

CT01
2001
II

CICLO DE CONFERENCIAS TECNOLÓGICAS 2001 **Miércoles 29 de agosto, 13:15 y las 15:00 hrs.**

Primera Conferencia Tecnológica correspondiente al Segundo Ciclo año 2001, organizada por la Comisión de Tecnología e Innovación de la Cámara Chilena de la Construcción.

Expositor: Ingeniero Civil, señor Alberto Ureta Alamos,
Tema : "Sistema de Productividad para Empresas Constructoras Nacionales.
Experiencia empresa S.P.G. S.A."

CONTENIDO

- 1.- Resultados obtenidos por empresa "Sistemas de Productividad y Gestión S.A. (S.P.G. S.A.) en aplicación de sistema de medición de productividad.
 - Resultados reales de tiempos productivos, contributorios y no contributorios obtenidos tanto en obras de edificación de extensión como en altura y proyectos de montaje
 - Distribución del tiempo en cada categoría de trabajo.
 - Principales factores que afectan la productividad.
- 2.- Demostración de herramienta computacional desarrollada por SPG, que integra funciones de captura en tiempo real, transferencia y análisis de datos obtenidos.
 - Implicancias que esta herramienta tendría como apoyo en el mejoramiento de la productividad y de procesos en proyectos de construcción.

CURRICULUM VITAE

(Expositor)

Sr. Alberto Ureta Alamos: Ingeniero Civil P. Universidad Católica de Chile; Director Ejecutivo de la Corporación de Capacitación de la Cámara Chilena de la Construcción.

Presidente de la Fundación de Educación Nosedal y Presidente del Directorio de Sistemas de Productividad y Gestión S.A., empresa formada al alero del DICTUC S.A. y profesores de la Universidad Católica. Ha dictado clases a nivel universitario en temas relacionados con la Gestión de Empresas Constructoras y participado en asesorías de Gestión de Calidad Total en Obras en la construcción de aproximadamente 150.000 m² repartidos en diferentes obras, Gerencia Técnica e Inspecciones con más de 50.000 m² y Servicios de productividad y Gestión de obras en más de 1.000.000 m² en diferentes obras del país.

- 09721 -

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Centro Documentación

CONFERENCIAS TECNOLOGICAS

www.cchc.cl





CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

PRIMERA CONFERENCIA TECNOLÓGICA DEL SEGUNDO CICLO DEL AÑO 2001.
Miércoles 20 de Agosto de 2001

Tema: “Sistemas de Productividad para Empresas Constructoras Nacionales, experiencia de la Empresa SPG S.A”.

Expositor : señor **Alberto Ureta Alamos**, Ingeniero Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Director Ejecutivo de la Corporación de Capacitación de la Cámara Chilena de la Construcción, Presidente de la Fundación de Educación Necedal y Presidente del Directorio de Sistemas de Productividad y Gestión Sociedad Anónima (SPG S.A.)

La Corporación de Capacitación inició un trabajo conjunto con el Departamento de Ingeniería y Construcción de la P. U. Católica en 1989, incentivando la investigación para lograr un aumento de la productividad de las empresas del sector construcción.

En 1998 ese servicio se transformó en Sistemas de Productividad y Gestión S.A., como entidad independiente de la P. U. Católica, pero muy ligada a la Facultad de Ingeniería y al DICTUC por los intereses que la mueven: contribuir a la formación de los profesionales del sector con mentalidad empresarial y técnica, además de incorporar los nuevos avances en productividad y gestión y su aplicación en la empresa.

Tenemos 12 años de experiencia, en más de cien proyectos de edificación y de obras civiles.

Tenemos datos reales sobre niveles de actividad, deben haber allí más de 3 mil informes y cada informe significa 400 observaciones, o sea, hay más de 1 millón 200 mil observaciones hechas en terreno sobre los niveles de actividad y en recomendaciones hechas a muchas empresas constructoras.

