



## FÁBRICA DE EDIFICIOS.

Primera parte. Principios fundamentales.

Por Carlos Alonso Ramírez De Loza.

Si entendemos “edificio” como a toda construcción que se inserta a cualquier profundidad del suelo, y luego se levanta por encima de la superficie de la tierra, y si a esta la ponemos inmersa en un proceso industrial, entonces seguramente estamos hablando de una “Fábrica de edificios.” (MR). Pudiendo ser este una casa, un desarrollo vertical de varios pisos, una nave industrial, un hotel o una escuela, por ejemplo.

“Fábrica de edificios” (MR) es un término que he registrado y acuñado a través de los años, con la participación de algunos expertos, tanto en la construcción como en la industria de la transformación, para definir que, el constructor transforma materias primas en productos terminados en sitio, al igual que también los hace el Ingeniero Industrial en su planta de producción.

“Fábrica de Edificios” (MR) es el término que propicia el reencuentro que en el tiempo la terminología había distanciado, entre las bondades de estas dos disciplinas, construir y producir, para fundirlas en un solo entendimiento industrial de la construcción.

Por muchos años se consideró que la industrialización de la construcción estaba determinada por la cantidad de máquinas que suplían a los procesos elaborados a mano, o por los procesos elaborados en planta en la prefabricación de elementos o materiales. Hoy queda manifiesto que no solo es el grado de maquinización, sino que la capacidad instalada de una constructora está dada por los equipos humanos que dirigen todos los procesos con visión empresarial, refiriéndome a esta como la característica primordial para hacer de la constructora un negocio económicamente rentable.

Así fusionadas la habilidad para construir con la de producir, el flujo continuo de los procesos en las construcciones es posible, como lo es en cualquier fábrica de zapatos, de botes de plástico o de computadoras.



Hoy se estudian los layouts de las construcciones al igual que una fábrica, se definen secuencias y logística de operación aun de manera incipiente en nuestro medio, pero ya se inicia con esta fusión. Hoy no basta un programa de obra y una evaluación de avance de manera subjetiva, ya es necesario incluir términos de eficiencia operativa, donde se mida la producción diaria, la gestión de insumos y recursos, así como el uso del tiempo y la calidad estándar alineada y medida al proceso.

Por si fuera poco, no basta saber de la guía de Administración de Proyectos tan acuciosa como la propone el PMI (MR). Hoy, además, hay que incluir diversas metodologías como la manufactura esbelta propuesta por Toyota, la teoría de las restricciones de Goldrath, y utilizar todas las bondades de la tecnología en la plataforma web como sea posible, con la finalidad de brindar un mejor tiempo de respuesta al cliente y dar confianza, a precios competitivos.

Ante esto, podría pensarse un panorama complejo, lo que en realidad es sencillo, algo que solo se basa en el más profundo sentido común, solo producir a un mismo ritmo.

El ritmo normal que cualquier persona puede producir sin forzar hacer más de lo posible, pero tampoco perdiendo el tiempo, solo ritmo constante.

Luego después, aparece la resistencia al cambio, de parte de quienes acostumbrados a complicarlo cierran la mente a lo verdaderamente fácil, como si los aplastará la necesidad de sentir, que, si no se trabajan más de 18 horas a marcha forzada, o a cargar 40 sacos de cemento en la espalda, no se lograrán los objetivos de tiempo costo y calidad.

Y pareciera como si fuera más importante avanzar sin destino, que pensar, para hacer bien a la primera y en el momento.

Planear no termina al tener las 3P, Proyecto, Presupuesto y Programa, es justo aquí donde inicia la verdadera planeación, o lo que llamamos Preconstrucción.

“Fábrica de edificios” es pensar fácil y en flujo continuo en las obras.

Esto se logra eliminando 3 grandes enemigos, las variaciones, los desperdicios y la sobrecarga, que además sin darnos cuenta muchas veces nosotros mismos somos los que los propiciamos.



**OBJETIVA**  
MÁS CON MENOS

## **Definiciones:**

### **Flujo continuo:**

Se mide en unidades por realizar entre unidad del tiempo, y la determina el cliente

Por ejemplo, una colocación 24 m<sup>2</sup> de piso en 8 horas o lo que es igual a 3 m<sup>2</sup> por hora.

