

EL ESCANIPLLO

**Ing. Pablo Orihuela A. y Arq. Jorge Orihuela A.
Motiva S.A.**

1. ANTECEDENTES

En el Perú y en muchos otros países el gran porcentaje de edificaciones y en especial de vivienda se hace mediante el uso de muros de albañilería.

Aplicando el principio de Pareto a cualquier presupuesto de este tipo de obras, es fácil darse cuenta de que la partida de muros ocupa generalmente el 1er o 2do lugar en incidencia económica con respecto al costo directo total.

El asentado de muros de ladrillo data desde la Cultura Caldeo – Asiria (3,000 años a.c), quienes inventaron el ladrillo de barro cocido para realizar sus construcciones, el procedimiento para su colocación a lo largo de todos los tiempos realmente no ha cambiado mucho; desde siempre vemos como los muros de albañilería convencionales se levantan mediante el mismo procedimiento, el cual ha sido estandarizado en la práctica por los propios albañiles. Este procedimiento es usado tanto por las empresas grandes, como por las pequeñas y también masivamente en la autoconstrucción.

El tiempo ha demostrado que las variantes de los muros tradicionales, tales como los muros secos, los ladrillos mecano, etc., todavía no han llegado a penetrar en nuestro mercado.

2. PRESENTACION

La presente propuesta denominado ESCANIPLLO conjuntamente con otras herramientas complementarias, es el resultado de un esfuerzo por mejorar la tecnología tradicional usada en el asentado de muros, convirtiéndola en tecnología intermedia, tecnología que tiene la característica de mejorar la productividad mejorando la calidad del proceso, sin desplazar la mano de obra, sin cambiar los insumos típicos y sin cambiar los hábitos y preferencias tradicionales del mercado.

El trabajo comenzó con las mediciones de tiempos y movimientos en diferentes obras y en especial en los dos últimos concursos de “El Albañil del Año” organizados por SENCICO en 1,998 y 1,999, este concurso donde asisten las empresas más destacadas del país, es propicio para efectuar todo tipo de

mediciones, conteos, observaciones y filmaciones comparativas ya que las diversas empresas compiten bajo las mismas condiciones para la ejecución de un paño de 3.20 ml.

Para la medición de tiempos, la partida Muro de Ladrillos fue dividida en cuatro fases: 1) Colocación de los ladrillos de referencia en cada extremo, 2) Colocación del mortero horizontal, 3) Asentado de ladrillos y 4) Colocación del mortero vertical.

De todas las mediciones efectuadas en estos concursos obtuvimos los siguientes promedios (*):



