

## EVALUACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA EL CONTROL DEL RIESGO ERGONÓMICO EN EMPLEADOS DE LA SECCIÓN DE PULIDO Y ESMALTADO DE LA EMPRESA N/N

Ortiz Páez María-José, [mjoseortizq@yahoo.com](mailto:mjoseortizq@yahoo.com),

Emerson Yépez-Herrera, [eryopez@espe.edu.ec](mailto:eryopez@espe.edu.ec)

Ibeth Aracely-Obando, [iaobando@espe.edu.ec](mailto:iaobando@espe.edu.ec)

### INTRODUCCION

La empresa en la que se realizó la investigación es una compañía líder en el Ecuador y a nivel de Latinoamérica, posee un gran renombre, dentro del sector de fabricación y comercialización de grifería, sanitarios y complementos, ofrece una amplia variedad de productos destinados al uso cotidiano en baños, cocinas e instalaciones sanitarias.

El trabajo desempeñado en esta empresa, es lleno de riesgos tanto por el manejo de materiales, así como para los mismos trabajadores, quienes desempeñan sus actividades de manera repetitiva, sobre todo con sus miembros superiores, es decir, se precisa de una ejecución continuada de ciclos de trabajo análogos, en los que cada ciclo de trabajo se asemeja durante cada proceso, mediante series temporales, acompañadas de un patrón de fuerza, con sus particularidades dentro del espacio y su correspondiente movimiento articular.

Los movimientos repetitivos sobre los miembros superiores, tienen un origen multifactorial que contribuyen a efectos sobre la salud, tales como: tendinitis, peritendinitis, tenosinovitis, mialgias, entre otros (González, 2008, p. 185).

A fin de poder aplicar una metodología de evaluación ergonómica se ha ejecutado el Modelo OCRA para analizar los movimientos repetitivos de los miembros superiores.

El Método OCRA, se encuentra direccionado al estudio del enfoque que se le puede dar a un esfuerzo pequeño, a través del cual se tiene la capacidad de obtener información relacionada con la valoración de los niveles de riesgo, derivados de los movimientos frecuentes que

se llevan a cabo en determinadas actividades y su correspondiente movilidad

### 1.1. LAS MEDIDAS DIRECCIONADAS DEL RIESGO ERGONÓMICO

Una vez analizados todos los riesgos ergonómicos presentes en los sitios de trabajo se determina que el movimiento corporal repetitivo y la posición forzada tiene una aproximación de riesgo durante el siguiente año del 40,5%, es decir, que el riesgo al que se exponen es alto durante este periodo, para lo cual es necesario la intervención inmediata con una propuesta para que dicho riesgo disminuya o por lo menos se genere un sistema alternativo de prevención ante los trabajadores.

La no intervención de una propuesta ante tan altos niveles de riesgo en el corto plazo, afectará considerablemente en la salud y productividad de los trabajadores ya ocupantes de los cargos; además que mantendrá un sistema de producción alto en riesgo para cualquier empleado subsiguiente que se vincule a las diferentes secciones de trabajo del área de pulido y esmaltado en la empresa Franz Viegner Área Andina S.A.

### 1.2. RESULTADOS DEL MÉTODO OCRA

En la Tabla 3 se presenta los resultados del riesgo ergonómico del miembro derecho en los puestos de trabajo que en promedio es del 10,4 (alto), mientras el riesgo ergonómico del miembro izquierdo es de 5,7 (medio).

Determinando que dentro de las propuestas a establecer en el presente estudio como elementos de solución ante la problemática ergonómica en primera instancia, es la alternabilidad de miembros en la jornada laboral, lo cual dentro de la higiene corporal permitirá distribuir el riesgo en los miembros superiores.

Es pertinente destacar que esto no es una solución completa dada que la misma debe ir acompañada de elementos técnicos y ocupaciones que también ayuden a disminuir el riesgo y no solo redirigirlo entre los miembros superiores.