### **Enemigos del flujo continuo:**

#### **A. Variaciones:**

Es todo aquello que afecta el ritmo constante.

Se pueden encontrar 6 tipos y son llamadas las 6M, dentro de Producción o Construcción.

##### **1. Materiales:**

La cantidad de materiales necesarios para ir a 3 m<sup>2</sup> por hora

##### **2. Mano de obra:**

La cantidad de personas necesarias para ir a 3 m<sup>2</sup> por hora

##### **3. Maquinaria y equipo:**

La cantidad y calidad de equipos indispensables para ir a 3 m<sup>2</sup> por hora

##### **4. Método de trabajo:**

El proceso definido en el paso a paso para lograr 3 m<sup>2</sup> por hora, aquí se analiza en detalle cómo interactúan tanto los materiales, mano de obra y maquinaria, herramientas y equipo para logra el ritmo de 3 m<sup>2</sup> por hora. La secuencia entre ellos y entre cada estación de trabajo.

##### **5. Medio ambiente:**

Las condiciones de trabajo que permiten ir a 3 m<sup>2</sup> por hora, orden, limpieza, arribo de materiales a la estación de trabajo.



### **6. Medios de información:**

La información necesaria e indispensable para ir a 3 m<sup>2</sup> por hora. Involucra no solo tener la información, planos, detalles, especificaciones, sino que haya quedado totalmente entendida.

Una vez revisadas las 6M es pertinente comentar que todo lo que sea diferente a que se pierda el flujo continuo o sea el ritmo de 3 m<sup>2</sup> por hora, en cada una de ellas, producirá una variación que tarde o temprano afectará principalmente al tiempo y por consecuencia al costo y a la calidad.

No se requieren más que esos recursos de las 6M y a esa velocidad para lograr el objetivo.

### **B. Desperdicios:**

Veamos ahora el segundo enemigo del flujo continuo.

La mayoría de los desperdicios que realmente cuestan, no son visibles a los ojos, pero son más costosos que ver varillas, clavos, cemento o maderas en el piso, estos están definidos por el acrónimo "SENTIMOS", que facilita su aprendizaje y porque realmente lo Sentimos en la liquidez o en el bolsillo cuando los propiciamos, o no los vigilamos en detalle.

Así cada una de las letras de este, que componen la palabra SENTIMOS significa:

1. S:

**SOBREPRODUCCION**

Equivale a producir más de lo que requiere el flujo continuo, es decir más de 3 m<sup>2</sup> por hora, siguiendo el ejemplo. Igual afecta la Subproducción, hacer menos de 3 m<sup>2</sup> por hora.

¿Porque es desperdicio? Por qué en algún momento dado se generará un inventario mayor o menor al esperado y es susceptible de daño o de costo por protección, y porque finalmente es dinero que se puede almacenar sin generar liquidez, o en algún momento detendrá a alguien.



2. E:

#### ESPERAS

Equivale a tiempos muertos causados por mal balanceo de equipos de trabajo, unos van muy rápido, otros muy lentos, y tienen que esperarse unos a otros. Puede incluso ser causado por una sobreproducción o por una Subproducción, es decir ir más rápido o más lento de 3m<sup>2</sup> por hora.

Entran en este término también las esperas por falta de definición, o por gestiones lentas, tanto de definiciones como de recursos, órdenes de cambio entre otras más.

¿Porque es desperdicio? incluso hasta en costos administrativos, las esperas afectan a todos, y no se ve este desperdicio, y parece como un esperar una definición que retrasa un mes y que ya costo más en indirectos que alguien tendrá que pagar.

Para el caso de los 3m<sup>2</sup> por hora puede ser que no se tenga una definición del despiece y llegue 30 minutos después, y si no se es capaz de poner personas a recuperar ese tiempo pues seguramente se desfazará el programa y ese costo alguien finalmente lo absorberá, y normalmente es la empresa la que termina pagando estas ineficiencias.

3. N

#### NO UTILIZACION DE TALENTO

Se refiere a no consultar o preguntar a los expertos en temas específicos o desconocidos, o también obvios, generando a veces retrabajos por creer que se saben hacer las cosas, o por querer imponer una solución de la cual no se está seguro, o también tener mucha gente experta donde no se requiere, o cuando se pone a un albañil a cargar ladrillos en vez de que lo haga un peón.

