

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, Centro América.

"GENERALIDADES SOBRE LA DETERMINACION
DE SISTEMAS DE CONTROL EN OBRAS DE
INGENIERIA"

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la

Facultad de Ingeniería

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

por

JOSE GODOY FLORES

Al conferírsele el título de:

INGENIERO CIVIL

Guatemala, octubre de 1968.

BIBLIOTECA CENTRAL-USAC
DEPOSITO LEGAL
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO

DL
08
T(29)

JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano:	Ing. Amando Vides T.
Vocal Primero:	Ing. Otto E. Becker M.
Vocal Segundo:	Ing. Francisco Ubieta G.
Vocal Tercero:	Ing. Leonel Pinot L.
Vocal Cuarto:	Br. Rolando Llovera L.
Vocal Quinto:	Br. Víctor H. González W.
Secretario:	Ing. Jorge Luis Lazo M.

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Enrique Godoy S.
Vocal Segundo:	Ing. Emilio Beltranena M.
Examinador:	Ing. Enrique Azmitia C.
Examinador:	Ing. Carlos E. Quintero G.
Secretario:	Ing. Eduardo Martínez B.

DEDICO ESTE ACTO

A mis padres.

A mi esposa

A mis hijos

A mis hermanos

A mis tios

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR:

Cumpliendo con la Ley Universitaria, tengo el honor de presentar ante vosotros, mi trabajo de tésis titulado:

**"GENERALIDADES SOBRE LA DETERMINACION
DE SISTEMAS DE CONTROL EN OBRAS DE
INGENIERIA"**

tema que me fue asignado por la Junta Directiva de la

Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

		Página
I	Introducción	1
II	Planificación	1
	Funciones básicas y su aplicación	
III	Control	3
	Relación del Control con la Planificación	3
	Funciones Contraloras	4
	Objetivos	
	Funcionamiento	
	Determinación de Sistemas de Control	9
	Objetivos	9
	Elementos Auxiliares	9
	Desarrollo de Sistemas	10
	Documentos de Control	71
IV	Conclusiones y Recomendaciones	101
V	Bibliografía	103

I.- INTRODUCCION

El Ingeniero Civil dedicado a la construcción, se encuentra con dos factores principales que norman y limitan el desarrollo de sus actividades: el Objetivo y el Costo de sus obras.

El Objetivo comprende dos aspectos, distintos y complementarios:

- a) Objetivo Social: este objetivo es cubierto por toda obra que facilite, en algún aspecto, cualquier manifestación de vida social;
- b) Objetivo específico: es cubierto por toda obra cuyo diseño y construcción, satisfacen las necesidades que dieron origen a su construcción. Se incluye en esta función, el hecho de que la obra presente la calidad prevista.

Conjugando sus conocimientos técnicos y estéticos, con un concepto de funcionalidad, el Ingeniero satisface el factor Objetivo.

El factor que limita la factibilidad de cualquier obra, es el Costo, que está formado por dos rubros principales: a) el costo propiamente dicho, que incluye el valor de la mano de obra directa, materiales, equipo, herramienta, gastos indirectos, y la administración, y que debe tender a un mínimo dentro de las limitaciones impuestas por la magnitud y calidad de la obra deseada; b) una utilidad aceptable.

Definitivamente, si estamos limitados por una magnitud y calidad previstas, para mantener el costo en un mí-

nimo deberemos coordinar todos los medios de producción: mano de obra, materiales, equipo y herramienta, en la forma más eficiente posible, a fin de conseguir el menor desperdicio de todos los recursos antes mencionados.

En la forma moderna de contratación, tanto el costo total de la obra como su plazo de ejecución son fijos; además, cuando el plazo de ejecución no es cumplido, el contratista queda sujeto al pago de multas proporcionales al tiempo de atraso. De lo anterior deducimos la necesidad de mantener, tanto el costo de obra como el plazo de ejecución, dentro de límites razonables, al rededor de los previstos.

De los párrafos anteriores podemos deducir que la actividad del contratista debe dirigirse tanto hacia la correcta ejecución de su obra, como hacia el mantenimiento de sus plazos y costos previstos. A este aspecto de las actividades del contratista se le llama "Planificación y Control de la Producción", siendo su definición más generalmente aceptada la siguiente: "es el conjunto de funciones que tienen como objeto la previsión y coordinación de los medios y de los trabajos a realizar, de forma tal que se puedan definir los plazos de entrega de los productos, así como fabricarlos al menor costo posible dentro de la calidad adoptada. Para ello es necesario un sistema, unas técnicas de trabajo, y unos servicios que permitan lograr los objetivos señalados." (PLANIFICACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION, Antonio Arjona Ciria, Deusto, España).

Por consiguiente, un Ingeniero que pretenda atacar sus problemas de Organización y Administración con una base científica, deberá en sus actividades profesionales, seguir un proceso similar al presentado a continuación:

- 1.- Planteamiento de las necesidades que originan la obra.
- 2.- Anteproyecto basado en dichas necesidades, que presente un desarrollo preliminar técnico, una estimación de costos, y una estimación del tiempo de ejecución.
- 3.- Proyecto técnico, que define todos los aspectos físicos de la obra, y desarrolla planos y especificaciones constructivos.
- 4.- Planificación del proceso constructivo.

4.1.- Plan General

- 4.1.1. Definición de actividades integradas ó principales, en que se descompone el proyecto.
- 4.1.2. Cuantificación de dichas actividades integradas. Aplicando a esta cuantificación los Costos Unitarios adecuados (históricos o deducidos), y agregándole los gastos indirectos y de administración de la Empresa, más la utilidad deseada, tendremos el Costo de Contratación ó Precio de Venta.
- 4.1.3. Ordenación en el tiempo de las actividades integradas. En base a esta ordenación, utilizando la cuantificación antes mencionada aplicada de rendimientos unitarios de mano de obra (históricos o deduci

dós), y fijando a cada actividad una cantidad de personal que nuestra experiencia indique como adecuada, determinamos el Plazo de Ejecución definitivo o de Contratación.

4.2.-Preparación del Trabajo

- 4.2.1. Desglose de las actividades integradas ó principales, en actividades elementales ó secundarias, y ordenación sucesiva de estas.
- 4.2.2. Cuantificación de las actividades elementales.
- 4.2.3. Determinación de rendimientos unitarios ó tiempos tipo (históricos de preferencia), para cada actividad elemental.

4.3.-Programación

- 4.3.1. Coordinación en el tiempo de todas las actividades elementales, por medio de métodos científicos de programación como CPM ó PERT. Esto incluye la asignación de personal y determinación de tiempos, cálculo de la red, determinación de ruta crítica, elaboración del diagrama de barras, y elaboración de instructivos de mano de obra.
- 4.3.2. Determinación de Recursos ó Pro-

grama de Utilización y Requerimiento de los mismos. Estos recursos son: humanos, materiales, equipo y herramienta, y financiamiento.

4.3.3. Elaboración del Presupuesto de Ejecución. La base para la elaboración del presupuesto, la constituyen los Programas de Recursos.

4.4.- Lanzamiento

4.4.1. Acopio de Recursos, de acuerdo a Programas

4.4.1.1. Humanos Selección
 Contratación
 Instrucción
 Motivación

4.4.1.2. Materiales Traslado
 Contratación
 Compra

4.4.1.3. Equipo y Herramienta Traslado
 Contratación
 Compra

4.4.1.4. Financiamiento

4.4.2. Emisión de las órdenes de trabajo pertinentes.

5.- Planificación del Sistema de Control del Proce-

so Productivo.

5.1.-Análisis de Aspectos y Elementos a controlar.

5.2.-Determinación de los Sistemas de Control.

6.- Ejecución del Proceso Constructivo, de acuerdo con la programación. La programación original puede sufrir modificaciones causadas por situaciones anómalas detectadas por los diferentes controles.

7.- Ejecución del Control, de acuerdo con los Sistemas previamente determinados.

8.- Resumen Final, posterior a la terminación de la obra

8.1.-Balance Económico.

8.2.-Determinación, con fines históricos, de:

8.2.1. Rendimientos unitarios reales de actividades elementales y de actividades integradas.

8.2.2. Costos unitarios reales de actividades elementales y de actividades integradas.

Del proceso general de una obra, que acabamos de ver, podemos deducir que las actividades del Ingeniero Civil dedicado a la construcción, pueden dividirse en dos grandes campos: el campo de la Técnica y el campo de la Organización. Considero que en nuestro medio, el

aspecto Técnico se satisface adecuadamente. En cambio, al aspecto Organizativo, no se le ha dado la importancia necesaria, no sólo por parte de los Ingenieros, sino que tampoco por parte de los Industriales, que son los gremios por excelencia que deben organizarse científicamente para elevar el aprovechamiento eficiente de los medios de producción del país.

En trabajos de tesis anteriores al presente, se han desarrollado temas relacionados con la Planificación y Programación científicas, aplicadas a obras de Ingeniería. Sin embargo, se había dejado de lado el aspecto del Control, de donde se dedujo la necesidad de este trabajo, que tiene como objetivos el reafirmar la necesidad del uso de Métodos Modernos de Planificación, Programación, y Control de Obras de Ingeniería, y dar algunas ideas sobre determinación de Sistemas de Control a las Empresas de volumen promedio, dedicadas a la construcción en nuestro medio.

II.- PLANIFICACION

No siendo este punto el tema del presente trabajo, únicamente enumeraré sus funciones y daré una breve definición de cada una.

El número y nombre de las funciones que cumple Planificación, varía de acuerdo con el criterio del autor, pero el concepto y la esencia de las mismas es aceptado por todos. A continuación enumero cuatro funciones básicas que, a mi juicio, se reúnen bajo el concepto de Planificación de la Construcción y satisfacen el objetivo de ésta:

Planeamiento

Preparación del Trabajo

Programación

Lanzamiento

II.1.- PLANEAMIENTO

Analiza, prevé, y coordina, con tanta anticipación como sea posible y con el grado de detalle de que se disponga, los recursos disponibles para realizar los trabajos a ejecutar, a fin de que estos puedan realizarse en el menor plazo y al menor costo posible. Es deseable la máxima anticipación en la previsión, porque mientras mayor sea, más probabilidades tendremos de resolver los problemas de acopio de materiales, de financiamiento, etc. Se aplica parcial ó totalmente en los incisos 2.- y 4.1. del Proceso General de una Obra presentado en el capítulo I.

II.2.- PREPARACION DEL TRABAJO

Esta función realiza en forma científica la deter
minación de:

- a) todas las operaciones elementales necesarias para realizar el trabajo;
- b) el orden sucesivo de dichas operaciones ó mé
todo operatorio;
- c) la especialización del operario que realizará cada actividad;
- d) guías de trabajo para las operaciones que así lo necesiten;
- e) rendimientos unitarios de mano de obra ó tiem
pos tipo para cada actividad; y,
- f) materiales, equipo, y herramienta necesarios para la realización de cada operación.

Su aplicación está claramente explicada en el ca
pítulo anterior.

II.3.- PROGRAMACION

Prevé y coordina los medios y trabajos con todo detalle y considerando las condiciones actuales de los recursos (desempleo, materiales limitados, condiciones cli
matológicas), a efecto de lograr la utilización óptima de dichos medios y el cumplimiento de los plazos fijados por Planeamiento.

II.4.- LANZAMIENTO

Esta función realiza todos los trabajos tendientes al cumplimiento de las previsiones hechas por Programación, e impulsa la iniciación del proceso productivo.

III.- CONTROL

En la introducción se estableció que el Ingeniero dedicado a la construcción, tiene ante sí dos campos de acción a los que debe prestar igual importancia: el de la Técnica y el de la Organización. En ambos casos encuentra normas de acción (en un caso serán especificaciones y planos, y en el otro caso serán directrices y programas), que debe cumplir para que la obra satisfaga las condiciones del Objetivo y Costo previstos. Por consiguiente, debe establecer sistemas de información que le indiquen, a medida que su obra progresa, la situación real de ésta con respecto a las directrices antes mencionadas, para poder tomar las medidas correctivas oportunamente, y no encontrarse con la desagradable sorpresa al finalizar la obra, de que la calidad, ó el costo ó el plazo previstos no se cumplieron, lo que ha ocasionado no pocas quiebras de empresas dedicadas a la construcción.