**Tabla 3.** Riesgo ergonómico ponderado por miembro

<b>Puesto de trabajo</b>	<b>Miembro derecho</b>	<b>Miembro izquierdo</b>
Terminado pulidor	11,6	2,9
Recuperador de piezas	9,5	2,9
Esmaltador	10,4	8,6
Jefe de grupo	10,3	8,6

### 3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS PARA REDUCIR EL RIESGO ERGONOMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

#### 3.3.1 MEDIDA TÉCNICA A INCORPORAR EN LA SECCIÓN DE PULIDO

En la Figura 1 se describe las características de la herramienta pulidora angular BOSCH GPO 14 CE, y que al implementarse como una medida técnica en la sección de pulido, permitirá reducir en 15% el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de: terminador pulidor y recuperador de piezas, al pasar de un sistema de trabajo manual a mecánico, permitiendo el uso de ambas manos en el proceso de pulido, lo cual no solo distribuye el riesgo ergonómico a ambos miembros superiores sino que también lo reduce.

**Pulidora angular BOSCH GPO 14  
CE**

Control electrónico.



Electrónica.

Enfriamiento directo.

Arranque suave.

Bloqueo del interruptor.

Protección de sobrecarga.

Potencia absorbida:	1 400 W
Velocidad de giro en vacío:	750 a 3 000 rpm
Potencia útil:	800 W
Rosca del husillo portamuela:	M 14
Plato lijador de goma, Ø:	180 mm
Cepillo de vaso, Ø:	100 mm
Vaso de amolar, Ø:	180 mm
Esponja de pulido, Ø:	160 mm
Cepillo plano, Ø	175 mm
Peso:	2,0 kg

**Precio \$ 140, 00**

**Impacto corporal:**Mínimo – bajo

**Seguridad:**Alta

**Reducción de riesgo ergonómico:**15%

**Figura 1.** Características de la pulidora angular BOSCH GPO 14 CE

### 3.3.2 MEDIDA TÉCNICA A INCORPORAR EN LA SECCIÓN DE PULIDO Y ESMALTADO

En la Figura 2 la implementación de la herramienta PartnerEquo – Pe, elevador manipulable, permitirá reducir en un 48% el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo de: terminador pulidor, recuperador de piezas, esmaltador, jefe de grupo de esmaltación, al pasar de un sistema de trabajo manual a mecánico en el movimiento de las piezas de cerámica, permitiendo un menor impacto en la movilidad, carga y descarga de piezas, lo cual no solo disminuye el riesgo ergonómico sino que también mejora la productividad.

PartnerEquo – Pe, elevador manipulable	
	<p>Manipulador neumático Partner a columna con base auto estable. La base permite un uso fácil y rápido del manipulador en más áreas de trabajo.</p> <p>El Manipulador está equipado de un implemento de toma a ventosas que consiente la toma de los tubos puestos en horizontal o apilados en posición vertical y de girarlos de 360°.</p> <p>Cada proyecto se realiza de acuerdo con la Directiva de Seguridad en Máquinas” CEE 42/2006, y observando un atento y sistemático análisis de los riesgos.</p> <p>La máquina permite una redistribución productiva e incremento en el número de unidades u OPIS trabajados.</p> <p>La resistencia es de 150 kg máximo por unidad con una extensión de trabajo <math>r = 18</math> m.</p>
<b>Precio</b>	\$ 15 000
<b>Impacto corporal:</b>	Mínimo – bajo
<b>Seguridad:</b>	Alta
<b>Reducción de riesgo</b>	48%

ergonómico:	
-------------	--

**Figura 2.** Características de la grúa de apoyo Partner Equo – Pe

### 3.3.3 EJERCICIOS DE CALENTAMIENTO, ESTIRAMIENTO Y FORTALECIMIENTO MUSCULAR EN LAS SECCIONES DE PULIDO Y ESMALTADO

Los resultados con la implementación de los 12 ejercicios que realizaron los trabajadores de las secciones de pulido y esmaltado fueron eficaces en reducir el riesgo ergonómico en el 24% al largo plazo.

