

Ergonomía Participativa



Unidad de Ergonomía
Universidad de Concepción
2018



Ergonomía participativa

- **Es un método ampliamente usado en el contexto de la ergonomía de sistemas.**
- **En su concepto más simple implica la participación de los trabajadores en la identificación de los problemas ergonómicos a que se ven enfrentados y también en el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías o de aquellas que se modifiquen.**

- **Se debe tener presente que son los trabajadores quienes día a día realizan sus labores y perciben con claridad los síntomas o molestias que los aquejan y los problemas de organización a que se ven enfrentados, teniendo claras ideas de como solucionarlos.**
- **Es cierto que no siempre son soluciones viables, pero en muchos casos, sus sugerencias son posibles de llevar a la práctica, con pequeñas inversiones**

¿En qué se basa el modelo de ergonomía participativa de la Universidad de Concepción?

En que hay que superar la etapa de diagnóstico en que estamos inmersos y orientar las acciones ergonómicas hacia la intervención.



- **Las actividades de Ergonomía participativa deben estructurarse tratando de establecer la siguiente secuencia:**

- 1) Capacitación de los trabajadores**
- 2) Diagnóstico ergonómico realizado por los trabajadores con apoyo técnico**
- 3) Planteamiento de alternativas para solucionar los problemas detectados.**

Participación y capacitación

- **La capacitación en ergonomía es importante a todos los niveles de la empresa.**
- **No hay que olvidar que los trabajadores pueden efectuar propuestas válidas, pero los cambios, sean organizacionales o estructurales, requerirán la aprobación de los responsables de los procesos productivos y de los aspectos financieros para decidir la factibilidad.**
- **Los contenidos y materiales para la capacitación pueden ser de utilidad para la conformación de grupos de trabajo en torno a la ergonomía al interior de las empresas.**

Participación y autodiagnóstico

- **Cuando los trabajadores han sido capacitados y las empresas bien informadas sobre las ventajas de un programa de ergonomía participativo, el autodiagnóstico puede aportar valiosa información para establecer prioridades de intervención de acuerdo a la magnitud de los problemas.**



Primer enfoque: Capacitación y autodiagnóstico

- **Se capacitó un grupo de monitores mediante un curso básico de Ergonomía de una gran empresa minera.**
- **Ellos a su vez capacitaron a 250 trabajadores en el uso de una lista de verificación de puestos de trabajo, que emplearon para evaluar su propia actividad.**
- **Posteriormente, con apoyo especializado, se realizó un análisis caso a caso de un total de 104 informes realizados por los trabajadores**
- **Las respuestas se sintetizaron, considerando la descripción e identificación de problemas ergonómicos y síntomas o riesgos asociados al trabajo**

- **Se seleccionaron, para una primera etapa de intervención, los 20 puestos de trabajo más críticos. Los criterios seguidos fueron:**
 - ✓ **Número de factores críticos descritos por los trabajadores**
 - ✓ **Importancia de cada uno de ellos**
 - ✓ **Incidencia en la ejecución de las tareas**
 - ✓ **Factibilidad de intervención ergonómica**

**Cargo:
Operador de
Consola.**

Postura de trabajo:	%	Síntomas	Trabajo estático	Movimiento hacia un lado	Movimiento repetitivo	Posición Incómoda
Sentado	66	Espalda, cuello y hombros	X		X	
Caminando	18	Rodillas				X
Exigencias visuales	Lectura de instrumentos 76% de la jornada, lo que le produce problemas en el cuello					
Trabajo sentado	Manifiesta problemas con la profundidad, ancho, el apoyo para los brazos y el respaldo, debido a que están en mal estado. Considera que al trabajar en el computador, el escritorio es angosto, lo que hace que la distancia y la altura de la pantalla no sea la adecuada					
Iluminación.	Tiene problemas con el resplandor por el reflejo de luz en las pantallas. Sugiere usar filtros de pantalla					
Ruido	80% del tiempo expuesto a fuentes móviles y permanentes, el cual le provoca molestias y estrés. Sugiere aislar la sala de control y al trabajar fuera usar protectores auditivos					
Vibraciones	80% del tiempo expuesto a vibraciones de todo el cuerpo, lo que le provoca estrés. Sugiere mejorar la amortiguación o aislar la sala de control					
Carga mental	Considera su trabajo repetitivo, monótono. Lo percibe como de alta responsabilidad. Por su trabajo debe enfrentar personas agresivas y molestas. Cree que su trabajo es de alto riesgo					
Seguridad.	Considera estar expuesto a riesgos de accidentes, por falta de protección en ventanales ya que se trabaja con elementos de altas presiones. Considera que las vías de escape no están claramente identificadas con signos de advertencia					

Ubicación de la Sala de Control



Ventana de la puerta de entrada de la sala en que se observan vidrios quebrados por impactos



Ubicación pantalla computador



Problemas estructurales que no permiten acercar el asiento al escritorio generando un problema de mala postura.



Operador en las dependencias en que se reinstaló la sala de control y testimonio de la clausura del lugar en que estaba originalmente instalada



Operador planta

Postura de trabajo:	%	Síntomas	Trabajo estático	Movimiento hacia un lado	Movimiento repetitivo	Posición incómoda
Caminando	90	Pies				
Posición de pie	90% trabajo de pie o caminando , le produce dolores en los pies, piernas y espalda					
Trabajo sentado	10% sentado, tiene problemas con el ancho, la profundidad, el tapiz, el alcance y con la regulación de altura del asiento, la posición del teclado y con la pantalla del computador					
Herramientas y equipos	Considera que la herramienta de toma de sólidos no es la mas adecuada					
Carga física	Moderada con los brazos. Sugiere colocar una plataforma en válvulas manuales ya que el molino de remolienda no está al alcance. Debe caminar gran parte del día por lugares de mala accesibilidad lo que le provoca cansancio					
Iluminación.	La tarea le exige juicios visuales precisos, lo que le provoca disminución de la agudeza visual y sugiere cambiar la iluminación blanca en el sector columnas					
Ruido	Expuesto el 95% del tiempo a fuentes fijas y permanentes. Le provoca molestias, perdida de la audición, irritabilidad, trastornos del sueño y enojo.					
Vibraciones	Expuesto a vibraciones en todo el cuerpo 95% del tiempo. Le produce síntomas en la espalda baja, provocándole estrés. Sugiere tener los equipos “bien apernados”					
Factores climáticos	Calor y a cambios bruscos de temperatura. Le produce molestias en las rodillas					
Carga mental	Considera que muchas veces tiene superposición de tareas					
Interfase hombre máquina	Manifiesta que el manejo de algunas válvulas, es incomodo o lo obliga a asumir malas posiciones, que pueden ser riesgosas.					
Seguridad.	Considera que hay riesgos de accidentes por caídas a distintos niveles. Considera que los mensajes de seguridad no son ni claros ni comprensible y que no contienen figuras ilustrativas.					