A los sistemas de información mencionados en el párrafo anterior se les llama Sistemas de Control.

III.1.- RELACION DEL CONTROL CON LA PLANIFICACION

Robert A. Landy escribió que Planificación y Control de la Producción es "una organizada visión hacia el futuro, seguida de una mirada correctiva". Quiere decir que Control, basándose en las previsiones (programas) hechas por Planificación (Programación), debe vigilar la Ejecución a fin de informar a la Dirección de las desviaciones ocurridas al proceso de construcción, que puedan afectar las condiciones generales de la obra, y de esta forma puedan tomarse las acciones correctoras del caso.

James Blaam

Vemos entonces que la dependencia de Control con respecto a Planificación es completa, y viceversa. Con esto quiero indicar: a) que para que Control pueda cumplir su función de información oportuna, debe existir una Planificación que le sirva para comparar la situación real; y, b) que de nada ó de muy poco, serviría invertir esfuerzos y tiempo en hacer una buena Planificación, si no se tiene el firme propósito de utilizar toda la información que nos puede suministrar Control, para corregir, y actualizar la Programación, y para mejorar las bases de las futuras previsiones con datos históricos.

Podemos resumir lo anterior, indicando que cuánto mejor sea la Planificación, tanto mejor resultará el Control; y que mientras más completo sea éste, tanto más reales resultarán las futuras previsiones.

III.2.- FUNCIONES CONTRALORAS

Normalmente, el Ingeniero debe controlar los siguientes aspectos de sus obras:

- a) fidelidad de los planos;
- b) fidelidad a las especificaciones;
- c) mano de obra (calidad y cantidad);
- d) existencias en bodega;
- e) aprovisionamientos oportunos;
- f) fidelidad a la programación; y,
- g) fidelidad al presupuesto.

Estos diferentes aspectos podemos resumirlos en cuatro funciones contraloras, que son:

- 1) Control de calidad,
- 2) Control de Existencias,
- 3) Control de Avance de Obra, y

4) Control Contable.

El desarrollo de este trabajo se concretará a los últimos tres Controles, ya que considero que el primero, ó sea el Control de Calidad, es parte del campo de la Técnica, que ya he mencionado con anterioridad.

III.2.1.- Control de Existencias

Por existencias quiero indicar Recursos Materiales, ó sea materiales propiamente dichos, herramienta, y equipo.

Los objetivos de este control son de cuatro tipos:

- 1) El objetivo operativo, ó sea, que la obra no sufra atrasos por falta de material; este objetivo adquiere mucha mayor importancia en el caso de la producción en serie, que en el caso de producción única o no repetitiva;
- 2) el objetivo de protección de los recursos materiales, ó sea, la prevención de pérdidas por robo, mal cuidado de existencias en almacenes ó bodegas, etc.;
- 3) el objetivo previsional de información; y,
- 4) el objetivo financiero, ó sea, el poder establecer los cargos que deben hacerse a cada renglón de trabajo por concepto de materiales.

Estos objetivos serán logrados a través de las siguientes acciones:

- a) Informar a Preparación del Trabajo de los recursos con que se cuenta; por ejemplo, es de suma importancia para Preparación del Trabajo conocer si una losa se va a encofrar con vigas y paralelos extensores, ó si por estar ocupados estos se va a encofrar con madera.

James Bloom

b) En base a los Programas de Utilización y Requerimiento de Recursos Materiales, debe tomar las medidas del caso para que dichos recursos sean solicitados, y sean recibidos, almacenados, y distribuidos a la obra (ó si es posible, a los lugares de trabajo) en el momento oportuno (ni antes ni después).

c) Mantener un registro actualizado de todas las existencias almacenadas, donde se indiquen todos los movimientos que sufran aquellas. Esto proporciona un conocimiento inmediato y exacto de los Recursos con que se cuenta, lo que permitirá disponer de aquellos que ya no se vayan a utilizar en la obra. Además, con base en la existencia mínima prevista, pueden determinarse errores de Programas ó pérdidas por robo antes de que estos causen atrasos en el desarrollo de la obra; por ejemplo, si el Encargado de la obra, sabiendo que ya se le surtió la cantidad prevista de ladrillo, se encuentra con que para terminar el levantado de paredes del 1er. piso tendrá que hacer uso de la existencia mínima ó de reserva, esto le sirve de indicación de desviación al Programa, antes de que el error de Programación le cause un atraso que aún puede subsanar solicitando ladrillo adicional.

d) Emitir la información necesaria que permita:

d1) a Oficina Contable, establecer y efectuar los cargos contables correctos;

d2) a la Dirección, al constatar desviaciones al Costo previsto para materiales, investigar y determinar si dichas desviaciones se debieron a fallas del Programa de Materiales ó a incorrecta utilización de los mismos (en ambos casos deberá tomar medidas correctoras, y en el primero deberá, además, mejorar sus previsiones futuras).

III.2.2.- Control de Avance de Obra

Es la función que recoge los datos que permiten visualizar la situación real de las obras, señala las desviaciones entre lo previsto y la realidad, y analiza las causas que motivan dichas desviaciones.

Partiendo de esta definición, podemos concretar los objetivos de este Control:

- 1) desencadenar las acciones correctoras necesarias para restablecer la armonía entre la previsión y la realidad, tanto en Planeamiento como en Programación;
- 2) proporcionar información analizada que permita, a Planeamiento y a Programación, hacer previsiones más ajustadas a la realidad en trabajos futuros.

Para el logro de estos objetivos, Control de Avance deberá:

a) emitir informes periódicos (semanales ó quincenales) en los que se haga una comparación entre las previsiones y la situación real de cada renglón que debiera estar en proceso ó ya terminado, y una comparación entre las previsiones y la situación real de cada renglón que esté en proceso;

b) emitir informes esporádicos (al finalizar cada renglón ó al final de la obra) que indiquen a Planeamiento los rendimientos unitarios de mano de obra logrados en las actividades integradas ó renglones, y a Preparación del Trabajo los rendimientos unitarios logrados en las actividades elementales; y,

c) mantener gráficos actualizados que muestren el Avance de Obra real en comparación con el previsto. Estos gráficos sirven de resumen de los Informes Periódicos de Avance y puede dárseles distintos usos, pero no

son parte fundamental del trabajo de Control de Avance.

III.2.3.- Control Contable

Por su unidad de medida, es el Control que proporciona a la Dirección la visión más objetiva de la forma en que está desarrollando sus actividades.

Podemos señalar como objetivos de este Control, a los siguientes:

- 1) proporcionar aviso inmediato, en el momento en que ocurran desviaciones con respecto a lo previsto;
- 2) proporcionar a Planeamiento una base histórica para el establecimiento de las previsiones.

A diferencia de las desviaciones en cuanto a Avance de Obra, en el caso de los Costos el Ingeniero no podrá "recuperar el terreno perdido", pero sí podrá corregir la causa que está originando las desviaciones, y efectuar una revisión de sus previsiones a efecto de redistribuir sus recursos financieros de acuerdo con su nueva situación real.

El trabajo de Control Contable tendiente a lograr los objetivos antes mencionados, se concreta a emitir informes periódicos de Costos durante el proceso constructivo, indicando los cargos que se han efectuado a los diferentes renglones de trabajo, especificando los diferentes conceptos que han motivado los cargos (materiales, mano de obra, renta de equipo, transportes). Este único informe permite satisfacer ambos objetivos, ya que acepta comparaciones con las previsiones de Programación, y, dado que Planeamiento conoce las cantidades de trabajo que requirió cada renglón, pueden deducirse

los Costos Unitarios reales de todas las actividades integradas.

III.3.- DETERMINACION DE SISTEMAS DE CONTROL

Para llevar a cabo, eficientemente, los controles que desee establecer la Dirección de la Empresa, será necesario determinar sistemas que definan las actuaciones que debe seguir cada uno de los Departamentos y/o personas en sus actividades administrativas, relativas a dichos controles.

III.3.1.- Objetivos

Los objetivos que persigue la determinación de sis temas de control son:

- 1) fijar la política de la Empresa, referente al a asunto específico de que trata el Control;
- 2) facilitar el adiestramiento de personal;
- 3) proporcionar a dicho personal, las directrices para aplicación y ejecución de la política de la Empresa mencionada en 1);
- 4) aliviar la carga de supervisión del personal eje cutivo; y,
- 5) sistematizar las operaciones administrativas, pa ra evitar duplicidad en el trabajo.

III.3.2.- Elementos Auxiliares

Para definir ó concretar un sistema de Control, hacemos uso de ciertos elementos auxiliares, que son:

- a) Normas básicas: son reglas que definen en for ma general la manera de realizar el Control;
- b) Procedimientos: conjunto de pasos que, realiza

dos en la sucesión cronológica que señala el proceso, definen en forma detallada la manera en que un grupo de personas ó Divisiones debe ejecutar las actividades tendientes al logro del Control, de acuerdo con las Normas;

c) Guías Individuales de Trabajo: conjunto de pasos que, realizados en la sucesión cronológica que señala la Guía, definen en forma detallada la manera en que UNA PERSONA debe ejecutar sus actividades relativas a un Procedimiento específico, para que el Control a que se refiere dicho Procedimiento sea efectivo;

d) Documentos de Control: formas ó informes en los que debe proporcionarse toda la información necesaria para ejercer eficientemente los controles.

Resumiendo, podemos decir que, las Normas indican QUE debe hacerse y QUIEN debe hacerlo (en una forma genérica), los Procedimientos contestan con mayor detalle las preguntas anteriores y además indican COMO debe hacerlo y CUANDO (en qué secuencia). Las Guías son un resumen para cada Puesto de Trabajo, de los pasos que el Procedimiento señala que deben ser ejecutados por dicho Puesto de Trabajo.

III.3.3.- Desarrollo de Sistemas de Control

Los Sistemas de Control desarrollados a continuación, fueron diseñados para aquellas Empresas dedicadas a la construcción, cuyo personal directivo está formado por uno ó dos profesionales que tienen a su cargo todas las atribuciones relativas a las tres funciones básicas de la Empresa (Ventas, Producción, Finanzas), ayudados por un mínimo personal administrativo. Los presento como ejemplos sobre la determinación de Sistemas de Control que sirvan a los interesados como ayuda para la determina-

de sus propios Sistemas, adaptados a las necesidades de su Empresa.

Desarrollaré cuatro Sistemas:

- a) Sistema de Control de Mano de Obra (únicamente la parte correspondiente a su Control Contable, sin entrar a la parte de control Disciplinario);
- b) Sistema de Control de Materiales;
- c) Sistema de Control de Avance de Obra; y,
- d) Sistema de Control Contable.

