

---

# **“¿....SERA FACTIBLE MEDIR LA GESTION GERENCIAL DEL MANTENIMIENTO....?”**

**LUIS ALBERTO MORA GUTIERREZ**

- Ingeniero Mecánico, Universidad Pontificia Bolivariana.
- Magister en Administración, Universidad EAFIT (s.c.).
- Profesor tiempo completo, Universidad EAFIT.
- Director PET - Universidad EAFIT.

---

## INTRODUCCION

El mayor inconveniente que se presenta en el desarrollo de la Gestión del Mantenimiento es saber en cualquier momento qué tan lejos o qué tan cerca se encuentra de las metas propuestas y de los niveles reales y óptimos de las variables que controlan la Gestión del Mantenimiento.

Por lo tanto se darán los pasos fundamentales con ejemplo práctico de cómo es el procedimiento técnico más adecuado que le permita a una organización estar midiendo constantemente los elementos más importantes de su Administración del Mantenimiento y a la vez estar monitoreando todas las estrategias para lograr alcanzar los valores deseados en cada una de las variables (valor óptimo) por medio de análisis comparativo y de superficie (Gráficas Controladoras de la Gestión) lo que permite un perfecto manejo de la organización gerencial del mantenimiento.

Los pasos y objetivos que se desarrollarán son:

- a. Filosofía moderna de la Gestión Gerencial.
- b. Detección de los cuatro elementos y variables más importantes en cada uno de los ocho factores del mantenimiento.
- c. Medición y determinación del nivel real del mantenimiento, con base en la actual organización.
- d. Determinación del nivel óptimo o deseado en los valores de las variables (cuatro más importantes en cada uno de los ocho factores).
- e. Elaboración de Gráficas Controladoras de Factores con base en los dos pasos anteriores.
- f. Construcción de los Gráficos de superficie contraladores de la Gestión y Desarrollo del Mantenimiento.
- g. Desarrollo, construcción y Análisis del gráfico Controlador único de superficie en la Gestión Gerencial del Mantenimiento.
- h. Replanteamiento de estrategias y de valores óptimos de las variables y factores de mantenimiento con base a la misión y políticas actuales de la organización.

## DESARROLLO

### a. Filosofía moderna de la Gestión Gerencial del Mantenimiento

Con la innovación del concepto de gestión gerencial en la Dirección del Mantenimiento, es alto el avance que se ha logrado en el cambio de filosofía del Mantenimiento.

El esquema gerencial lo hemos basado en que el Director de mantenimiento administra Recursos Productivos (Capital, Recurso Humano, Espacio Físico, Tecnología, Informática, Recursos Naturales, Poder de Negociación, Planeación). Los cuales a su vez están compuestos de variables y elementos importantes, siendo este nivel de importancia flexible, que se va modificando con base en las variables (exógenas, intermedias y directas) y en las actividades y circunstancias empresariales y organizacionales donde se encuentre dicha Compañía.

Por otro lado el Director de Mantenimiento al utilizar los recursos productivos a su encargo, en cada una de las gestiones del Mantenimiento (Correctivo, Preventivo, Programado, Predictivo, Otros) está definiendo el género y tipo de administración que desea realizar.

Para lograr ambos cruces se hace necesario definir metas y objetivos sobre el comportamiento de las variables importantes del mantenimiento, esto adicionado a políticas motivacionales en el Recurso Humano implicando autorrealización y orientación al logro de las personas encargadas del mantenimiento; el tercer factor importante en la Filosofía del Mantenimiento es el concepto del Departamento de Servicio orientado hacia el cliente, este enfoque moderno funciona con base en que las metas y logros definidos (valor de las variables importantes que se desean mejorar) en el mantenimiento deben tener como principal mira las necesidades, deseos y requerimientos que tiene el usuario del servicio (persona, departamento interno o entidad externa).

Por último para lograr que todo lo anterior funcione es necesario que el Marco Filosófico de la Gestión Gerencial del Mantenimiento esté gobernado y estimulado por adecuadas estrategias que permitan tal movimiento.

# ★ FILOSOFIA

# MODERNA ★

## DE LA GESTION GERENCIAL DEL MANTENIMIENTO

### Función

- Maneja
- Aplica en
- Mediante
- Determinación de
- Estimulación
- Orientación al
- Creando y utilizando

### Objeto

FACTORES PRODUCTIVOS



GESTIONES DE MTTO.

Políticas de:

METAS, LOGROS Y OBJETIVOS  
de variables de m.

+

RECURSO HUMANO

+

USUARIO = Nec-des-req.



ESTRATEGIAS

Figura 1

---

**b. Detección de las cuatro variables más importantes en cada uno de los ocho factores**

En esta segunda fase se trata de encontrar la mayor cantidad posible de variables que imperan en la realización de actividades propias del mantenimiento, a partir de las gestiones de mantenimiento que realiza y de las características de la empresa (Activos, Cultura Organizacional, Actividad económica, Sector Industrial donde se encuentra, Porcentaje de trabajadores dedicados al Mantenimiento, Mantenimiento propio o mixto o con terceros, etc.)

Una vez encontradas todas las variables en cada factor mediante análisis o investigación exploratoria; se debe tratar de mantener un sistema de información que constantemente las esté midiendo (monitoreando), usando las técnicas de análisis e investigación (definiendo la oportunidad o problema, esquematizando la información que se necesita encontrar, tipo de análisis a realizar: Exploratorio y/o descriptivo y/o experimental, determinando la clase de muestreo: Probabilístico o no, recopilando la información, analizándola y concluyendo) y que en cualquier momento sea capaz de mostrar las cuatro más importantes en cada uno de los ocho factores.

Para tratar de asimilar más fácil cómo se debe medir la gestión gerencial del mantenimiento iremos desarrollando en paralelo un ejemplo integral de cada paso; en este punto listaremos algunas variables en cada uno de los factores productivos:

**Capital (K)**

1. Rentabilidad del Departamento.
2. % Tiempo perdido producción imputable a mantenimiento.
3. Rentabilidad de la Organización.
4. Costo paradas totales producción período.  
Ventas totales período.
5. Costo repuestos almacenados período/costo producción período.
6. Costo herramientas equipos mantenimiento/activos.

**Espacio Físico (V)**

1. % del espacio total dedicado a labores de reparaciones (taller) de Mto.
2. % del espacio físico total dedicado a recreación.
3. % del espacio físico dedicado a almacenes de repuestos para Mto.
4. Rentabilidad por  $\text{m}^2$  de áreas de trabajo.

5. Rentabilidad promedio  $\text{m}^2$ , área total,
6. % Espacio Físico Inútil.

**Recurso Humano (N)**

1. % de tiempo total ejecutando órdenes trabajo previstas.
2. % de tiempo total ejecutando órdenes imprevisas.
3. % de sobretiempo realizado.
4. % de tiempo no utilizado
5. % de mano obra mto./mano obra total.
6. % costo R.H. mto. período/costo R.H. total fábrica.

**Informática (I)**

1. % de valor equipos informática/activos totales.
2. % valor total de Sistemas información, servicios + recurso humano en informática Mantenimiento/total.
3. % actividades Mto. sistematizadas/actividades totales mantenimiento.
4. % valor software y/o hardware/valor activos.
5. Decisiones tomadas con base sistematización. (número)
6. No. personal informática Mantenimiento/Personal total Mantenimiento

**Recursos Naturales(RN)**

1. % costo servicios energéticos y servicio/costo total producción período.
2. Grado de recuperación de aguas y/o recursos utilizados, post-uso.
3. % factor de potencia.
4. % costo energía usada y recuperada/costo total energía.
5. % costo servicios usados directamente de la tierra/costos totales servicios.
6. % porcentaje de material desechable producción reusable y reutilizada.