Normalmente, cuando se quiere hacer una adecuada gestión de la obra, debiera interesar muchísimo cómo evaluar: cómo evaluar la productividad y como mejorar la administración. Son las dos cosas que debieran estar permanentemente en nuestra preocupación cuando se administra una obra. Creo que el gran problema que tenemos hoy día, es que no son muchos los que quieren ir a administrar obras y ensuciarse los zapatos. He visto muchos administradores, y más los he visto en la oficina que en terreno, y me acuerdo que en mis tiempos de mocedades en España, lo que me decían era que como administrador de la obra era necesario fundamentalmente en 4 horas, la primera hora de la mañana para ver quien llega, la última hora de la mañana para ver que se vayan en último momento, la primera hora de la tarde y la última hora de la tarde. O sea, por lo menos debía darse cuatro vueltas a la obra como administrador permanentemente, y creo que, la gran diferencia que tenemos hoy día con los administradores actuales es que se dan pocas vueltas por las obras.

Para lograr un gestión productiva de la obra, primero que nada hay que querer hacer las cosas bien; segundo, hay que saber hacer las cosas y por último, hay que poder hacerlas.

Qué significa querer hacer, eso es motivación. El saber hacer es capacitación, el que las personas sepan y puedan hacer lo que tiene que hacer . Y el poder hacer es administración.



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

Para la motivación, fundamentalmente lo que hay que hacer, se pueden arreglar muchas cosas con estudios de clima laborales, con encuestas de motivación, con entrevistas en obra, gestión, etc.

En la parte capacitación, hay que capacitar a los trabajadores y también hay que preocuparse de los profesionales. Es curioso, nosotros nos preocupamos muchos de los trabajadores, pero de los profesionales no nos preocupamos tanto y cuesta muchísimo que un profesional, vaya a un curso de capacitación y yo creo, que por lo menos un profesional de terreno, debiera estar yendo a uno o dos cursos al año en la parte gestión, en la parte administración, en la parte productividad y no es tan fácil encontrar a profesionales en estos cursos.

Y en la parte administración, la verdad que hay muchísimo que hacer, el trabajo es muy grande. Todo esto que ustedes tienen ahí es lo que ha estado centrado en la investigación en la Universidad y es lo que normalmente de esas cosas hemos ido traduciendo en herramientas de apoyo a las empresas para poder hacer más efectivo su trabajo.

Nosotros fundamentalmente definimos 3 tipos de productividad, la productividad de la mano de obra, la de los materiales y la de los equipos, que son las cosas que tenemos que ver en terreno. En número gruesos el 30% del valor de una obra son jornales, el 70% corresponde a materiales, y dentro de los materiales, uno siempre estima entre un 3 y un 5% de pérdidas.

Entonces la gestión de la obra, es dedicarse al 30% neto a la gestión de sus trabajadores más el 5% de 70% que da un 3,5. Luego la obra es responsable del 33,5% del total, el saldo lo compra la oficina central.

Por lo tanto, en obras grandes y medianas la parte de preocupación fundamental es la productividad de la mano de obra, o sea, qué cantidad de recursos involucrados por horas, la cantidad producida por la cantidad de horas hombre, en ese trabajo.

Un estudio de productividad normal, debiera partir con un diagnóstico de la empresa, qué cosa es lo que está pasando, conocer la obra, conocer la faena. De ahí vendrá un programa, habrá que elaborar un programa, prepararlo, desarrollarlo y controlarlo y esta cuestión de control es lo que más nos cuesta a los chilenos, somos malos para controlar. Somos muy buenos para la planificación, para la planificación teórica, nos encanta hacer mallas, después las llevamos a una carta Gantt, que también se olvida, y finalmente no se hace control.

Yo creo que una de las cosas importantes, y esto es la experiencia de haber estado muchísimos años en terreno, es que falta cómo enseñarle a la gente a que controle a su gente, controle sus procesos, controle las cuadrillas. Vamos a ver cómo esas cosas influyen en las cantidades de pérdidas para adelante.

Un programa de mejoramiento de la productividad, por lo tanto tiene que desarrollar un sistema de control de la productividad. Lo lógico es que después, cuando se tiene ya una idea, una visión general de lo que pasa en la obra, hay que hacer análisis de aquellas operaciones que son más complicadas en las cuales uno se ha detectado mayor desviación con los estándares que se tenía previsto, y hacer un plan de mejoramiento motivacional.