Para nuestro ejemplo poner a un Oficial Colocador de piso con otro oficial como ayudante, claro que colocarán el piso a 3 m<sup>2</sup> por hora y la típica respuesta es, no importa están a destajo, y que tal que mejor este otro oficial sabe colocar pasta, y ahí está mal balanceado el equipo, pues ya hubo un desperdicio de una actividad donde se generarán cuellos de botella y luego en cascada, esperas. No utilizamos el talento.



**OBJETIVA**  
MÁS CON MENOS

#### 4. T

##### TRANSPORTES INNECESARIOS

Este es muy común.

Cuantas veces movemos la arena, traspaleamos, movemos el block, la madera, o el tablaroca porque estorba y cuantas personas hora se gastan en este apartado.

Bien valdría la pena preguntarse, si realmente los destajos están caros o baratos, porque los destajos ya incluyen el cobro de muchas ineficiencias incluidos estos transportes innecesarios.

En nuestro caso de los 3 m<sup>2</sup> de Piso por hora , imaginemos que 1 m<sup>2</sup> cuesta 100 pesos, ¿qué pasa si se mueve el material, 3 veces de lugar con 4 personas que costaron 600 pesos en total? , el metro cuadrado costará 125 pesos en lugar de 100 pesos, y regreso al tema, se podrá decir es destajo, si pero hay dos tipos de desperdicio, el primero lo que dejaron de hacer esas personas, más el costo del movimiento mismo, es decir se perdió tiempo y se pagó más, y ¿luego por qué a los contratistas no les alcanza el dinero?, ¿No sería mejor poner de a poco material, pero donde se necesita y ya no moverlo hasta tomarlo directo a su colocación? O volverse a preguntar ¿se está pagando caro o barato?

Hasta hay quien dice, pues es que en construcción es así. ¿En industria es así? Esto es una industria. En una fábrica si alguien falla al flujo continuo, se afecta la cadena total y hay una acción correctiva y luego se instala una preventiva para que no vuelva a suceder. Pues acá en la fábrica de edificios es igual.

#### 5. I

##### INVENTARIOS FUERA DE RITMO O FLUJO CONTINUO

Se refiere a todos los inventarios que quitan liquidez por estar fuera de ritmo, es buena práctica tener máximos y mínimos en función de los tiempos de proveeduría, para cada material.



Este dinero que pudiera utilizarse en otro insumo incluso.

Recordemos que tener inventarios también requieren control y el control cuesta, así como también requiere espacio cada vez más complejo en los proyectos.

Y finalmente es susceptible de daños o robos que también en alguno momento dado se traduce en pérdidas.

Para nuestro caso si la programación de la producción de una semana de lunes a viernes, 5 días de 24 m<sup>2</sup> por 8 horas, tendríamos que tener un inventario de 24 por 8 igual a 192 m<sup>2</sup> más el 3% de desperdicio máximo. El inventario mínimo podría ser de 2 días es decir 48 m<sup>2</sup>, siempre y cuando la proveeduría sea inmediata.

6. M

#### MOVIMIENTOS INNECESARIOS

A diferencia de los transportes innecesarios este término se refiere a procesos no estudiados o mal planteados.

Por ejemplo, en un cubo de escaleras se pone una vez un andamio y se quite y luego se vuelve a poner para hacer diferentes especialidades, cuando es mejor poner una sola vez el andamio y programar las dos actividades al mismo tiempo y no repetir poner el andamiaje, muy común por falta de comunicación entre los contratistas o por una mala coordinación.

Dando seguimiento a nuestro ejemplo del piso, podría ser que se hagan dos recortes en donde solo se puede hacer uno si se estudia el despiece pieza a pieza incluso se ahorra material.



## 7. O

### OPERACIONES MAL REALIZADAS

Conocidas como retrabajos.

Este tipo de desperdicio es común y muy frecuente, bajo el pretexto de “no he terminado”, quedan conceptos mal ejecutados, y luego los trabajadores tienen que regresar a hacer de nuevo, alguna reparación o volver a hacer todo.

No solo se pierde el trabajo y los recursos mal hechos sino también el tiempo, y oportunidad de hacer otros trabajos, o la implicación que tiene perder el flujo continuo.