Escaleras en el área de trabajo

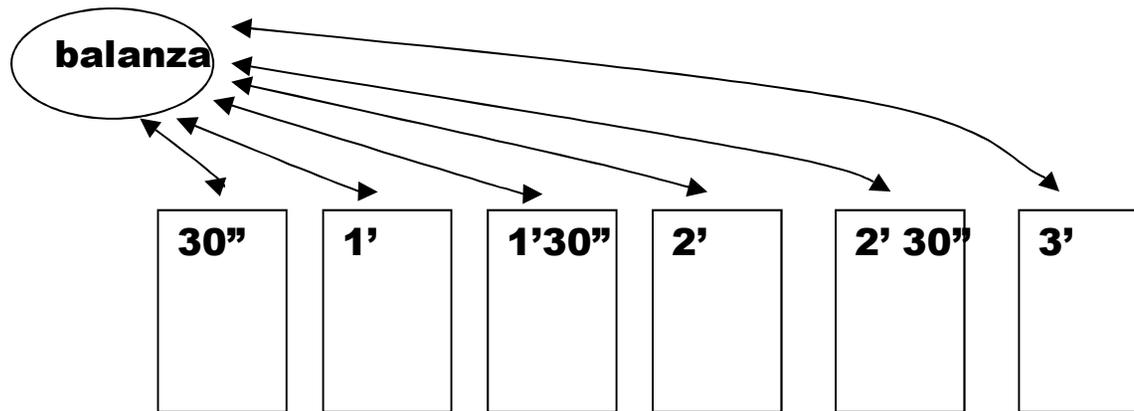


Toma de muestras



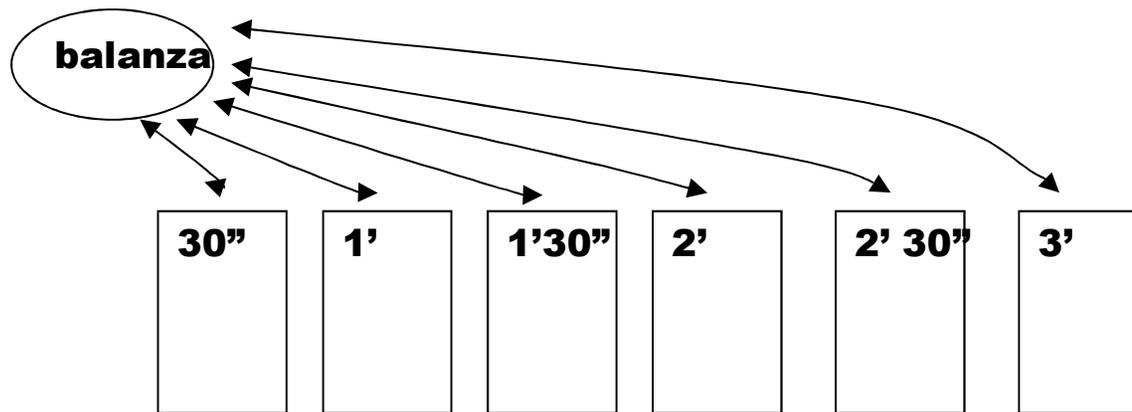
Pesaje de sólidos

ESQUEMA EVALUADO: 10,5 MINUTOS POR CICLO

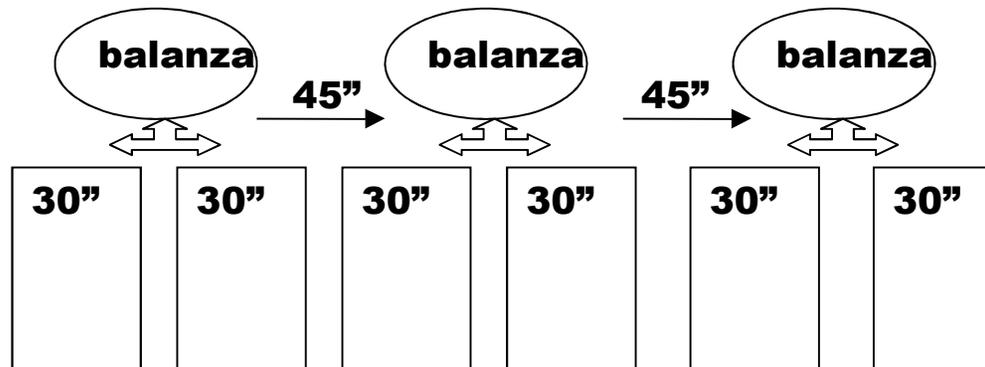


Pesaje de sólidos

ESQUEMA EVALUADO: 10,5 MINUTOS POR CICLO



MODIFICADO: 5,2 MINUTOS POR CICLO



Balanza para pesaje de sólidos



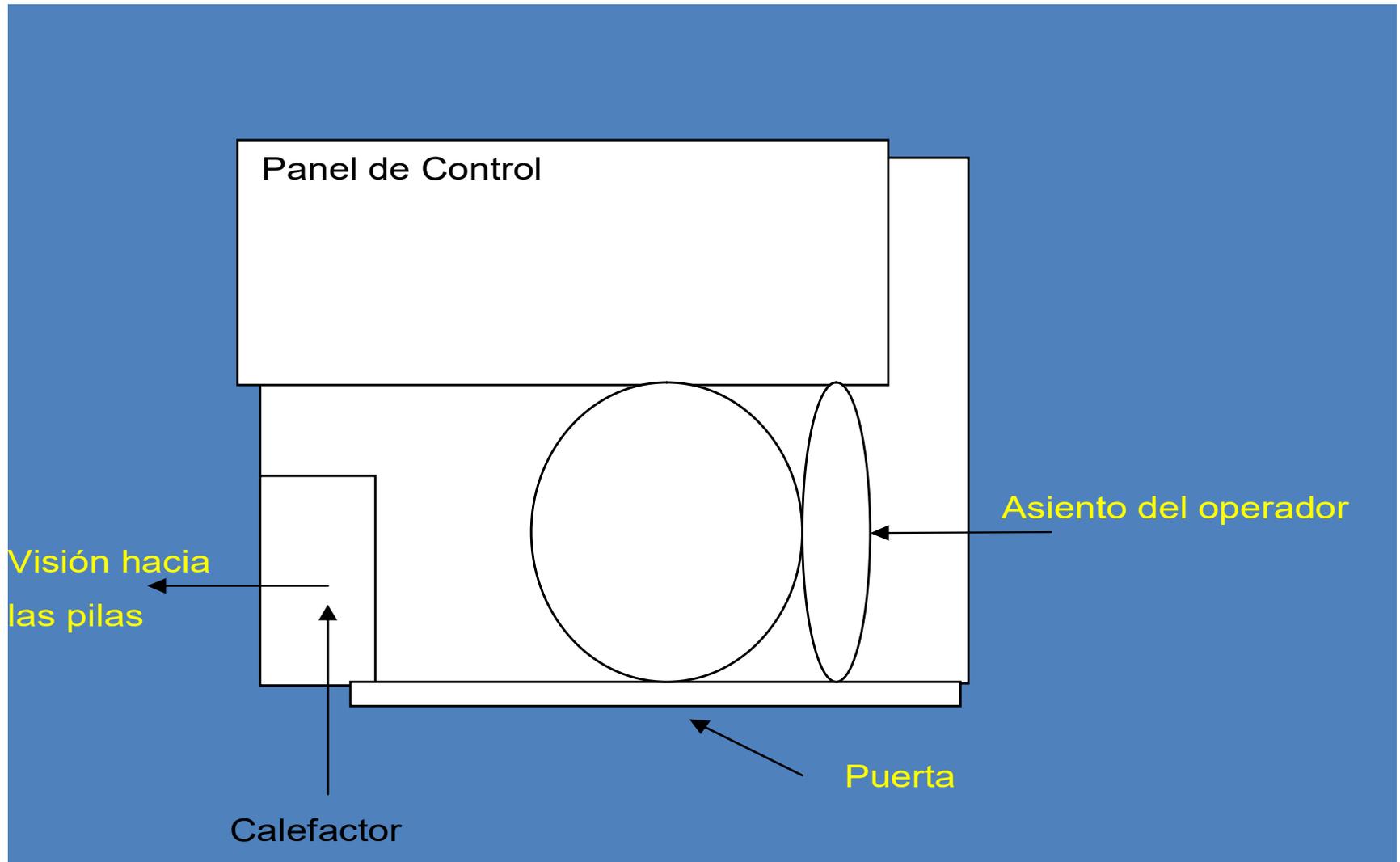
Cargo: Operador de pilas stacker

Postura de trabajo:	%	Síntomas	Trabajo estático	Movimiento hacia un lado	Movimiento repetitivo	Posición incómoda
Sentado	70	Hombros, brazos, espalda	x	x	x	x
Caminado	30	Rodillas				
Trabajo sentado	Por problemas de espacio manifiesta problemas de hombros, brazos y espalda					