Este plan de mejoramiento motivacional es fundamental en obras muy grandes. Por ejemplo, Mininco llegó a tener 4 mil trabajadores o un poco más y ahí el problema era que había gente que era llevada de Santiago, que vivían por lo tanto en campamentos y ahí no sólo fue necesario el plan motivacional sino también un plan de recreación. Esta parte de motivación, la



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

parte deportiva, la parte recreacional en una obra grande es realmente importante y hace avanzar las obras a la parte productiva.

Todo esto tiene que estar incorporado en un sistema de planificación de corto plazo. Nosotros lo que hemos visto en todos estos años es una falta de planificación de corto plazo en general. Esa falta de planificación de corto plazo, es una planificación de una semana: qué hay que hacer cada día de la semana.

Lo normal es que la gente planifica pero no asigna los recursos a la planificación hecha. No se saca nada con hacer una planificación, si no se ve la cantidad de obra a ejecutar, la cantidad de personas que se requieren, la cantidad de materiales y la cantidad de equipo; y normalmente esas tres últimas cosas, personas, materiales y equipo, van muy por detrás de la planificación. Si lográramos incorporar personas, materiales y equipos a la planificación, las obras se realizarían perfectamente en los plazos previstos inicialmente.

En el año 1973-74 se construía el hotel Princesa Sofía en Barcelona, 60 mil metros cuadrados en el plazo de un año. En esos años, no existían los computadores, por lo menos en terreno no habían, tampoco habían máquinas de calcular. Recién cuando yo volví a Chile a finales del 74 en las islas Canarias vi las primeras máquinas de calcular. O sea, si entonces se hacía todo a mano no veo por qué hoy día, la gente que está en terreno y que tiene todo el equipamiento disponible no es capaz de mantener estos estándares y hacer estas mismas cosas que nosotros hace muchos años atrás sí que las hacíamos. Y es porque esto tiene que estar apoyado fundamentalmente por un compromiso gerencial. Si no hay compromiso gerencial y un equipo comprometido, no se logran los objetivos iniciales.

Que es un sistema de control de la productividad de obra: es una medición de los rendimientos, definiendo y midiendo la cantidad de gente que está realmente produciendo en la obra.

Inicialmente en esta investigación, aplicamos la mentalidad americana tal cual y fue un desastre. Ahí aprendimos que había que traducirlas a la mentalidad chilena y testearlas. Este proceso lleva 12 años y está funcionando.

Las técnicas para poder hacer estas mediciones son el muestreo del trabajo, las encuestas de detención a los capataces, y los análisis de rendimiento y procesos. Las encuestas de detención son para saber cuánto tiempo pierde la gente y en qué cosa pierde su tiempo.

Los muestreos de trabajo están basados en los niveles de actividad, y lo que se mide es qué cantidad de gente está produciendo realmente dentro de una obra.

Y para esto hay que hacer una serie de observaciones, de forma aleatoria, y cuyo número debe ser superior a 390 para que la muestra tenga validez. Nosotros tomamos 400 muestras lo que nos da un 5 % de error posible. Y en cada una de las observaciones, se va clasificando qué es lo que están haciendo los trabajadores en base a las categorías que veremos a continuación.

Primero, definimos el trabajo productivo como aquel en que se producen avances, se puede medir en el presupuesto de la obra: colocación de moldaje, colocación de fierro, metros cuadrados de azulejos, estructura de techumbre, metros lineales de cañerías en una edificación, o en una obra civil: metros cúbicos de base en tantos metros cúbicos de hormigón, o metros lineales de pavimento.



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

Luego, el trabajo contributorio, que es el que se necesita realizar para apoyar al trabajo productivo: transportes, niveles, trazados, etc.

Y el trabajo no contributorio que es en realidad no hacer nada, está considerado aquí el ir al baño.

Esa es la distribución fundamental de los tipos de trabajo: productivo, contributorio y no contributorio.