III.3.3.1.- Sistema de Control de Mano de Obra

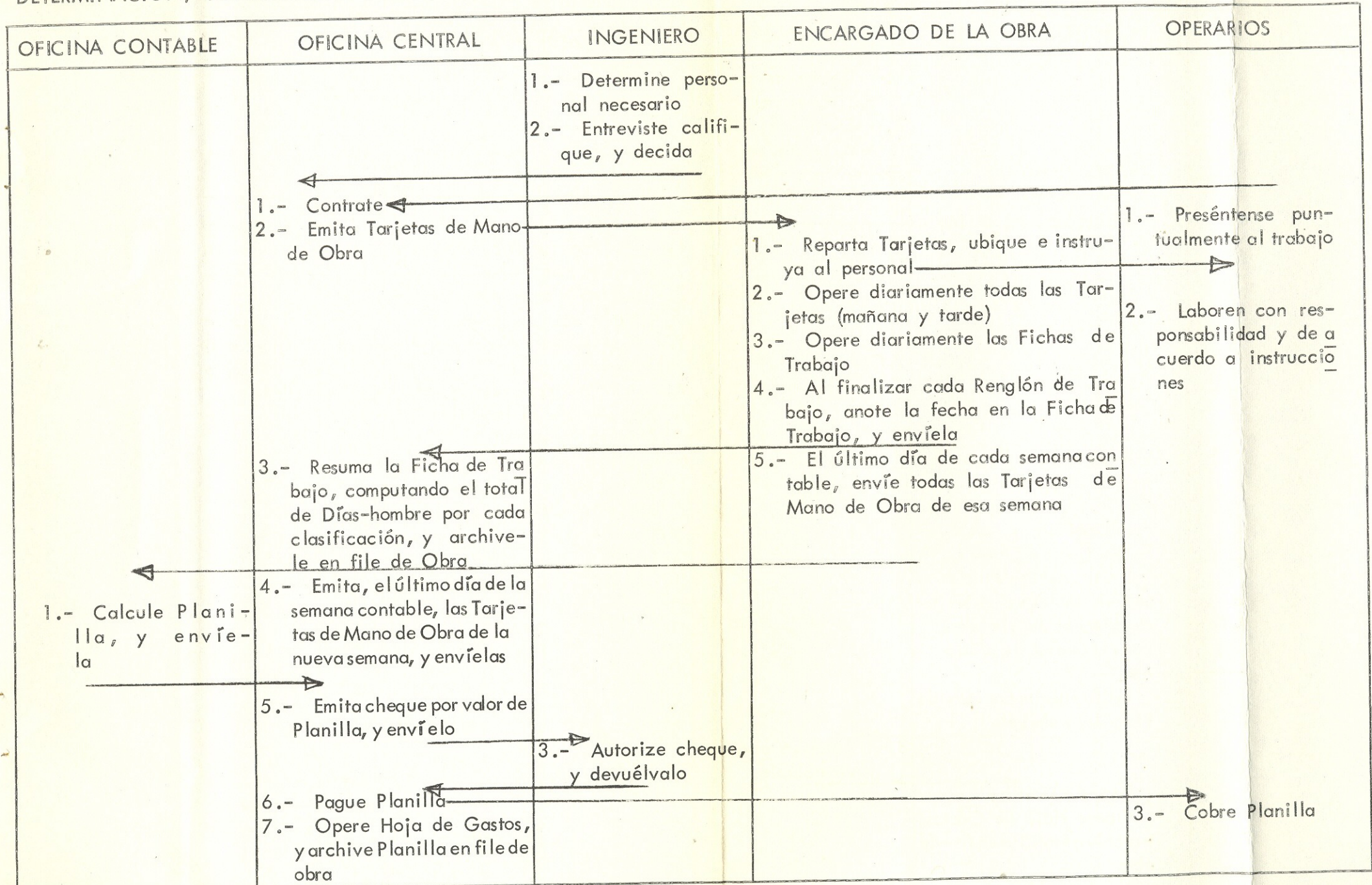
Actualmente en Guatemala encontramos dos modalidades de pago de Mano de Obra: pago por día y pago a destajo. A continuación paso a desarrollar el Sistema de Control de Mano de Obra correspondiente a la primera modalidad de pago, ó sea, a Pago por Día.

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS FUNCION: MANO DE OBRA	Emitido		
		Vigente		
		Modific.		
Número	Asunto	Hoja No.		
1.01	SISTEMA DE CONTROL DE MANO DE OBRA	1		

1. NORMAS

- 1.1 A los trabajadores de Planilla se les llevará registro de Asistencia en la Tarjeta de Mano de Obra.
- 1.2 El Encargado de la Obra será responsable de la operación de Tarjetas de Mano de Obra, y de la permanencia del personal a su cargo en el lugar de trabajo asignado.
- 1.3 Los trabajadores deberán presentarse a sus labores a la hora exacta del inicio de la jornada, admitiéndose por la mañana un atraso de 5 minutos. En caso de que el atraso sea mayor, se considerará como ausente y no se le permitirá el ingreso.
- 1.4 El Encargado de la obra remitirá a la Oficina Contable de la Empresa las Tarjetas de Mano de Obra debidamente operadas y revisadas.
- 1.5 La Oficina Central de la Empresa surtirá a las Obras de las Tarjetas de cada uno de los trabajadores en ellas ubicados.
- 1.6 La Oficina Central de la Empresa vigilará que el flujo y el procesamiento de Tarjetas de Mano de Obra se realice de conformidad con las presentes Normas y Procedimientos, y ejercerá la acción correctiva que cada caso amerite.
- 1.7 El Personal Directivo de la Empresa será el encargado de la contratación del personal.
- 1.8 La Oficina Contable es responsable del procesamiento, cuidado, y devolución de la documentación recibida.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE DETERMINACION, CONTRATACION, USO, CARGO, CONTROL, Y PAGO DE MANO DE OBRA POR DIA



2. PROCEDIMIENTO

2.1 Determinación, Contratación, Uso, Cargo, Control, y Pago de Mano de Obra por Día

1.01
Hoja 2

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Ingeniero	1.- Determine personal necesario
Oficina Central	2.- Entreviste al personal, califíquelo, y decida contratación
Operarios Encargado de la Obra	3.- Contrate al personal, e instrúyalo
Operarios	4.- Emita Tarjetas de Mano de Obra, y envíelas a la Obra
Encargado de la Obra	5.- Preséntense puntualmente
Encargado de la Obra	6.- Reparta Tarjetas de Mano de Obra, ubique e instruya al personal
Oficina Central	7.- Laboren con responsabilidad, y de acuerdo con las instrucciones del Encargado de la Obra
Encargado de la Obra	8.- Opere diariamente las Tarjetas de Mano de Obra (a media mañana y a media tarde)
Oficina Central	9.- Opere diariamente las Fichas de Trabajo (al final de la jornada)
Encargado de la Obra	10.- Anote fecha en Ficha de Trabajo y envíela a la Oficina Central, al finalizar cada Renglón de Trabajo
Oficina Central	11.- Reciba Ficha de Trabajo, resúmla, y archívela en file de Obra
Encargado de la Obra	12.- Revise todas las Tarjetas de Mano de Obra, y envíelas a la Oficina Contable el último día de la semana
Oficina Central	13.- Emita Tarjetas de Mano de Obra para la nueva semana, y envíelas al Encargado de la Obra el último día de la semana que caduca
Encargado de la Obra	14.- Reciba las Tarjetas, e inicie de nuevo la secuencia desde el paso 6
Oficina Contable	15.- Reciba las Tarjetas de Mano de Obra operadas, calcule la Planilla, y envíela a la Oficina Central
Oficina Central	16.- Reciba la Planilla, emita cheque por valor de Planilla, y envíela al Ingeniero
Ingeniero	17.- Reciba cheque y Planilla, autorize cheque, y devuélvalos a Oficina Central
Oficina Central Operarios	18.- Reciba cheque autorizado, y pague Planilla
Oficina Central	19.- Cobren Planilla, e impriman huella digital como aprobación
Oficina Central	20.- Opere Hoja de Gastos, y archive Planilla en file de Obra

3. GUIA DE TRABAJO

2.1 Procedimiento de Determinación, Contratación, Uso, Cargo, Control, y Pago de Mano de Obra por Día

1.01
Hoja 3

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Oficina Central	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Contrate el personal de acuerdo a la selección hecho por el Ingeniero, e instrúyalo indicándole lugar, fecha, y hora en que debe presentarse 2.- Emita una Tarjeta de Mano de Obra por cada trabajador contratado, llenando las casillas siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Nombre de la obra; b) Nombre, número, y clasificación del operario; y, c) Semana correspondiente. <p style="margin-left: 20px;">Envíe las Tarjetas al Encargado de la Obra</p> 3.- Reciba la Ficha de Trabajo, resúmalas computando el total de días-hombre por clasificación que se invirtieron en el Renglón, y archívela en el file de la Obra 4.- Emita las Tarjetas de Mano de Obra correspondientes a la semana siguiente en forma similar a la que utilizó en el paso 2, y envíe las al Encargado de Obra el último día de la semana que caduca 5.- Reciba la Planilla, emita un cheque por el valor de la Planilla, y envíe ambos documentos al Ingeniero 6.- Reciba Planilla y cheque autorizado, pague Planilla en el campo el día 3 de la nueva semana, exigiendo la impresión digital a cada operario 7.- Opere la Hoja de Gastos en su totalidad, y archívela junto con la Planilla en el file de la Obra

3. GUIA DE TRABAJO

2.1 Procedimiento de Determinación, Contratación, Uso, Cargo, Control, y Pago de Mano de Obra por Día

1.01
Hoja 4

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Encargado de la Obra	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Reciba Tarjetas de Mano de Obra, repártalas, ubique en su lugar de trabajo, e instruya clara y concisamente a todos los operarios 2.- Opere diariamente las Tarjetas de Mano de Obra en las casillas siguientes: <ol style="list-style-type: none"> a) Asistencia en la mañana; b) asistencia en la tarde; c) Renglón de Trabajo en que labora el operario; d) incentivo, si el operario se hizo acreedor a él; y, e) cantidad de horas extras laboradas por el operario, si fueron previamente aprobadas por el Ingeniero 3.- Opere, al finalizar la jornada de trabajo del día, las Fichas de Trabajo de los Renglones en que se laboró durante el día. Llene las siguientes casillas: <ol style="list-style-type: none"> a) fecha del día; b) cantidad de albañiles que trabajaron en el Renglón; c) cantidad de ayudantes; d) cantidad de otros trabajadores, indicando clasificación; y, e) cantidad de herramienta ó maquinaria usadas, indicando tipo. 4.- Anote en el encabezamiento de la Ficha de Trabajo, la fecha de terminación del Renglón respectivo cuando este concluya, y envíela a la Oficina Central debidamente revisada y firmada 5.- Envíe, el último día de la semana a las 4 de la tarde, todas las Tarjetas de Mano de Obra de esa semana, a la Oficina Contable, debidamente operadas y revisadas 6.- Reciba las nuevas Tarjetas de Mano de Obra, y reinicie la secuencia desde el paso 1.

3. GUIA DE TRABAJO

2.1 Procedimiento de Determinación, Contratación, Uso,
Cargo, Control, y Pago de Mano de Obra por Día

1.01
Hoja 5

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, como y cuándo lo hace)
Oficina Contable	1.- Reciba las Tarjetas de Mano de Obra debidamente operadas, calcule la Planilla en base a estas Tarjetas y a la Clasificación de salarios por categorías, y envíe la Planilla a la Oficina Central

El Sistema de Control de Mano de Obra para la modalidad del Pago a Destajo, es tan similar al que acabamos de ver, que la única diferencia consiste en que en lugar de la Tarjeta de Mano de Obra, se emite un documento que llamaré Informe de Tratos; el resto del Procedimiento y Documentos permanecen iguales.

Del Procedimiento y Guías presentadas, obtenemos el resumen de Documentos que se usarán para transmitir y analizar la información que nos permitirá efectuar el Control deseado. Para este caso los Documentos son:

- 1) Tarjeta de Mano de Obra ó Informe de Tratos,
- 2) Ficha de Trabajo,
- 3) Planilla, y
- 4) Hoja de Gastos.

De los Documentos antes mencionados, se presentan ejemplos al final de este Capítulo.