Iluminación.	Insuficiente cantidad de luces para poder apreciar bien si el llenado de las pilas se está realizando de una buena forma					
Factores climáticos	Frío y calor, por poco aislamiento de la cabina					
Carga mental	Trabajo monótono					
Interface hombre máquina	Los controles están mal ubicados					

Caseta en que el operador permanece cerca de 8,4 horas, 70%, de su jornada de 12 horas



Esquema puesto de trabajo



Posición de trabajo

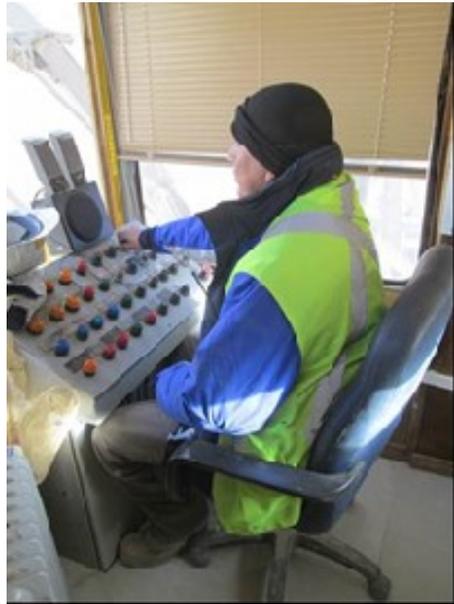
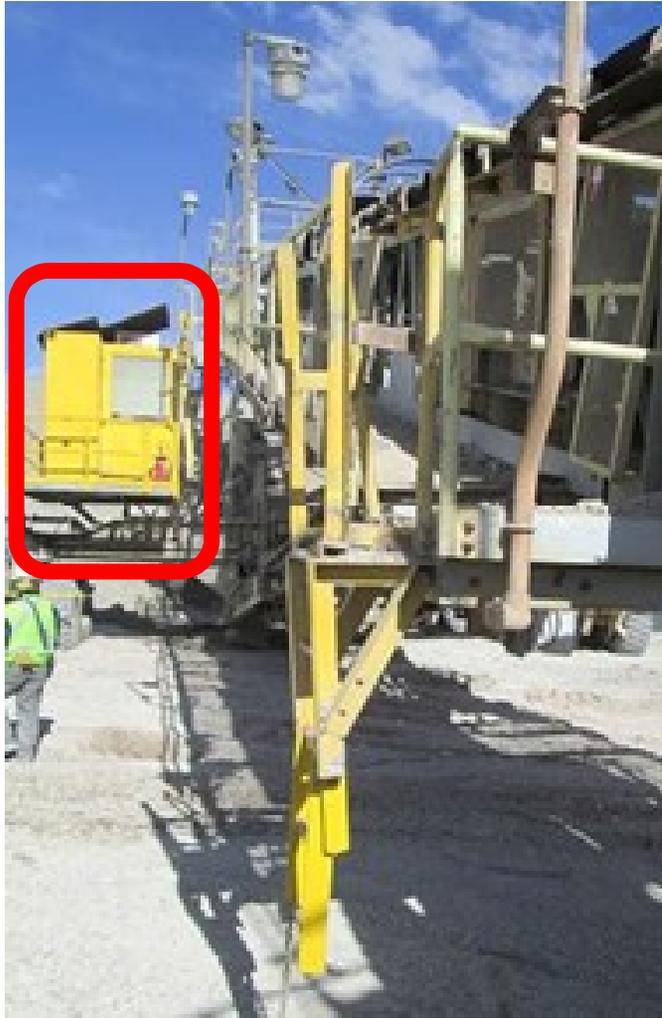


En días con demasiado sol, los operarios deben recurrir a su ingenio para protegerse de la radiación solar.



