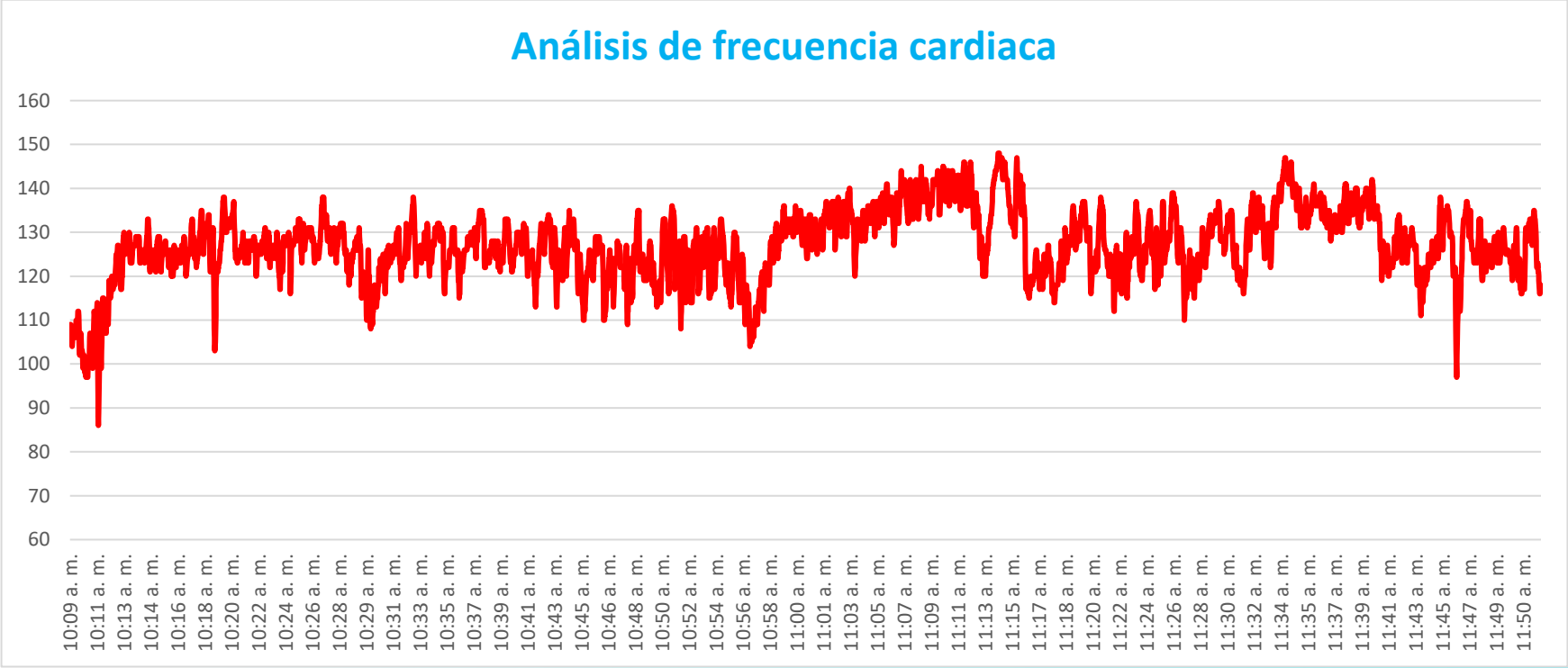
Yolicette Bolivar Cabarcas:
- A partir del 02/06/2022 se inciará nueva formulación con 2 baches por turno
- No se cumpe la meta de producción dentro del turno, la cual se termina con el siguiente

Tecnica de estudio:	Estudio de tiempos	
	Estimación de carga cardiovascular	
Fecha de realización	6 de junio 2022	
Jornada de trabajo	AM	
Trabajadores	T1	
	T2	
	T3	
	T4	*Datos para estimación de carga cardiovascular* Trabajador que se le análizó de frecuencia cardiaca Altura: 176 cm, Peso: 79 kg, Edad: 36 años, Género: masculino
Tiempo de observación:	3 horas	
Método de estudio de tiempos	Cronometraje contínuo Análisis de la frecencia cardiaca con cinta pectoral	
Tarea central analizada:	Adición de materias primas	
No. De baches observados	1	

Debido al cambio se realiza otro estudio de tiempos junto a la estimación de carga cardiovascular

