



A continuación, se muestra cada una de las posturas seleccionadas, con los respectivos resultados de su evaluación.

Tabla 1, Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 1

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: REBA

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 8

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Alto**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Indica que es necesaria una pronta investigación.



Tabla 2. Resultado detallado de la evaluación

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Lado izquierdo	
Tronco	Postura: Flexión (20°-60°) Ajuste: El tronco está girado y/o flexionado lateralmente	4
Cuello	Postura: Flexión 20° Ajuste: El cuello está girado y/o flexionado lateralmente	3
Piernas	Postura: De pie con plano inclinado, unilateral o inestable	2
Brazo izquierdo	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo abducido y/o rotado	3
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg	0
Agarre	Bueno	0
Valor del riesgo		8
Nivel del riesgo		Alto

La tabla presenta una evaluación ergonómica detallada utilizando el método **REBA** para un operario de producción en la actividad de **empaque de costales**. Se analizan diferentes segmentos del cuerpo, como **tronco, cuello, brazos, piernas, antebrazos y muñecas**, destacando las posturas adoptadas, ángulos de flexión y ajustes adicionales como giros o desviaciones. El **tronco** presenta la mayor puntuación (4), seguido del **cuello** y **brazo izquierdo** (3 cada uno), lo que indica posturas forzadas y desequilibradas. A pesar de que la carga es ligera (< 5 kg) y el agarre es bueno, la combinación de posiciones genera un **valor de riesgo final de 8**, clasificado como **Alto**, lo que requiere una intervención inmediata para reducir los riesgos laborales y mejorar las condiciones de trabajo.



Tabla 3. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Fecha: 08 – 05 - 2024

Área: empaque

Proceso: Empaque final

Actividad: empaque de costales

Puesto de trabajo: Operario de producción

Trabajador: operario 1

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Método: REBA

Valor del riesgo: 3

Nivel del riesgo: **bajo**

Acción recomendada: Indica que puede ser necesaria una investigación.



Tabla 4. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Tronco	Postura: Neutral	1
Cuello	Postura: Flexión 20°	2
Piernas	Postura: De pie con plano inclinado, unilateral o inestable	2
Brazo izquierdo	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo abducido y/o rotado	3
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Brazo derecho	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo abducido y/o rotado	3
Antebrazo derecho	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca derecha	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg	0
Agarre	Bueno	0
Valor del riesgo		3
Nivel del riesgo		bajo

La tabla presenta una evaluación ergonómica detallada utilizando el método **REBA** para un operario de producción en la actividad de **empaque de costales**. Se analizan diferentes segmentos del cuerpo, como **tronco, cuello, brazos,**



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

piernas, antebrazos y muñecas, destacando las posturas adoptadas, ángulos de flexión y ajustes adicionales como giros o desviaciones. Los brazos derecho e izquierdo presentan la mayor puntuación (3), seguido del **cuello piernas y muñeca derecha e izquierda** (2 cada uno), lo que indica posturas normales y fuera de riesgo. La carga es ligera (< 5 kg) y el agarre es bueno, la combinación de posiciones genera un **valor de riesgo final de 3**, clasificado como **Bajo**, lo que indica que puede ser necesaria una investigación.

Tabla 7. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 1

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: REBA

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 4

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Indica es necesaria una investigación.



Tabla 8. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Tronco	Postura: flexión (20°-60°)	3
Cuello	Postura: En extensión	2
Piernas	Postura: De pie con plano inclinado, unilateral o inestable	2
Brazo izquierdo	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Brazo derecho	Postura: Flexión (20-45°)	2
Antebrazo derecho	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca derecha	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg	0
Agarre	Bueno	0
Valor del riesgo		4
Nivel del riesgo		Medio

La tabla presenta una evaluación ergonómica detallada utilizando el método **REBA** para un operario de producción en la actividad de **empaque de costales**. Se analizan diferentes segmentos del cuerpo, como **tronco, cuello, brazos, piernas, antebrazos y muñecas**, destacando las posturas adoptadas, ángulos de flexión y ajustes adicionales como giros o desviaciones. **El tronco** presentan la mayor puntuación (3), seguido del **cuello, piernas y muñeca derecha e izquierda y brazo derecho** (2 cada uno), lo que indica posturas forzadas y desequilibradas. A pesar de que la carga es ligera (< 5 kg) y el agarre es bueno, la combinación de posiciones genera un **valor de riesgo final de 4**, clasificado como **Medio**, lo que indica que es necesaria una investigación.