Solución





Operador despacho de camiones

- **Actividad de alta responsabilidad**
- **Tenía jornada de 12 horas.**
- **Para ir al baño tenía que llamar a un jefe**
- **Comía en el mismo puesto de trabajo**

Trabajador manifestaba síntomas de estrés.



Sobrecarga sensorial

- **El trabajador está permanentemente interactuando con el sistema computacional y se comunica por radio con los camiones, supervisores, palas, etc.**
- **Carga auditiva, visual y rápida toma de decisiones.**
- **Normalmente usa 4 frecuencia de radios.**
- **Puede estar en contacto hasta 5 personas**

Solución implementada

- **Espacio compartido. Se habilita un sector especial para el operador del dispatch, disminuyendo los distractores.**
- **Se contrata un segundo operador por turno**
- **El operador hace uso de horario de colación, fuera de las instalaciones y puede hacer pausas.**



	Año 2001 (Operador)	Año 2012 (Operador 1)	Año 2012 (Operador 2)
Comunicación por radio	285	129	249
Comunicación por teléfono	85	34	0
N° de llamadas Telefónicas	4	2	0
Mensajes en espera	2	0	0

Temas transversales producto del estudio

Operadores de máquinas de extracción

- **Los trabajadores hacían su colación en la cabina y tenían jornada de 12 horas**



Solución

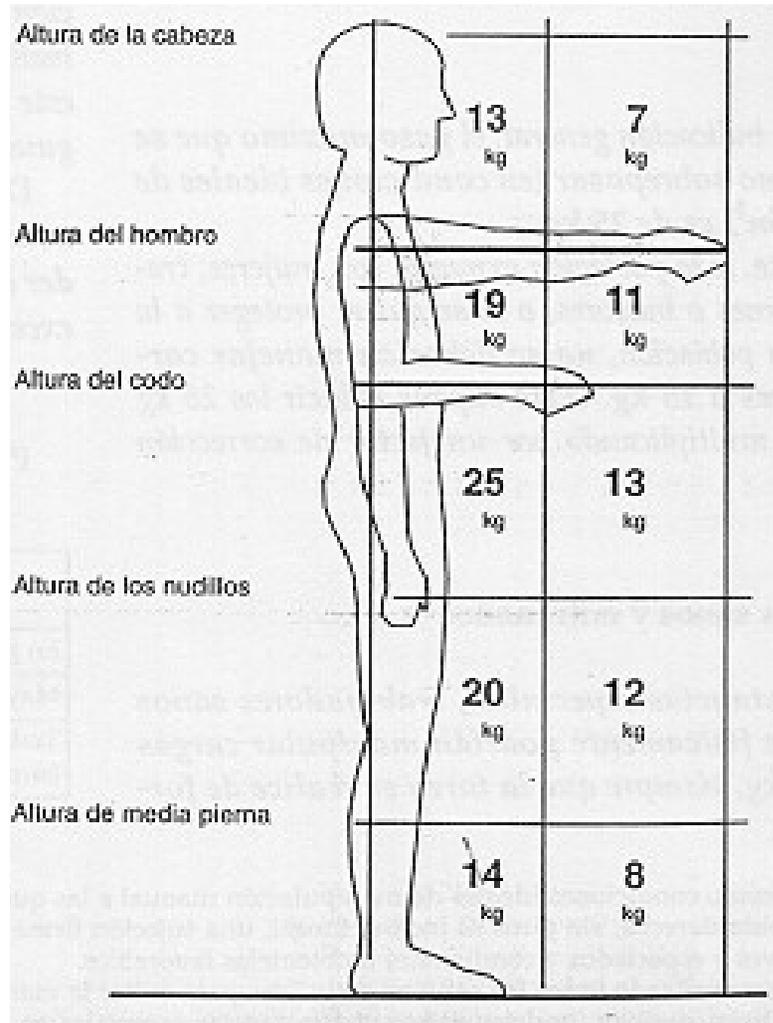


Segundo enfoque:

**Trabajo con charla informativa y análisis participativo
con observaciones de trabajadores en conjunto con
especialistas**

Ejemplo de estudio en una refinería

Ficha técnica 13: manejo manual de materiales.





Ficha técnica 13: manejo manual de materiales.

Hay carros disponibles

Muchos no los usan por que los encuentran pesados

Señalan falta de mantención

En algunos casos los cargan en exceso



La solución es usar un carro más liviano, mejor diseñado y hacerle buena mantención



Ficha técnica 14: Movimientos de peso Limpieza de estanque

Para proceder deben sacar una escalera metálica de alto peso desde una posición completamente contraindicada.

La escalera no puede ir fija porque queda dentro de las bandejas



Ficha técnica 14: Movimientos de peso

Solución propuesta

Bandeja



Propuesta de los trabajadores: achicar la bandeja.

Dejando espacio para instalar una escala fija ergonómicamente diseñada

Ficha Técnica 15: Paipas (tubos metálicos): detalles menores que generan problemas mayores.



Las “paipas” se utilizan para inyectar oxígeno al cobre fundido y se vuelva más viscoso.

Las originales tienen una longitud de 6 metros, pero las “paipas” que se ocupan son de tres metros.

Por lo tanto deben ser cortadas por personal ajeno al área.

Según lo señalado, en algunos casos el corte es defectuoso y se produce una oclusión del extremo en que se hace el corte generando pequeñas explosiones que no dejan de ser peligrosas.

Esto podría evitarse solicitando al proveedor paipas de la longitud requerida

Ficha Técnica 15: Paipas: detalles menores que generan problemas mayores. Un ejemplo a la vista



Durante su utilización, producto de la alta presión de oxígeno, le salto el cobre directamente a la cara, sin consecuencias graves.

