

954 - 1

Comunicación presentada al Primer Coloquio Europeo sobre el Control de la Calidad en la Construcción, que se celebró en Madrid durante los días 23 al 25 de marzo de 1976

#### sinopsis

El presente método ha sido empleado por el Instituto Nacional de Industria en varias de sus obras.

Es aplicable, prácticamente, a toda clase de obras, con tal de que no sean demasiado pequeñas.

Su objeto es organizar el trabajo del personal obrero de las obras.

Consiste en dividir previamente toda la obra en trozos o «fracciones», y estos trozos, a su vez, en los trabajos que los distintos gremios habrán de realizar en ellos.

Para su funcionamiento es necesario un pequeño equipo técnico, que realiza el «troceado» previo, y después revisa los trabajos realizados.

Se consigue mejorar la calidad de la ejecución, reducir el coste de la obra, facilitar el cumplimiento del plazo y mejorar los ingresos del personal obrero.

Este método no incluye la elaboración del plan de obra, ni la aportación de las necesidades de mano de obra, maquinaria y materiales, ni el control de calidad de estos últimos, ni ningún otro aspecto de la obra que no se relacione con el objetivo indicado al principio. Todo ello se supone establecido y regulado por otros procedimientos.

A continuación, explicamos cada uno de los aspectos apuntados en este resumen.

### **BREVE HISTORIA**

El presente método surgió durante la construcción de la Central Térmica de Alcudia (Mallorca), realizada por el Instituto Nacional de Industria, y se estableció, inicialmente, con el único objeto de poder controlar mejor la calidad de la ejecución.

Poco después se comprobó la facilidad que ofrecía también para establecer un sistema de incentivos que estimulara el rendimiento de la mano de obra, comprobándose que permitía reducir considerablemente el coste de esta importante partida de la obra.

El buen resultado conseguido hizo que este método se extendiera después a otras obras del INI.

## **AMBITO DE APLICACION**

Este método es aplicable a cualquier tipo de obras (hidráulicas, industriales, de edificación, etc.), pudiendo establecerse aunque las obras estén ya comenzadas.

Se exceptúan únicamente aquellas obras en las que no se posean de antemano datos concretos sobre lo que se va a realizar, como ocurre, por ejemplo, en algunos túneles y excavaciones.

### **FINALIDAD**

La finalidad del presente método es organizar la mano de obra, de forma que se consiga un buen rendimiento del personal obrero y una correcta ejecución del trabajo.

## **DESCRIPCION DEL METODO**

En esencia, el sistema consiste en dividir toda la obra, para su construcción, en pequeños trozos o «fracciones» (una zapata, un pilar, un paño de muro, etc.), y estas fracciones, a su vez, en los «trabajos» que cada especialidad (excavadores, ferrallistas, encofradores, etc.) ha de realizar en ella.

Es importante que este «troceado» de la obra se efectúe con criterio constructivo, y de forma que la ejecución de cada trozo o «fracción» pueda llevarse a cabo sin interrupciones y sin interferencias con otros trabajos. La forma de actuar es la siguiente:

Cada mes se «trocea» la parte de obra a realizar en el mes siguiente, basándose para ello en el plan de obra, y definiendo cada uno de los «trozos» en una «tarjeta de fracción» (modelo 1).

A continuación se estudian, para cada fracción, los «trabajos» que cada especialidad ha de llevar a cabo en ella, sucesivamente, hasta su completa terminación, indicándolo en la parte inferior de la tarjeta. Cada uno de estos trabajos se pasa a una «hoja de trabajo» (modelo 2), en la que, después, se añaden la cubicación del trabajo a realizar y el tiempo previsto para su ejecución, medido en horashombre totales.

Todas las «tarjetas de fracción» (a cada una de las cuales se les habrán unido sus correspondientes «hojas de trabajo»), se entregan al Encargado de la Obra, el cual las clasifica por especialidades, basándose para ello en el primer trabajo de cada fracción.

Cuando queda libre una brigada de una determinada especialidad, el Encargado selecciona, de entre los trabajos disponibles de esa especialidad, el que sea más urgente o más apropiado para la brigada o más oportuno para la buena marcha de la obra, entregándole al Capataz la «hoja de trabajo» correspondiente.

El Capataz encarga el trabajo a la brigada, conservando la hoja en su poder mientras dura el trabajo, y anotando en ella las horas que se van empleando en su ejecución. Esta hoja conviene que permanezca expuesta a la vista del personal.