Tabla 9. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario de producción

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Cremas

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 22

Actividad: Coser saco y movilizar estiba

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios

Tabla 10. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión moderada (45°-90°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	6



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión severa 45° Frecuencia de movimiento: Frecuente 11 – 20 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	5
Cuello	Postura: Flexión severa 20° Frecuencia de movimiento: constantemente	6
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 180 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		22
Nivel del riesgo		Medio

El análisis de la evaluación del operario de producción en la mina de piedra caliza revela que el valor del riesgo asociado al puesto es **22**, lo que clasifica el riesgo como medio. En cuanto a la postura y los movimientos, el operario presenta flexiones ligeras y moderadas en el tronco, con una frecuencia de movimientos poco frecuentes en el tronco (5 veces por minuto) y movimientos más frecuentes en el brazo y muñeca. La muñeca muestra una flexión o extensión severa de 45°, con una frecuencia considerable de movimientos (11-20 veces por minuto). Además, el cuello está en una flexión severa constante. La duración del trabajo es de 180 minutos, con una duración efectiva de 2 a 4 horas. El esfuerzo percibido es bajo, aunque se requiere un análisis más profundo debido a la posibilidad de realizar cambios en el puesto para reducir los riesgos. Se recomienda investigar.



Tabla 11. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario de producción

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Cremas

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 11

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Bajo**

Puesto de trabajo: operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios cambios



Tabla 12. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión severa 20° Frecuencia de movimiento: algunas veces	2
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 180 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo

El análisis de la evaluación del operario de producción en la mina de piedra caliza muestra que el valor del riesgo asociado al puesto es 11, lo que indica un riesgo bajo. El operario mantiene una postura generalmente ligera, con una flexión moderada del tronco (0-20°) y movimientos poco frecuentes. El brazo está en una flexión ligera (0°-45°) y se mueve con regularidad, mientras que la muñeca presenta una flexión o extensión ligera (0°-45°), también con frecuencia baja. El cuello está en una flexión severa de 20°, pero solo en algunos momentos. La velocidad del trabajo



es normal, y la duración del trabajo es de 180 minutos, con una duración efectiva de 2 a 4 horas. El esfuerzo percibido es liviano, sin una carga significativa. Con base en esta evaluación, no se consideran cambios necesarios, ya que el nivel de riesgo es bajo.

Tabla 13. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario de producción

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Empaque

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 10

Actividad: Empaque de saco

Nivel del riesgo: **Bajo**

Puesto de trabajo: operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios cambios

Tabla 14. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: poco Frecuente 10veces/min Ajuste: La mano sostiene un objeto más del 50% del tiempo total del ciclo Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 180 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		10
Nivel del riesgo		Bajo

La evaluación del operario de producción de la mina de piedra caliza, en general, el puesto tiene un nivel de riesgo bajo. La evaluación se realizó en el proceso de empaque final, específicamente en el empaque de saco. Se identificaron posturas mayormente cómodas, con movimientos poco frecuentes o regulares y una velocidad de trabajo normal. El esfuerzo percibido es liviano, lo que indica que la actividad no es física o emocionalmente demandante. No se observan factores que sugieran la necesidad de cambios, ya que el valor del riesgo es bajo, con un total de 10 puntos.



Tabla 15. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 1

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: REBA

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 7

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Indica es necesaria una investigación.



Tabla 16. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Tronco	Postura: flexión (20°-60°)	3
Cuello	Postura: Flexión (0°-20°)	1
Piernas	Postura: De pie con plano inclinado, unilateral o inestable Ajuste: la(s) rodilla(s) están entre 30 a 60 de flexión	2
Brazo izquierdo	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°)	1
Brazo derecho	Postura: Flexión (20-45°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo derecho	Postura: Flexión (60° -100°)	1
Muñeca derecha	Postura: Flexión o extensión (0°-15°)	1
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es >10 kg	2
Agarre	Regular	1
Valor del riesgo		7
Nivel del riesgo		Medio

La evaluación ergonómica realizada en la Mina de piedra caliza el 8 de mayo de 2024, en el área de empaque para el operario 1, utilizando el método REBA, arrojó un valor de riesgo de 7, lo que indica un riesgo medio en las condiciones laborales. Se identificaron posturas desfavorables en el tronco, cuello, piernas, brazos, antebrazos y muñecas, así como la manipulación de cargas superiores a 10 kg, lo que contribuye a la fatiga y posible lesión del trabajador. Se recomienda realizar una investigación más profunda para mejorar la ergonomía en el puesto de trabajo y reducir los riesgos asociados.