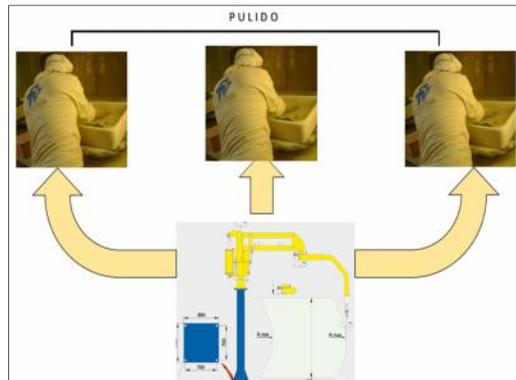
En la Tabla 4 se muestran los resultados de las medidas implementadas que reducirá el riesgo en 87% sobre los puestos de trabajo analizados en función del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.

**Tabla 4.** Reducción de riesgo

Medida Implementada	Reducción del riesgo
Pulidora angular BOSCH GPO 14 CE	15%
PartnerEquo– Pe, elevador manipulable	48%
Pausas activas	24%
<b>Total de incidencia</b>	<b>87%</b>

### 3.3.4 SISTEMA DE COLAS

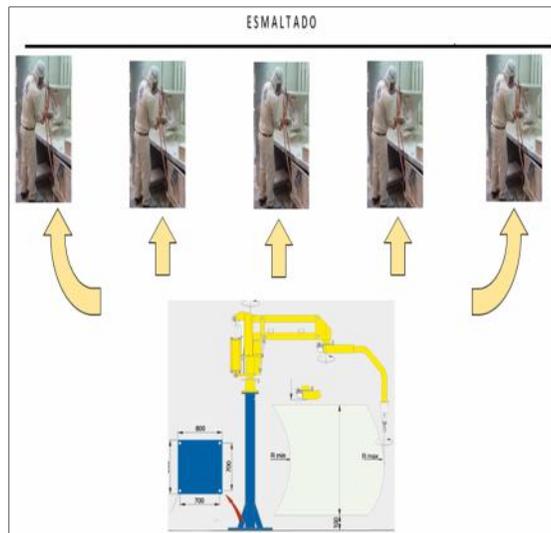
En la Figura 3 el sistema de colas en función de la línea de producción por medio de la reagrupación del personal en el área de pulido constará de 4 trabajadores los mismos que alternarán cada 4 días para el manejo del elevador, dicha actividad le permitirá la realización de otra actividad generando un descanso ante las actividades repetitivas generadas diariamente.



**Figura 3.** Reasignación del área de pulido

En la Figura 4 se presenta la reasignación del área de esmaltado que consiste en realizar esta actividad con 6 trabajadores los mismos que alternarán cada 6 días para el manejo del elevador, dicha actividad le permitirá la realización de otra actividad generando un descanso ante las actividades repetitivas generadas diariamente.

Debido a un incremento productivo del área de pulido por la incorporación de pulidoras industriales, se reasignarán dos trabajadores del área de pulido hacia la de esmaltado con el fin de poder sostener la producción emitida por los pulidores y poder esmaltar todas las piezas según requiera la producción.



**Figura 4.** Reasignación del área de esmaltado

### 3.4 VERIFICACION DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTIVAS CON EL MÉTODO OCRA

#### 3.4.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO TERMINADOR PULIDOR DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En las Tabla 5 se presenta el resultado del Método OCRA, que con la implementación de las anteriores propuestas técnicas y ergonómicas ha reducido el riesgo del miembro derecho al 2,5 y el izquierdo al 2,4 determinadas como muy leves.

La disminución del riesgo para las extremidades derecha e izquierda se debe a la eficiencia de la implementación de las medidas técnicas que disminuyó la duración de la tarea dentro del turno en la actividades de pulir piezas, cargar- descargar el producto (piezas de cerámica) a los coches e incrementó el tiempo de pausas en la jornada laboral.