1) LADRILLOS DE REFERENCIA: 5 MIN. = 45%



2) MORTERO HORIZONTAL: 1 MIN. = 9%



3) ASENTADO DE LADRILLOS: 3 MIN. = 27%

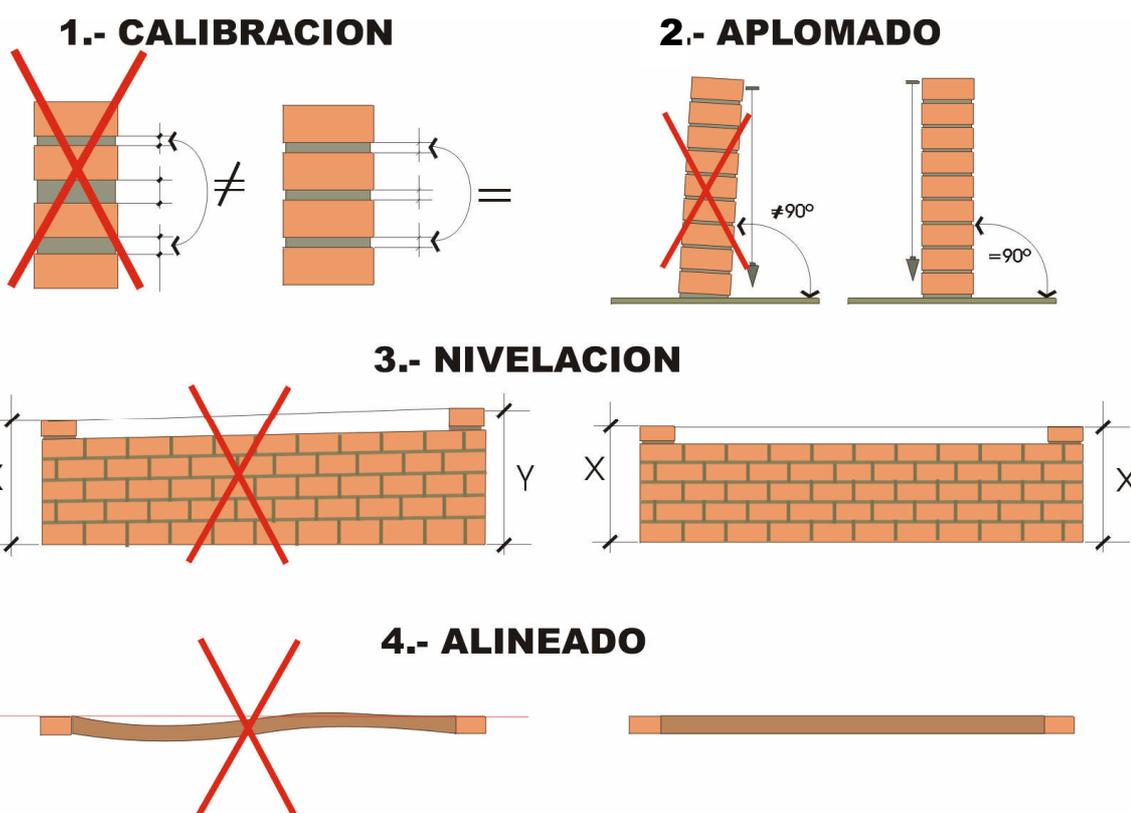


4) MORTERO VERTICAL: 2 MIN. = 19%

(*) Estudio de Tiempos y movimientos para las fases de la tarea de asentado de muros, Motiva S.A., Diciembre 1,999.

Así podemos ver que del tiempo necesario para construir un muro en promedio, el 45% es empleado en la colocación de los ladrillos de referencia, ladrillos que una vez colocados cumplen cuatro funciones:

- 1.- La Calibración, lo que garantiza que los espesores de las juntas de mortero sean constantes en todo el muro, para lo cual se debe usar un escantillón.
- 2.- El Aplomado, lo que garantiza que la hilada a colocar salga a plomo con la vertical, para esto el albañil va moviendo el ladrillo de referencia de acuerdo a la plomada.
- 3.- La Nivelación, lo que permite que las hiladas de ladrillos queden horizontales lo cual también se consigue con el uso debido del escantillón.
- 4.- La Alineación, lo cual garantiza que las caras de los ladrillos estén perfectamente alineadas, para esto se coloca el cordel.



Si por ejemplo un muro tiene una altura de 22 hiladas, la colocación de los ladrillos de referencia que implican estas cuatro operaciones se repiten 22 veces.

La nueva herramienta a la que hemos denominado ESCANIPLLO (ESCantillón, Alineador, Nivel y PLOmada), permite realizar las cuatro actividades mencionadas en una sola instalación y por una sola vez para todo el muro. Es decir para el muro del ejemplo anterior, en vez de realizar las cuatro actividades 22 veces, con el ESCANIPLLO se hace solamente una vez. Esto hace que la velocidad de construcción de los muros aumente considerablemente.

Además de esta mejora sustancial de la productividad, el uso de esta herramienta garantiza una mejor calidad en la nivelación y el aplomado, y puede permitir además el reemplazo de un albañil experimentado por un oficial o cualquier obrero de construcción no especializado, lo cual contribuye a bajar aún más los costos.