Tabla 17. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 1

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: Ecuación de NIOSH

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 3,7

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Alto**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: La tarea ocasionara problemas a la mayor parte de los trabajadores (debe modificarse)



Tabla 18. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Control significativo	No	
Peso promedio (kg)		50
Peso máximo		50
Constante de la carga		23
Mult. Horizontal (origen)	Localización de la mano: 7 cm	1
Mult. vertical (origen)	Localización de la mano: 60 cm	0.96
Mult. Distancia		1
Mult. Asimetría (origen)	Ángulo de asimetría: 45°	0.86
Mult. Frecuencia (origen)	Frecuencia (lev/min):6 Duración de la tarea: Corta: 1 h	0.75
Mult. De agarre (origen)	Agarre: Regular	0.95
Limite de peso recomendado (origen)		13,5
Índice de levantamiento (origen)		3,7
Mult. Vertical (destino)	Localización de la mano: 60 cm	0.96
Mult. Frecuencia (destino)	Frecuencia (lev/min):6 Duración de la tarea: Corta: 1 h	



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Mult. De agarre	Agarre regular	0.95
Valor del riesgo		3,7
Nivel del riesgo		Alto

La evaluación ergonómica realizada al operario en la Mina de piedra caliza, utilizando la Ecuación de NIOSH, arrojó un valor de riesgo de 3,7, lo que indica un riesgo alto en la tarea de empaque de costales. La carga promedio es de 50 kg, con una frecuencia de levantamiento de 6 veces por minuto y una duración corta de una hora. Además, se identificaron factores de riesgo relacionados con la postura, la distancia, la asimetría y el agarre. Se recomienda modificar la tarea, ya que podría ocasionar problemas ergonómicos a la mayoría de las personas.



Resultados luego de intervención

Tabla 1. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: REBA
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 2
Actividad: Empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: indica que puede ser necesaria una investigación.

Tabla 2. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Lado izquierdo	
Tronco	Postura: Neutral	1
Cuello	Postura: Flexión (0° - 20°)	1
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado	1
Brazo izquierdo	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°)	1



Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg a	0
Agarre	Bueno	0
Valor del riesgo		2
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 3. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: REBA
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 2
Actividad: Empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: indica que puede ser necesaria una investigación.

Tabla 4. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Lado izquierdo	
Tronco	Postura: Neutral	1
Cuello	Postura: Flexión (0° - 20°)	1
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado	1
Brazo izquierdo	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1



Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg a	0
Agarre	Bueno	0
Actividad	Movimientos repetidos del mismo grupo muscular (más de 4 veces por minuto), no incluye caminar	1 2
Valor del riesgo		
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 5. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: REBA
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 2
Actividad: Empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: Indica que puede ser necesaria una investigación.



Tabla 6. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Lado izquierdo	
Tronco	Postura: Neutral	1
Cuello	Postura: Flexión (0° - 20°)	1
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado	1
Brazo izquierdo	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg a	0
Agarre	Bueno	0
Actividad	Movimientos repetidos del mismo grupo muscular (más de 4 veces por minuto), no incluye caminar	1
Valor del riesgo		2
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 7. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: REBA
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 2
Actividad: Empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: Indica que puede ser necesaria una investigación.

Tabla 8. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Lado izquierdo	
Tronco	Postura: Neutral	1
Cuello	Postura: Flexión (0° - 20°)	1
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado	1
Brazo izquierdo	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de muñeca	2
Carga/fuerza	Carga: Si la carga es <5 kg a	0



Agarre	Bueno	0
Actividad	Movimientos repetidos del mismo grupo muscular (más de 4 veces por minuto), no incluye caminar	1
Valor del riesgo		2
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 9. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 10
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios

Tabla 10. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco frecuente (movimientos intermitentes) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	2



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera 20° Frecuencia de movimiento: Algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		10
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 11. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 10
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios



Tabla 12. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco frecuente (movimientos intermitentes) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera 20° Frecuencia de movimiento: Algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		10
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 13. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 10
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios

Tabla 14. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco frecuente (movimientos intermitentes) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera 20° Frecuencia de movimiento: Algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min	2



Duración efectiva: 2-4 horas

Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		10
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 15. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 1
Fecha: 04 – 12 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: REBA
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 3
Actividad: Empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: Indica que puede ser necesaria una investigación.