En la fotografía se puede ver el estado en que quedó la protección facial

Tercera opción

- **Cursos de capacitación entre 8 y 32 horas.**
- **Conformación de grupos de trabajo**
- **Supervisión actividades de terreno**
- **Propuestas de mejoramiento ergonómico**
- **Asesoría en las intervenciones**

Ejemplo en una planta de remanufactura de madera

Un factor importante: solicitud de estudio y participación directa del gerente general

Los objetivos fueron:

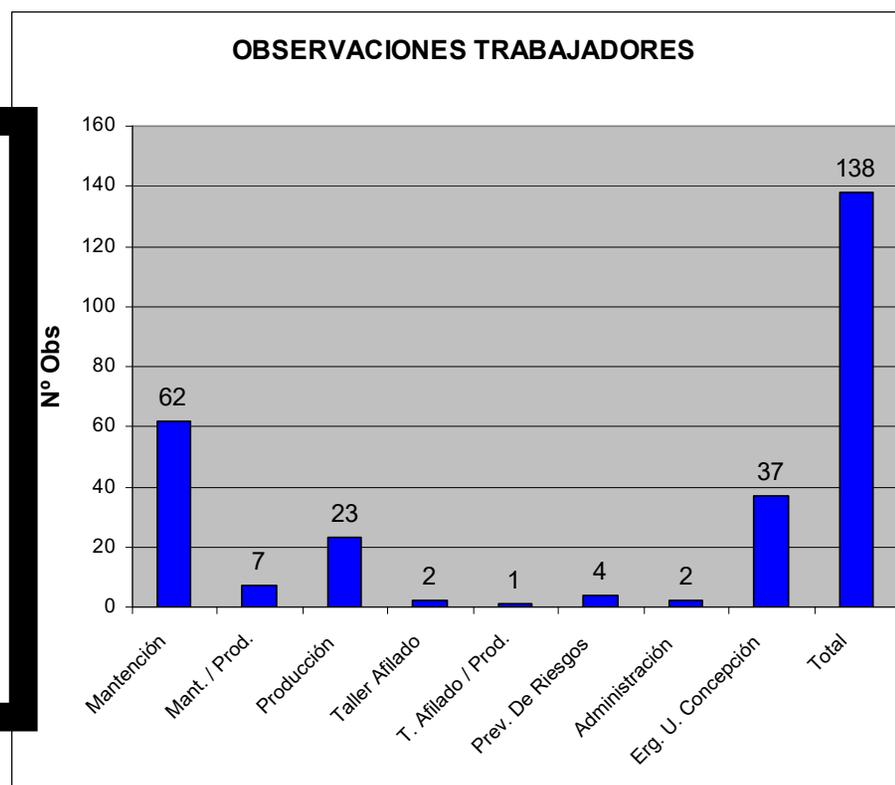
- **Establecer recomendaciones para mejorar el diseño de aspectos de infraestructura física que presenten deficiencias ergonómicas.**
- **Incorporar programas de Ergonomía como elementos de apoyo para el mejoramiento continuo de los procesos.**
- **Diseñar programas ergonómicos para el control y capacitación de los trabajadores, con el fin de disminuir la ocurrencia de incidentes críticos y accidentes**
- **Implementar programas para fomentar el autocuidado como una forma de mejorar la calidad de vida laboral, en temas como, por ejemplo, sedentarismo, alimentación y programas de actividad física según las demandas energéticas del trabajo.**

Para cumplir con los objetivos propuestos se capacitó a un grupo de 140 trabajadores que asistieron a cursos teórico-prácticos de 32 horas.

- **Se les aportó conocimientos básicos**
- **Se les guió también en un ejercicio práctico en que ellos hicieron su propio diagnóstico de los problemas que los afectaban.**
- **Estos fueron posteriormente analizados en terreno por parte de los encargados del estudio.**

OBSERVACIONES REALIZADAS POR LOS TRABAJADORES

Areas involucradas	Nº	%
Mantenición	62	44.9%
Mant. / Prod.	7	5.1%
Producción	23	16.7%
Taller Afilado	2	1.4%
T. Afilado / Prod.	1	0.7%
Prev. De Riesgos	4	2.9%
Administración	2	1.4%
Erg. U. Concepción	37	26.8%
Total	138	100%



En acuerdo con trabajadores y gerencia se definen las innovaciones de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ **Cambios que puede implementar directamente el personal de la empresa**
- ✓ **Recomendaciones técnicas que requieren ser verificadas en cuanto a factibilidad por parte del personal de la empresa.**
- ✓ **Evaluaciones ergonómicas detalladas para mejorar puestos de trabajo específicos**
- ✓ **Estudios ergonómicos para mejorar la organización de los métodos de trabajo**

Área Chute Finger : Problema: Falta protección en el chute.



**EJECUTOR:
Mantención
Instalar protección**

Al faltar protección en el área del “chute”, cuando la maquina carga los “block”, estos caen y golpean a las personas.

▪

Alimentador trozado

Problema: Mala mantención de rodillos en el alimentador selectiva.



Explicación: Los rodillos del alimentador del trozado de la línea n°1, están en malas condiciones y en algunos casos no están presentes,, lo que aumenta esfuerzo del operador cuando empuja los paquetes

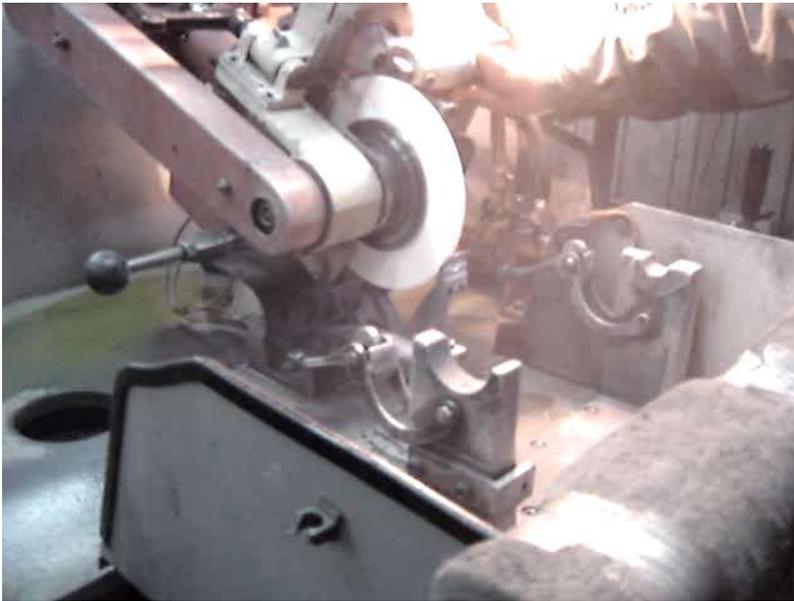


Propuesta:

- 1) Mejora inmediata mantención y/o recambio de los rodillos**
- 2) Automatizar movimiento de los paquetes**

Taller de afilado

Problema: Polvo en suspensión: ^v



Propuesta:

- 1) Mejorar sistema de extracción
- 2) Proveer equipo de protección



SOLUCION IMPLEMENTADA



Tolva Re-Rip; Problema: Tamaño tolva



Explicación: La tolva era PARA 12 trozadores y aumentaron a 16. Por lo tanto se atocha demasiada madera, lo que hace difícil su manipulación.