El primero se incorpora en lo que nosotros llamamos el SINA, Sistema de Información del Nivel de Actividad, el cual enlazamos con el análisis de proceso, el SINA es una visión general y el análisis de proceso es una visión específica de algún proceso que tiene problemas y que se refleja a través del SINA.

El SINA parte por lo tanto por un muestreo en terreno, en el que se pueden definir cuáles son los niveles de gente que está trabajando o que está en faenas de apoyo o que no está haciendo nada. De ahí se pueden hacer observaciones y sugerencias directamente en terreno. Hemos desarrollado un software que nos permite tener de forma inmediata los resultados para después producir un seguimiento a las mejoras posteriores, si la empresa así lo decide.

Nos ha tocado, en un edificio en el centro de Santiago con un capataz y una cuadrilla de hormigón de losa bastante numerosa, nosotros se la queríamos reducir a la mitad, y con muchas peleas entre él y los profesionales de obra aceptaron reducirla a un 75% o sea hubo un tercio que salió; y después, en otra obra, nos volvimos a encontrar con el mismo capataz y su pregunta fue cuántos le íbamos a sacar en esta otra obra. La verdad es que la cuadrilla dependía de lo que se estaba usando en la obra, si usaba grúa y capacho, o si usaba bomba, o si usaba el elevador de plataforma.

Nos hemos encontrado que tradicionalmente trabajan como están acostumbrados a hacerlo: siempre he manejado la cuadrilla de 8 y a lo mejor puede ser que la cuadrilla se de bien con dos trabajadores, no más. Me ha tocado ver en obras de pavimentación urbana, cuadrillas de 7 personas que perfectamente podían haber tenido 3, porque la verdad es que trabajaban la mitad del tiempo, la otra mitad del tiempo esperaban que llegara el camión, que completaba el circuito para dejar la descarga. Si hubiera trabajado la mitad, habrían trabajado perfectamente, en forma más homogénea, más pareja.

Luis Felipe Martínez y José Miguel Santana, que eran en ese momento memoristas en la P. U. C., fueron los primeros que investigaron en este tema y encontraron que en Estados Unidos el 60% de los trabajadores debiera estar haciendo faenas productivas, un 25% debiera estar en faenas de apoyo y un 15% que debiera estar en descanso.

Las primeras mediciones que hicimos en Chile daban un 38% en faenas productivas, un 38% en faenas de apoyo y el 24% sin hacer nada y descansando. Eso significa que cada 100 trabajadores había 22 que estaban demás en una obra o 22 mal ubicados, que podrían estar haciendo otras cosas.

En general, sin mayor análisis, la solución en Chile es poner más gente en la obra esperando mejores resultados, y esa es la solución tradicional, pero la verdad es que no es la solución, lo que hay que hacer es estudiar el proceso y la metodología que están ocupando para tener la menor cantidad de gente.

Nosotros hemos logrado hasta ahora, año 2001, en aquellas empresas en que hemos seguido dando servicios, que estén hoy día en un 54% de trabajo productivo, en un 25% de trabajo



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

contributorio y en un 21% de trabajo no contributorio. O sea, falta todavía bajar esos 6 puntos del trabajo no contributorio para pasarlo al trabajo productivo. La primera etapa con esas empresas se ha cumplido y después habrá que ir subiendo los porcentajes, pero creemos que están funcionando bien.

En edificación en altura, tenemos que en la parte de trabajo productivo se ha crecido, mejorando los rendimientos en un 30% , disminuyendo en un 7% los tiempos contributorios, de apoyo, de transporte, de trazado, de lectura de plano, y disminuyendo el trabajo no contributorio también un 35%.

En una obra esa parte de trabajo no contributorio es, por ejemplo, el paseo por la obra, el caminar, definimos como no contributorio el trabajo cuando la persona va sin nada en las manos y no está haciendo nada, pero si vuelve con algo la vuelta se anota como contributorio y la ida sin nada se anota como no contributorio. Por ejemplo, en un edificio bastante grande acá en Santiago, se pusieron 2 personas en las escaleras a preguntar a dónde iban los trabajadores y a qué, y el resultado fue que había problemas de ubicación de bodegas y de apoyo en el transporte de materiales: la gente bajaba del piso 20 y tanto a buscar materiales y herramientas.