El ESCANIPLLO se encuentra inscrito en el Registro de la Propiedad Industrial de la Oficina de Inventiones y Nuevas Tecnologías (INDECOPI-Perú) como un Modelo de Utilidad con Título N° 0232.

3. LA HERRAMIENTA

El ESCANIPLLO consiste en un juego de parantes metálicos, cada uno con un dispositivo en forma de “peine” deslizable a lo largo de los parantes y ajustable a cualquier altura.

El peine dispone de unos “dientes” cuya separación es igual a la altura del ladrillo más la altura de la junta del mortero de asentado y cada uno de estos tiene una ranura vertical y otra horizontal que permite fijar el cordel de referencia.

De la parte superior y posterior del peine cuelga una plomada con una referencia paralela a las ranuras de los dientes.

Los parantes disponen de tres niveladores, los cuales permiten que tanto éste como el peine estén perfectamente aplomados en el sentido perpendicular al plano horizontal, estos tornillos niveladores tienen una sombrilla protectora ante la mezcla de cemento que evita el atascamiento de las roscas.

Para garantizar la estabilidad de los parantes se disponen de dos contrapesos, los cuales disponen de una guía para que puedan ir echados o parados dependiendo del grado de estabilidad que se requiera.



4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Para iniciar la construcción de un muro con el ESCANIPLLO se procede de la siguiente manera:

- 1.- Se colocan los dos parantes uno a cada extremo del paño a levantar.
- 2.- Se colocan los contrapesos.
- 3.- Se aploman los parantes usando los reguladores y las plomadas posteriores.
- 4.- Se desliza el peine hasta que el diente inferior coincida con la superficie superior de la primera hilada a colocar y se toma una referencia de nivel. Se hace lo mismo con el otro parante deslizado el peine hasta que el cordel quede nivelado.
- 5.- Se engancha el cordel en las ranuras del diente y se le alinea a una distancia conveniente de la fila de ladrillos a colocar, afinando la ubicación de los parantes y volviendo a chequear el plomo.



- 6.- Se procede a la colocación del mortero horizontal, a la colocación de los ladrillos y a la colocación del mortero vertical, concluyendo así la primera hilada.
- 7.- Para la siguiente hilada, se sube el cordel al diente inmediatamente superior en ambos peines, y así sucesivamente se repiten los pasos 8 y 9 hasta terminar la altura máxima permitida en un día.
- 8.- Al día siguiente para el segundo tramo en altura, se deslizan los peines ajustándolos a la altura conveniente. Luego se repiten los pasos 8 y 9 hasta terminar el muro.

5. LAS HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS

El Estudio del Trabajo en la partida de Muros de Ladrillo, también nos hizo ver la importancia que tiene para la productividad lo que en Ergonomía se denomina la estación de trabajo, es decir el hecho de que el trabajador tenga todo al alcance de las manos y a las distancias y alturas convenientes.

La Estación de Trabajo para la partida Muros de Ladrillo está compuesta por: La Batea que contiene la mezcla de mortero, la Pila de Ladrillos y el Paño en ejecución, adicionalmente se dispone de un depósito de agua y de sacos con la mezcla seca de arena y cemento.

Para la realización del trabajo el operario realiza muchos movimientos para acceder tanto a la mezcla como a los ladrillos, los cuales se van colocando a distancias y alturas que continuamente están cambiando, esto produce torsiones en la columna, flexiones extremas en el tronco y en general posturas inadecuadas que generan fatiga al obrero. A continuación se presentan dos herramientas que contribuyen conjuntamente con el ESCANIPLLO a realizar la tarea con menos esfuerzo al obrero y con más productividad para la partida.

EL PORTABATEA MÓVIL

La altura de trabajo influye significativamente en el rendimiento de la colocación de los ladrillos. En un artículo escrito por Vink y Koningsveld se presenta un análisis comparativo de tres situaciones en las que se está construyendo un muro de ladrillos. La única diferencia de entre ellas es la altura a la que se sitúan los ladrillos y la batea con la mezcla, el estudio consistió en medir el gasto de energía mediante el consumo de oxígeno del obrero y en realizar un cuestionario que reflejara el esfuerzo en la espalda, este análisis se realizó para diferentes alturas de hiladas. Los resultados varían de acuerdo a las diferencias de altura en que se encuentra la batea y la altura de la hilada en la que se colocan los ladrillos.