Propuesta: Implementar tolva de mayor volumen

Otro ejemplo de intervención ergonómica participativa

Él trabajaba en un turno de 5 X 2, De lunes a viernes de 8:00 am a 5:30 pm.



¿Qué actividades desarrollaba el trabajador?

Armar lotes de sacos de molibdeno



¿Qué actividades desarrollaba el trabajador?

Cargar camiones con sacos de molibdeno utilizando una grúa horquilla



¿Qué actividades desarrollaba el trabajador?

Descargar reactivos químicos desde camiones hasta estanques e iso-contenedores



¿Cuál era la percepción del operador respecto a su sistema de trabajo?

Sistema de turno 5 X 2 ---> Mayor cantidad de trabajo para el día lunes

Presión de tiempo (Constante) ---> ↑ hacia la tarde

¿Cuál era la percepción del operador respecto a su sistema de trabajo?

- SUSESO-ISTAS-21

Resumen de la evaluación de factores de riesgo psicosocial en el trabajo (SUSESO-ISTAS 21) Versión breve.

Dimensión psicosocial	Puntaje	Puntaje para el nivel alto	Categoría
1.Demandas psicológicas	14	De 12 a 20	Alto nivel
2 Trabajo activo y posibilidades de desarrollo	10	De 9 a 20	Alto nivel
3. Apoyo social de la empresa	6	De 7 a 20	Nivel medio
4 Compensación	6	De 6 a 12	Alto nivel
5 Doble presencia	4	De 4 a 8	Alto nivel

Resultados de un estudio de tiempo

Tipo de actividades y tiempo asignado a cada una de ellas durante cuatro días de evaluación

Tipo de actividad	Tiempo (min)	Porcentaje del tiempo total
Principal	921	55,0
Secundaria	486	29,0
Alimentación	221	13,2
Pausa	0	0,0
Necesidades fisiológicas	11	0,7
Esperas	32	1,9
Otra	3	0,2
TOTAL	1674	100,0

→ 84%

Resultados de un estudio de tiempo

Actividades paralelas a la descarga de reactivos químicos y minutos sin monitorización de estas actividades porque el trabajador estaba realizando otras actividades.

Actividades	Minutos (min)
Operador va y vuelve de bodega	4
Operador arma lotes del molibdeno	36
Operador se prepara para descargar reactivo mientras conductor de camión conecta manguera para la descarga	12
Operador se encuentra en oficina, arreglando un problema con la clave de su computador	18
Operador se encuentra en oficina realizando su análisis de riesgo del trabajo (ART)	7
Operador va al baño	5
Operador traslada iso-contenedores dentro de la planta	18
TOTAL	100

Resultados de la evaluación de la carga física

Porcentaje de carga cardiovascular medido durante diferentes días de la semana.

Día de la semana	Minutos evaluados	% del tiempo total	Valor promedio	D.E.
Lunes	485	29,0	38,3	7,4
Martes	273	16,3	35,8	7,6
Miércoles	468	28,0	32,4	8,5
Jueves	448	26,8	32,7	7,0
TOTAL	1674	100,0	34,8	8,1

Resultados de la evaluación de la carga física

Carga cardiovascular en la mañana y la tarde para el día lunes.

Periodo del día	Tiempo (min)	Número de actividades realizadas	Número de actividades por hora	% C.C. promedio
Mañana	227	25	6,6	35,0
Tarde	258	43	10,0	41,3

Recomendaciones generadas a raíz del estudio

Los resultados permitieron recomendar cambios en el sistema de turno de 5 X 2 a 7 X 7 con la incorporación de un segundo operador como contraturno.

Implementación de los cambios



¿Cuál fue la percepción del operador una vez implementados los cambios?

- Factores psicosociales en el trabajo

Resultados de la evaluación de factores de riesgo psicosocial SUSESO-ISTAS
21 después de implementados los cambios

Dimensión psicosocial	Puntaje	Nivel medio	Categoría
1.Demandas psicológicas	6	De 9 a 11	Nivel bajo
2. Trabajo activo y posibilidades de desarrollo	5	De 6 a 8	Nivel bajo
3. Apoyo social de la empresa	6	De 4 a 6	Nivel medio
4 Compensación	6	De 3 a 5	Nivel alto
5 Doble presencia	0	De 2 a 3	Nivel bajo

Resultados de un nuevo estudio de tiempo

- Factores organizacionales

Tipo de actividades y tiempo asignada a ellas durante la evaluación
(antes y después de implementados los cambios)

Tipo de actividad	% del tiempo total (Antes)	% del tiempo total (Después)
Principal	55,0	34,0
Secundarias	29,0	45,3
Alimentación	13,2	12,9
Otra	0,2	1,8
Pausa	0,0	5,8
Necesidades fisiológicas	0,7	0,2
Esperas	1,9	0,0
TOTAL	100,0	100,0

84%

79.3%

Resultados de un nuevo estudio de carga física

Porcentaje de carga cardiovascular antes y después de implementado los cambios

Evaluación	Promedio	Mínimo	Máximo	D.E.
Antes	34,8	9,3	71,3	8,1
Después	29,1	17,1	44,8	6,2

Resultados de un nuevo estudio de carga física

- Trabajo físico

Carga cardiovascular para la jornada de la mañana y la tarde para el día más crítico.

Antes	Jornada del día	Tiempo (min)	Número de actividades realizadas	Número de actividades por hora	% C.C. Promedio
	Mañana	227	25	6,6	35,0
	Tarde	258	43	10,0	41,3

Después	Jornada del día	Tiempo (min)	Número de actividades realizadas	Número de actividades por hora	% C.C. promedio
	Mañana	141	18	7,7	30,9
	Tarde	347	30	5,2	29,0

EJEMPLO

TAREA DE CARGA DE CONTAINER CON SACOS DE 50 KG



Una cuadrilla constituida por 5 trabajadores cargan sacos en forma manual desde una plataforma hasta el interior de un container. En las imágenes se observa principalmente que la carga se distribuye en forma asimétrica sobre la espalda, existe una gran distancia de traslado, y que las alturas de origen y destino de la carga se ubican sobre el nivel del codo y bajo el nivel de las rodillas respectivamente.