En las obras en extensión también ha variado notablemente el trabajo productivo que ha crecido mucho, mientras los trabajos contributorios y no contributorios se han logrado disminuir, y ahí se ha visto también la necesidad de planificación, de ceñirse a la programación inicial de la obra.

En general, en las especialidades se nota aumentos violentos de rendimientos en la parte enfierradura, en moldajes por la adaptación de nuevas tecnologías, los cambios de tecnología y de nueva metodología para la colocación de hormigones, mucho más hormigón con bomba, mucho más hormigón premezclado, y no estar haciéndolo en la obra, llevan a aumentos de trabajo productivo y llevan a que realmente las empresas puedan ser mucho más eficientes.

Qué pasa con el trabajo contributorio, los parámetros fundamentales son transporte, aseo, instrucción, medición, otros y el global es la sumatoria de todos. Creemos recomendable que alrededor de un 10% esté dedicado a transporte, hemos encontrado que eso varía entre el 13 y el 9. La parte aseo varía entre el 2 y el 8, la instrucción varía entre el 3 y el 4 %, el resto es otros.

Hay problemas muy serios con la parte de transporte, y la parte otros que corresponde a que se producen interferencias entre los equipos que están trabajando, a que no llegan los materiales y la gente comienza a preparar, a limpiar, a hacer como que trabaja. Y esas son cosas que se arreglan fundamentalmente con una buena planificación de corto plazo.

En el trabajo no contributorio, la parte viajes es tal vez el mayor problema que hemos encontrado, la gente que se pasea por la obra, el tiempo ocioso en que las esperas por método, por grúa o por camión son también muy fuertes y en esas cosas, si se logra reducir eso en 16%, se está aumentando la cantidad de gente que está produciendo en forma notable.

Ahora, en montajes tenemos algunas mediciones que se han hecho, la parte estructura, la parte galpones, la colocación de costaneras o la colocación de cubiertas. También, el proceso ha sido muy similar, los incrementos producto de lo mismo, de una buena planificación, aunque reconozco que la gente de montaje y los maestros de montaje son mucho más preparados que los maestros normales de la actividad edificación, y eso me lleva a pensar que todavía estos resultados podríamos mejorarlos muchísimo más, si realmente se siguieran algunos consejos prácticos.



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

Respecto al procesamiento de datos, la información de terreno va al computador, a la base de datos y ahí el sistema entrega estos gráficos que son muy explicativos para ver cómo está la obra, con respecto a valores recomendados o con respecto a obras nacionales, o con respecto a otra obra misma de la empresa, etc. O sea, se puede tomar cualquier parámetro de comparación, y la pantalla, a medida que se toma una información en terreno dice como va la obra respecto a la media propuesta. Aparecen en rojo los resultados negativos.

Después de esto se puede pasar a la parte de los trabajos contributivos y no contributivos, ver cómo es la distribución y cuales son las cosas complicadas para poder hacer las correcciones de manera de ir mejorando la cantidad de gente que está trabajando en obra realmente.

Lo mismo puede hacerse para las especialidades o para las casas, para subcontratistas. De acuerdo a lo que tenemos en promedio del millón y tanto de observaciones, los subcontratistas son bastantes más eficientes que los dueños de casa.

En general, este sistema y el mismo software da esta representación gráfica inmediata donde uno puede ir viendo como va variando la obra en forma semanal. También salen de ahí algunos gráficos de distribución de trabajo contributivo, para 5 partidas o 6 partidas fundamentales. Los aseos, los transportes menores de 5 metros, un trabajador, un maestro nunca debiera moverse de una circunferencia que tenga 5 metros de diámetro, si sale más allá está perdiendo el tiempo, es que no le están sirviendo bien, le falta apoyo.. Ahí se puede comparar el actual contra uno anterior y el anterior puede ser o el promedio de la empresa, o el promedio de la obra, o el promedio del país.