Cuando el trabajo se termina, se entrega un nuevo trabajo a la brigada, y se pasa la «tarjeta de fracción» al Comprobador para que revise el trabajo terminado. Si el trabajo está bien hecho y completamente terminado, pondrá su aprobación en la tarjeta, pero si encontrase algún defecto, lo indicará en la tarjeta, reteniendo su conformidad hasta que esté corregido.

Una vez aprobado el trabajo, el Encargado pasa la tarjeta a «trabajos disponibles» de la especialidad siguiente, y firma en la «hoja de trabajo» su conformidad al pago de la prima (con las reducciones que procedan), enviándola a la oficina administrativa de la obra.

En la oficina se calculan, por la diferencia con las horas previstas, las horas-hombre ganadas por la brigada, que sirven luego de base para el cálculo de la prima a abonar a cada obrero.

Este es, sin entrar en detalles, el mecanismo del método, que se repite para todas las demás especialidades y se mantiene igual hasta la completa terminación de la obra. Los remates de la obra se realizan también por este método.

#### PERSONAL NECESARIO

La aplicación de este método precisa la creación de un equipo técnico, que será el encargado de llevarlo a la práctica.

Este equipo dependerá directamente del Jefe de Obra, y estará dirigido por un Ingeniero Técnico o profesional de formación análoga. La misión principal de éste, además de dirigir el equipo, será la de hacer el «troceado».

A sus órdenes estarán un Auxiliar Técnico (encargado de las cubicaciones y del cálculo de las horas-hombre necesarias para cada trabajo) y los Comprobadores que sean necesarios.

Como orientación, y para una obra de volumen medio, podrían ser suficientes los cuatro comprobadores siguientes:

Un Topógrafo, encargado de revisar los replanteos, excavaciones, encofrados, etc.

**Un Auxiliar Técnico,** para la revisión de la ferralla, carpintería, etc.

**Un Auxiliar Técnico**, para la revisión del hormigonado y de los trabajos similares.

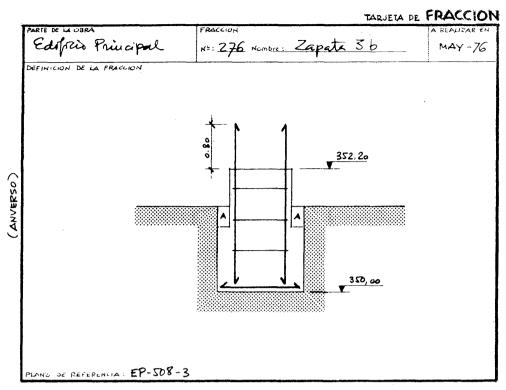
Un profesional de la Albañilería, para la revisión de los trabajos de su especialidad.

## **VENTAJAS**

#### a) Calidad

En primer lugar, se consigue que la obra se vaya realizando según un criterio de buen nivel técnico, a través de las «fracciones» estudiadas por el equipo técnico.

En segundo lugar, y esto es aún más importante, se consigue una revisión sistemática de toda la obra, a través de cada uno de los trabajos que componen cada fracción. Revisión, además, llevada a cabo por personal técnico adecuado y jerárquicamente independiente del personal que lo realiza, todo lo cual garan-



	N.	TRABA	JOS A REALIZAR  DESIGNACION	DEFECTOS A CORREGIR	CONFORMURE	
-	1 RP		Replantes	-	Comp. 17	
	2	ŧΧ	Excaración	No esté terminada	comp. 17	
	3	FE	Coloración ferralla	Distancia entre estribos	cmp.2	
	У	EN	Encofredo	Centredo ejes	comp. 17	
Г	5	HD	Hrruignedo	-	comp.3>	
$\neg [$	6	£٧	Desencofrado	_	Cmp. 47	
	7	ξX	Relleus tienas en A	Falte apisonedo	(Jup. 4)	
REVERSO						
5	-					
$\vdash$						
+						
r						

MODELO 1

tiza un excelente nivel de calidad en la ejecución del trabajo.

## b) Economía

Como es sabido, el rendimiento del personal que trabaja a jornal suele ser muy bajo, por lo que, normalmente, se procura reducir al mínimo esta forma de trabajo mediante primas y destajos. Sin embargo, no es fácil impedir que más de la mitad de la obra se realice a jornal.