III.3.3.2.- Sistema de Control de Materiales

A continuación se encuentra el desarrollo del Sistema de Control de Materiales:

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS FUNCION: MATERIALES	Emitido			
		Vigente			
		Modific.			
Número	Asunto	Hoja No.			
1.02	SISTEMA DE CONTROL DE MATERIALES	1			

1. NORMAS

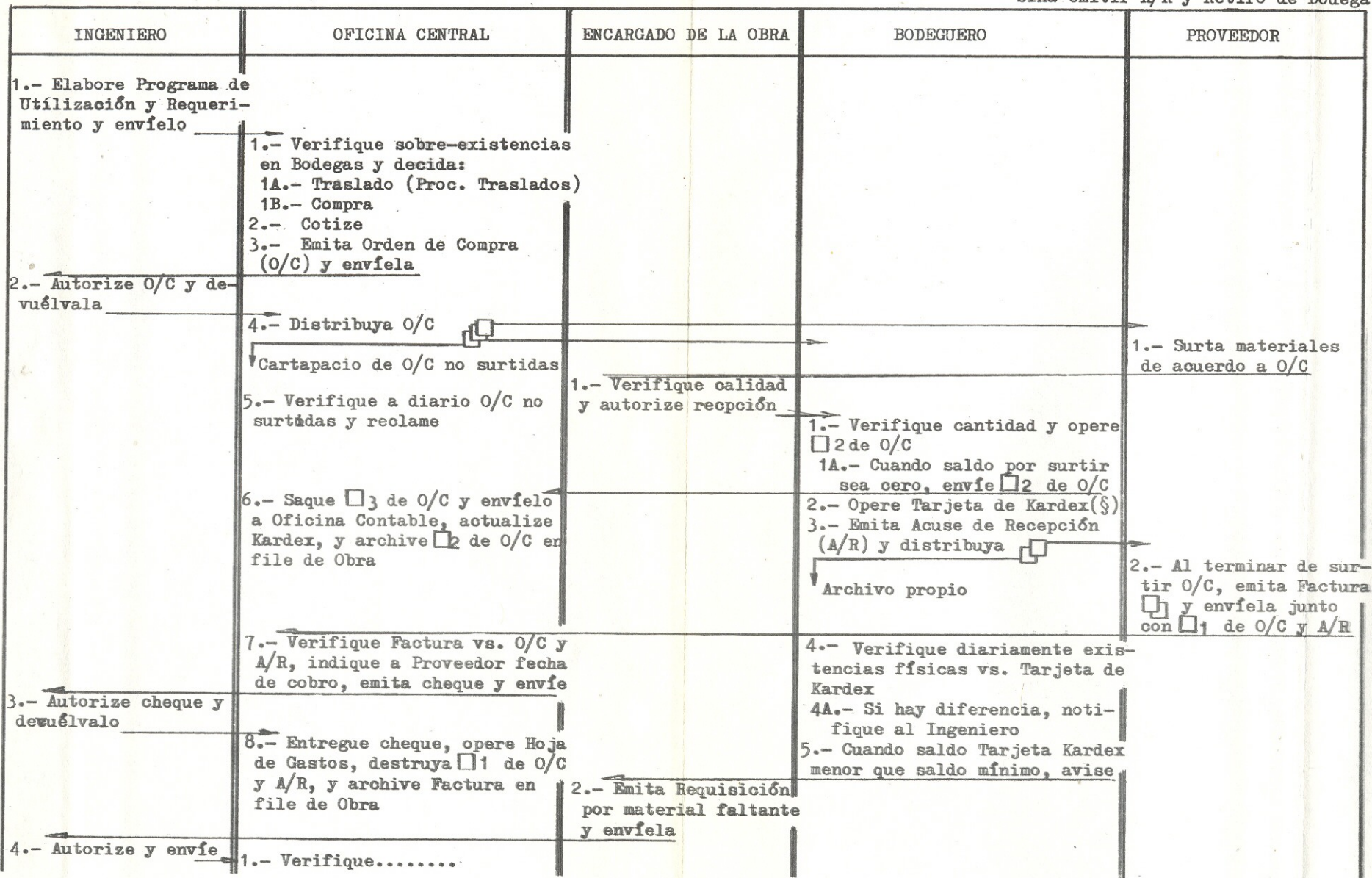
- 1.1 Toda compra de materiales para la Empresa, se hará por medio de Ordenes de Compra.
- 1.2 Los requerimientos de materiales deberán ser entregados a la Oficina Central en la siguiente forma:
 - 1.2.1. Programa de Utilización y Requerimiento de Materiales: uno por cada Obra, que estará sujeto a los cambios producidos en la Programación, y que deberá ser entregado dos semanas previo al inicio de su vigencia, si es posible.
 - 1.2.2. Requisiciones: emitidas por materiales no contemplados en el Programa ó por adiciones a este, y que deberán ser entregadas con 5 días de anticipación con respecto a la fecha en que se necesite el material.
- 1.3 Los materiales requeridos en el Programa de Utilización y Requerimiento de Ma-
teriales, deben aprovisionarse la semana anterior a su semana de utilización.
- 1.4 La Oficina Central verificará que los materiales requeridos, se aprovisionen en las fechas y cantidades especificadas.
- 1.5 Los Bodegueros son responsables de recibir los materiales, en las cantidades anotadas en los Documentos que amparan su recepción.
- 1.6 Los Encargados de Obra son responsables de inspeccionar que cada material re-
cibido, esté dentro de las especificaciones fijadas.
- 1.7 Los Bodegueros son responsables del correcto almacenamiento de los materiales a su cargo.
- 1.8 Los Bodegueros son responsables del control e información sobre el movimiento de materiales de la Bodega a su cargo.
- 1.9 Los Bodegueros son responsables de mantener las existencias por encima del ni-
vel mínimo.
- 1.10 La Oficina Central llevará un Kardex con registro de las existencias de mate-
riales de cada Bodega.
- 1.11 La Oficina Central verificará las existencias físicas de cada Bodega, por lo me-
nos una vez al mes, e informará al Ingeniero de circunstancias anómalas que
encuentre.
- 1.12 Cada Bodega llevará su control de existencias, registrando todas las entradas,

- salidas, y saldos en Tarjetas de Kardex.
- 1.13 Los Bodegueros son responsables de las existencias de materiales almacenados en su Bodega, y serán responsables de cualquier faltante.
- 1.14 Las Bodegas entregarán materiales a requerimiento del Encargado de la Obra, usando los Documentos aprobados.
- 1.15 La Oficina Central informará a los Bodegueros sobre la anulación total ó parcial de Ordenes de Compra, y emitirá por lo anulado, una nueva Orden de Compra.
- 1.16 Se anularán Ordenes de Compra por:
- a) material no llena especificaciones de calidad;
 - b) sobre-existencia de materiales en Bodegas;
 - c) cambio en Programación;
 - d) entrega inoportuna de materiales por parte del Proveedor;
 - e) cambio de precio.
- 1.17 Los Bodegueros enviarán toda la información referente a movimiento de materiales en las Bodegas a su cargo a la Oficina Central, y esta se encargará de transmitir dicha información a la Oficina Contable.
- 1.18 La Oficina Contable es responsable del procesamiento, cuidado, y devolución de la Documentación recibida de la Oficina Central.
- 1.19 Los materiales existentes en las Bodegas son susceptibles de ser trasladados de una Bodega a otra, cuando así lo demanden las necesidades de la Empresa.
- 1.20 La Oficina Central decidirá y coordinará los traslados de materiales, de común acuerdo con el Ingeniero, quien autorizará los traslados.
- 1.21 La Oficina Central deberá verificar que los traslados de materiales se ejecuten oportunamente, después de haber recibido la autorización.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE

DETERMINACION, COMPRA, RECEPCION, ALMACENAJE, PAGO, Y CONTROL DE MATERIALES

(§) Cuando sea material directo a campo, no operar Tarjeta de Kardex, sino emitir A/R y Retiro de Bodega



2. PROCEDIMIENTO

2.1 Determinación, Compra, Recepción, Almacenaje, Pago, y Control de Materiales

1.02
Hoja 3

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Ingeniero Oficina Central	1.- Elabore el Programa de Utilización y Reque- rimiento de Materiales, y envíelo a Oficina Central. 2.- Reciba el Programa, verifique sobre-existen- cias en todas las Bodegas, y decida entre Tras- lado y Compra de Materiales. 2A. Si decide Traslado, prosiga con el Pro- cedimiento de Traslados. 3.- Cotize el material requerido. 4.- Emita Orden de Compra en base a cotiza- ción, y envíela junto con esta a Ingeniero.
Ingeniero Oficina Central	5.- Reciba cotización y Orden de Compra, auto- rize Orden de Compra, y devuélvalas a Ofi- cina Central. 6.- Reciba Orden de Compra y distribúyala así: Original a Proveedor, Duplicado a Bodega necesitada, y Triplicado a Cartapacio de Ordenes de Com- pra no surtidas.
Proveedor Encargado de Obra Bodeguero	7.- Verifique diariamente el Cartapacio de Or- denes de Compra no surtidas, y reclame las a trasadas de surtir. 8.- Surta materiales de acuerdo a la Orden de Compra. 9.- Verifique que la calidad del material surti- do corresponda a la especificada en la Orden de Compra, y autorize su recepción.
Oficina Central Bodeguero	10.- Verifique cantidad y anótela en el Duplica- do de la Orden de Compra, computando saldo por surtir. 10A. Cuando el saldo por surtir sea cero, en- víe Duplicado de la Orden de Compra a Oficina Central. 11.- Reciba Duplicado de Orden de Compra ya surtida, saque el Triplicado del Cartapacio de Ordenes de Compra no surtidas y envíelo a O- ficina Contable, actualize Kardex Central, y archive Duplicado de la Orden de Compra en el file de la Obra.
	12.- Opere Entrada y Saldo en la Tarjeta de Kar- dex. 12A. Cuando sea material directo a campo (concreto pre-mezclado), en lugar de ope- rar Tarjeta de Kardex requiera del Encar- gado de la Obra la emisión de un Retiro de Bodega. 13.- Emita Acuse de Recepción y distribúyalo a- sí:

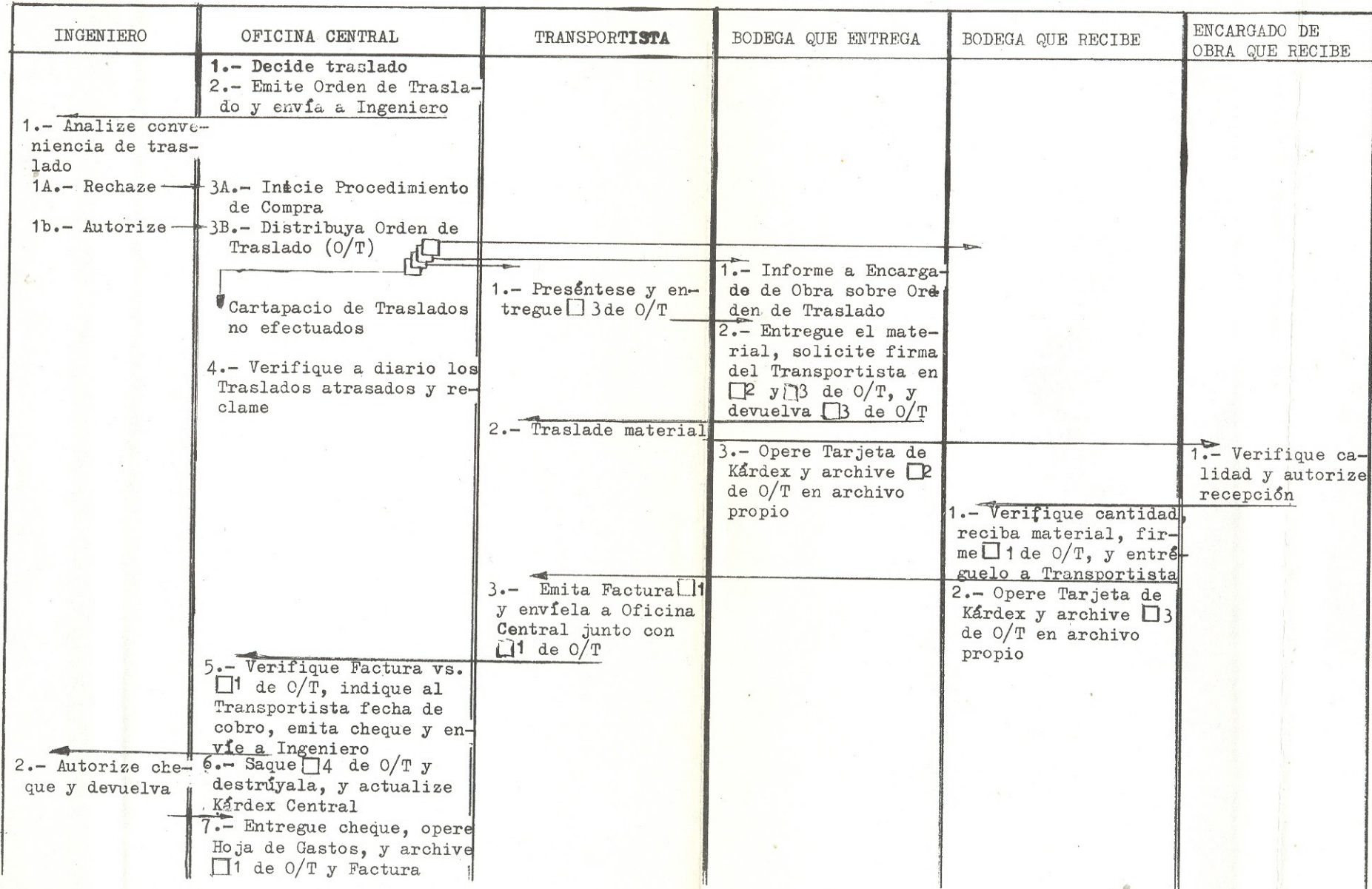
2. PROCEDIMIENTO

2.1 Determinación, Compra, Recepción,
Almacenaje, Pago y Control de Materiales

1.02
Hoja 4

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Proveedor	<p>Original a Proveedor, y Duplicado a Archivo propio.</p> <p>14.- Instruya al personal que descarga el transporte, sobre la forma correcta de almacenar en Bodega, y supervíselo.</p> <p>15.- Verifique diariamente sus existencias físicas contra la Tarjeta de Kárdex, e informe al Ingeniero de situaciones anómalas.</p> <p>16.- Reciba original del Acuse de Recepción, y cuando termine de surtir la Orden de Compra, emita Factura en Original y Duplicado, y envíela a la Oficina Central acompañada de los Originales de la Orden de Compra y de los Acuses parciales.</p>
Oficina Central	<p>17.- Reciba la Factura, verifique que esta coincida con la Orden de Compra y la suma de los Acuses parciales, indique al Proveedor la fecha en que le será pagada la Factura, emita cheque por el valor de esta, y envíela al Ingeniero acompañada de la Orden de Compra y los Acuses parciales.</p>
Ingeniero	<p>18.- Autorize el cheque, y devuélvalo con toda la Documentación a la Oficina Central.</p>
Oficina Central	<p>19.- Reciba cheque autorizado, entréguelo al Proveedor, destruya Original de Orden de Compra y Acuses parciales, opere Hoja de Gastos, y archive Factura (original y duplicado) en file de Obra.</p>
Bodeguero	<p>20.- Avise a Encargado de Obra cuando la existencia de un material caiga por debajo del nivel mínimo ó de reserva.</p>
Encargado de Obra	<p>21.- Analize situación:</p> <p>21A.- Si es material que ya no se va a utilizar, no tome acción.</p> <p>21B.- Si es material que sí se va a seguir utilizando, emita Requisición y envíela al Ingeniero.</p>
Ingeniero	<p>22.- Investigue causa de la anomalía, autorize la Requisición, y envíela a Oficina Central.</p>
Oficina Central	<p>23.- Inicie de nuevo el ciclo con el paso 2.</p>

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE
AUTORIZACION, EJECUCION, Y PAGO DE TRASLADOS DE MATERIALES



2. PROCEDIMIENTO

2.2 Autorización, Ejecución, y Pago
de Traslados de Materiales

1.02
Hoja 5

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Oficina Central	1.- Decida Traslado en base a requerimientos de materiales y a existencias de estos en las Bodegas.
Ingeniero	2.- Emita Orden de Traslado y envíela al Ingeniero.
Oficina Central	3.- Reciba Orden de Traslado, y analice su conveniencia en base a la Programación de la Obra que entrega el material
	3A.- Rechaze si no conviene,
	3B.- Autorize si no afecta.
Oficina Central	Envíe la Orden de Traslado a Oficina Central.
	4.- Reciba la Orden de Traslado
	4A.- Si el Ingeniero rechazó el traslado, destruya la Orden de Traslado y tramite Compra de Materiales (Procedimiento 2.1 del manual 1.02)
	4B.- Si el Ingeniero autorizó el traslado, distribuya la Orden de Traslado así:
	Original a Bodega que recibe,
	Duplicado a Bodega que entrega,
	Triplicado a Transportista, y
	Cuadruplicado a Cartapacio de Traslados no efectuados.
Bodega de Entrega	5.- Verifique los traslados atrasados, y reclame diariamente.
Transportista	6.- Reciba el Duplicado de la Orden de Traslado, e informe del traslado al Encargado de la Obra.
Bodega de Entrega	7.- Reciba el Original de la Orden de Traslado, llegue a la Bodega que entrega, y presente el Triplicado de la Orden de Traslado.
Transportista	8.- Entregue el material al Transportista, solicite su firma en Duplicado y Triplicado de la Orden de Traslado, y devuelva el Triplicado al Transportista.
Transportista	9.- Opere Tarjeta de Kárdex, y archive Duplicado de la Orden de Traslado.
Encargado de la Obra que Recibe	10.- Reciba el Triplicado de la Orden de Traslado, reciba el material, y trasládalo a la Bodega que recibe.
Bodega que Recibe	11.- Verifique la calidad del material que le llevan, y autorize recepción.
	12.- Reciba el Triplicado de la Orden de Traslado, verifique la cantidad del material, instruya al personal que descarga el transporte sobre la forma correcta de almacenar este y supervíselo, firme el Original de la Orden de Traslado y en tréguelo al Transportista.

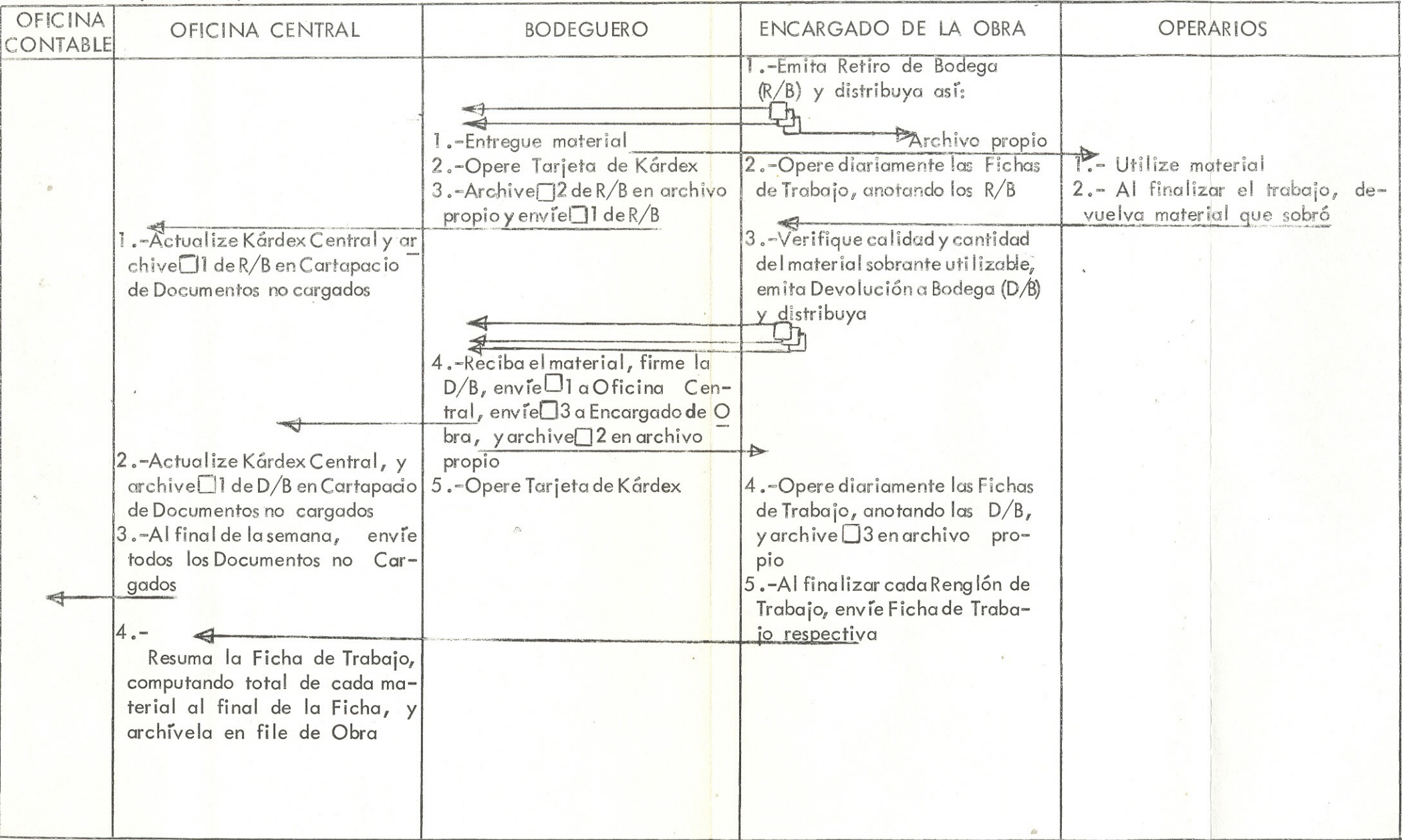
2. PROCEDIMIENTO

2.2 Autorización, Ejecución, y Pago de Traslados de Materiales

1.02
Hoja 6

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Transportista	13.- Opere Tarjeta de Kárdex y archive el Tripl <u>i</u> cado de la Orden de Traslado en archivo propio.
Oficina Central	14.- Reciba el Original de la Orden de Traslado, emita Factura en Original, y envíela a la Of <u>i</u> cina Central acompañada del Original de la Or <u>o</u> den de Traslado. 15.- Reciba la Factura, verifique que esta co <u>i</u> ncida con la Orden de Traslado, indique al Trans <u>o</u> portista la fecha de cobro, emita cheque por el valor de la Factura, y envíe al Ingen <u>i</u> ero. 16.- Saque Cuadruplicado de la Orden de Traslado del Cartapacio de Traslados no efectuados y destrúyalo, y actualize Kárdex Central referente a las Bodegas que intervinieron en el Trasl <u>a</u> do.
Ingeniero	17.- Autorize el cheque y devuélvalo a la Of <u>i</u> cina Central.
Oficina Central	18.- Reciba cheque autorizado, entréguelo al Trans <u>o</u> portista, opere la Hoja de Gastos, y archive los Originales de Factura y de Orden de Traslado.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE UTILIZACION, CARGO, Y CONTROL DE MATERIALES



3. PROCEDIMIENTO

2.3 Utilización, Cargo,
y Control de Materiales

1.02
Hoja 7

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Encargado de la Obra Bodeguero Oficina Central Operarios Encargado de la Obra	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Emita de acuerdo con la necesidad diaria de materiales de cada Renglón de Trabajo, un Retiro de Bodega, y distribuya así: Original y Duplicado a la Bodega Triplicado a Archivo propio. 2.- Anote en la Ficha de Trabajo, al finalizar la jornada diaria, los materiales retirados de Bodega para el Renglón respectivo 3.- Reciba el Retiro de Bodega, entregue el material requerido, opere Tarjeta de Kárdex, archive el Duplicado del Retiro de Bodega en archivo propio, y envíe el Original a Oficina Central. 4.- Reciba Original de Retiro, actualice Kárdex Central, y archive el Original de Retiro en Cartapacio de Documentos no Cargados. 5.- Utilizen material retirado de Bodega y devuelvan el material sobrante utilizable al Encargado de la Obra. 6.- Verifique la cantidad y calidad del material sobrante utilizable, emita Devolución a Bodega, y entréguela junto con el material en la Bodega.
Bodeguero Encargado de la Obra	<ol style="list-style-type: none"> 7.- Verifique la cantidad del material que le están devolviendo, reciba el material, firme la Devolución, y distribuya así: Original a Oficina Central Duplicado a Archivo propio Triplicado a Encargado de la Obra 8.- Opere Tarjeta de Kárdex. 9.- Reciba el Triplicado de la Devolución a Bodega, anote en la Ficha de Trabajo al finalizar la jornada los materiales devueltos a Bodega por el Renglón respectivo, y archive el Triplicado de la Devolución en Archivo propio. 10.- Anote la fecha de terminación del Renglón de Trabajo en la Ficha de Trabajo respectiva, revísela, y envíela a la Oficina Central debidamente firmada. 11.- Reciba Original de Devolución a Bodega, actualice Kárdex Central, y archive original de Devolución en Cartapacio de Documentos no Cargados.
Oficina Central	<ol style="list-style-type: none"> 12.- Envíe, el primer día de la semana a las 8:00 horas, todos los Documentos no Cargados de la semana anterior, a la Oficina Contable. 13.- Reciba la Ficha de Trabajo, resúmalala computando el total de cada material que se usó en el Renglón, y archívela en file de la Obra.

