

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE RESTRICCIONES A UN PROCESO CONSTRUCTIVO

Pablo Orihuela¹

¹Ingeniero Civil UNI, Profesor Asociado PUCP, MDI-CENTRUM, Gerente General Motiva S.A., porihuela@motiva.com.pe.

En el Boletín N°1 presentamos 3 metodologías estándar de Gerencia de Proyectos. En esta oportunidad presentamos una aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC), propuesta por el Instituto Goldratt, a la gestión de la producción de un edificio de viviendas construidas con muros de concreto vaciados en sitio, en el cual, la gerencia había decidido no utilizar concreto premezclado. La Figura 1 muestra la disposición en planta de las operaciones para el vaciado de una platea de cimentación.



Figura 1. Vaciado de una platea de cimentación con concreto preparado en obra.

Esta teoría propone que para mejorar la productividad de un sistema no se requiere mejorar todas sus fases o actividades (paradigma cartesiano), sino que debemos concentrarnos solo en aquel proceso que hace que toda la línea de producción se restrinja, lo que la teoría denomina el “Cuello de Botella”. Por lo tanto cualquier esfuerzo dedicado a mejorar la velocidad de otro proceso no aporta nada, por el contrario genera desgaste y desperdicio, lo cual va en contra de la productividad.

En nuestro caso, la principal restricción era la preparación del concreto usando mezcladora, por lo que se presenta la aplicación de esta teoría al proceso de vaciado de una platea.

PASO 1: IDENTIFICACIÓN DE LA RESTRICCIÓN DEL SISTEMA

Para este primer paso es necesario entender el proceso de producción, descomponerlo en fases y actividades, y obtener las capacidades de producción de cada actividad mediante un estudio de tiempos (ver Figura 2):

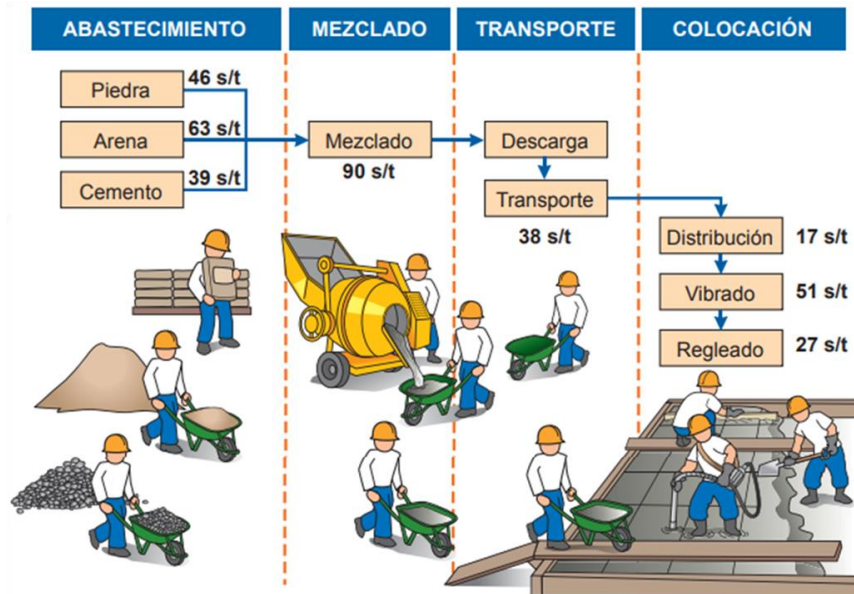


Figura 2. Vaciado de una platea de cimentación con concreto preparado en obra.

De esta forma podemos ver que el Cuello de Botella se encuentra en la operación de mezclado, y que éste es el proceso que más demora tomando un promedio de 90 segundos por tanda. Entonces de acuerdo a esta teoría, si queremos mejorar la velocidad del sistema, sólo debemos concentrarnos en mejorar la velocidad de la operación de mezclado.

