



# RECTIFICADO DEL ALINEAMIENTO DE LOS ALOJOS DE LAS CHUMACERAS PRINCIPALES

## INTRODUCCION

El propósito de este instructivo de conservación es el de definir las dimensiones y los límites que controlan el tamaño, la forma y el alineamiento de los alojos de las bancadas de los motores 567 y 645. El texto, en cuanto a las instrucciones está dividido en 4 secciones de la manera siguiente:

- I. Determinar si el alineamiento de los alojos es necesario.
- II. Preparación para el alineamiento de los alojos.
- III. Calificación del alineamiento.
  - A. Método de la tabla de granito (mármol).
  - B. Método con la barra de medir.
- IV. Reparación del motor y Prueba de carga.

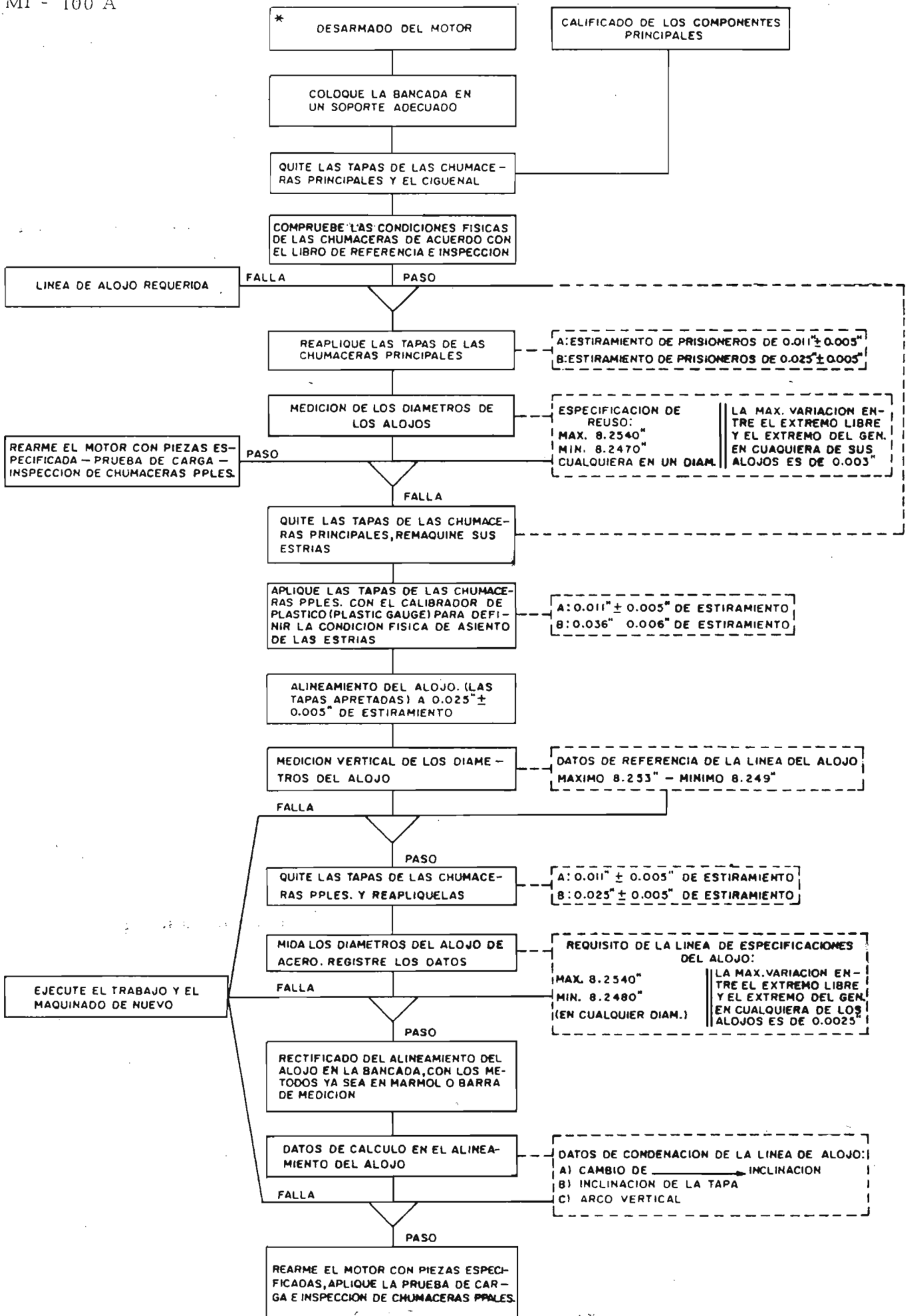
Se proporciona una carta de secuencia para mostrar los pasos que se deban seguir, de manera que este proceso de rectificado se ejecute eficientemente.