Aplicando el presente método, queda prácticamente eliminado el trabajo a jornal, realizándose toda la obra con incentivo económico. Con ello se puede conseguir que el volumen de personal obre-

								нс	NA DE	TRABAJO
FRACCION -	NUMERO 27	6	NOMB	RE	Za	pata	36			
TRABAJO -	NUMERO E	EN		En	cofra	Lo	B	6,40	_ 1	28 H-H
COMIENZO -	26-5-		JEFE	DE LA BR	mzel	er				Capatas
	Nº DE MATRICULA DE LOS OBREROS	1 ME	nayo	,				1 1	SUMA DE LAS HORAS	REPARTO DE LA PRIMA
	527	7	1			11			8	540,—
	402	§ 7	1						8	540,-
E7ECACIOH →		ALABA		-		+ +	+		<u> </u>	
		PS TRA	$\perp$				++-		-	
,		HORA								
TERMINACION	27-5-76 PUR TRABAJO DEFECTIOSO: 10 % ELLANGED									
PRIMA -	HURAS TRAB	1		IDAS VALOR	i		1	DESCUENT 120		1080,—

MODELO 2

ro se reduzca a la mitad, lo que supone un ahorro aproximado de una tercera parte en el coste total de la mano de obra. Esto significa reducir el **coste total de la obra** en un **10** o un **15** %. Esta es la ventaja económica más importante.

Otra ventaja, también importante, es que al efectuarse la revisión de cada trabajo tan pronto como la brigada lo termina, los posibles errores pueden corregirse en el mismo momento en que se producen. Con ello se evitan las demoliciones de obra debidas a errores cometidos y no rectificados a tiempo, y que pueden, en ocasiones, resultar muy costosas.

Otras ventajas económicas interesantes son las siguientes:

Al reducirse el volumen de personal obrero prácticamente a la mitad, se reducen, en proporción equivalente, todos los gastos relacionados con ellos, tales como dormitorios, comedores, transporte de personal, elaboración de nóminas, etcétera.

La ordenada ejecución del trabajo que proporciona las «tarjetas de fracción», además de facilitar extraordinariamente su labor al Encargado de Obra, permite reducir a un mínimo el tiempo perdido entre trabajo y trabajo.

La cubicación que figura en todas las «hojas de trabajo» permite calcular el volumen de obra realizado en el mes mediante una simple suma de los trabajos terminados, sin necesidad de hacer mediciones sobre la obra. Lo mismo puede decirse respecto a la liquidación final de la obra. Todo ello supone un considerable ahorro de personal técnico especializado. Además, se evita que puedan quedar trabajos olvidados.

La «unión inseparable» entre las horas invertidas y el trabajo realizado, que se consigue en las «hojas de trabajo», permite obtener, con facilidad y sin errores, los costes reales de las distintas unidades de obra, ahorrando mucho trabajo difícil a Capataces y Administrativos. Los costes así obtenidos, al ser de toda confianza, pueden ayudar eficazmente a controlar los costes y, por consiguiente, a reducirlos.

#### c) Plazo

Mediante la elección de la parte de obra a «trocear» cada mes, se puede guiar con facilidad la ejecución de la obra, orientándola en la dirección más conveniente o urgente.

El período en que debe realizarse cada

fracción va indicado en la tarjeta correspondiente, lo cual debe tenerlo en cuenta el Encargado de Obra al adjudicar cada trabajo. Ello garantiza el cumplimiento del orden de preferencia elegido al hacer el «troceado».

#### d) Personal

Con este sistema se consigue también que el personal obrero esté mejor remunerado. Esta es una de las ventajas más importantes, dada su gran trascendencia social.

Puede establecerse la norma de que los Comprobadores, antes de dar su conformidad al trabajo, exijan la retirada del material sobrante y la limpieza del tajo. De esta forma puede conseguirse en toda la obra un grado de limpieza excepcional, que, además de facilitar el trabajo, contribuirá muy eficazmente a reducir el riesgo de accidentes.

#### FORMA DE APLICARLO

Para establecer este sistema en una obra (incluso en una que esté ya comenzada), será necesario dar los pasos siguientes:

1.º Establecer el equipo técnico, que se

iniciará con el nombramiento del que habrá de ser su jefe, y que después será quien vaya incorporando al equipo el resto del personal previsto, conforme vaya siendo necesario.