Tabla 16. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 1

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Tronco	Postura: Flexión (0°-20°)	2
Cuello	Postura: Flexión (0° - 20°)	1
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado	1



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Brazo izquierdo	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°)	1
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de muñeca	2
Brazo derecho	Postura: Flexión o extensión (0°- 20°)	1
Antebrazo derecho	Postura: Flexión (60°-100°)	1
Muñeca derecha	Postura: Flexión o extensión (0°-15°) Ajuste: Existe desviación o giro de muñeca	2
Carga/Fuerza	Carga: si la carga es < 5 kg	0
Agarre	Bueno	0
Actividad	Movimientos repetidos del mismo grupo articular (más de 4 veces por minuto), no incluye caminar	1
Valor del riesgo		3
Nivel del riesgo		Bajo

Análisis Biomecánico

A continuación se muestra de manera gráfica los ángulos de movimiento de las tareas críticas seleccionadas para este estudio.



Movimiento articular		Ángulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	-
	extensión	10°
Tronco	Flexión	32°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	24°
	Flexión lado izquierdo	35°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	25°
	Flexión lado izquierdo	24°
Rodilla	Flexión lado derecho	25°



Fuerzas de compresión lumbar

Para evaluar el impacto de las cargas manipuladas en la columna vertebral, se calculó la **fuerza de compresión lumbar**, lo que permitió estimar la carga diaria soportada por el trabajador. Este análisis es fundamental para identificar los riesgos asociados a esfuerzos repetitivos y cargas excesivas, los cuales pueden generar lesiones musculoesqueléticas a largo plazo.

Los resultados obtenidos evidencian la necesidad de una intervención ergonómica con el objetivo de reducir la sobrecarga lumbar, mejorar las condiciones de trabajo y proteger la salud del trabajador, garantizando un entorno más seguro y eficiente. (10)

A continuación, se describe la fuerza de compresión en la columna lumbar durante la tarea de movilización de los costales. En esta actividad, el trabajador debe cargar y trasladar aproximadamente más de 800 costales al día, desde la plataforma hasta la estiba. Para realizar esta tarea, el trabajador debe flexionar la lumbar a un ángulo de 32°. Cada costa tiene un peso de 50 kilogramos. A continuación, se realizan los cálculos necesarios para identificar la carga aproximada que experimenta el trabajador.

Cálculos paso a paso.

Aplicando esto, si un sujeto hace una flexión aproximada de 32° en el tronco y desplaza un metro 800 costales de 50 kilogramos cada uno al día, ¿cuál sería la carga lumbar que experimentaría el sujeto?

Para calcular la carga lumbar que experimentaría un sujeto durante la tarea descrita, podemos usar un modelo biomecánico simplificado basado en:

1. **Fuerzas externas:** Peso del costal y su distancia al cuerpo.
2. **Ángulo de flexión:** Incrementa el momento de fuerza sobre la columna.
3. **Frecuencia de levantamiento:** Puede influir en la acumulación de carga.
 - **Peso del costal (P):** 50 kg ($50 \times 9.8 = 490$)
 - 9.8=fuerza de gravedad
 - **Distancia horizontal (d):** Aproximadamente 50 cm (estimación para la posición del centro de masa del costal respecto a la columna lumbar).
 - **Ángulo de flexión de tronco:** 32° (afecta el brazo de palanca).
 - **Número de costales:** 800 costales al día.

Calculamos momento de fuerza sobre la Columna lumbar

M=momento

$$M= F \cdot d \text{ -----} \rightarrow M=490N \cdot 0.5m=245Nm$$

Este es el momento generado por un solo costal. En un ángulo de flexión de 32°, la fuerza adicional sobre los músculos de la espalda incrementa

Carga lumbar ajustada (a)



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

El valor de **a** se estima en estudios biomecánicos y varía según el ángulo de flexión del tronco. Este factor es una forma de incluir el esfuerzo adicional que experimentan los músculos y la columna lumbar.