Vemos por ejemplo que el consumo de oxígeno (que refleja el cansancio), es muy alto para todas las hiladas cuando la batea se ubica en el suelo, esto es obvio ya que el albañil constantemente tiene que agacharse para servir la mezcla.

Las mismas mediciones del consumo de oxígeno con la altura del borde de la batea a 60 cm. nos hacen ver que el cansancio es mucho menor para una altura de hilada de unos 85 cm., mientras que para una altura de hilada de 1.20 la altura del borde de la batea que consume menos oxígeno es de unos 80 cm (se considera una altura de batea de 30 cm.).

En la práctica los obreros conscientes de este efecto, ubican su batea apoyándola sobre ladrillos, esto sin embargo no soluciona el problema de movilidad vertical ni horizontal ya que implicaría un movimiento muy frecuente de ladrillos y un esfuerzo excesivo. Una batea llena de mezcla puede llegar a pesar hasta 90 kg (dos bolsas de mezcla + el agua), esto hace que muchas veces la batea quede lejos del alcance del albañil, por lo menos hasta que la mezcla se termine.



Nuestro Portabatea Móvil es muy sencillo y considera dos alturas: Una de 30 cm. y la otra de 50 cm. Además dispone de una movilidad total gracias a sus dos ruedas.



EL CARRITO LADRILLERO

Si bien el ESCANIPLLO y el Porta Batea Móvil son herramientas que ayudan a la productividad del Operario Albañil, el Carrito Ladrillero es una herramienta que ahorra mucho esfuerzo y tiempo al peón.

Si observamos con detenimiento el trabajo de la cuadrilla de asentado de muros, podremos ver que gran parte del tiempo el peón está trasladando ladrillos de un

pañó a otro dentro del área de trabajo, de tal manera que el operario pueda disponer estos ladrillos a una corta distancia para colocarlos en la hilada. Este trabajo además de consumir horas hombre, genera fatiga, produce una fuerte fricción en las manos y frecuentemente se rompen unidades generando desperdicio, todo esto obviamente va en contra de la productividad.

El Carrito Ladrillero, permite cargar hasta 200 ladrillos, permitiendo que el mismo operario lo vaya ubicando en el lugar y la distancia más cómoda para su trabajo.



6. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD

El ESCANIPLÓ se puede aplicar en toda obra de edificación ya sea de muros portantes o de estructura aporticada, es aplicable para paños cortos o largos y se recomienda usarlo hasta una altura máxima 3.00 m., para una altura mayor habría que extender las dimensiones de los parantes.

El ESCANIPLÓ es muy sencillo de usar, por lo que puede también puede ser aplicable a la autoconstrucción, abaratándoles el costo de sus viviendas y mejorando la calidad de sus muros.

El ESCANIPLLO conjuntamente con el PORTABATEAS MOVIL y el CARRITO LADRILLERO, nos permiten prácticamente duplicar la producción sin exigir mayor esfuerzo al trabajador, ya que el obrero no trabaja más sino que deja de trabajar en cuatro actividades que las hace la herramienta y además se esfuerza y cansa menos.

Para tener una idea del rendimiento, la aplicación de nuestras herramientas en diferentes obras nos arrojan un avance de 600 ladrillos/día en muros de soga con una cuadrilla compuesta por 1 oficial y 0.3 peón, contra un rendimiento típico que varía entre 300 a 350 ladrillos/día con una cuadrilla de 1 operario y 0.5 de peón.

El ESCANIPLLO al garantizar las cuatro actividades de: Calibración, Alineación, Nivelación y Aplome, prácticamente elimina el Know How del albañil experimentado, convirtiendo el oficio en una simple colocación de ladrillos.