3. GUIAS DE TRABAJO CORRESPONDIENTES A LOS PROCEDIMIENTOS 2.1, 2.2, Y 2.3 DEL MANUAL 1.02, SISTEMA DE CONTROL DE MATERIALES

Estas guías se elaboran en forma similar a las que se elaboraron para el Sistema de Control de Mano de Obra, donde se vió que las Guías de Trabajo no son más que la recopilación bajo cada Puesto de Trabajo, de los pasos que le corresponden a dicho puesto en la ejecución de un Sistema de Control específico, sólo que en una forma muy detallada.

4. DOCUMENTOS CORRESPONDIENTES A LOS PROCEDIMIENTOS 2.1, 2.2, Y 2.3 DEL MANUAL 1.02, SISTEMA DE CONTROL DE MATERIALES

- 1) Programa de Utilización y Requerimiento de Materiales,
- 2) Orden de Compra,
- 3) Tarjeta de Kárdex,
- 4) Acuse de Recepción,
- 5) Hoja de Gastos,
- 6) Requisición de Materiales ó Servicios,
- 7) Orden de Traslado de Materiales,
- 8) Retiro de Bodega ó Vale de Materiales,
- 9) Devolución a Bodega, y
- 10) Ficha de Trabajo.

De estos documentos podrán encontrarse ejemplos al final de este Capítulo.

III.3.3.3.- Sistema de Control de Avance de Obra

A continuación se desarrolla el Sistema de Control de Avance de Obra:

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS FUNCION: PRODUCCION	Emitido			
		Vigente			
		Modific.			
Número	Asunto	Hoja No.			
1.03	SISTEMA DE CONTROL DE AVANCE DE OBRA	1			

1. NORMAS

- 1.1 Los registros de Avance de Obra, deberán actualizarse al final de cada semana, por la Oficina Central.
- 1.2 El Encargado de Obra será responsable de producir la información necesaria que permita evaluar el Avance de su Obra.
- 1.3 La actualización de la Programación por desviaciones a las previsiones, detectadas por el Control de Avance de Obra, será responsabilidad del Ingeniero.
- 1.4 Por horas-hombre "programadas" ó "preparadas", se entenderá las horas-hombre que la Nivelación de Recursos señala para ser consumidas en el desarrollo de cierta actividad ó renglón.
- 1.5 Por horas-hombre "realizadas" se entenderá las horas-hombre preparadas que ya se han ejecutado ó realizado, ó sea, las horas-hombre que debían haberse invertido según Programación, para alcanzar el avance logrado hasta el momento en que se hace la evaluación. No deben confundirse con las horas-hombre realmente "invertidas".

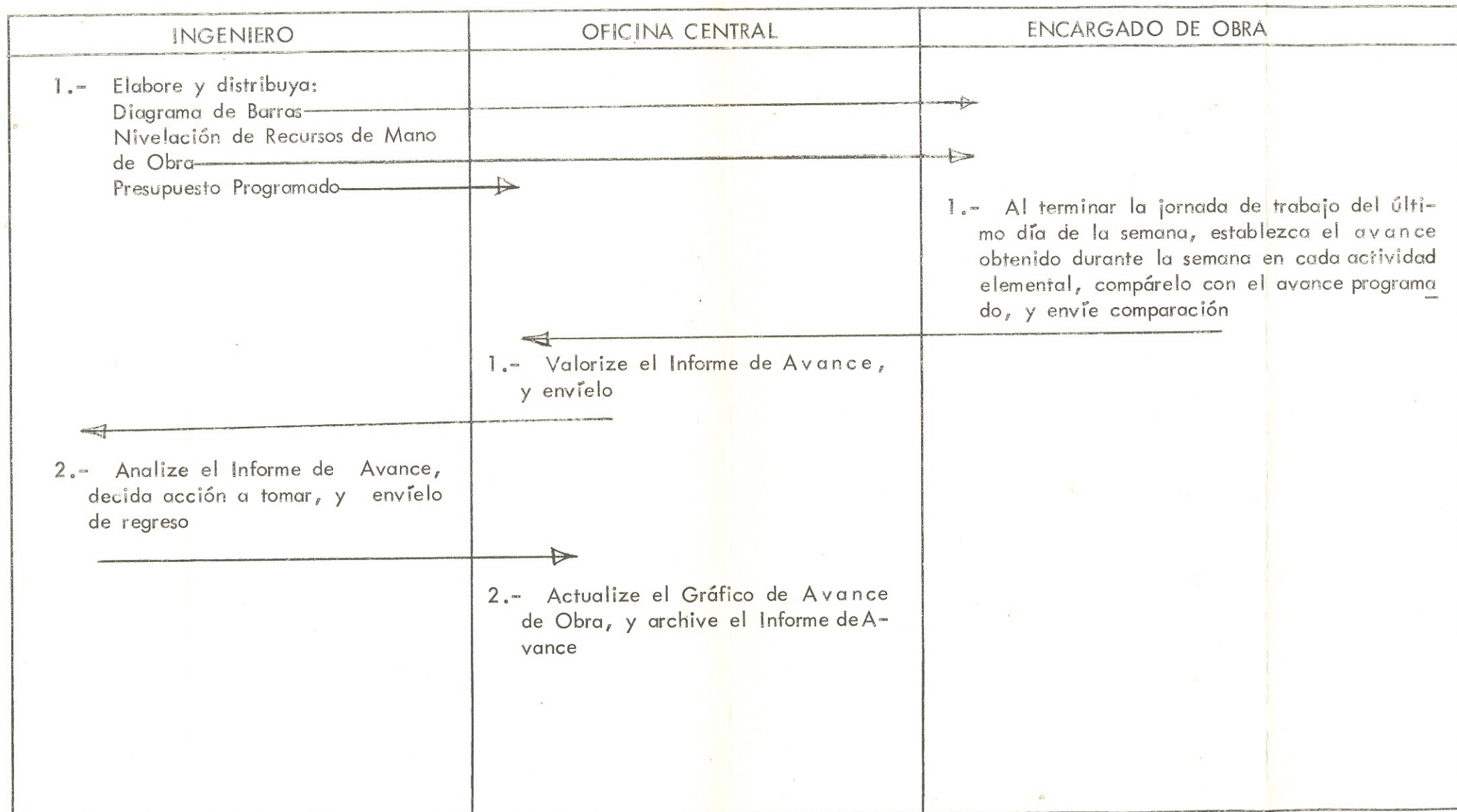
Ejemplo: a) las horas-hombre "programadas" para una actividad cualquiera, son 100;

b) hasta el momento de la evaluación, han trabajado en esa actividad 5 albañiles y 5 ayudantes durante 8 horas, ó sea, que llevan un total de 80 horas-hombre "invertidas";

c) el avance logrado en la actividad hasta el momento de la evaluación, de acuerdo con el criterio del evaluador, es de 50%; por consiguiente el total de horas-hombre "realizadas" es de $\frac{50}{100} \times 100 = 50$.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE

ESTABLECIMIENTO, INFORME, VALORIZACION, Y CONTROL DE AVANCE DE OBRA



2. PROCEDIMIENTO

2.1 Establecimiento, Informe, Valorización,
y Control de Avance de Obra

1.03
Hoja 2

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
<p>Ingeniero</p> <p>Encargado de Obra</p> <p>Oficina Central</p> <p>Ingeniero</p> <p>Oficina Central</p>	<p>1.- Elabore y distribuya los siguientes Documentos de Programación así: Diagrama de Barras a Encargado de Obra Nivelación de Recursos Humanos a Encargado de Obra Presupuesto Programado a Oficina Central</p> <p>2.- Establezca, al terminar la jornada de Trabajo del último día de la semana, el avance realizado en cada actividad elemental trabajada durante la semana; compárelo con el avance programado, y envíe el Informe de Avance a Oficina Central.</p> <p>3.- Valorize el Informe de Avance, y envíelo al Ingeniero a las 8:00 horas del segundo día de la semana.</p> <p>4.- Analice el Informe de Avance, determine en base a este la acción a tomar y tómela, y devuelva el Informe a Oficina Central.</p> <p>5.- Actualize el Gráfico de Avance de Obra, y archive el Informe de Avance.</p>

3. GUIAS DE TRABAJO

2.1 Establecimiento, Información, Valorización,
y Control del Avance de Obra

1.03
Hoja 3

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Encargado de la Obra	<p>1.- Establezca, al finalizar la jornada de trabajo del último día de la semana, el avance realizado en cada actividad elemental trabajada durante la semana, y compárelo con el avance programado para esa actividad. Anote los siguientes datos en el Informe de Avance:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nombre de la Obra; b) Nombre del Encargado y su firma; c) Semana que termina; d) Nombre y Número de las actividades y renglones en los que se trabajó durante la semana (casillas "d" y "e"); e) Nombre y Número de las actividades y renglones programados para realizarse en la semana (si son los mismos que apuntó en "d", no repita); f) Horas-hombre programadas para trabajarse en cada actividad durante la semana (obtenga este dato de la Nivelación de Recursos Humanos); g) Horas-hombre "realizadas" de cada actividad durante la semana (esto lo determina restando las horas-hombre que le faltan para terminar la parte de actividad programada para la semana, de las horas-hombre de "f"). <p>2.- Envíe el Informe de Avance a la Oficina Central a las 8:00 horas del primer día de la semana que comienza.</p>

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Oficina Central	<p>1.- Reciba el Informe de Avance, y valorizelo.</p> <p>1A.- Llene las siguientes casillas de actividades elementales:</p> <ul style="list-style-type: none"> h) Total de horas-hombre programadas para cada actividad (este dato lo encuentra en el Presupuesto Programado); i) Acumulación de las horas-hombre programadas para cada actividad hasta esta semana (casilla "i" de semana anterior sumada con casilla "i" de esta semana); j) Acumulación de horas-hombre "realizadas" de cada actividad hasta esta semana (casilla "j" de semana anterior sumada con casilla "g" de esta semana); k) Porcentaje total de actividad "realizada" en el período (casilla "g" dividida por casilla "h" y multiplicada por 100); l) Porcentaje total de actividad, programado para estar terminado hasta esta semana (casilla "i" dividida por casilla "h" y multiplicada por 100); m) Porcentaje total de actividad "realizada" hasta esta semana (casilla "j" dividida por casilla "h" y multiplicada por 100); n) Valor de lo "realizado" en el período (casilla "k" multiplicada por Costo Total de la actividad que aparece en el Presupuesto Programado, y dividida por 100); y, o) Valor de lo "realizado" hasta esta semana (casilla "m" multiplicada por Costo Total de la actividad y dividida por 100). <p>1B.- Llene las siguientes casillas de Actividades Integradas ó Renglones de Trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> h, i, j, n, o, (suma de las casillas correspondientes, de las actividades componentes del Renglón); l) Porcentaje de Renglón programado para estar terminado hasta esta semana (casilla "i" entre casilla "h" y multiplicada por 100); y, m) Porcentaje de Renglón "realizado" hasta esta semana (casilla "o" dividida entre Costo Total del Renglón y multiplicada por 100). <p>2.- Envíe el Informe de Avance Valorizado al Ingeniero.</p> <p>3.- Reciba de regreso el Informe de Avance Valorizado, y actualize el Gráfico de Avance en</p>

3. GUIAS DE TRABAJO

2.1 Establecimiento, Informe, Valorización,
y Control del Avance de Obra

1.03
Hoja 5

PUESTO DE TRABAJO (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
Oficina Central (sigue)	<p>la siguiente forma:</p> <p>3A.- Gráfico por Renglones: traze el porcentaje de Avance, tanto programado como realizado, de cada Renglón, de acuerdo con los datos de las casillas "l" y "m" del Informe de Avance Valorizado.</p> <p>3B.- Gráfico General: sume los resultados de multiplicar el Avance "realizado" acumulado de cada Renglón por su Costo Total; divida esta suma entre el Costo Total de la obra y multiplíquela por 100; marque el resultado de estas operaciones como % de Avance hasta la semana correspondiente, y traze la curva.</p> <p>4.- Archive Informe de Avance Valorizado en file de la Obra.</p>

4. DOCUMENTOS DEL CONTROL DE AVANCE DE OBRA

- 1) Diagrama de Barras,
- 2) Nivelación de Recursos Humanos,
- 3) Informe de Avance de Obra,
- 4) Gráfico de Avance de Obra, y
- 5) Presupuesto Programado.