El peso total se multiplica por un factor relacionado con el ángulo de flexión (**a**) para considerar el esfuerzo adicional. Según modelos biomecánicos, para 32° está entre **1,5 y 2**. Usamos $a = 1.7k$

$$M_{lumbar} = a * M$$

$$M_{lumbar} = 1.7 * 245 = 416,5Nm$$

Carga total diaria acumulada

$$\text{Carga total diaria} = M_{lumbar} * \text{costales}$$

$$\text{Carga total diaria} = 416,5Nm * 800 = 333,200Nm/día$$

a) Cálculo de las fuerzas verticales

1. Fuerza en el peso de la carga W_c :

La fórmula para calcular el peso es:

$$W_c = \text{masa} \times \text{gravedad}$$

Donde:

- La masa de la carga es 70 kg.
- La gravedad (g) es 9.81 m/s².

$$\text{Entonces: } W_c = 70 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 686.7 \text{ N}$$

2. Fuerza en el peso de los empleados W_e :

$$\text{Usamos la misma fórmula para el peso de un empleado de 50 kg: } W_e = 50 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 490.5 \text{ N}$$





a) Cálculo de las fuerzas verticales

1. Fuerza en el peso de la carga W_c :

La fórmula para calcular el peso es:

$$W_c = masa \times gravedad$$

Donde:

- La masa de la carga es 70 kg.
- La gravedad (g) es 9.81 m/s^2 .

$$\text{Entonces: } W_c = 70 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 686.7 \text{ N}$$

2. Fuerza en el peso de los empleados W_e :

Usamos la misma fórmula para el peso de un empleado de 50 kg: $W_e = 50 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 490.5 \text{ N}$



b) Cálculo de la altura h_{cg}

La fórmula para la altura del centro de gravedad (h_{cg}) es: $h_{cg} = 0.55 \times 9.81$

Esto nos da: $h_{cg} = 0.55 \times 9.81 = 0.935 \text{ m}$

c) Cálculo del ángulo en radianes

El ángulo de 32° se debe convertir a radianes utilizando la fórmula: $\theta = 32^\circ \times \frac{\pi}{180}$

Calculando: $\theta = 32 \times \frac{3.1416}{180} \approx 0.558 \text{ radianes}$



d) Cálculo del momento M

Ahora, utilizamos la siguiente fórmula para el momento M :

$$M = (Wc \times hcg + We \times 0.5) \times \sin(\theta)$$

Sustituyendo los valores:

$$M = (686.7 \times 0.935 + 490.5 \times 0.5) \times \sin(0.558)$$

1. Calculamos cada término dentro del paréntesis: $686.7 \times 0.935 = 642.7645$ $490.5 \times 0.5 = 245.25$
2. Sumamos los resultados: $642.7645 + 245.25 = 888.0145$
3. Ahora multiplicamos por el seno del ángulo en radianes ($\sin(0.558)$): $\sin(0.558) \approx 0.5299$
4. Finalmente: $M = 888.0145 \times 0.5299 \approx 470.94 \text{ N}\cdot\text{m}$

e) Cálculo de la fuerza total en la columna F_{columna}

La fórmula para la fuerza en la columna es:

$$F_{\text{columna}} = (Wc + We) \times \cos(\theta) + M$$

Sustituyendo los valores:

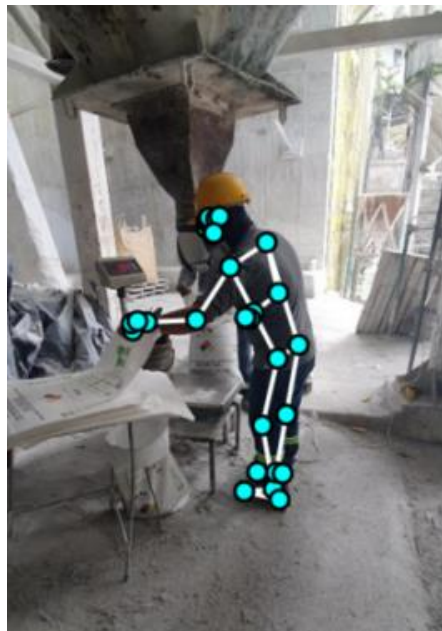
1. Calculamos $Wc + We$: $686.7 + 490.5 = 1177.2$
2. Ahora multiplicamos por el coseno del ángulo ($\cos(0.558)$): $\cos(0.558) \approx 0.848$
3. Calculamos la fuerza en la columna: $F_{\text{columna}} = 1177.2 \times 0.848 + 470.94$

$$\text{Primero, multiplicamos: } 1177.2 \times 0.848 = 997.97$$

$$\text{Luego sumamos el momento } M: 997.97 + 470.94 = 1468.53 \text{ N}$$

Resultado final:

La carga en la columna es de **1468.53 N**.