**Tecnología (T)**

1. Promedio producción fábrica línea/promedio producción maquinaria moderna.
2. Valor equipos producción/valor total activos.
3. Valor equipos sin depreciar/valor total activos.
4. Porcentaje período costo reposición de bienes capital/utilidades período.
5. Grado de automatización.
6. Grado de robotización.

### Poder Negociación (P.N.)

1. % Costo capacitación negociación Mantenimiento/capacitación total.
2. % Conflictos en Mtto/conflictos totales.
3. % Períodos parada costo mtto./costo total mtto.
4. % personal decisorio compras/Pnal. total compras.
5. Imagen decisiones ejecutivos mtto.
6. % Personal mtto., decisión- selección personal.

### Planeación (P)

1. % de metas logradas por mes en el depto. mtto./ metas propuestas.
2. % de eficiencia global planta.
3. % de tiempo dedicado a planeación/tiempo total disponible mantenimiento.
4. % de tiempo dedicado a capacitación de personal de mando/tiempo total disponible mtto.
5. % Eficacia (Productividad) en cada uno de los ocho factores productivos.
6. % de tiempo Gerencial dedicado a aprovechar oportunidades y/o problemas (100%-P)

#### DETECCION DE LA CUATRO VARIABLES MAS RELEVANTES DE CADA FACTOR

Pasos:

1. Listar todas las variables a partir de :
  - a. Gestiones de Mantenimiento (Co., Prvtvo., Prog., Prdtna., otras., etc.)
  - b. Características Organizacionales: Activos, Cultura Organizacional, Actividad económica, Sector Industrial, % trabajadores en mantenimiento, Mtto. propio o mixto o con terceros, etc.
  - c. Análisis exploratorio.
2. Medir constantemente el grado relativo de importancia con base en las técnicas.
  - a. Análisis exploratorio, descriptivo, experimental.
  - b. Análisis descriptivo o concluyente.
  - c. Pasos del análisis.
  - d. Cruce y validación de valores de importancia relativa hallados en cada una de las variables de los factores.

Una vez encontradas todas las variables se debe medir el grado de importancia relativa en cada factor y tabular las treinta y dos primeras (cuatro por factor).

La evaluación arroja actualmente (ya que ésta varía y debe cambiar en cada medición) es:

#### EVALUACION GRADO RELATIVO IMPORTANCIA (0 a 5)

FIGURA 3

Variable Factor	1	2	3	4	5	6	.....
K	4.8	3.4	4.6	2.7	1.8	2.3	
V	2.5	2.7	2.5	2.7	2.7	2.9	
N	4.1	4.9	4.0	1.2	3.5	3.9	
I	2.9	4.1	3.9	3.0	4.3	2.8	
RN	4.9	3.2	3.0	4.0	3.2	1.0	
T	4.4	3.0	2.5	2.0	4.8	4.0	
P	4.7	3.9	4.2	2.5	3.4	4.4	
PN	3.2	3.7	2.8	4.0	3.6	2.8	

Obteniendo como variables importantes:

FIGURA 4

K	-	1	-	3	-	2	-	4
V	-	6	-	2	-	4	-	5
N	-	2	-	1	-	3	-	6
I	-	5	-	2	-	3	-	4
RN	-	1	-	4	-	2	-	5
T	-	5	-	1	-	6	-	2
P	-	1	-	6	-	3	-	2
PN	-	4	-	2	-	5	-	1

**c. Medición y determinación del nivel real del mantenimiento, con base en la actual organización.**

Una vez encontradas las variables importantes (32) se debe determinar en cada una de ellas el tipo de escala de medición a utilizar, posteriormente con base en la filosofía actual de la gerencia y el estado presente de la variable, el cual se debe obtener con la técnica de medición adecuada y con base en información veraz y actualizada, se pasará a asignar el VALOR REAL del período de la variable en cuestión:

**ESCALAS DE MEDICION**

- Porcentual (%) de 0.0 a 100.0%

- K2 - K4
- V6 - V2
- N2 - N1 - N3 - N6
- I2 - I3 - I4
- RN1 - RN4 - RN5
- T1 - T2
- P1 - P6 - P3 - P2
- PN4 - PN1 - PN2

De las anteriores en la Gráfica Controladora algunas solo se presentarán en rangos % más estrechos.

- Cualitativas: RN2 - T5 - T6 - PN5

- A - Alto
- MA - Medianamente alto
- MM - Medianamente medio
- MB - Medianamente bajo
- M - media
- B - bajo

- Cuantitativas

- K1 - de - 100.000 a + 1'900.000 U.E.  
(Unidades Económicas = U.E.)
- K3 - de - 100' a + 300' millones U.E.
- V4 - V5 - de - 3' a + 7' millones U.E.
- 15 - de 0 a 400 decisiones.

- Otras, es factible diseñar y plantear escalas de medición continuas especiales para variables especiales, esto ya lo establecerá cada Organización en particular.

Una vez realizado el análisis se encontraron los siguientes valores: (figura 5)

**d. Determinación del nivel deseado (óptimo) en los valores de las cuatro variables más importantes de cada uno de los ocho factores.**

Criterios:

1. Estrato a que pertenece la Organización para establecer valor ideal, y normal de las variables en cuestión.
2. Características y cultura organizacional.
3. Gestión de Mantenimiento aplicada (C, P, P, P, otra, etc.)
4. Definición de la meta (claridad, motivación, lograbilidad, mensurabilidad, tiempo)
5. Factores productivos.
6. Arbol decisional.
7. Puesta en marcha - ejecución - estrategias para lograr las metas.
8. Monitoreo, seguimiento y retroalimentación.

**Utilización:**

1. Se define estrato aquel grupo conformado por empresas que tienen los mismos elementos de corte (Sector económico, actividad industrial, activos brutos, CIU, % trabajadores mantenimiento, fabricante y/o distribuidor, mantenimiento propio o mixto o terceros, gasto e inversión anual en mantenimiento) a los cuales se les ha definido los valores ideales (máximo posible y deseable de alcanzar) de las variables y en los cuales también se conoce el valor promedio de la variable en cada estrato.
2. Aquí en las características y cultura organizacional van a tener influencia todos los factores, variables (exógenas, intermedias y propias) del mantenimiento y de otras áreas (situación de mercado, calidad total, etc.), al igual que la historia de la Empresa.
3. Los diferentes parámetros de cada una de las gestiones de mantenimiento van a influenciar en que la variable adquiera como valor deseado uno más alto o más bajo dependiendo de la gestión en particular,

## VALORES REALES

DE LAS VARIABLES CON BASE EN CRITERIOS ESPECIFICOS

VARIABLE No.		FACTOR					
		1	2	3	4	5	6
Capital	K	+ 0'01 U.E.	16%	+200 U.E.	6%		
Espacio Físico	V		6%		+2' U.E.	+1' U.E.	14%
Recurso Humano	N	86%	14%	9%			16%
Informática	I		14%	40%	5%	130d	
Recursos Naturales	RN	8%	MM		10%	20%	
Tecnología	T	65%	60%			MB	B
Planeación	P	60%	55%	15%			40%
Poder de Negociación	PN	16%	10%		10%	MM	