De estos Documentos presento ejemplos al final de este Capítulo.

III.3.3.4.- Sistema de Control Contable

A continuación desarrollo el Sistema de Control Contable:

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS FUNCION: FINANZAS	Emitido			
		Vigente			
		Modific			
Número	Asunto	Hoja No.			
1.04	SISTEMA DE CONTROL CONTABLE	1			

1. NORMAS

- 1.1 Los Informes de Costos serán responsabilidad de la Oficina Contable.
- 1.2 El Encargado de Obra será responsable de que la información procedente de su Obra, relativa a Cargos de Mano de Obra y Materiales, este elaborada correctamente y en forma completa.
- 1.3 El costo de Séptimos Días y Días Feriados, se dividirá entre los Renglones labrados durante la semana, en partes proporcionales a los Cargos por Mano de Obra que sufrió cada Renglón durante la semana.

DIAGRAMA DEL PROCEDIMIENTO DE
CARGO E INFORME DE COSTOS

INGENIERO	OFICINA CONTABLE	OFICINA CENTRAL	ENCARGADO DE LA OBRA
<p>←</p> <p>1.- Analize Informe de Costos y compárelo con Informe de Avance Valorizado</p> <p>2.- Investigue incongruencias</p> <p>3.- Envíe Informe de Costos, Tarjetas de Mano de Obra, y Documentos de Materiales</p>			1.- El último día de la semana, envíe todas las Tarjetas de Mano de Obra
	←	1.- Al final de la semana, envíe todos los Documentos no Cargados	
	←	2.- Después de que una Orden de Compra ha sido surtida, envíe 3 de la O/C	
	←	<p>1.- Calcule Planilla y envíela</p> <p>2.- Opere Cargos por cada Concepto a cada Renglón, en las Hojas de Cargos</p> <p>3.- Emita Informe de Costos, y envíelo acompañado de Tarjetas de Mano de Obra y Documentos de Materiales</p>	Procedimiento 2.1 del Manual 1.01
		←	3.- Archive Informe y destruya documentación

2. PROCEDIMIENTO

1.04

Hoja 2

2.1 Cargo e Informe de Costos

RESPONSABLE (Quién lo hace)	ACCION (Qué hace, cómo y cuándo lo hace)
<p>Encargado de la Obra</p> <p>Oficina Central</p> <p>Oficina Contable</p>	<p>1.- Envíe Tarjetas de Mano de Obra el último día de la semana, a Oficina Contable (paso 12, procedimiento 2.1, manual 1.01).</p> <p>2.- Envíe todos los Documentos no Cargados de la semana anterior a Oficina Contable (paso 12, procedimiento 2.3, manual 1.02).</p> <p>3.- Envíe a la Oficina Contable todos los Triplicados de las Ordenes de Compra ya surtidas (paso 6, procedimiento 2.1, manual 1.02).</p> <p>4.- Calcule Planilla y envíela a Oficina Central (paso 15, procedimiento 2.1, manual 1.01).</p> <p>5.- Opere, durante los primeros dos días de la semana, la Hoja de Cargos de cada concepto (materiales, mano de obra, y maquinaria y transportes), asignando a cada Renglón de Trabajo los Cargos que aparezcan consumidos por él.</p> <p>6.- Emita el Informe de Costos, resumiendo e indicando para cada Renglón de Trabajo y para cada concepto, los Costos en que incurrió durante la semana y los Costos Acumulados en que ha incurrido hasta la fecha.</p>
<p>Ingeniero</p>	<p>7.- Envíe el Informe de Costos al Ingeniero, acompañado de las Tarjetas de Mano de Obra y de la Documentación de Materiales.</p> <p>8.- Compare el Informe de Costos con el Informe de Avance Valorizado. El total de los Costos de la semana debe coincidir bastante, con el Valor "realizado" que aparece en el Informe de Avance Valorizado.</p> <p>9.- Investigue incongruencias. Para esto puede descomponer el Valor "realizado" en los tres conceptos que aparecen en el Informe de Costos, por medio del Presupuesto Programado; de esta forma realiza una comparación más detallada.</p>
<p>Oficina Central</p>	<p>10.- Envíe Informe de Avance Valorizado de regreso a Oficina Central (paso 4, procedimiento 2.1., manual 1.03).</p> <p>11.- Envíe Informe de Costos acompañado de las Tarjetas de Mano de Obra y de la documentación de Materiales a la Oficina Central.</p> <p>12.- Archive el Informe de Costos, y destruya las Tarjetas de Mano de Obra y los Documentos de Materiales.</p>

3. GUIAS DE TRABAJO CORRESPONDIENTES AL PROCEDIMIENTO 2.1 DEL MANUAL 1.04, SISTEMA DE CONTROL CONTABLE

Estas Guías se elaboran en forma similar a las que se elaboraron para los Sistemas de Control de Mano de Obra y Control de Avance de Obra.

4. DOCUMENTOS CORRESPONDIENTES AL PROCEDIMIENTO 2.1 DEL MANUAL 1.04, SISTEMA DE CONTROL CONTABLE

- 1) Tarjeta de Mano de Obra ó Informe de Tratos,
- 2) Retiro de Bodega,
- 3) Devolución a Bodega,
- 4) Orden de Compra,
- 5) Planilla,
- 6) Hoja de Cargos,
- 7) Informe de Costos,
- 8) Informe de Avance de Obra Valorizado, y
- 9) Presupuesto Programado.

De estos Documentos se encuentran ejemplos en las siguientes páginas.

III.3.4.- Documentos de Control

En las siguientes páginas se encuentran desarrollados todos los Documentos de que se habló durante el desarrollo de los cuatro Sistemas de Control de que hemos venido tratando. En cada uno de estos Documentos se ha colocado la información mínima que deben poseer, para poder transmitir la suficiente información que permita efectuar completamente los Controles respectivos.

La cantidad de Documentos no debe ser excesiva, pero sí debe ser suficiente para que la información llegue oportunamente a donde se necesita.

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA		R E Q U I S I C I O N		No. 0503		Hoja /	
		OBRA:		FECHA EMISION	D	M	A
CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION DEL MATERIAL		FECHA DE ENTREGA REQUERIDA			
REQUIRENTE:				AUTORIZADO:			

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA		ORDEN DE TRASLADO		No. 0015			
		TRANSPORTISTA: DIRECCION:		FECHA EMISION	D	M	A
EMITIO:		BODEGA QUE ENTREGA OBRA: DIRECCION: FECHA:	BODEGA QUE RECIBE				
AUTORIZO:			OBRA: DIRECCION: FECHA:				
CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION			OBSERVACIONES		
(f) TRANSPORTISTA		D	M	A	(f) BODEGA QUE RECIBE		D M A

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA		INFORME DE AVANCE								Hoja /			
		OBRA: XXX ENCARGADO: YYY		SEMANA DEL 1 de Marzo 1968 AL 8 de Marzo 1968						FECHA DE EMISION			
No.	NOMBRE DE RENGLONES Y ACTIVIDAD.	HORAS-HOMBRE EN LA SEMANA		TOTAL HORAS-HOMBRE PROGR.	HORAS-HOMBRE ACUMULADAS A LA SEMANA		% DE OBRA REALIZ. PERIODO	% DE OBRA ACUMULADA A LA SEMANA		VALOR REALIZADO EN SEMANA		VALOR REALIZADO ACUMULADO A SEMANA	
		PROGR.	REALIZ.		PROGR.	REALIZ.		PROGR.	REALIZ.	PROGR.	REALIZ.	PROGR.	REALIZ.
1	PREPARACION			106	106	100		100	97	56	08	56	08
1.1	Chapeo y Limpia	10	4	10	10	4	40	100	40	1	08	1	08
1.2	Guardianía	96	96	96	96	96	100	100	100	55	00	55	00
2	TRAZO												
2.1	Colocación puentes												
(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	(l)	(m)	(n)		(o)	

NOMBRE DE LA
EMPRESA
CONSTRUCTORA

AVANCE DE OBRA

Hoja /

OBRA:

INICIADA

ENCARGADO:

TERMINADA

GRAFICO GENERAL

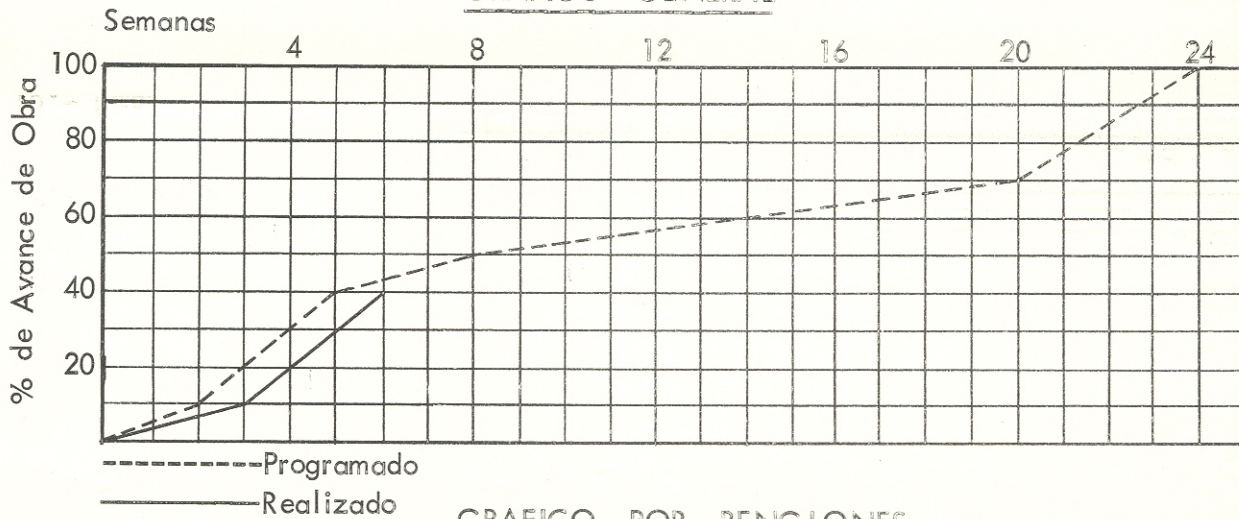
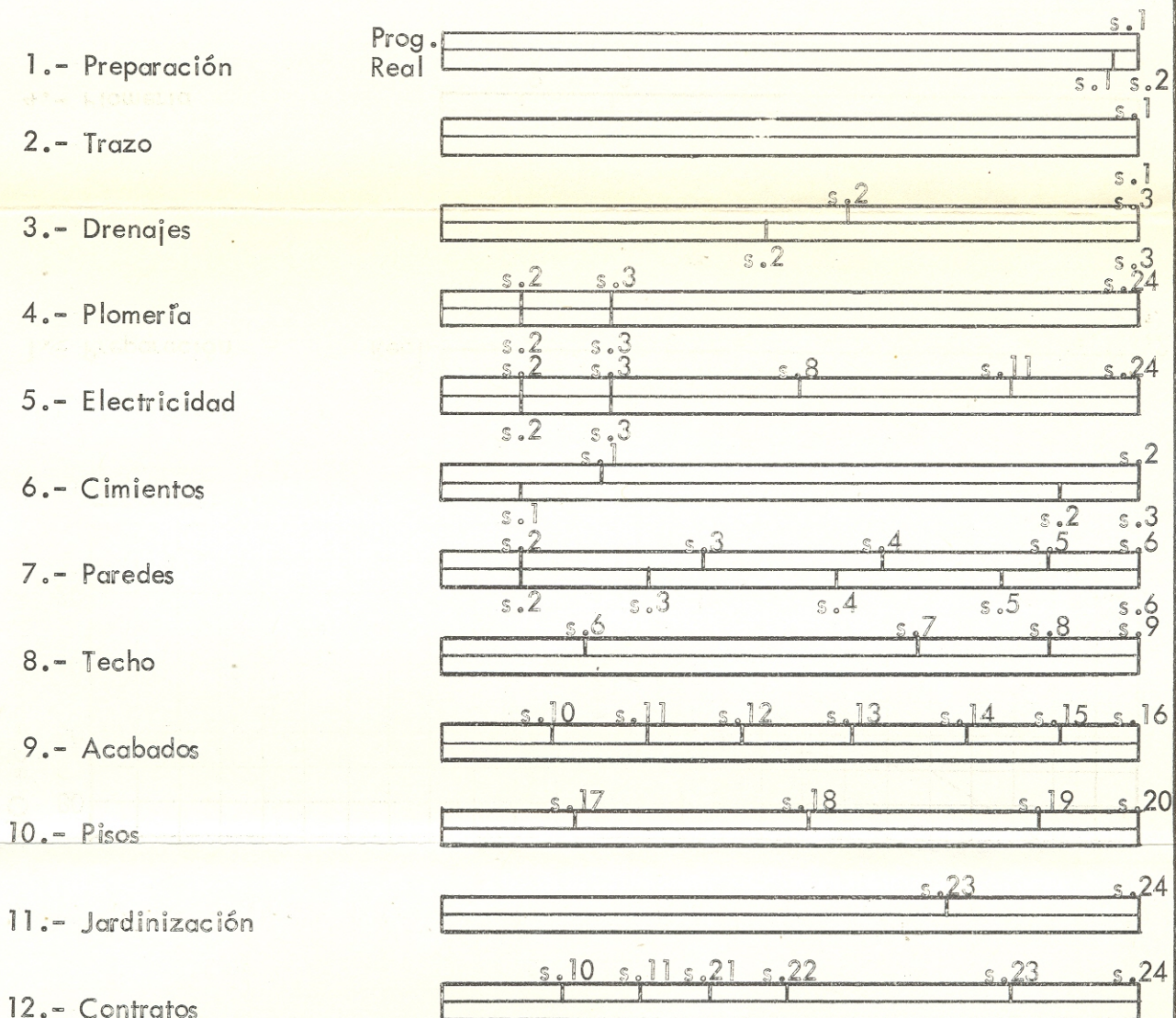