No contributivo, exactamente lo mismo. Cuando entramos a los análisis de proceso, se hace exactamente muy parecido a un SINA, se parte de un muestreo en terreno del cual se determinan los niveles de gente que está trabajando a lo cual se le agregan mediciones de tiempo y esto es estar sentado o parado frente a la zona de trabajo tomando los tiempos que hace cada una de las personas y qué cosa hace en cada momento. De ahí se pasa a las observaciones, a las mejoras y nosotros llevamos hasta ese momento metidos todos los datos al mismo software que permite ir haciendo los gráficos respectivos, y que nos ayuda.

El software bota esa carta de balance, a la que previamente hay que definir las actividades, por ejemplo en un hormigonado de losa que vamos a definir como trabajo productivo las tareas son el vibrar, el esparcir, el platachar y el colocar hormigones. Contributivo es el transporte u otras cosas, transporte de hormigón, transporte de tablero o cosas que se necesiten allí. Y el no contributivo son espacios mal diseñados, son no hacer nada.

La interpretación gráfica señala cuantas personas están trabajando y cuantas están en trabajo no contributivo, lo que permite planificar cuadrillas con menor número de operarios que funcionen perfectamente bien y produzcan lo mismo.

Estas eran las peleas con los capataces, les mostrábamos esto, o sea prueben, saquen gente miren todo esto les sobra, y la gente no se atreve a sacarlo.

Entonces, uno entra a hacer análisis de operaciones sabiendo esto, define qué cosas tiene que hacer y toma los tiempos, aquí hay 50 minutos de mediciones, con los cuales uno puede ir tomando minuto a minuto cada uno de los maestros, los identifica y qué es lo que hace cada 5 minutos o cada minuto. Con eso uno puede hacer una distribución de las operaciones por minuto o la puede hacer por porcentual, da lo mismo. Aquí vemos que los que, la mayoría del tiempo están dedicados a esparcir, aproximadamente un 33% de tiempo están dedicados a esparcir, aquí a



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

platachar están dedicados un poco más del 15%, hay alrededor de un 12% que se van. Otras cosas de apoyo, otro el 10%, el vibrador está dedicado a trabajar nada más que un 7%, y no hace nada otro 7% que ya está descansando. Hormigonan muy poco tiempo.

Aquí están las esperas por método, problemas que hubieron con algunos otros elementos que incorporaron y la parte transporte. Entonces con esto se puede perfectamente comenzar a decir que lo que hay que hacer es eliminar el no hacer nada, es eliminar el ausente, con lo cual se puede sacar alrededor de un 12% más un 7% , un 19%, a otras cosas que sean productivas o significa también comenzar a disminuir el tamaño de la cuadrilla. Fundamentalmente va por ahí, cómo disminuir los tamaños de la cuadrilla para que la gente esté realmente en esto, estén todo el tiempo en esparcir, en platachar, en colocar hormigón y nada más y en vibrar. Todas las demás cosas están demás.

En otro ejemplo, basado en el anterior, de un hormigonado de losa con capacho, altura, durante 2 horas aquí habían 19,6 horas hombre observada, esto significa, aproximadamente una cuadrilla casi de 9 y algo de personas en la cuadrilla que avanzaron 16m³ y un rendimiento de 1,2 horas hombre por m³, una productividad de 0,9, una velocidad de colocación de 8,5 m³ por hora. Si nosotros analizamos con el gráfico anterior la distribución de las tareas vemos que hay 9,6 horas hombre perdidas, durante estas primeras 2 horas de muestreo, luego podemos decir que se puede bajar esas 9,6 a casi 0 y uno podría ver exactamente cómo lo ajusta a cero. Y entonces, la cuadrilla bajó de 9 a 5, y con la cuadrilla de 9 a 5 todavía nosotros creemos que es posible hacerlo, pero el problema fundamental es convencerlos a ustedes de que la cuadrilla es más chica.