\* Este boletín ha sido revisado y suple las publicaciones previas a este número.

Septiembre, 1977

TRADUCCION Y REVISION: Daniel Acosta Armendariz.

DIBUJO: José G. Merla Ojeda



\* UNICAMENTE, LOS COMPONENTES AUX. COMO CONJUNTOS DE PO-

## PROCEDIMIENTO

## SECCION - 1

DETERMINAR SI SE REQUIERE  
EL ALINEAMIENTO DE LOS - -  
ALOJOS

Las fallas evidentes en el siste  
ma, tanto de chumaceras princi  
pales, como del cigüeñal, reque  
rirá de un desarmado completo -  
del motor y en casi todos los ca  
sos también un alineamiento de todos los alojos. Sin embargo, aquellos moto  
res que se hayan retirado del servicio por otras razones que no sea por chuma  
ceras principales, se les puede hacer el rectificado de alineamiento de alojos  
con una mínima cantidad de trabajo.

La condición de las chumaceras principales inferiores removidas de un mo  
tor "trabajando" proporcionará la información necesaria para determinar si se  
requiere o no el alineamiento de los alojos. Las chumaceras que tengan el -  
bronce expuesto en más de 1/8" de ancho y a lo largo de cualquiera de los re  
bordes laterales, requerirá el desarmado total del motor para facilitar la re  
moción del cigüeñal.

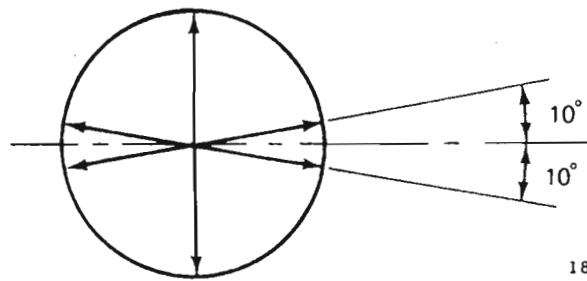
Las chumaceras que se encuentran en buenas condiciones deberán reempla  
zarse por nuevas y de esta manera se permitirá que el motor regrese al servi  
cio activo.

NOTA: Para más información en cuanto evaluar las chumaceras principales, -  
vea el Instructivo "Inspección y calificación de las Chumaceras princi  
pales" publicado por el departamento de servicio de la E.M.D. de la -  
General Motors.

Como se ha indicado anteriormente, un motor el cual ha experimentado -  
una falla obvia del sistema Chumaceras principales-Cigüeñal, que tienen bron  
ce expuesto, en exceso de la cantidad indicada anteriormente, deberá desar  
marse para facilitar la remoción del cigüeñal y ejecutarse lo siguiente:

## INSPECCION PRELIMINAR-MEDICIONES DIAMETRALES DE LOS ALOJOS

Con el motor desarmado, el cigüeñal y las chumaceras removidas, instale  
las tapas de las mismas, como se indica en la Sección II, inciso C-4. Mida -  
los diámetros de los alojos, tal como se muestra en la Fig. 1, usando el mi  
crómetro de carátula para alojos Cat. No. 8275258, con el patrón Cat. Núm. -  
9321276. Se requieren dos juegos de lectura para cada bastidor de chumace  
ras principales (MFM) (Main Frame Member) tomadas a 1/2" en cada lado de



18302

Fig. 1 - Medición del alojamiento de la chuma  
cera principal

la orilla hacia adentro (tanto del extremo del generador como del extremo libre de cada (MFM). Si todos los diámetros están dentro de los límites que se proporcionan en el Apéndice, Tabla I, la bancada puede usarse de nuevo sin necesidad de maquinar los alojos. Si la bancada no se encuentra dentro de ellos, proceda de acuerdo con la Sección II.