GRAFICO POR RENGLONES



% de Avance de cada Renglón

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

NOMBRE DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA		I N F O R M E D E C A R G O S					Hoja /		
		OBRA: XXX SEMANA DEL 1 Marzo 1968 AL 8 Marzo 1968		FECHA DE EMISION		D	M	A	
No.	NOMBRE DEL RENGLON	C A R G O S							
		MATERIALES		MANO DE OBRA		MAQ. Y TRANSP.		TOTAL	
1	Preparación del período acumulado	25	00	30	00			55	00
		25	00	30	00			55	00
2	Trazo	0	50	14	72			15	22
		0	50	14	72			15	22
6	Cimientos	100	00	15	00			115	00
		100	00	15	00			115	00
13	Indirectos	10	00	42	00			52	00
		10	00	70	00			80	00
	Total	135	50	101	72			237	22
		135	50	129	72			265	22

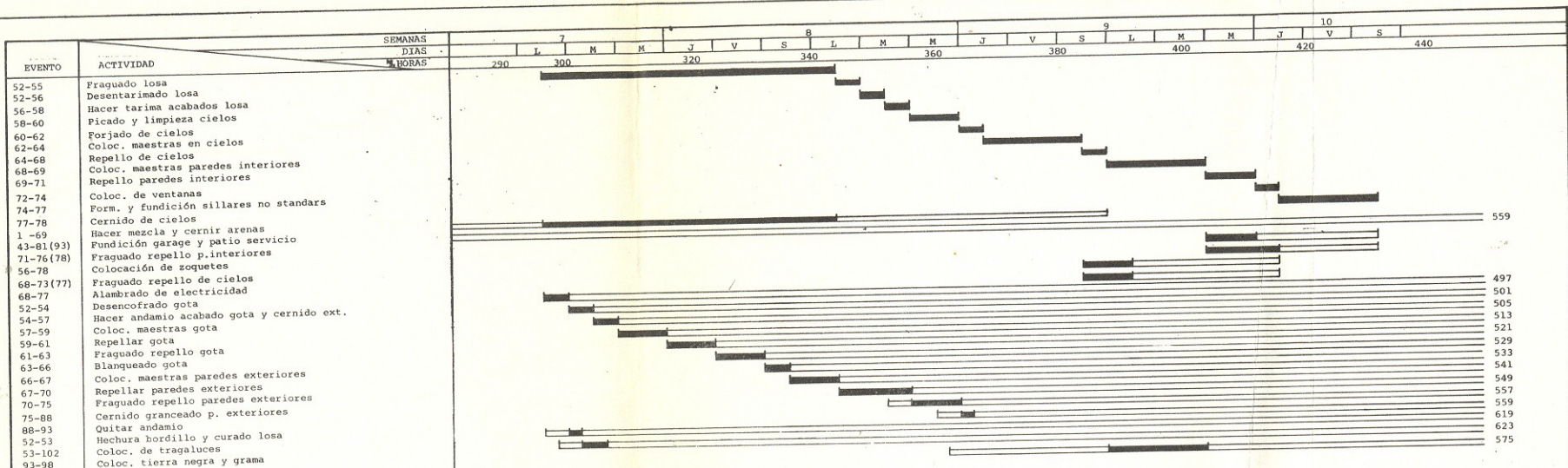
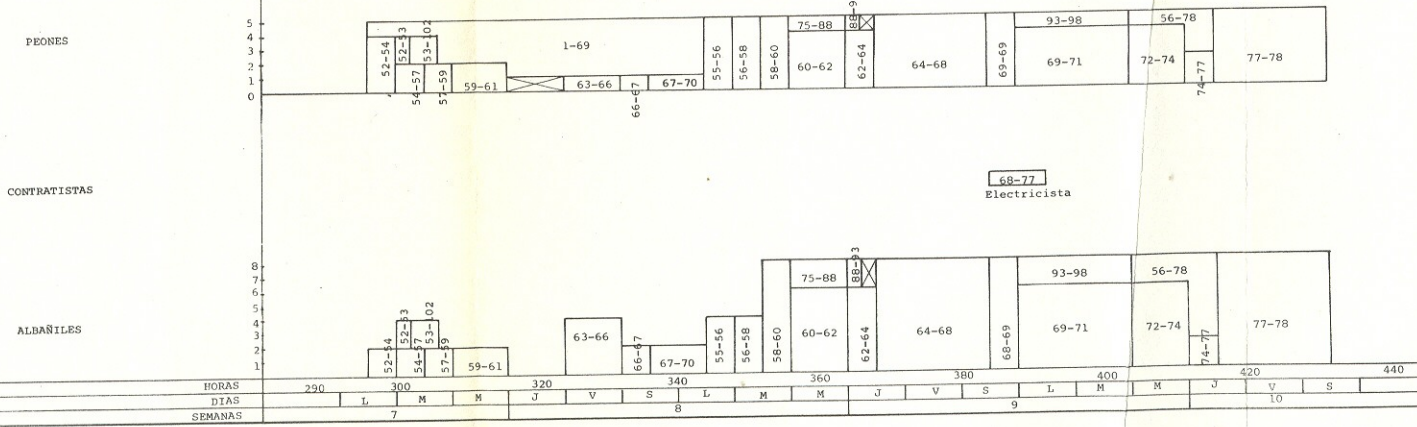


DIAGRAMA DE BARRAS

AVELACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

IV.1. CONCLUSIONES

1) Toda Empresa dedicada a la Construcción, debe contar entre los miembros de su Personal Directivo, con alguien que conozca y aplique Métodos Modernos de Organización.

2) El éxito de toda Obra de Ingeniería reside tanto en su funcionalidad y belleza, como en la consecución del Costo y del Plazo de Ejecución previstos y aprobados.

3) No vale la pena invertir esfuerzos, tiempo, y dinero en la elaboración de una detallada Planificación de la Construcción, si a la par no se instalan Sistemas de Control capaces de informar oportunamente de las desviaciones ocurridas entre lo previsto y la realidad, y si no se tiene el propósito de utilizar la información que proporcionen los Sistemas de Control, para corregir situaciones anómalas que nos estén desviando de las previsiones.

4) No puede existir un Sistema de Control de la Producción sin una Planificación detallada, que permita comparaciones con la realidad del proceso productivo.

IV.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

1) El Ingeniero Civil complemente sus conocimientos

tos técnicos con estudios realizados sobre Organización y Administración de Empresas, ya sea por medio de Cursos específicos similares a los que se imparten en el Centro de Productividad Industrial, ó por medio de una especialización a nivel de Post-graduado en Ingeniería Industrial.

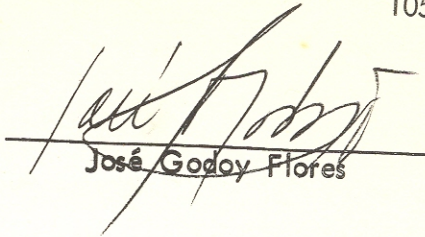
2) En las Empresas dedicadas a la Construcción, se implante la Planificación y el Control de la Producción, como un medio para lograr un óptimo aprovechamiento de los Recursos del país.

3) Al diseñar Sistemas de Control, no se piense sólo en las necesidades actuales de la Empresa, sino también en el desarrollo futuro de esta, de modo que los Sistemas deberán ser flexibles y dinámicos, capaces de adaptarse a cambios en la Organización de la Empresa.

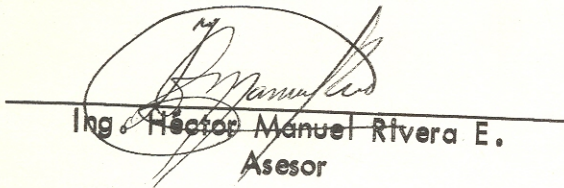
4) Las Empresas dedicadas a la Construcción en nuestro medio, con un volumen pequeño o mediano, adapten a sus necesidades los Sistemas (Normas, Procedimientos, y Documentos) desarrollados en este trabajo.

V.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- PLANIFICACION Y CONTROL DE PRODUCCION
Antonio Arjona Ciria, Deusto, España.
- 2.- CONTROL DE PRODUCCION
William Voris, Hispano Europea
- 3.- MANUALES DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS
Constructora Delta, S.A., Ciudad de Guatemala.
- 4.- PROGRAMACION DE RECURSOS
Edgar Antonio Díaz García, Tesis Ingeniero Civil,
Ciudad de Guatemala.


José Godoy Flores

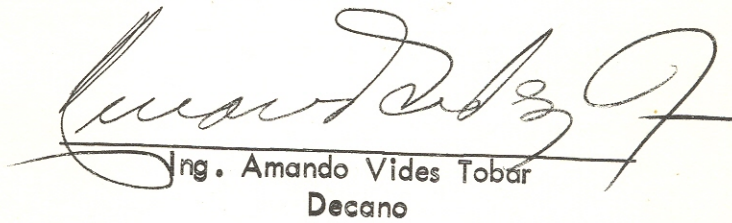
Vo. Bo.


Ing. Héctor Manuel Rivera E.
Asesor

Vo. Bo.


Ing. Enrique Godoy S.
Director de la Escuela de
Ingeniería Mecánica Industrial

I M P R I M A S E :


Ing. Amando Vides Tobár
Decano