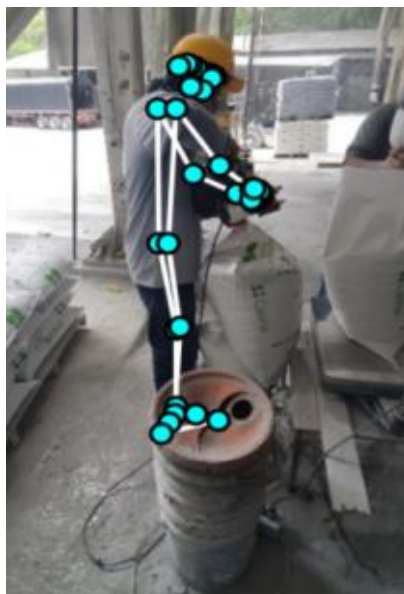
Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	-
	extensión	1°
Tronco	Flexión	22°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	-
	Flexión lado izquierdo	60°
	Extensión lado derecho	4°
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	64°
	Flexión lado izquierdo	54°
Rodilla	Flexión lado derecho	0°
	Flexión lado izquierdo	23°



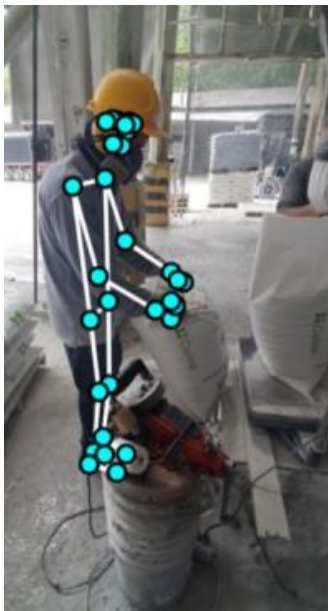
Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	7°
	extensión	-
Tronco	Flexión	1°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	30°
	Flexión lado izquierdo	47°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	86°
	Flexión lado izquierdo	89°
Rodilla	Flexión lado derecho	24°
	Flexión lado izquierdo	10°



Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	-
	extensión	9°
Tronco	Flexión	38°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	49°
	Flexión lado izquierdo	51°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	35°
	Flexión lado izquierdo	49°
Rodilla	Flexión lado derecho	14°
	Flexión lado izquierdo	18°



Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	-
	extensión	19°
Tronco	Flexión	1°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	38°
	Flexión lado izquierdo	26°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	17°
	Flexión lado izquierdo	38°
Rodilla	Flexión lado derecho	11°
	Flexión lado izquierdo	10°



Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	-
	extensión	2°
Tronco	Flexión	-
	extensión	5°
Brazo	Flexión lado derecho	8°
	Flexión lado izquierdo	16°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	43°
	Flexión lado izquierdo	38°
Rodilla	Flexión lado derecho	12°
	Flexión lado izquierdo	7°



Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	-
	extensión	7°
Tronco	Flexión	8°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	-
	Flexión lado izquierdo	19°
	Extensión lado derecho	15°
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	63°
	Flexión lado izquierdo	51°
Rodilla	Flexión lado derecho	12°
	Flexión lado izquierdo	9°



Movimiento articular		Ángulo
Cuello	Flexión	13°
	extensión	-
Tronco	Flexión	3°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	-
	Flexión lado izquierdo	7°
	Extensión lado derecho	28°
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	54°
	Flexión lado izquierdo	12°
Rodilla	Flexión lado derecho	5°
	Flexión lado izquierdo	10°



1 8 0 3

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.



Tablas estación 1

Tabla 1, Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 2

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: REBA

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 10

Actividad: movilizar estiba

Nivel del riesgo: **Alto**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Indica que es necesaria una pronta investigación.



Tabla 2. Resultado detallado de la evaluación

Variable	Descripción	Valor
Lado evaluado	Ambos lados	
Tronco	Postura: Flexión $>60^\circ$ Ajuste: El tronco está girado y/o flexionado lateralmente	4
Cuello	Postura: En extensión Ajuste: El cuello está girado y/o flexionado lateralmente	3
Piernas	Postura: Andar, sentado, de pie sin plano inclinado Ajustes: la(s) rodilla(s) está(n) entre 30° y 60°	2
Brazo izquierdo	Postura: Flexión (45° - 90°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	2
Antebrazo izquierdo	Postura: Flexión $<60^\circ$ o flexión $>100^\circ$	1
Muñeca izquierda	Postura: Flexión o extensión 15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	2
Brazo derecho	Postura: Flexión (45° - 90°) Ajuste: El brazo está apoyado o favorecido por la gravedad	2
Antebrazo derecho	Postura: Flexión $<60^\circ$ o flexión $>100^\circ$	2
Muñeca derecha	Postura: Flexión o extensión 15°) Ajuste: Existe desviación o giro de Muñeca	3



