

Los datos mostraron que el promedio de costo relativo de energía (el porcentaje de entrada de oxígeno máximo), ventilación expiratoria, el ratio de intercambio respiratorio, y los niveles del esfuerzo percibido entre las dos aspiradoras fueron similares, pero el porcentaje de entrada de oxígeno máximo y los niveles del esfuerzo percibido fueron diferentes de acuerdo al sexo del trabajador. Las conclusiones del estudio decidieron que la aspiradora mochila es más eficiente que la aspiradora vertical, considerando que las dos aspiradoras industriales limpian con el mismo nivel de uso eléctrico y de esfuerzo percibido. Los trabajadores cuando usaban la aspiradora mochila podieron limpiar un área de 2.07 más, usando niveles de uso de energía y de esfuerzo percibido similar.

El estudio concluyó que la aspiradora mochila es más eficiente cuando es comparada a las aspiradoras verticales con respecto a los niveles de limpieza y de demandas metabólicas durante un

trabajo de limpieza industrial simulado. Los participantes masculinos y femeninos demostraron que con la aspiradora mochila ellos podían limpiar un área 2.07 más grande que con la aspiradora vertical, mientras que las demandas metabólicas eran similares. Además, los participantes no notaron tener que hacer un esfuerzo mayor con la aspiradora mochila que con la aspiradora vertical durante la limpieza. Con niveles de uso eléctrico y con un esfuerzo percibido similar, una aspiradora industrial puede limpiar un área aproximadamente 2.07 más grande con la aspiradora mochila que con una aspiradora vertical.

*Este resumen y sumario fue provisto por Robert A. Woellner de QUEST, Inc. (303-935-1573). Se recomienda a los leyentes interesados de leer el reporte completo que está disponible de Pro-Team, Inc. llamando a 800-541-1456.*

## **Quality Environmental Services & Technologies, Inc.**

3084 South Linley Court • Denver, Colorado 80236 • Telephone (303) 935-1573 • Fax (303) 935-7955



**Servicios y Tecnología de Calidad para el Medio Ambiente, Inc.**

## **El Uso de una Aspiradora Mochila vs. una Aspiradora Vertical: Sumario de la Evaluación Física**

*Dos estudios del 1998 hechos por el Departamento de Cirugía de la División Ortopédica, de la Universidad del Estado de Ohio y el Instituto Battelle Memorial, proveen nuevos datos que comparan el uso tradicional de las aspiradoras verticales y las aspiradoras mochila. Estos estudios determinan que las aspiradoras mochila tienen las siguientes ventajas sobre las aspiradoras verticales:*

- Las aspiradoras mochila producen menos estrés físico que las aspiradoras verticales;
- Las aspiradoras mochila son más eficaces que las verticales;
- Las aspiradoras mochila desminuyen la mala postura y el cansancio que se asocia amenudo con el uso de las aspiradoras verticales;
- Por el hecho del movimiento de caminar mientras uno usa la aspiradora mochila, se puede limpiar más espacio alfombrado en menos tiempo y con menos estrés para el trabajador;
- El uso de las aspiradoras mochila reduce los movimientos repetitivos que están asociados con las aspiradoras verticales y que pueden resultar en efectos adversos médicos de largo plazo;
- El uso de las aspiradoras mochila les permite a los trabajadores a limpiar más del doble de espacio con niveles de energía y esfuerzo similares.

# El Uso de una Aspiradora Mochila vs. una Aspiradora Vertical:

## Evaluación Biomecánica y Metabólica

Dos estudios del 1998 hechos por el Departamento de Cirugía de la División Ortopédica, de la Universidad del Estado de Ohio y el Instituto Battelle Memorial, proveen evidencias destacadas que comparan el uso tradicional de las aspiradoras verticales y las aspiradoras mochila. La evaluación biomecánica provee información detallada sobre medidas de limpieza, el estrés musculo-esquelético, las medidas cinéticas, la cantidad de trabajo y la fatiga, los movimientos repetitivos y la actividad electromiográfica. El estudio metabólico analiza las eficiencias ergonómicas, la demanda metabólica, el esfuerzo de energía y la medida de productividad. Estos estudios proveen datos que afirman que el uso de las aspiradoras mochilas causan menos estrés en el cuerpo y que incrementan la eficiencia cuando se comparan a las aspiradoras verticales.

### Análisis Biomecánico

Un documento de investigación llamado La Evaluación Biomecánica de una Aspiradora Vertical y de una Aspiradora Mochila (Departamento de Cirugía de la División Ortopédica, de la Universidad del Estado de Ohio y el Instituto Battelle Memorial) contiene datos comparando el estrés y la fatiga del personal de limpieza cuando usan aspiradoras verticales y aspiradoras mochilas. Se usaron doce empleados profesionales de limpieza (seis hombres y seis mujeres; edades 28 – 40 años) bajo condiciones controladas para limpiar repetivamente a una alfombra de prueba. Transmisores de movimiento fueron puestos en ciertas zonas de los cuerpos de los trabajadores (hombros, codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos). Un receptor en el piso juntaba todos los datos sobre los movimientos mientras que se usaban las aspiradoras. Estos datos fueron analizados para saber cuales movimientos causarían estrés y fatiga, y también

estos fueron analizados para saber cuales movimientos repetitivos podrían resultar en efectos adversos médicos de largo plazo.