- 2.º Puesta a punto del plan de obra, de forma que queden bien definidos los períodos de ejecución de las distintas partes de la obra, así como las necesidades de mano de obra, maquinaria y materiales.
- 3.º Preparación de las «tarjetas de fracción», y de sus correspondientes «hojas de trabaio», con un mes de anticipación.
- 4.º Ordenación jerárquica de la mano de obra. El personal obrero debe agruparse en brigadas, y éstas en especialidades. Al frente de cada especialidad deberá haber un Capataz. Todos los Capataces estarán a las órdenes del Encargado de Obra, el cual dependerá directamente del Jefe de Obra.

Una vez realizadas las operaciones indicadas, pueden ya ponerse en circulación las «tarjetas de fracción» y sus correspondientes «hojas de trabajo», con lo que podremos considerar establecido el sistema en la obra.

FERNANDO PEZZI PEÑALVER Ingeniero Técnico de Obras Públicas

#### résumé

## Méthode «Omo» pour l'organisation de la main-d'oeuvre

La présente méthode a été employée par l'Institut espagnol de l'Industrie (INI) en plusieurs de ses travaux.

Elle est pratiquement appliquée à toute sorte de travaux, pourvu que ceux-ci ne soient pas trop petits.

Elle a pour but d'organiser le travail du personnel ouvrier des chantiers.

Cette méthode consiste à diviser préalablement tout l'ouvrage en tronçons ou «fractions», et ces tronçons, sont, à leur tour, divisés en travaux que les différents corps de métier devront y réaliser.

Son fonctionnement exige le concours d'une petite équipe technique, qui procède au «fractionnement» préalable et révise ensuite les travaux réalisés.

La méthode permet d'améliorer la qualité de l'exécution, de réduire le coût de l'ouvrage, et le délai d'exécution, et d'accroître les gains du personnel ouvrier.

Cette méthode ne comprend pas l'élaboration du plan d'ouvrage, ni l'apport des exigences de main-d'oeuvre, équipement et matériaux, ni le contrôle de qualité de ceuxci, ni d'autres aspects de l'ouvrage ne visant pas l'objectif plus haut indiqué. Tout cela est considéré comme étant établi et réglé par d'autres procédés.

## summary

# The «Omo» Method for the Organisation of Workers

The present method has been used by the Instituto Nacional de Industria in several

It is applicable practically to all types of works provided that they are not too small.

The aim is to organize the tasks of the workers on the sites.

First the entire work is divided into pieces or sections and then these are subdivided into tasks that the various bodies have to carry out.

For this purpose, a small technical team is needed, to carry out the division into sections and finally to inspect how this has been executed.

In this manner it is possible to improve the execution quality, reduce the costs of the work, make it easier to accomplish the work within the set out time and to improve the workers' income.

This method does not include the elaboration of the working plan, or the needs for workers; nor the needs for machinery and materials or the quality control of these nor any aspect of the work that is not closely related to the aim. All these aspects are supposed to be established and regulated by other procedures.

#### zusammenfassung

## Die «Omo» Methode für das Organisieren der Arbeitskräfte

Die vorhandene Methode ist von dem Instituto Nacional de Industria in etlichen Arbeiten verwendet worden.

Sie ist praktisch in allen Arbeiten anwendbar, unter der Bedingung dass sie nicht zu klein sind.

Der Zweck ist, die Aufgaben der Arbeiter zu organisieren.

Die Methode besteht daraus, dass zuerst die ganze Arbeit in Stücke oder «Sektoren» aufgeteilt wird. Diese Sektoren werden darauf in von den verschiedenen Körperschaften auszuführende Autgaben eingeteilt. Zu diesem Zweck ist eine kleine technische Gruppe erforderlich, die die erste Eeinteilung ausführt und daraufhin die ausgeführten Arbeiten inspektiert.

Hierdurch wird die Ausfuhrungsqualität, die Kosten der Arbeit reduziert, die Aufgaben werden innerhalb des Frists zu Ende geführt und es werden die Einkommen der Arbeiter erhöht.

Diese Methode umfasst nicht das Erarbeiten des Arbeitsplans, oder den Bedarf and Arbeitskräften; sie umfasst auch nicht den Bedarft an Maschinen und Materialien und die Qualitätskontrolle dieser, noch berührt sie keinen Aspekt der nicht eng mit dem Zweck verbunden ist. All diese Aspekte sollen durch andere Verfahren festgestellt und geregelt sein.