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Carga/fuerza	Carga: Si la carga está entre 5 kg a 10 kg	1
Agarre	Regular	1
Valor del riesgo		10
Nivel del riesgo		Alto



Tabla 3, Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario de producción 2

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Cremas

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 22

Actividad: Coser saco

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios



Tabla 4. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: frecuente 6 – 10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión severa 90° Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	9
Muñeca	Postura: Flexión o extensión severa 45° Frecuencia de movimiento: Frecuente 11 – 20 veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Lado derecho	4
Cuello	Postura: Flexión severa 20° Frecuencia de movimiento: Algunas veces Ajuste: el cuello está girado y/o girado lateralmente	3
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		22
Nivel del riesgo		Medio



Tabla 5. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario de producción

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Cremas

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 17

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **medio**

Puesto de trabajo: operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios cambios

Tabla 6. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: frecuente 6 – 10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: Poco frecuente (movimientos regulares con pausas) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	5



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°-45°) Frecuencia de movimiento: poco Frecuente 10veces/min Ajuste: La muñeca está desviadas y/o girada Ajuste: la mano sostiene un objeto más del 50% del tiempo total del ciclo de trabajo Lado derecho	3
Cuello	Postura: Flexión severa 20° Frecuencia de movimiento: algunas veces Ajuste: el cuello está girado y/o rotado lateralmente	3
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		17
Nivel del riesgo		Medio



Tabla 7. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Empresa de lácteos

Trabajador: operario de producción 2

Fecha: 05 – 10 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: Cremas

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 20

Actividad: Empaque de saco

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios cambios



Tabla 8. Resultado detallado de la evaluación operario de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión severa 90° Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	9
Muñeca	Postura: Flexión o extensión severa 45° Frecuencia de movimiento: poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	3
Cuello	Postura: Flexión severa 20° Frecuencia de movimiento: algunas veces Ajuste: el cuello está girado y/o inclinado lateralmente	3
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		20
Nivel del riesgo		Medio



Tabla 9. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 2

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 12

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Bajo**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios los cambios

Tabla 10. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo	2
	Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 – 10 veces/min	
Brazo	Postura: Flexión ligera (0° - 45°)	2
	Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas)	
	Lado: derecho	



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera 0° - 45° Frecuencia de movimiento: poco Frecuente 10veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces Ajuste: el cuello está girado y/o inclinado lateralmente	2
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		12
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 11. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 2

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 16

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Medio**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.

Tabla 12. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 – 10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Ajuste: el brazo está separado del tronco (abducido) Lado: derecho	5



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Frecuente 11 – 20 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	4
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	2
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		16
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 13. Reporte de la evaluación ergonómica operario de producción



Información de la evaluación

Resultado de la evaluación

Empresa: Mina de piedra caliza

Trabajador: operario 2

Fecha: 08 – 05 - 2024

Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno

Área: empaque

Método: ERIN

Proceso: Empaque final

Valor del riesgo: 14

Actividad: empaque de costales

Nivel del riesgo: **Bajo**

Puesto de trabajo: Operario de producción

Acción recomendada: No son necesarios cambios.

Tabla 14. Resultado detallado de la evaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 – 10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Frecuente 11 – 20 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	4
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces Ajuste: el cuello está girado y/o inclinado lateralmente	2
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		14
Nivel del riesgo		Bajo



REEVALUACIÓN

Tabla 1. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción Estación 2

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 14
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.

Tabla 2. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión moderada (45°- 90°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	5
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Ajuste: la mano sostiene un objeto más del 50% del tiempo del ciclo de trabajo Lado derecho	3



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		14
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 3. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 11
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.



Tabla 4. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 5 veces/min	1
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Ajuste: la mano sostiene un objeto más del 50% del tiempo del ciclo de trabajo Lado derecho	3
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 5. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 11
Actividad: Coser costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.

Tabla 6. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 -10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1



Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 7. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 11
Actividad: empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.



Tabla 8. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 -10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo



Tabla 9. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 11
Actividad: empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.