Es práctica común decir que ya no alcanza la gente para mantener el ritmo, porque es obvio que lo que se pensaba que iba en avance ya representa un retroceso. Peor aun cuando se acepta como criterio de avance, termina como sea luego regresas a componerlo es lo que se oye por ahí, con las implicaciones de costo y tiempo que esto lleva.

También cabe aclarar que muchas veces son causados, o por que no se tenía claro o el alcance o los criterios de calidad debidamente definidos, y quedan a criterio de una persona más que de una ficha de protocolos de aceptación.

## 8.- S

### SOBREPROCESOS.

Se refiere a trabajos que ya han sido aceptados en los criterios de calidad establecidos, se les vuelve a procesar y a procesar hasta que sacan brillo. Desperdiciando con ello recursos de todo tipo y afectando severamente el flujo continuo.

En nuestro ejemplo el piso ya se terminó de instalar, pero quien lo hizo se siente tan orgulloso de haberlo realizado tan bien, que lo limpia en más de 20 ocasiones para asegurarse que será bien recibido, causando con ello tiempos que cuestan o no se aprovechan.



Bien pues como ha podido observarse en estos dos enemigos de la obra están implicados mucho dinero que se pierde y mucho tiempo que termina por cambiar las fechas de terminación de los programas y con ello la insatisfacción de los clientes.

Viene ahora el tercer enemigo oculto, la Sobrecarga.

### **C.- Sobrecarga**

Muy dada en nuestra cultura de trabajo, la sobrecarga termina por explotar la capacidad de los trabajadores, de las maquinas, de los materiales. Queremos hacer rendir tanto los materiales o garantizar que queda “duro” entre comillas que le ponemos más cemento a algo que no requiere, o le pedimos al albañil que se quede dos turnos para emparejarse o a la máquina cortadora de piso cuya navaja de diamante es para 200 m de corte le ponemos 300 al fin de cuentas esta “buena”. Lo único que propiciamos en el caso del cemento gastar más, en el caso del albañil que a los tres días ya no regrese por cansancio y al de la cortadora que el piso quede mordido y cause mala calidad.

En la sobrecarga entran juegos emocionales que afectan también el flujo continuo. Un gerente con muchos pendientes por atender termina por atender todos menos los importantes porque solo se dedica a apagar fuegos y con ello entra en desesperación perdiendo el enfoque en el flujo continuo y en la producción día a día y en la solución efectiva de problemas desde la causa raíz, pierde claridad y capacidad para pensar y luego arrastra toda clase de problemas a la construcción que en principio no tenía nada que ver con la técnica.

### **Conclusión**

Como hemos visto la “Fábrica de edificios” (MR), Empieza con el entendimiento del flujo continuo, y como evitar que sus enemigos se apoderen del control de las obras.

La producción en flujo continuo es real en la construcción. Así como real es también que, para entender estos conceptos fundamentales, solo basto un buen flujo continuo de oxígeno en todas las neuronas de nuestro cerebro.



En los siguientes artículos explicaremos, como se hace realidad la “Fábrica de Edificios” en las obras. Por hoy queda tarea suficiente para pensar en Flujo continuo, recomiendo pensar en todos los lugares donde se observe flujo, relacionarlo con cómo evitar esos enemigos y pensar cómo es que si se da el flujo continuo, podríamos imaginar en el chorro de una manguera, en los autos en una avenida o en cualquier lugar donde veamos este fenómeno, luego llevarlo al caso de una obra o parte de ella y tratar de imaginar cómo aplicarlo, pensar en cosas simples ayuda, por que a final de cuentas el conocimiento complejo no es más que el resumen de pequeñas experiencias acumuladas.

Nos encontramos en la siguiente edición.

Esperando que se haya quedado el suficiente flujo continuo de ideas para la creatividad.

Carlos Alonso Ramírez de Loza

Es Ingeniero Civil, Master en Administración con especialidad en Finanzas y Procesos de Calidad Lean y PMI, Coach Terapeuta Transpersonal, Ejecutivo y Empresarial.

Su correo electrónico es: [cramirez@objetiva.mx](mailto:cramirez@objetiva.mx)

Su Celular 3331283677.

Sitio Web. [www.objetiva.mx](http://www.objetiva.mx)