## SECCION - II

### PREPARACION PARA EL ALINEADO DE LOS ALOJOS

#### A. - APROBACION DEL APRIETE EN LAS TUERCAS DE LAS CHUMACERAS PRINCIPALES

Las mediciones de estiramiento deberán utilizarse como criterio para vigilar los aprietes. El objetivo de la medición de estiramiento es determinar la carga de sujeción real del prisionero, lo cual asegura que el método de apriete es efectivo. El estiramiento se define tomando en consideración la diferencia de longitud total del prisionero cuando está apretado menos el largo cuando está flojo la medición deberá hacerse de la siguiente manera:

Mediante el uso de un micrómetro o calibrador Vernier de 16" mida el largo del prisionero teniendo cuidado de no colocarlo en las pequeñas salientes al extremo de cada prisionero.

El método preferido es sujetar con una mano el micrómetro en el lado posterior del prisionero, de tal manera que un dedo toque su extremo inferior y localice el punto de medición aproximadamente a 3/8" de radio.

El punto de medición en el extremo exterior puede ser visualmente localizado en línea con el extremo interior. La habilidad del operario para utilizar este u otro método seleccionado debe ser comprobado tomándose varias lecturas. Note que a fin de que estos estén acordes, deben tomarse en el mismo lugar para reducir al mínimo los errores debido a la conicidad de los extremos.

El método de aplicación de apriete afecta esencialmente el estiramiento del prisionero. Para la aplicación de las tuercas de las chumaceras principales, se recomienda el uso de una llave hidráulica o neumática. El apriete de las tuercas de las chumaceras principales en forma manual, no puede ser confiable ya que es de esperarse que se de un valor de estiramiento al prisionero tan alto como de 0.016"

Para aprobar cualquier sistema de apriete en las tuercas de las chumaceras principales, proceda de la manera siguiente:

1. Seleccione los 12 prisioneros - los cuales han sido preparados normalmente para la aplicación de las tapas principales (Vea la Sección 2 paso 6).
2. Apriete las tuercas a 750 pies--libras.
3. Verifique y anote la longitud del prisionero mientras lo aprieta.
4. Afloje las tuercas.



19802



19803

Fig. 2 - Calibrador de estrías de las tapas Cat. 9081052

5. Anote la longitud del prisionero después de aliviar el apriete y determine el estiramiento, restando el largo del prisionero del valor anotado en el paso 3.
6. Aplique la llave o el sistema si es necesario y repita la prueba hasta que el promedio de estiramiento sea de .025" - .001".
7. Determine el valor de estiramiento restando el menor de los 12 valores, del más alto de los mismos, el cual no debe exceder de 0.012".

#### B. INSPECCION DEL ESTRIADO EN LAS TAPAS DE LAS CHUMACERAS -- PRINCIPALES Y EN LA BANCADA

Las tapas de las bancadas que requieran el alineamiento de sus alojos deben ser maquinadas para obtener un alto grado de calidad y precisión en su estriado. Proceda de la siguiente manera:

1. Para asegurar una limpieza adecuada durante el remaquinado, corte la cresta de las estrías a un mínimo de .040".
2. Maquine la superficie del asiento de la tuerca para quitar cualquier irregularidad superficial. El asiento de la tuerca deberá estar paralelo a las líneas de paso de las estrías dentro de 0.010".

#### ESPECIFICACIONES DE ESTRIADO

NOTA: El estriado debe ser maquinado en equipo que ha sido comprobado dentro de las especificaciones abajo enlistadas. La comprobación deberá hacerse cortando estrías en una pieza de metal (muestra de acero) y colocándola en Silueto grafo (comparador) o en una máquina similar.

##### 1. Espaciamiento de las Estrías

La medida desde la línea del centro de la estría No. 2 en un banco a la línea de centro de la estría No. 2 en el banco opuesto debe de ser de 9.500"

- .010" un micrómetro No. Cat. 9081052, Fig. 2 para determinar esta dimensión.

2. Angulo de flanco.

Este ángulo se mide localizando las líneas de referencia horizontales a .020" y .120" abajo de la parte superior del diente. Trace una línea (línea de flanco) a través de los 2 puntos donde las líneas de referencia interceptan el perfil del diente. Esta línea de flanco debe estar formada de  $30^{\circ} \pm 45'$  a la vertical. Ver (A), Fig. 3.

3. Desviación del flanco nominal de la estría medida perpendicular a la superficie nominal del flanco, .0017".

La línea proyectada de la estría del diente debe caer completamente entre dos líneas de  $30^{\circ}$ , las cuales están a .0034" aparte. Vea (B) en la Fig. 3.