PASO 2: EXPLOTAR LA RESTRICCIÓN

Hay 3 tipos de restricciones: 1.) Restricciones Físicas, cuando es un factor tangible que limita el proceso de producción; 2.) Restricciones Políticas, cuando se trata de normas, costumbres, incentivos o prácticas que muchas veces van en contra de la productividad; 3.) Restricciones Externas, cuando se trata de factores ajenos a la empresa y que pueden provenir por ejemplo de los proveedores o de los clientes.

En nuestro caso se trataba de una restricción física y para explotarla se podía barajar varias alternativas; la más inmediata era reemplazar la mezcladora por una de mayor

capacidad, de tal manera de cargar el doble de materiales de una sola vez, duplicando la velocidad de mezclado. De esa forma habríamos explotado el cuello de botella y concluido con el paso 2; sin embargo en este caso no se disponía de otro equipo y por política de la empresa se debían usar los equipos propios, no habiendo autorización para alquilar a terceros o para comprar equipos nuevos.

PASO 3. SUBORDINAR EL SISTEMA

Ya que por el momento no se podía explotar el Cuello de Botella, el paso siguiente era subordinar las capacidades de las demás actividades al ritmo de la actual mezcladora. Este paso nos hace entender que nada ganamos, incorporando nuevas herramientas, como por ejemplo una regla vibradora motorizada, o haciendo que las cuadrillas trabajen más rápido; contrariamente esto iría en contra de la productividad.

Los planteamientos de mejora deben estar dirigidos a disminuir la velocidad aguas arriba y aguas abajo del cuello de botella, para lo cual es muy útil elaborar una Carta de Balance, con esta carta fue fácil sustentar que en la cuadrilla de alimentadores se podría prescindir del encargado de abastecer el cemento, igualmente si en la cuadrilla de transporte se disponía de un buggy adicional y se delegaba a un obrero la tarea de recepcionar la descarga y el acomodo de estos buguies, se evitaría la constante espera, pudiendo también prescindir de uno de ellos.

Una vez que todo el sistema este nivelado y la velocidad promedio de todas las actividades hayan bajado alrededor de 90 segundos por tanda, entonces recién habremos optimizado nuestra productividad.

PASO 4. ELEVAR LA RESTRICCIÓN

Si bien, con esta nivelación de velocidades hemos logrado un aumento de productividad, la filosofía de la Mejora Continua no nos permite conformarnos con esto. Este cuarto paso nos obliga a buscar una nueva mejora.

Tal como se comentó, una solución era comprar una mezcladora de mayor capacidad, pero esto ya constituye una restricción del tipo política, para ello Goldratt nos recomienda el uso de unas herramientas que las ha agrupado bajo el nombre de Procesos de Pensamiento Efectivo. Por ejemplo, podemos elaborar una “Nube de Conflicto”, que consiste en esquematizar nuestros deseos con algunos pre-requisitos que entran en conflicto debido a algunas suposiciones que normalmente son paradigmas, esta herramienta nos sirve para encontrar soluciones en la cual todos resultan ganadores (negociaciones win - win).

Supongamos que finalmente se “Evapora la Nube de Conflicto” y se toma la decisión de alquilar un equipo de mayor capacidad. Al efectuar este cambio, podremos ver que

el tiempo de mezclado aumenta ligeramente, a un promedio de 100 segundos, sin embargo el tiempo del carguío de la piedra se duplica, convirtiéndose ahora en el nuevo cuello de botella. Aquí llegamos al punto donde tenemos nuevamente que explotar esta nueva restricción, por eso lo siguiente es el **PASO 5: VOLVER AL PASO 1**.

CONCLUSIONES

Para mejorar la productividad de una obra, primero hay que tener en cuenta que el concepto de la productividad global (productividad de toda la obra) debe primar por encima del de la productividad local (productividad de una partida aislada).

BIBLIOGRAFÍA

- Eliyahu M. Goldratt y Jeff Cox. La Meta – Un proceso de Mejora Continua. Ediciones Castillo, Monterrey México, 1996.
- www.goldratt.com