Figura 5

## VALORES DESEADOS (METAS)

DE LAS VARIABLES CON BASE EN CRITERIOS ESPECIFICOS

VARIABLE No.		FACTOR					
		1	2	3	4	5	6
Capital	K	+ 0'2 U.E.	10%	+24' U.E.	3%		
Espacio Físico	V		18%		+4' U.E.	+4' U.E.	14%
Recurso Humano	N	91%	10%	7%			16%
Informática	i		30%	80%	10%	260 días	
Recursos Naturales	RN	6%	MA		30%	30%	
Tecnología	T	95%	65%			MA	B
Planeación	P	95%	85%	25%			40%
Poder de Negociación	PN	25%	5%		40%	A	

Figura 6

4. Aquí se debe seguir la metodología correcta que existe para definir objetivos, los cuales deben ser diseñados con la participación de todas las personas y departamentos involucrados.
5. Se debe analizar la posibilidad de variar los factores productivos del mantenimiento y qué influencia va a tener esto en el logro de la metas propuestas:
6. Ya que al variar los factores productivos, se van a tener que tomar decisiones no programadas es necesario hacer el desarrollo de "Enfoques formales en la toma de decisiones" para cada caso.
7. Es de pronto este el paso más importante, pues aquí es necesario plantear las estrategias adecuadas que nos van a permitir alcanzar el valor óptimo o deseado de la variable en cuestión, y esto es lo que va a tener mayor influencia en la evaluación de la gestión gerencial en la superficie controladora...
8. Se debe utilizar la medición permanente de los valores (real y deseado) de las variables en tratamiento por medio de los gráficos controladores para ver el logro obtenido o en su defecto replantear las estrategias del logro o meta u objetivo deseado.

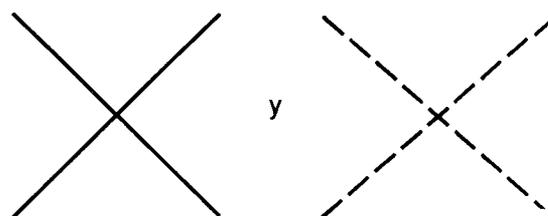
#### e. Elaboración de Gráficas Controladoras de Factores

Con base en los datos de: Las variables más importantes, el nivel de importancia de cada una de ellas en cada factor, el valor real, el valor deseado, y demás información obtenida hasta el momento podemos pasar a elaborar el gráfico controlador de cada factor, los cuales construiremos teniendo presente las siguientes condiciones:

1. Se graficará verticalmente superior con la variable más importante y verticalmente inferior la menos importante.
2. Se colocará horizontalmente a la izquierda la segunda variable en orden de importancia de cada factor; y horizontalmente a la derecha la

tercera en orden de importancia. El paso uno y éste logran suavizar el efecto total de importancia relativa de cada variable en cada factor.

3. Definir los rangos de medición que se van a controlar en cada variable, esto se hará con base en: valores alcanzables, datos de variables históricos, valor real y deseado, rango de importancia y ubicación.
4. Hállense los valores reales y deseados de cada variable en cada factor.
5. Unanse valores reales opuestos (vertical y horizontalmente) con línea llena (—) y los valores deseados opuestos con la línea segmentada ( - - - - ) generando esto dos cruces:



6. Establecer con juicio, análisis, criterio y experiencia gerencial las zonas evaluativas en cada uno de los ocho gráficos controladores de factores, esto se debe realizar en varias fases preferiblemente definiendo estas zonas en grupos de trabajo (formado por niveles gerenciales) y con revisión histórica de datos y apreciaciones.

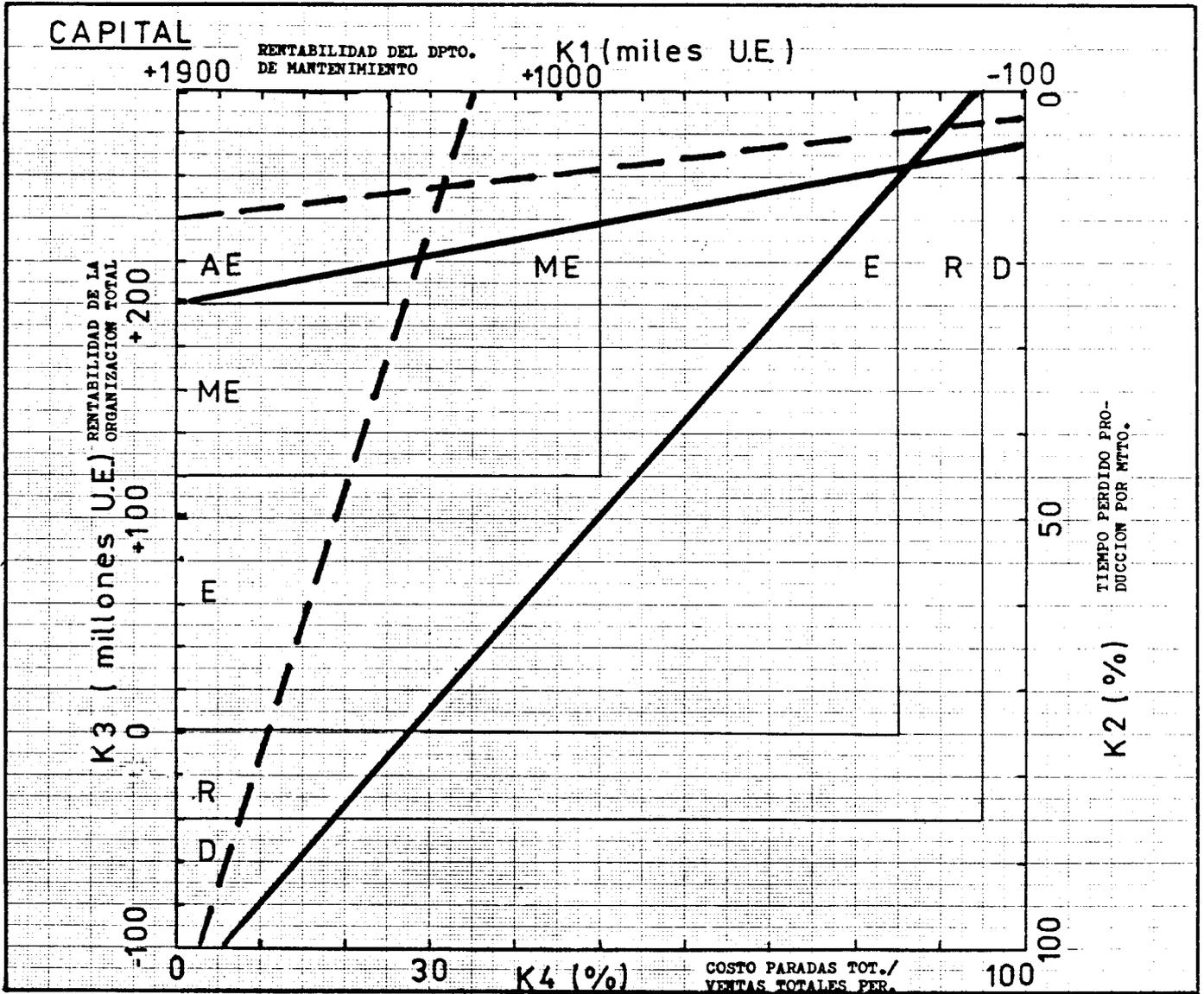
Para el ejemplo presente se han definido cinco (5) zonas:

- AE - Gestión altamente eficiente
- ME - Gestión muy eficiente
- E - Gestión eficiente
- R - Gestión regularmente eficiente
- D - Gestión deficiente

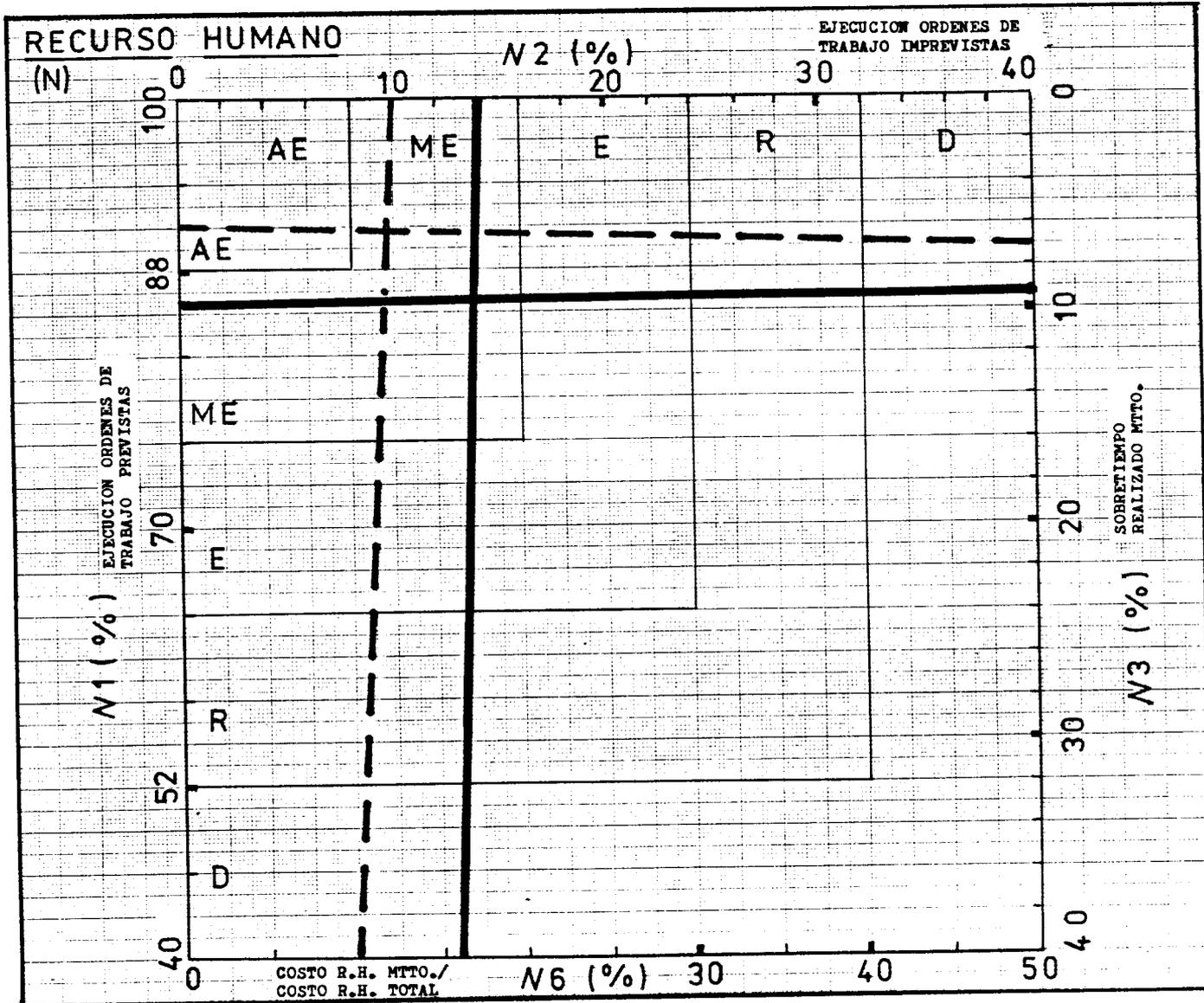
A continuación se presentan los ocho

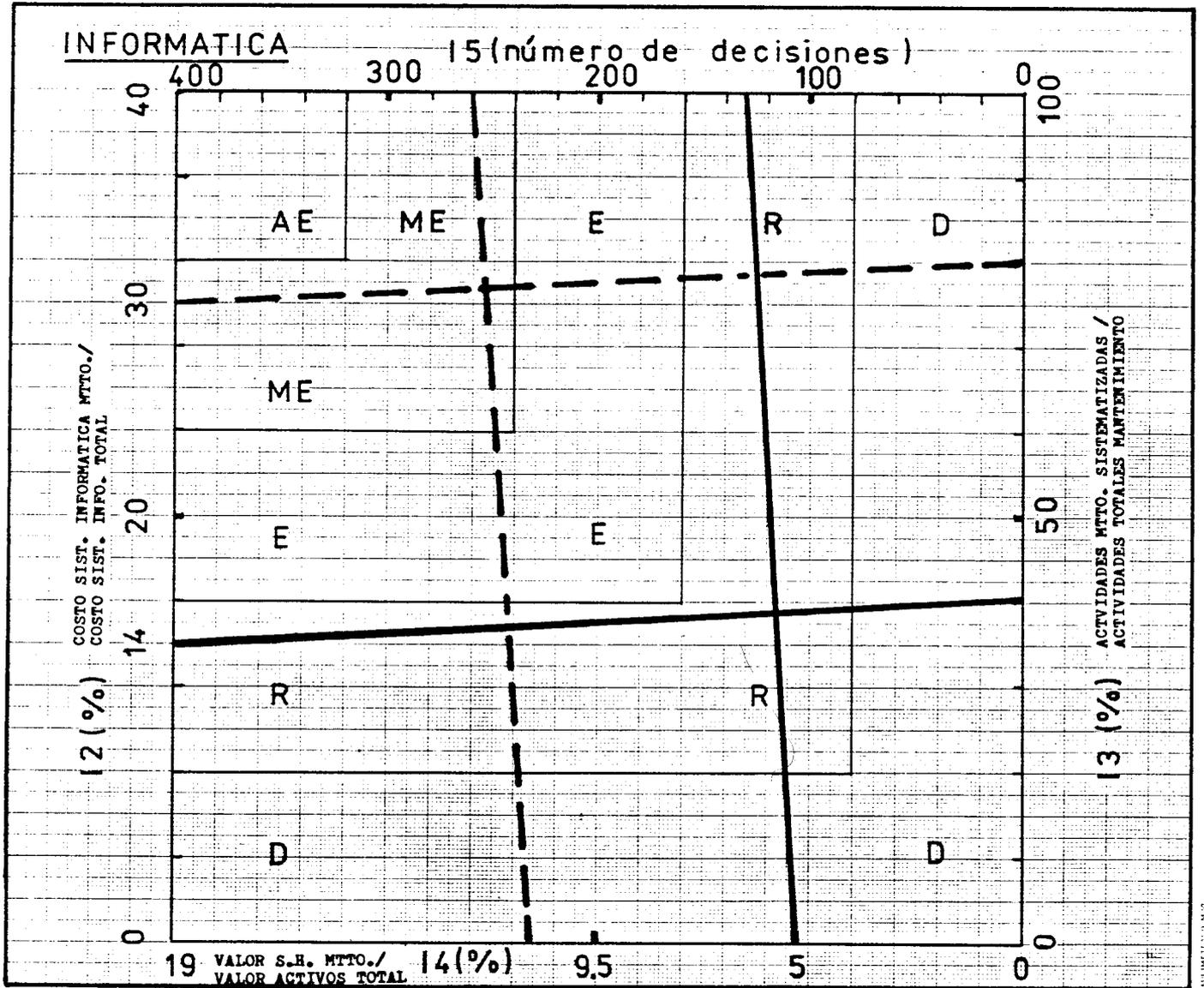
#### Gráficos controladores de factores:

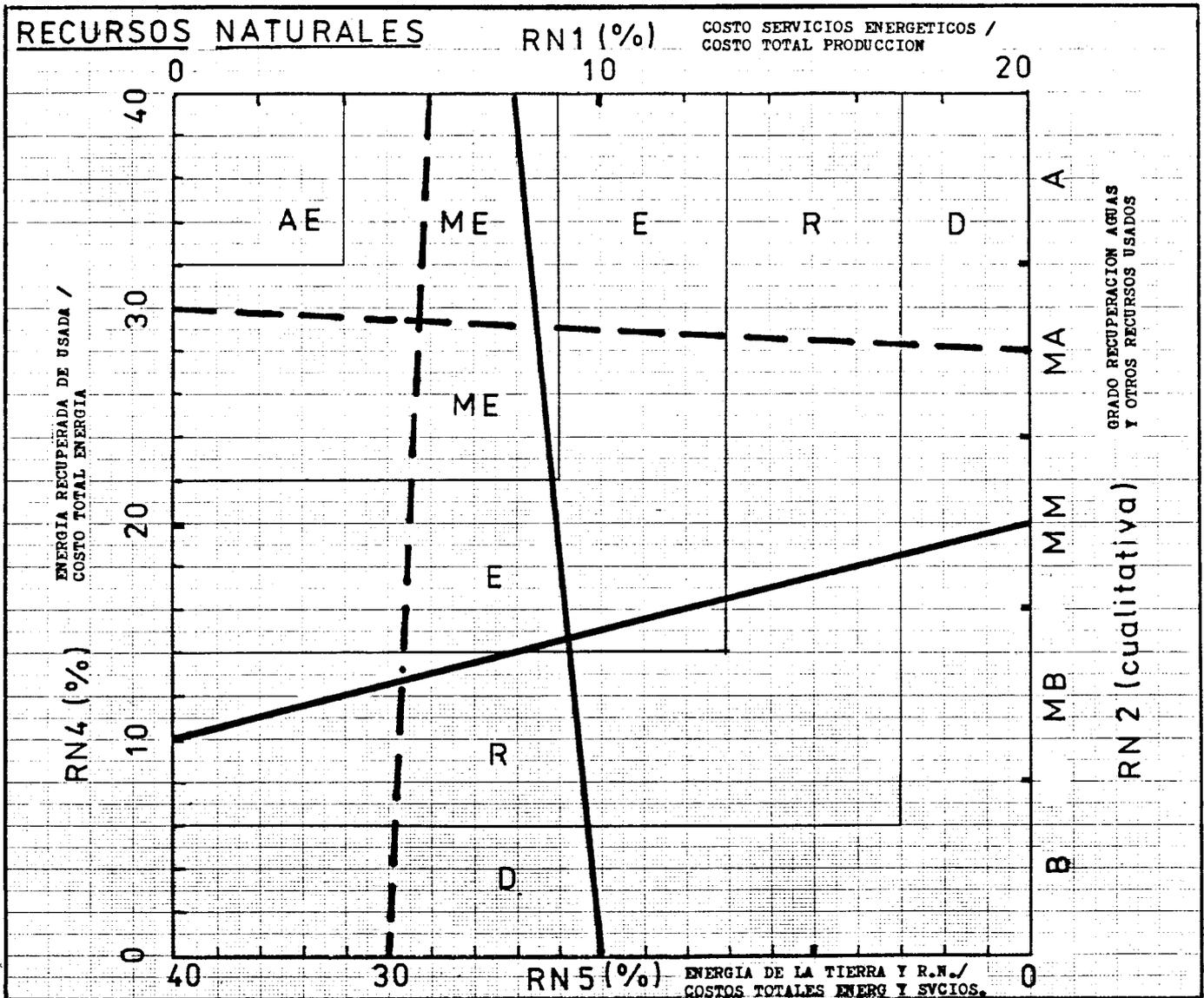
K - V - N - RN y I - T - P - PN

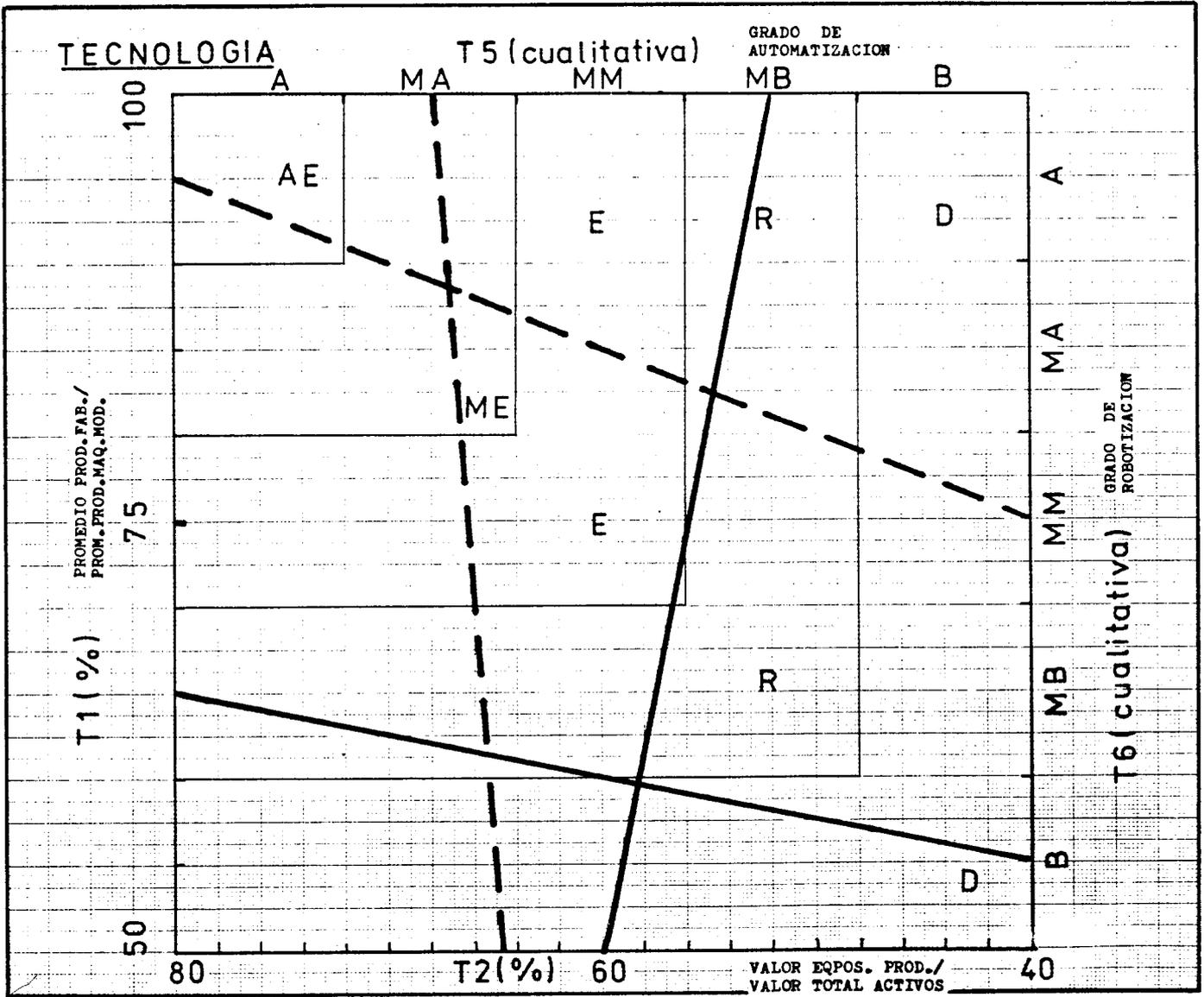


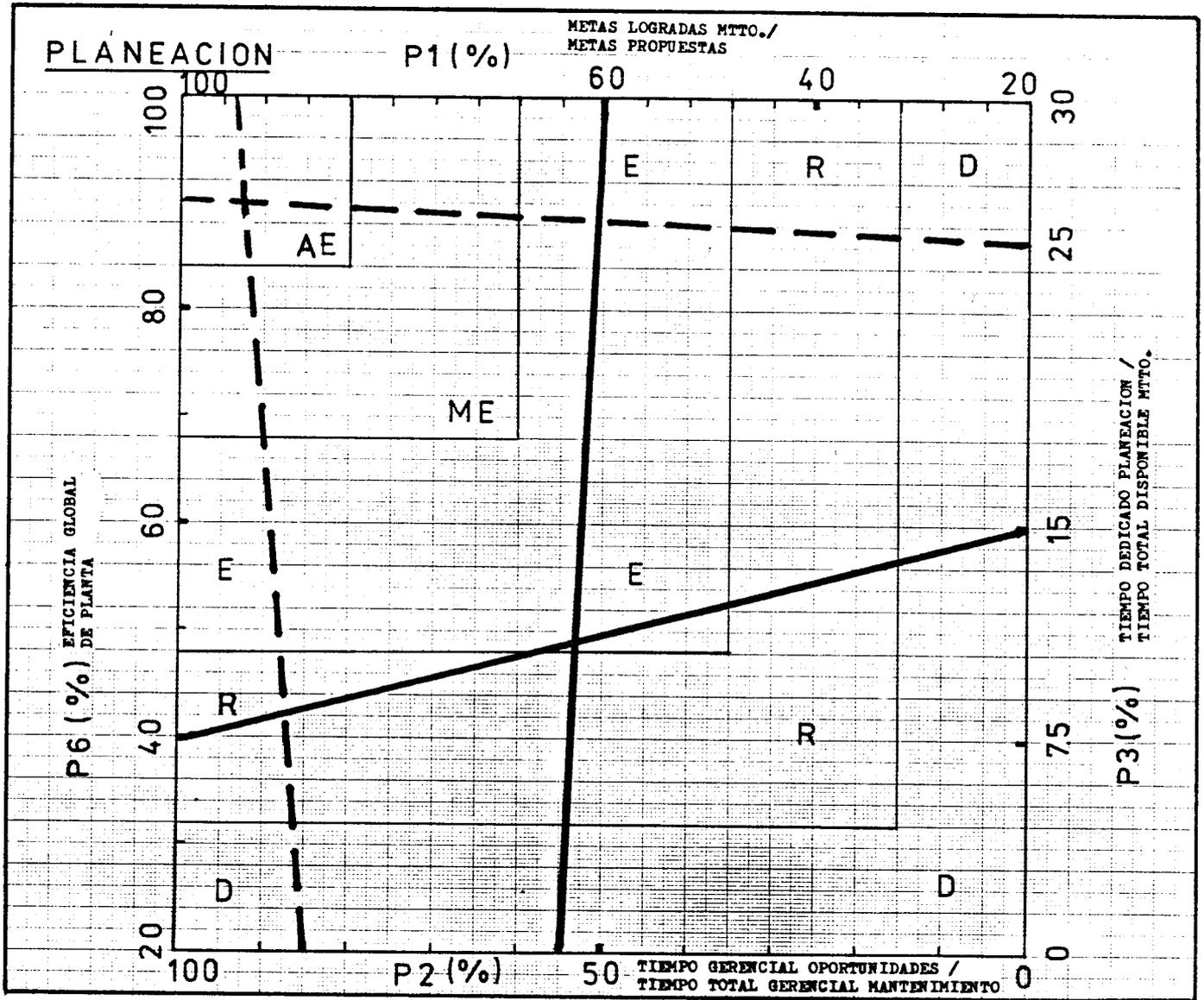


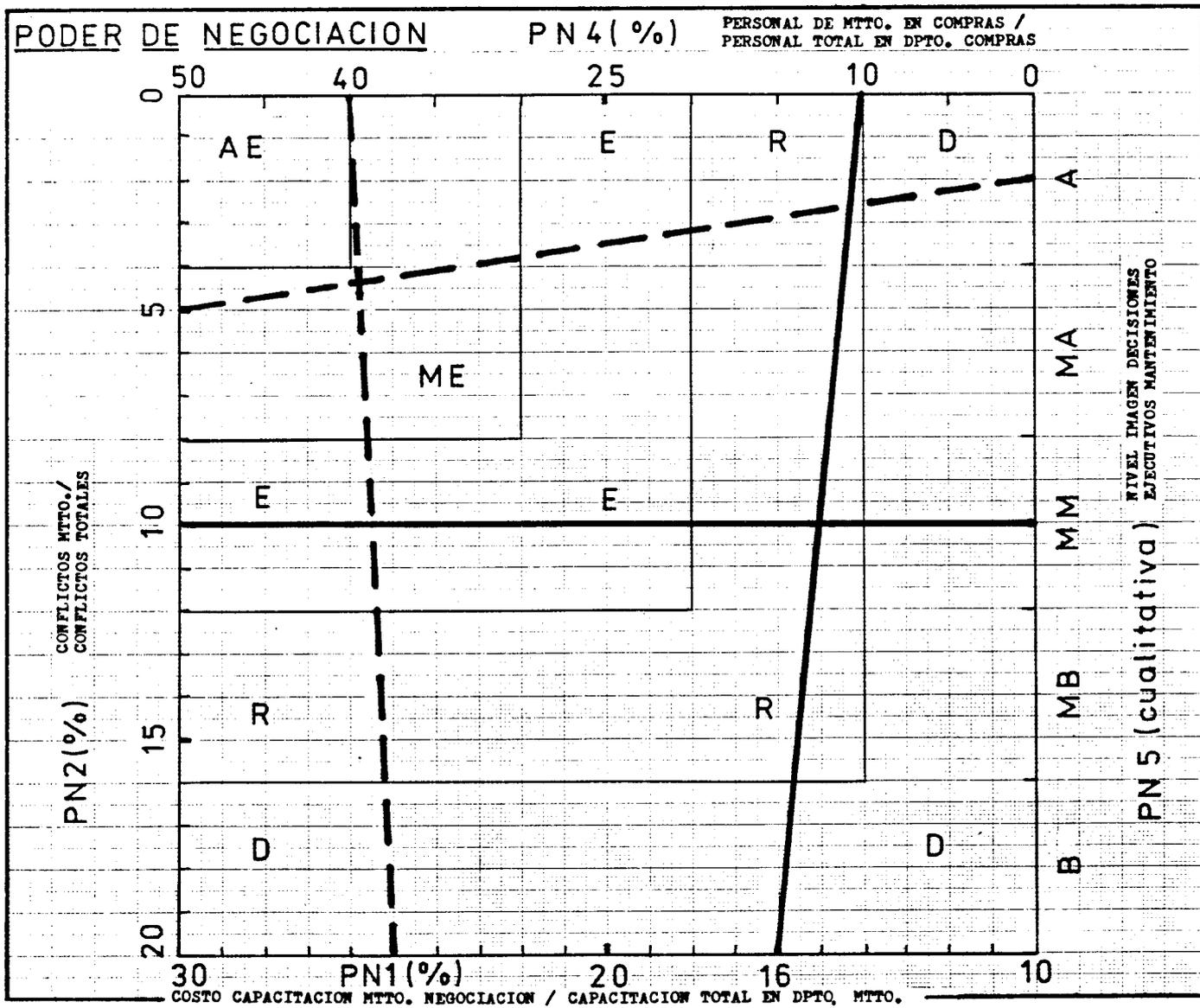