Y el otro problema es que los profesionales descansan en el Jefe de Obra y el Jefe de Obra descansa en el capataz, entonces la cadena sigue. Creemos que son los profesionales los que deben decidir si quitan o agregan trabajadores a una cuadrilla, sin dejar esa decisión a los Jefes de Obra o capataces.

Aquí los problemas son mala planificación, labores de apoyo improvisado, cuadrillas mal dimensionadas fundamentalmente, y esos son los efectos que producen.

Podemos ver una serie, aquí está una colocación de EFCO, y también la cantidad de gente de horas perdidas en 3 horas son 13,5 hombre horas perdidas. O sea, había más gente de la necesaria en la cuadrilla, aquí están 10 hombres trabajando y acá abajo ya bajamos a 7 y creo que así y todo el equipo era grande. Se podía seguir achicando porque al final aquí estábamos perdiendo 3 horas hombre y arriba eran 13,5 horas hombre. O sea, realmente se puede bajar muchísimo y qué pasa con los trabajos productivos, de 46 pasa a 71, o sea la gente está realmente está dedicada a trabajar. Y eso es el análisis que se hace basado en la distribución de las operaciones que hace cada persona.

Aquí había problemas fundamentales de planificación, planificación de corto plazo, mala planificación de los equipos, alguien que se ponga colorado y que diga señor, el equipo tiene que irse a algún lado. Toda la obra es problema de nosotros.

Con la colocación de moldajes se da una situación más o menos parecida: la cantidad de gente perdida era de 26 horas y al final quedamos con casi 0,9. Un poco menos de una hora perdida y también se pasó de un trabajo productivo de 35 a 76.

Y en general el problema es fundamentalmente la organización de la obra, la supervisión. Qué pasa con la supervisión, cuántos trabajadores hay por capataz, suelen haber hasta 40 y 50 por



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

capataz. Pero es imposible controlar a 40 trabajadores, un número sería en nuestro país de 10 o 12 por capataz, en comparación con EEUU en que son 3, 4 o 5 por capataz. Y la falta de supervisión se traduce en salarios a trabajadores que no producen, por lo tanto pérdidas.

En general todas son cuadrillas muy grandes que hay que reducir.

Hay otras actividades como el hormigón con bomba, en que se produce una cantidad de 27 horas hombre perdidas, una cuadrilla grande, 5 personas para una cuadrilla de hormigón con bomba no se justifica, no más de dos son los que tiene una cuadrilla.

También es cierto que estas cosas se nos producen porque no se previeron, nosotros somos un poco de la mentalidad de que nos da lo mismo lo que pase, total tenemos equipo y maquinaria así que lo vamos a sacar. Pero cuando uno el camión no puede andar dentro de la obra eso es producto que debíamos haber pensado antes por dónde hacer las circulaciones, dejarlas perfectamente establecidas y de manera que la gente por ahí no pase. Me ha pasado en muchas obras que me encuentro que están hechas las casas y después la urbanización, lo lógico es hacer la urbanización primero y las casas después en las obras de extensión. O ir tratando de combinar.

Albañilería en casas, 358 casas, también tenemos pérdidas por lo mismo, cuadrillas muy grandes, aunque aquí ya eran son grupos de trabajadores que trabajan, son subcontratistas que uno los hace trabajar y le paga a tanto la casa, pero es lo mismo si una cosa es que yo le pague a tanto la unidad yo le aseguro que él mismo con menos gente podía ganar más.

Muchas veces hay problemas en el proceso de mediciones, las instrucciones poco claras, revisión de planos. Aquí hay un problema serio, nunca tenemos los proyectos completos en obra. Eso produce, por cierto, pérdida de horas hombre, porque hay que revisar planos en terreno.. Muchas veces cuando uno está trabajando con los fast track es al revés, a uno le quitan los planos de terreno y le llegan los planos y lo que hizo lo tiene que desarmar.

Creo que en general, lo que podemos ver es siempre más o menos parecido.