Tabla 10. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 -10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1



Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo

Tabla 11. Reporte de la reevaluación ergonómica operario de producción

Información de la evaluación	Resultado de la evaluación
Empresa: Mina de piedra caliza	Trabajador: operario 2
Fecha: 08 – 05 - 2024	Evaluador: Verónica Palacio – Sergio Quiceno
Área: empaque	Método: ERIN
Proceso: Empaque final	Valor del riesgo: 11
Actividad: empaque de costales	Nivel del riesgo: Bajo
Puesto de trabajo: Operario de producción	Acción recomendada: No son necesarios cambios.



Tabla 12. Resultado detallado de la reevaluación auxiliar de producción

Variable	Descripción	Valor
Tronco	Postura: Flexión ligera (0-20°) o sentado con buen apoyo Frecuencia de movimiento: Frecuente 6 -10 veces/min	2
Brazo	Postura: Flexión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: frecuente (movimientos regulares con pausas) Lado: derecho	2
Muñeca	Postura: Flexión o extensión ligera (0°- 45°) Frecuencia de movimiento: Poco Frecuente 10 veces/min Ajuste: La muñeca está desviada y/o girada Lado derecho	2
Cuello	Postura: Flexión ligera (0°- 20°) Frecuencia de movimiento: algunas veces	1
Ritmo	Velocidad de trabajo: Normal (velocidad normal de movimiento) Duración: 120 min Duración efectiva: 2-4 horas	2
Esfuerzo	Esfuerzo percibido: liviano [0 a 2] (relajado esfuerzo poco notorio) Frecuencia: 6 a 10 esfuerzos/min	2
Autoevaluación	Nada estresante	0
Valor del riesgo		11
Nivel del riesgo		Bajo



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.

Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.

1 8 0 3

NOTA: En la actividad de movilización de costales no hay reevaluación con REBA y ecuación de NIOSH porque dentro de las medidas de intervención está integrar un grávido, lo cual elimina el manejo manual de los costales, por tal razón no se requiere reevaluación.



Análisis biomecánico (ángulos de movilidad)



Movimiento		articular
Ángulo		
Cuello	Flexión	-
	extensión	23°
Tronco	Flexión	70°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	52°
	Flexión lado izquierdo	50°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	20°
	Flexión lado izquierdo	22°
Rodilla	Flexión lado derecho	47°
	Flexión lado izquierdo	66°



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
Programa: Especialización en Ergonomía. Cohorte 2024.
Formato de Trabajo de Grado. Código: 7020-112.



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	-
	extensión	9°
Tronco	Flexión	-
	extensión	1°
Brazo	Flexión lado derecho	134°
	Flexión lado izquierdo	20°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	79°
	Flexión lado izquierdo	83°
Rodilla	Flexión lado derecho	18°
	Flexión lado izquierdo	9°



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	-
	extensión	12°
Tronco	Flexión	9°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	51°
	Flexión lado izquierdo	-
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	6°
Codo	Flexión lado derecho	27°
	Flexión lado izquierdo	30°
Rodilla	Flexión lado derecho	6°
	Flexión lado izquierdo	5°



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	-
	extensión	30°
Tronco	Flexión	-
	extensión	4°
Brazo	Flexión lado derecho	122°
	Flexión lado izquierdo	-
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	11°
Codo	Flexión lado derecho	85°
	Flexión lado izquierdo	88°
Rodilla	Flexión lado derecho	16°
	Flexión lado izquierdo	11°



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	23°
	extensión	-
Tronco	Flexión	15°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	13°
	Flexión lado izquierdo	-
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	11°
Codo	Flexión lado derecho	121°
	Flexión lado izquierdo	110°
Rodilla	Flexión lado derecho	27°
	Flexión lado izquierdo	16°



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	17°
	extensión	-
Tronco	Flexión	7°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	17°
	Flexión lado izquierdo	20°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	90°
	Flexión lado izquierdo	79°
Rodilla	Flexión lado derecho	10°
	Flexión lado izquierdo	3°



Movimiento articular		Angulo
Ángulo		
Cuello	Flexión	4°
	extensión	-
Tronco	Flexión	7°
	extensión	-
Brazo	Flexión lado derecho	16°
	Flexión lado izquierdo	18°
	Extensión lado derecho	-
	Extensión lado izquierdo	-
Codo	Flexión lado derecho	108°
	Flexión lado izquierdo	104°
Rodilla	Flexión lado derecho	5°
	Flexión lado izquierdo	1°