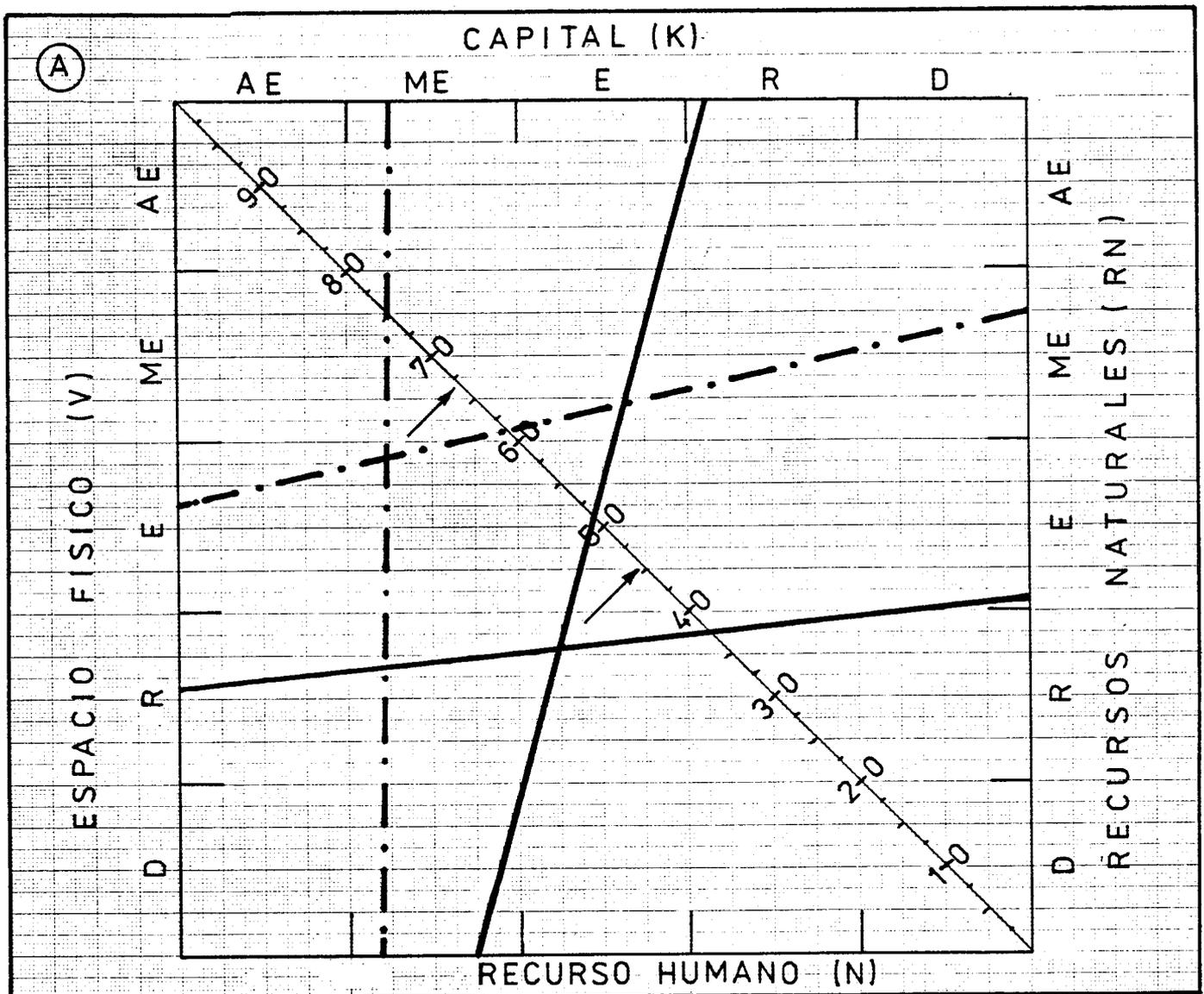




f. **Elaboración de gráficos únicos controladores de Gestión y Desarrollo del Mantenimiento**

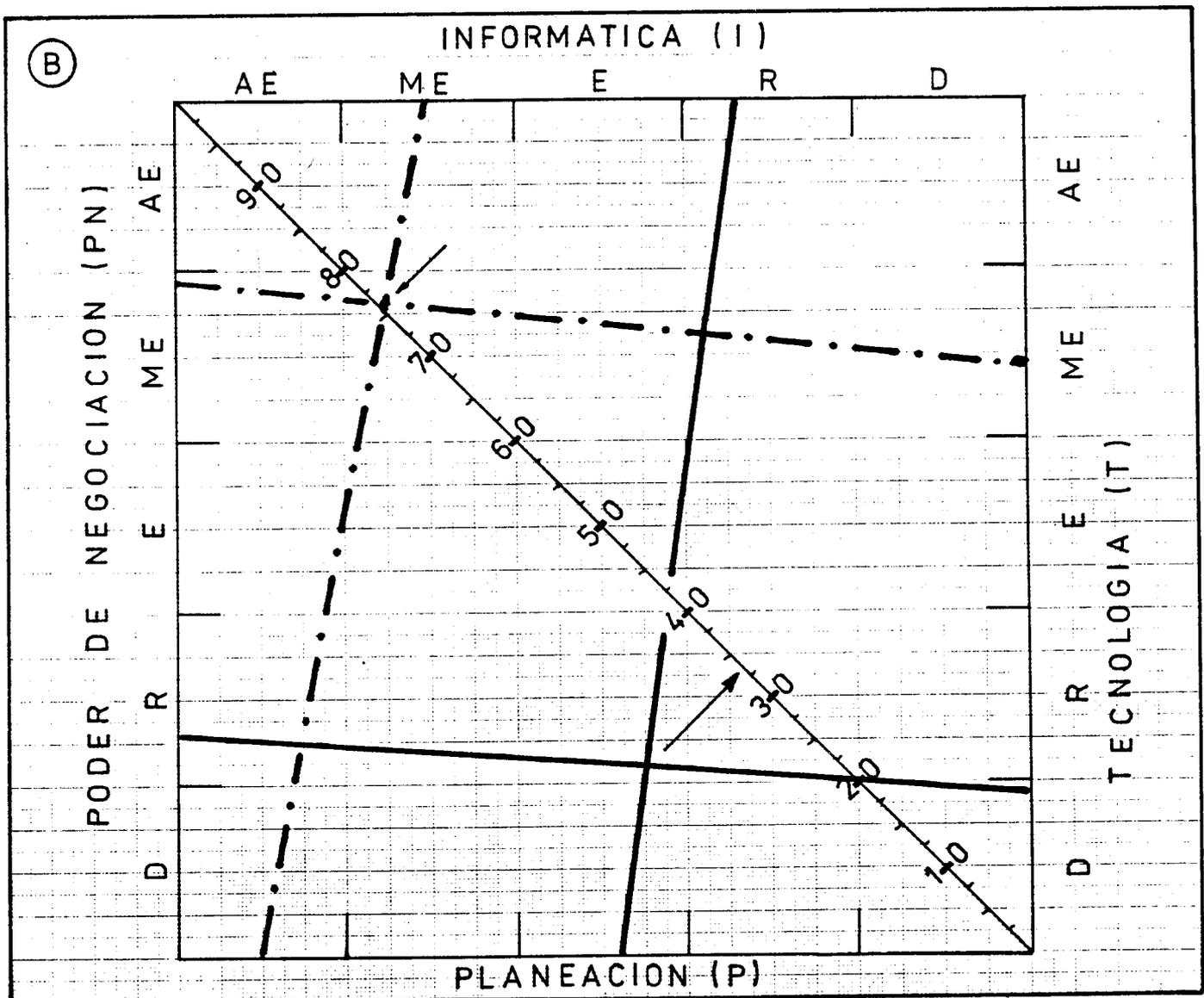
A partir de los Gráficos Controladores de los ocho Factores, determinamos de allí cuales fueron los valores reales y deseados en los puntos de cruce y con la escala de gestión (B, R, E, ME, AE).