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

TÉCNICA FISIOLÓGICA SEGUIMIENTO FRECUENCIA CARDIACA



Fc/Jornada	Promedio	Min- Máx.
AM	127	86-148

MÉTODOS OBJETIVOS DIRECTOS

ESTIMACIÓN DE LA CARGA CARDIOVASCULAR

$$\%CC: \frac{fc\ trabajo\ - fc\ reposo\ x\ 100}{fc\ máx. - fc\ reposo}$$

$$\%CC: \frac{127 - 60\ x\ 100}{184 - 60}$$

%CC: 54%

Criterios promedios para calificar un trabajo como pesado

Ponderación	Criterio
4 Pesado	Porcentaje de carga cardiovascular superior a 40 %
3 Moderado	Porcentaje de carga cardiovascular entre 30 y 40 %
2 Liviano	Porcentaje de carga cardiovascular entre 20 y 29 %
1 Muy liviano	Porcentaje de carga cardiovascular inferior a 20 %

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico
en un mundo que se transforma

ASPECTOS DE PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

DATOS DE PRODUCCIÓN

- **14114 kg** — Producción de formulación por jornada
- **2** — Baches por jornada laboral
- **8** — Horas jornada laboral
- **244** — Bolsas adicionadas por bache
- **25 kg** — Peso de cada Bolsa
- **228** — Bolsas por bache en nueva formulación

DATOS DE RENDIMIENTO

- **1 y ½ bache por turno**
- **54%** % de la carga cardiovascular
- **Demanda de trabajo > capacidad física**
- **30-31°C** T° ambiente
- **Riesgo físico MMC, Mov. rep, posturas**
- **Factor riesgo organizacional tiempo de recuperación**

Organiza:

CSOA CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

LC
Espacio logo
Co branding

28 Semana de la Salud Ocupacional
Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

CONCLUSIONES Y PLANES DE MEJORA

CONCLUSIONES

- Identificación de factores fisiológicos: se estimó que para la persona analizada su carga cardiovascular la actividad se cumple con el criterio promedio de trabajo pesado.
- Identificación de factores biomecánicos: manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, esfuerzo, posturas
- Identificación de factores ambientales: material particulado, temperatura (disconfort térmico), ruido.
- Identificación de factores medio ambientales: Inadecuada disposición de residuos
- Condiciones de diseño del puesto de trabajo: mesa hidráulica no ubicada en 2 piso, estibas a nivel de piso, chutes de adición no propios para la tarea, bajar baldes con SAG del 3 al 2 piso por falta de báscula.
- Condiciones de ayudas mecánicas: ascensor dañado, canasta elevadora con control en el 5 piso, 1 solo porta estiba manual para el 2 piso.
- Condiciones organizacionales: falta de entrenamiento, alta rotación de trabajadores no oficiales, superposición de tareas, tareas sin periodos de recuperación e hidratación adecuados, ritmo de trabajo alto en algunos momentos con sobreposición de las mismas

Fondo de empleados Universidad de la Pamplona (fotografía). Recuperada dehttp://feup.com.co/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/

ACCIONES DE MEJORA

- Implementar tiempos de recuperación, que de acuerdo a los datos obtenidos y aplicando un cálculo de tiempo requerido para evitar fatiga se estima sea de: ***60 minutos.***
- Implementar sistema de rotación de tareas entre los 4 trabajadores cada 30 minutos: Adición de material (2 trabajadores), Recibo y traslados de materiales (2 trabajadores)
- Favorecer la hidratación frecuente
- Organización del trabajo
- Adquisición y mantención de ayudas mecánicas
- Implementación de mejora tecnológica (estación de súper sacos)
- Mejorar condiciones ergonómicas (biomecánicas)
- Mejorar condiciones ambientales
- Mejorar condiciones del diseño del puesto de trabajo
- Implementar estrategia de ergonomía participativa para las intervenciones que requieren análisis.

Colmena Seguros

UNA EMPRESA DE FUNDACIÓN GRUPO SOCIAL

28 Semana de la Salud Ocupacional

Lo humano y lo técnico en un mundo que se transforma

42° Congreso de Ergonomía, Higiene, Medicina y Seguridad Ocupacional.

Hotel Intercontinental Medellín - Colombia

2, 3 y 4 de noviembre de 2022

“La acción es lo único que cambia la realidad”

Evento Bimodal
Virtual / Presencial

www.corporacionsoa.co

Organiza:

CSOA
CORPORACIÓN DE SALUD OCUPACIONAL Y AMBIENTAL

CO COLOMBIA

ACHO Capítulo Antioquia

ASASI Asociación Colombiana de Seguridad Integral

SCE Sociedad Colombiana de Ergonomía Capítulo Antioquia

Sociedad Colombiana de Medicina del Trabajo Capítulo Antioquia