TAREA DE CARGA DE CONTAINER CON SACOS DE 50 KG

Ahora, desde el punto de vista dinámico, esta tarea demanda una alta intensidad de esfuerzo, la cual se expresa como % de la carga cardiovascular.

Tabla 1. Frecuencia cardíaca y % carga cardiovascular del total de la jornada y durante la carga de container con sacos de 50 kg.

ACTIVIDAD	FC (latidos por minuto)			% CC	
	Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Máximo
Total Jornada	94	56	152	30	74
Carga primer container	124	78	152	53	74
Carga segundo container	117	89	141	47	66

TAREA DE ARMADO DE ESLINGA CON SACOS DE 50 KG

La misma cuadrilla de trabajadores que ejecuta la carga de container, además realiza la tarea de armado de eslinga. Las demandas biomecánicas impuestas por esta tarea son similares a la tarea de carga de container.



- Búsqueda de soluciones por parte del equipo experto o evaluador con los trabajadores.

TAREA DE CARGA DE CONTAINER CON SACOS DE 50 KG



Container se posiciona a nivel del piso, y grúa ingresa sacos organizados en eslingas. Las eslingas se posicionan en dos niveles.

TAREA DE CARGA DE CONTAINER CON SACOS DE 50 KG



Ahora, en el interior del container dos trabajadores manipulan 8 sacos por cada eslinga posicionada a nivel del piso, de manera de “rellenar” espacio sobrante al lado de cada una.

Ahora, es relevante disminuir el peso de los sacos por lo menos a 25 kg, dado que, aunque se eliminaron las distancias de traslado y disminuyó sustancialmente la frecuencia de manejo, los sacos de 50 kg determinan altos niveles de riesgo durante la acción de acomodar la carga, aun cuando se manipule entre dos trabajadores.

Tabla 3. Frecuencia cardíaca y % carga cardiovascular durante la carga de container con nuevo sistema .

FC (latidos por minuto)			% CC	
Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Máximo
92	66	127	28	55



También disminuyen las demandas dinámicas.

TAREA DE ARMADO DE ESLINGA CON SACOS

Considerando las mejoras implementadas, se observa la tarea de armado de eslinga con sacos de 50 kg por dos trabajadores y de 25 kg por un trabajador.

1. Manipulación de saco de 50 kg por dos trabajadores.



FC (latidos por minuto)			% CC	
Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Máximo
98	70	113	33	44

2. Manipulación de saco de 25 kg por un trabajador.



FC (latidos por minuto)			% CC	
Promedio	Mínima	Máxima	Promedio	Máximo
93	73	104	29	37

ERGONOMIA TAMBIEN ES ECONOMIA

Capacitación en Ergonomía a grupos organizados tales como comités paritarios:

- Ejemplo: grupo promoción de conductas seguras

Ejemplo del impacto económico de la mejoría de las condiciones de trabajo: cambios en el esmerilado manual de la superficie de la corona de giro

- **Grúa en donde se desarrolla la labor de esmerilado manual de la superficie de corona de giro.**



- **La forma manual en que se realizaba esta actividad imponía una serie de limitaciones, ya que la altura del área de trabajo era de **80 cm.****
- **Esto demandaba una importante sobrecarga postural a los trabajadores, no sólo por la baja altura sino que también porque el perímetro a esmerilar era de **15.3 metros****
- **Con la esmeriladora manual prácticamente acostados, con problemas de alcance**



Espacio entre la corona y la escuadra que denota que el trabajo no es de buena calidad.

- **A través de las actividades participativas, desarrolladas entre el grupo que lideraba el programa de mejoramiento de conductas y los trabajadores del área, surgió una propuesta de mejoramiento**
- **Esta consistió en la instalación de brazo semi-mecánico que se ubicó al centro de la corona, aprovechando un espacio donde se podía apoyar este brazo para sostener la esmeriladora.**
- **El brazo quedaba equidistante a todos los puntos que se requería esmerilar, lo que permitió aumentar la calidad del trabajo y reducir los tiempos de ejecución de la tarea. Además, al brazo también se le incorporaron rieles y ruedas para facilitar su desplazamiento como se muestra en la figura**



Trabajador esmerilando con el sistema modificado.

- **La innovación no elimina totalmente el problema de sobrecarga postural.**
- **Sin embargo, lo reduce en forma importante al evitar que el trabajador cargue la herramienta.**



Beneficios obtenidos después de modificaciones introducidas con el aporte de trabajadores y jefaturas mediante una actividad de ergonomía participativa.

Evaluación del Trabajo	Antes	Después	Beneficios
Turnos para completar el trabajo	63	21	-42
Días trabajados en pulido de tornamesa	21	7	-14
Número de trabajadores	12	6	-6
Calidad del trabajo	medio	alto	Alta calidad
Ahorro			USD\$ 750.000

Esto destaca que las actividades participativas ayudan a encontrar soluciones equilibradas y rentables.

En el caso en discusión, la solución encontrada requirió una inversión muy baja que no superó los US\$ 10.000, mientras que el ahorro logrado con los cambios introducidos borde los US\$ 750.000

Los últimos avances en ergonomía participativa

- **Estudios realizados en cinco plantas de celulosa y remanufactura de madera años 2015-2017**