Aquí, un ejemplo curioso. Una misma empresa en dos obras muy cerca, las dos obras con montajes metálicos, la primera va con cintas, esta tenía 7 operarios en la cuadrilla de hormigón, y la otra tenía 8 y cada uno defendía sus 7 o sus 8. Veamos lo que pasa, cuando comenzábamos a hacer el análisis por obra, de lo que estaban haciendo teníamos la distribución de las actividades, que es totalmente distinta una obra de la otra, una cuadrilla de otra cuadrilla. Y debían ser los procesos, las dos cuadrillas están haciendo hormigón de losa, debería ser exactamente lo mismo. Uno ve las cartas de balance, y la comparación entre una y la otra, es la misma empresa que en una obra perdía 0,7 y en la otra perdía 2,4, casi están perdiendo un hombre en la primera y en la otra están perdiendo casi 3 personas, o sea realmente la cuadrilla le sobra una persona en el caso más favorable, o sea se podría disminuir el número de trabajadores por cuadrilla.

Por eso es importante trabajar a trato.

Los problemas de transportes se pueden solucionar acercando la bodega, haciendo también distribuciones de materiales, y utilizando medios de transporte inadecuado.



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

Aseos reiterados son fundamentalmente debidos a falta de programa, a falta de basureros en los frente de trabajos y falta de mano de obra especializada. Esta cuestión de la falta de basureros no es broma, es muy difícil ver una obra que tenga basureros bien distribuidos.

Las instrucciones deficientes son producto de mala planificación, ausencia de supervisión en el frente de trabajo y exceso de rotación de la mano de obra.

Creo que en general los niveles de producción y por lo tanto los niveles de productividad en obra generan en este sistema una indicación de que algo raro hay, algo raro en la parte mano de obra, en la parte materiales, en la parte equipos.

Esta metodología otorga un control y un seguimiento a las actividades y es fácil hacerlo pero nuestra gran conclusión es que el gran problema de las obras es la falta de planificación de corto plazo y lo insisto, esto es un trabajo pesado que se hace con una máquina de sumar y restar o sumando a pulso y asignando a pulso y eso lo sé porque me tocó hacerlo a mi cuando no habían ni máquinas de calcular ni calculadoras en terreno.

Quisiera ahora mostrarles los sistemas que se han desarrollado, el software que se ha desarrollado y que es el apoyo de toda esta presentación.

Otro expositor presenta el software de que dispone SPG S.A. para la medición de Sistemas de Productividad.

El señor Ureta destaca que las muestras para este proceso se realizaban inicialmente en forma manual en planillas bastante complejas y en el caso de obras en regiones los técnicos debían viajar para después procesar en la oficina central y volver a terreno con la información. Actualmente, el sistema da la facilidad a via MODEM, enviando los datos por mail e informando a terreno las acciones correctivas respecto de lo muestreado.

Preguntas:

Como profesional de la obra se delegan responsabilidades en el jefe de obra o en los capataces, como hacer que los jefes de obra y los capataces entiendan esta metodología y puedan manejarla en obra para facilitar los resultados que se esperan y trabajar todos de la misma manera?

Respuesta:

Sería ideal que todos entendieran y aplicaran esta metodología, se lograría además una masa más educada y productiva, con una buena capacitación y entrenamiento.

Pregunta:

Cuando se toman datos en las faenas, hay algunas que arrojan anomalías que es necesario corregir. Ese tiempo cómo lo tienen contemplado, el de la mala ejecución y el de corrección, con respecto al análisis inicial y a las correcciones posteriores.

Respuesta:

Nosotros vemos el evento completo, desde su inicio hasta su término. Vemos el rendimiento de la mano de obra y del proceso, que es a lo que apuntamos, para mejorarlo. Tomamos muestras en diferentes días y horas, para que la tendencia sea una sola, paseando por la obra con una sola dirección (una semana tiene diez períodos: mañana y tarde) y se visita la obra en tres



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
Comisión de Tecnología e Innovación

períodos (siempre los mismos). La metodología consiste en ir viendo que está haciendo cada trabajador asociado a trabajo productivo, contributorio y no contributorio, y midiendo al minuto.

Respecto a la entrega de documentación, el señor Ureta informa que el tema va a estar disponible a partir de la próxima semana en la página web de SPG S.A. : www.SPG.cl