Elaboramos posteriormente el gráfico (A) de Desarrollo donde colocamos en los ejes los factores: K-V-N-RN (Capital, Espacio Físico, Recurso Humano y Recursos Naturales) cada uno con sus dos valores (real y deseado), se unen los dos reales y los dos deseados verticalmente y los otros horizontalmente. Obteniendo de esta forma un cruce por las dos líneas real (—) y otro cruce para las dos líneas deseadas (- - - -).



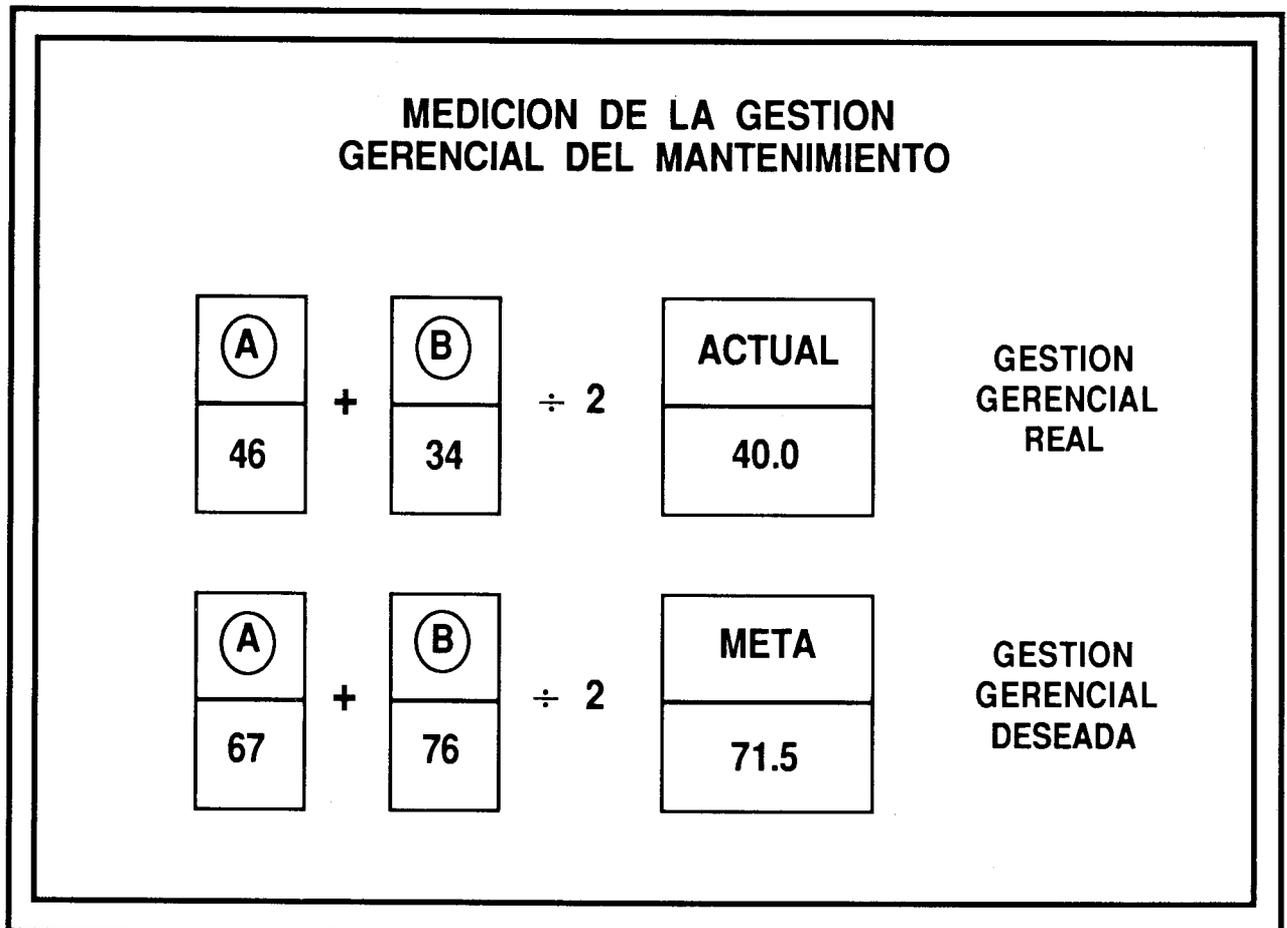
En igual forma elaboramos el gráfico (B) Unico Controlador de la Gestión donde ubicaremos I-T-P-PN (Informática, Tecnología, Planeación, Poder de Negociación) donde también se encuentran los dos puntos de intersección de los valores reales y deseados.

En forma diagonal de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha tabularemos la escala evaluativa gerencial que va de 00.00 a 100.00% de eficiencia Gerencial, en ella podremos leer y encontrar el valor de la medición de los dos cuadros trayendo en forma perpendicular a la diagonal evaluativa las cuatro intersecciones.



**g. Determinación de Valor Unico de la Gestión Gerencial de Mantenimiento Real y Deseada**

Simplemente hacemos un promedio aritmético para obtener el valor de la Medición Real y de la Deseada:



**h. Conclusión y Análisis**

Una vez obtenida esta información la Alta Gerencia debe hacer una evaluación total y decidir cuáles son las Estrategias que va a seguir para lograr cambiar y subir los puntos requeridos de tal forma que el valor real de las variables, los factores, la gestión y el Desarrollo suban (o bajen) y logre ubicarse en los valores deseados y establecidos como meta.

**BIBLIOGRAFIA**

- Administración de Mantenimiento Industrial, por E.T. Newbrough, Albert Raimont y Asociados, México: Editorial Diana, 1982.
- Gerencia, Sistematización e Investigación Aplicadas al Mantenimiento, por Carlos Pérez y Luis Alberto Mora G., Medellín: Universidad EAFIT, 1989.