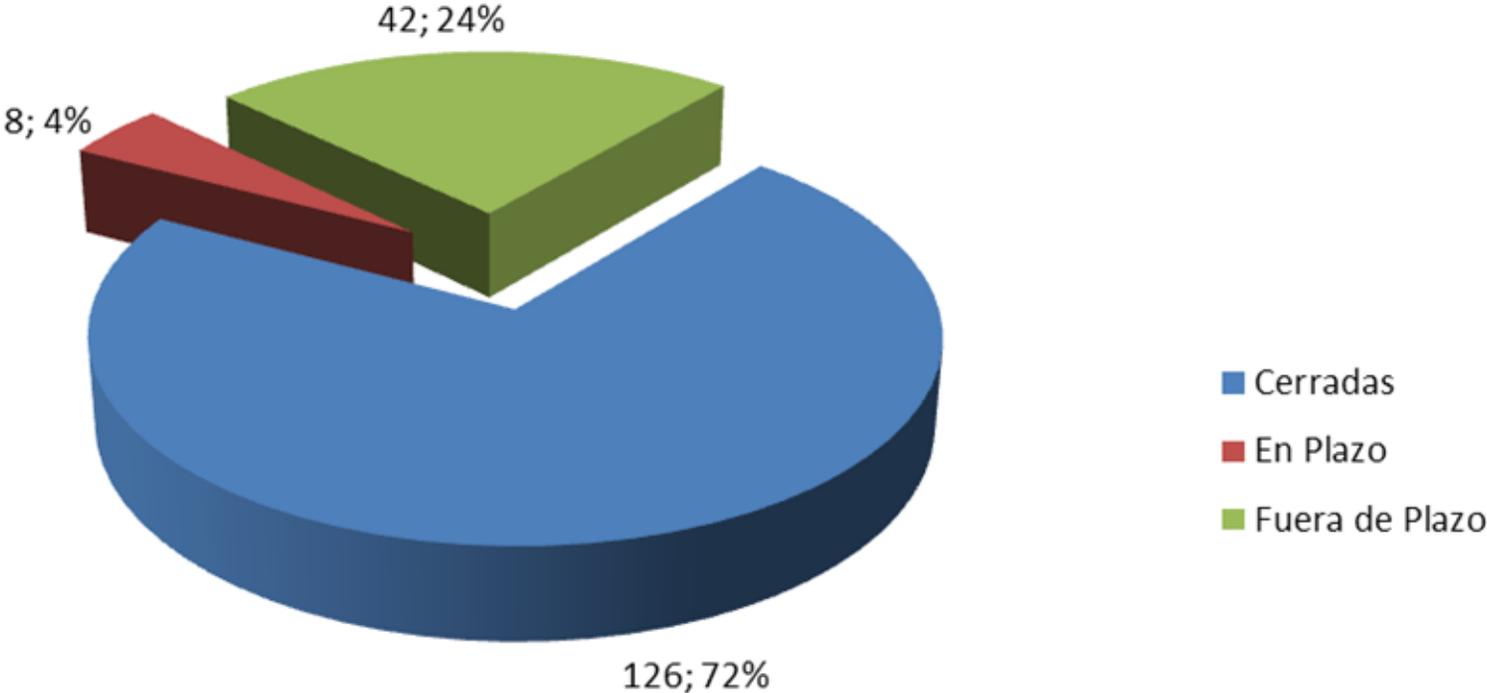


Un avance fue la forma en que fue aprobada su ejecución, definiéndose los siguientes hitos:

- **Capacitación a trabajadores y jefaturas para la formación de los grupos de trabajo**
- **Colaboración para la preparación de materiales para la sensibilización de los trabajadores**
- **Asesoría a los grupos de trabajo durante las evaluaciones para el autodiagnóstico realizado por los *grupos de evaluación interna***
- **Estudios ergonómicos de puestos de trabajo, con el propósito de cuantificar los hallazgos cualitativos consensuados por trabajadores y jefaturas y proponer intervenciones para reducir riesgos**

Puesto	Cerradas	En Plazo	Fuera de Plazo	Total Acciones
Ayudante de Tornamesa	21	0	1	22
Mecánico de Turno	20	0	5	25
Operador de Ensamblado	5	1	2	8
Operador Alimentación Secado	7	0	2	9
Operador Taller de Afilado	11	0	2	13
Operador Prensa	8	1	1	10
Operador Torno	8	0	3	11
Operador de la Lijadora	5	0	0	5
Apoyo Embalaje	9	0	0	9
Operador Encolado	7	0	3	10
Operador Recepcionista	7	0	7	14
Operador Escuadradora	2	0	4	6
Operador Ranuradora	3	0	7	10
Ayudante de Producción	2	1	0	3
Operador de Macerado	3	0	0	3
Operador Sala de Pintura	4	2	2	8
Electrico de Turno	4	3	3	10
TOTAL Acciones	126	8	42	176

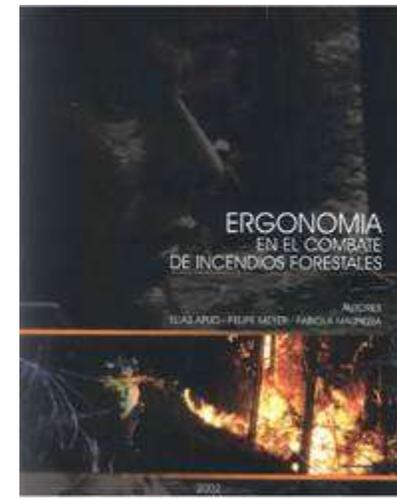
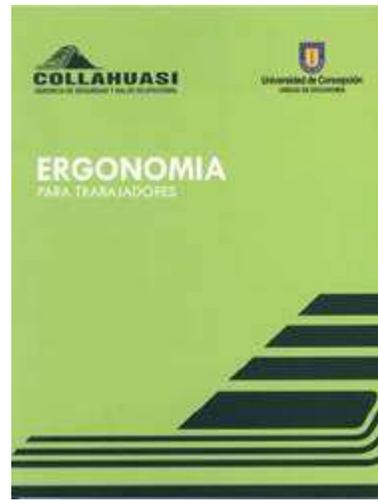
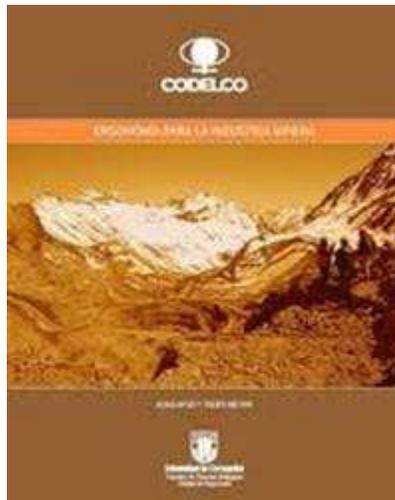
Estado Acciones Puestos Revisados (16 de 19)



Una reflexión: ¿existe alguna forma efectiva de hacer ergonomía sin participación?

Libros y vídeos de Ergonomía

- http://152.74.15.202/doc_ergonomia/
- Usuario: ergonomia
- Contraseña: ergoudec



Unidad de Ergonomía: <http://ergonomia.udec.cl>

Diplomado: www.educ.cl/ergonomia
Magíster: <http://magisterergonomia.udec.cl>