**Tabla 5.** Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo terminador pulidor después de la propuesta

<b>Acciones técnicas</b>	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO
(Ae) Total de acciones observadas	3 396,5	3 796,5
(Ar) Total de acciones recomendadas	1 337,5	1 550,0
Índice OCRA (Ae/Ar)	2,5	2,4
Nivel del riesgo	Muy leve	Muy leve

### 3.4.2 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO RECUPERADOR DE PIEZAS DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En la Tabla 6 se presentan el resultado del riesgo ergonómico con el Método OCRA para el puesto de trabajo de recuperador de piezas que indica valores muy leves para el miembro superior derecho (2,5) y miembro superior izquierdo (2,4).

La disminución del riesgo alto (9,5) a riesgo muy leve (2,5) para el miembro superior derecho, se debe a la implantación de medidas preventivas y correctivas que comprueba su eficiencia, al disminuir el tiempo de duración de las tareas dentro del turno de trabajo a excepción de la tarea de coger fallas y parchar la duración no disminuye debido a que esta actividad requiere de la inspección visual por pieza para coger las fallas encontradas y luego parchar el producto defectuoso que es eventual esto no representa un riesgo alto para el trabajador por movimientos repetitivos.

**Tabla 6.** Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo recuperador de piezas después de la propuesta

<b>Acciones técnicas</b>	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO
(Ae) Total de acciones observadas	4 796,8	3 796,5
(Ar) Total de acciones recomendadas	1 862,5	1 550,0
Índice OCRA (Ae/Ar)	2,5	2,4
Nivel del riesgo	Muy leve	Muy leve

### 3.4.3 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO ESMALTADOR DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En la Tabla 7 se presentan los resultados del Método OCRA, para el puesto de trabajo de esmaltador que indica un valor leve (4,0) para el miembro superior derecho y muy leve (3,3) para el miembro superior izquierdo.

Al realizar la comparación entre la sección de pulido y esmaltado el nivel de riesgo en miembro superior derecho va de muy leve a leve, debido al movimiento repetitivo presente en la tarea de esmaltar piezas, al no existir la implementación técnica para que disminuya la duración de esta tarea.

Sin embargo el nivel del riesgo ergonómico para el puesto de esmaltador es aceptable debido a la implementación de medidas preventivas y correctivas que fueron adoptadas.

**Tabla 7.** Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo esmaltador después de la propuesta

<b>Acciones técnicas</b>	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO
(Ae) Total de acciones observadas	3 717,5	3 396,0
(Ar) Total de acciones recomendadas	923,7	1 017,9
Índice OCRA (Ae/Ar)	4,0	3,3
Nivel del riesgo	Leve	Muy leve

#### 3.4.4 EVALUACIÓN DEL RIESGO ERGÓNOMICO DEL PUESTO DE TRABAJO JEFE DE GRUPO DE ESMALTACIÓN DESPUÉS DE LA PROPUESTA

En la Tabla 8 se presentan los resultados del Método OCRA, para el puesto de trabajo de jefe de grupo de esmaltación un valor leve (4,0) para el miembro superior derecho y muy leve (3,3) para el miembro superior izquierdo.

El nivel de riesgo presente en el jefe de grupo de esmaltación es el mismo para el puesto de trabajo de esmaltador, debido a que las tareas que realizan tienen igual tiempo en frecuencia y duración.

La implementación de las propuestas técnicas y ergonómicas son eficientes, demostrando una notable disminución del nivel del riesgo para las extremidades derechas e izquierdas.

**Tabla 8.** Índice de exposición OCRA en el puesto de trabajo jefe de grupo de esmaltación después de la propuesta

<b>Acciones técnicas</b>	MIEMBRO SUPERIOR DERECHO	MIEMBRO SUPERIOR IZQUIERDO
(Ae) Total de acciones observadas	3 717,5	3 396,0
(Ar) Total de acciones recomendadas	923,7	1 017,9
Índice OCRA (Ae/Ar)	4,0	3,3
Nivel del riesgo	Leve	Muy leve