Los resultados de este estudio mostraron las diferencias en relación a el largo que es el brazo de la aspiradora y de que maneras se usan las dos aspiradoras. La distancia entre adónde está la mano hasta el área del piso que se está limpiando era más grande con la aspiradora mochila que la distancia de la aspiradora vertical, y esto causa que quien usa la aspiradora mochila no tiene que doblarse tanto para adelante que como lo hace quien usa la aspiradora vertical. Por la razón de que la aspiradora vertical era más corta que la vara de la aspiradora mochila, los trabajadores de esta prueba tenían que estirarse más cuando usaban la aspiradora vertical y esto llevo a incrementar el cansancio y a un productividad más lenta.

Con los movimientos de para adelante y para atrás, las dos aspiradoras cubrían el mismo espacio, pero los trabajadores que usaban la aspiradora mochila muchas veces cambiaban sus movimientos y hacían movimientos de lado a lado quedándose parados en el mismo lugar, ellos pudieron limpiar todo el ancho de la zona de prueba. El total de la zona fue limpiado con la aspiradora usando pequeños pasos para adelante y al mismo tiempo moviendo la vara de lado a lado. Este movimiento cansó menos al trabajador y fue mas eficiente. Con el uso de la aspiradora mochila, se limpió más alfombra dentro de menos tiempo y con menos estrés para el trabajador.

En las áreas de los hombros y de la cintura para arriba, los movimientos repetitivos y la actividad física de la mayoría de los musculos cuando se usaba el movimiento de para adelante y de para atrás podrían causar síntomas del síndrome de estrés repetitivo. Sin embargo, cuando se usaba la

aspiradora mochila, los trabajadores alternaban sus movimientos de para adelante y para atrás con movimientos de lado a lado, y de esta forma amenoraban la naturaleza repetitiva de los movimientos y disminuyen la posibilidad del síndrome de estrés repetitivo.

La evaluación biomecánica concluyó con que el uso de las aspiradoras mochilas hay menos estrés del cuerpo, menos fatiga y repetición. Especificamente, cuando se usaba la aspiradora mochila, los movimientos asociados con la cintura para abajo eran comparables al hecho de caminar, sin embargo, cuando se usaba la aspiradora vertical, los movimientos asociados con la cintura para abajo no eran naturales y entonces producía más estrés para el cuerpo. También, con las aspiradora mochila los movimientos de la cintura para arriba producían menos estrés porque la distancia entre la mano y el piso es más grande que cuando uno usa la aspiradora vertical. Esto hace que se limpie una zona más rápido.

### Evaluación Metabólica

El documento de investigación titulado La Comparación de los Resultados Metabólicos Durante Una Hora de Trabajo de Aspiradora con una Aspiradora Mochila y con una Aspiradora Vertical (División de Terapia Física, de la Universidad del Estado de Ohio y el Instituto Battelle Memorial). Nos da datos sobre las eficiencias ergonómicas, el uso metabólico, el uso de energía y la medida de productividad para trabajadores que usan las aspiradoras mochila y verticales. Como fue discutido en el estudio anterior, doce trabajadores (seis hombres y seis mujeres, edades 28 – 40 años) hicieron ciertos trabajos controlados. Se tomaron la medida del uso de oxígeno, la ventilación expiratoria, la ración de intercambio respiratorio, y las medidas de esfuerzo

percibido fueron colectadas continuamente durante la tarea de limpieza.

Estudios previos (Asociación Internacional de Abastecimiento de Productos Sanitarios, 1994, etc.) han reclamado que las aspiradoras mochila industriales pueden ser más eficiente que una aspiradora vertical industrial para limpiar el mismo área. Sin embargo, a los reportes anteriores les faltaban informaciones sobre el control de las condiciones lo cual podría afectar los estimados de la productividad—por ejemplo, el número, el sexo y la experiencia y instrucción de los sujetos estudiados, el nivel de esfuerzo usado durante la limpieza, la consistencia del ritmo de limpieza, los movimientos usados y cuantas pruebas fueron tomadas. Otros estudios (El Gremio Internacional de Empleados de Servicio; Dropkin y Buchholz, 1993; HETA, 1994) mostraban ser escépticos con respecto a los variables ergonómicos de las aspiradoras mochila, como ser el desgaste de energía, el ruido, el calor, la vibración y el estrés biomecánico.

Como faltaba evidencia científica con respecto a los posibles efectos ergonómicos positivos o negativos con el uso de una aspiradora mochila, se necesitaba un estudio riguroso sobre los efectos ergonómicos. El objeto de este estudio fue de evaluar la eficiencia de la aspiradora mochila comparada a una aspiradora vertical, tomando en consideración los niveles de limpieza y el uso metabólico durante un trabajo de limpieza simulado con aspiradoras industriales. En un esfuerzo para resolver cuantitativamente a estos puntos de vista diferentes, el estudio, del 1998, de La Universidad Estatal de Ohio/Instituto Battelle Memorial, cuantificó estas condiciones y llegó a la conclusión que, para limpiar alfombras, las aspiradoras mochilas eran más eficientes que las aspiradoras verticales.