#### 4 CONCLUSIONES

1. En las secciones de pulido y esmaltado se identificaron cinco factores de riesgo ergonómico en base a la Matriz de Riesgos del M.R.L y utilizando el método estadístico SPSS 21 se determinó que los riesgos más relevantes fueron los Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores, y la Posición Forzada.
2. Los resultados obtenidos con el Método OCRA al evaluar los Movimientos Repetitivos en Miembros Superiores, en las secciones de pulido y esmaltado, fueron: Riesgo Alto en Miembro Superior Derecho en los puestos de trabajo de Terminador pulidor y Recuperador de piezas; y Riesgo Alto en Miembros Superior Derecho e Izquierdo para los puestos de trabajo de Jefe de grupo de esmaltación y Esmaltador.

3. En los puestos estudiados se realizaron medidas de control en la fuente, con la implementación de tres pulidoras angulares y dos elevadores manipulables; con lo cual el riesgo se redujo a un 63% en la sección de pulido con el uso de las pulidoras angulares más el elevador. En la sección de esmaltación el riesgo disminuyó en un 48% con la implementación de un elevador manipulable.
4. La propuesta de Pausas activas en los trabajadores (consistió en 12 ejercicios, realizado 2 veces en cada jornada laboral con un periodo de duración de 10 minutos cada uno, es decir 20 minutos al día), reduciendo el riesgo ergonómico en un 24% y convirtiéndose en una propuesta clave para la prevención de mayores riesgos ergonómicos para los diferentes puestos de trabajo.
5. Para determinar el nivel de eficiencia de la propuesta planteada se realizó la verificación de las medidas implantadas con el Método OCRA después de un periodo de 6 meses lo cual determinó que después de este periodo de aplicación de la propuesta el nivel de riesgo Alto en el miembro superior derecho disminuyó a riesgo muy leve para los puesto de trabajo de terminador pulidor y recuperador de piezas.
6. Además en los puestos de jefe de grupo de esmaltación, y esmaltador, el riesgo alto en ambos miembros superiores, también pasó a ser un riesgo leve.
7. Las propuestas generadas fueron satisfactorias lo que garantizó en la empresa Franz Viegner Área Andina S.A. y sus empleados la no presencia de riesgos ergonómicos en las áreas de pulido y esmaltado.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Asencio, S. y Bastante, M., 2012, "Evaluación ergonómica de puestos de trabajo", 1era. edición, Editorial Fundación Sepi, Madrid, España, pp. 16, 20, 36, 38, 42.
2. González, D., 2008, "Ergonomía y psicología", 5ta. edición, Editorial Fundación Confederal, Madrid, España, pp. 28, 125, 130, 135, 182, 185,200.
3. Ministerio de la Protección Social., 2006, "Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Desórdenes Musculo esqueléticos relacionados con Movimientos

Repetitivos de Miembros Superiores”,  
<http://www.conhintec.com/images/stories/doc/gatiso/GATI-DME.pdf>, (Mayo, 2014)

4. Ministerio de Salud Chile, 2012, “Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de trastornos músculo esqueléticos relacionados al trabajo Extremidades Superiores”, <http://www.ist.cl/wp-content/uploads/2013/05/Norma-T%C3%A9cnica-de-Identificaci%C3%B3n-y-Evaluaci%C3%B3n-de-Factores-de-Riesgo-Asociados-a-Trastornos-Musculoesquel%C3%A9ticos-Relacionados-al-Trabajo-TMERT-2.pdf> , (Julio, 2014)
5. Pacheco, A. Tenorio, M., 2015, “Aplicación de un plan de pausas activas en la jornada laboral del personal administrativo y trabajadores del área de salud N°1 Pamapungo de la coordinación zonal 6 del Ministerio de Salud Pública en la provincia del Azuay en el año 2014”, Proyecto de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Psicología del Trabajo, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador, pp. 17, 18, 27.
6. Prevalía, 2008, “Prevención de riesgos musculo esqueléticos derivados de la adopción de *posturas forzadas*”, <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/Prevenci%C3%B3n%20de%20riesgos%20musculo>, (Agosto, 2014)