C. APLICACION DE LAS TAPAS DE LAS CHUMACERAS PRINCIPALES EN ALOJOS ALINEADOS

NOTA: Las mediciones de estiramiento de los prisioneros no pueden efectuarse en las bancadas 567B o de modelo anterior, Por lo tanto deberán usarse los valores de apriete manual, equivalentes.

1. Aplique las tapas de las chumaceras principales por pre-deformación y rectificación de los diámetros interiores de los alojos, utilizando la placa plana Núm. 8488128 contra la tapa (no se usa en las bancadas antiguas, ni en la 567B) con rondanas endurecidas No. 8412532 y tuerca No. 8408684. Aplique lubricante Texaco Threadtex No. 8307731 en ámbos lados de la rondana, roscas de los prisioneros y caras de las tuercas.

2. Todas las tuercas por pre-deformación deberán ser apretadas de la manera siguiente:

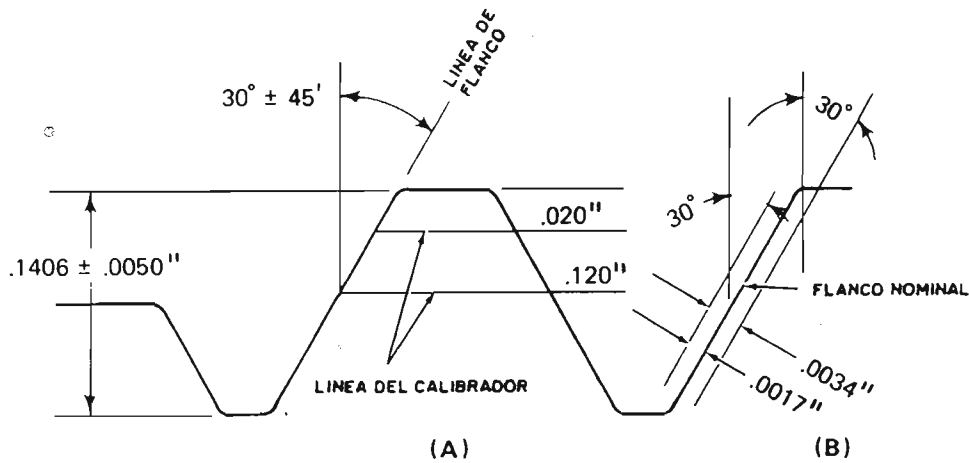
a. Apriete a  $.011" \pm .005"$  de estiramiento (350 pies-libras referencia)

b. Siga apretándolas hasta lograr un estiramiento de  $0.035" \pm .005"$  (1100 pies-libras como referencia) (850 pies-libras para las bancadas 567B y bancadas de modelo anterior.

c. Seleccione cuatro prisioneros en una capa intermedia y mida el estiramiento como se indicó en la Sección II, pasos de a-2 al a-6.

3. Afloje todas las tuercas, mida y anote el largo de los cuatro prisioneros seleccionados en el paso 2-C.

4. Apriete todas las tuercas para rectificar los diámetros interiores de los alojos de la manera siguiente:



22253

Fig. 3 - Determinación de la calidad de Cerramiento de las estrías

- a. Apriete todas las tuercas para dar un estiramiento de  $.011'' - .005''$  a los prisioneros (350 pies-libras, como referencia).
  - b. Apriete todas las tuercas hasta conseguir un estiramiento de  $.025'' - .005''$  (750 pies-libras, como referencia). (750 pies-libras para las bancadas de los motores 567B).
  - c. Mida y anote el largo de los cuatro prisioneros seleccionados.
5. Con todo lo anterior, se está listo para rectificar los diámetros interiores de los alojos.

#### D. RECTIFICADO DE LOS ALOJOS

El equipo usado para el rectificado y maquinado de los alojos, deberá ser capaz de producir un acabado de superficie no mayor de 200 micro-pulgadas como promedio.

Siguiendo a continuación el rectificado, mida los diámetros interiores verticales, los cuales deberán tomarse a  $1/2''$  hacia adentro del extremo del generador y  $1/2''$  del extremo libre del motor en cada uno de los bastidores principales (MFM). Los diámetros verticales deberán estar dentro  $8.253''$  a  $8.249''$  de los límites que muestra la Tabla I en la Sección de Datos de Reconstrucción y Recalificado.

Quite la placa plana Núm. 8488128. QUITÉ TODAS LAS TAPAS

#### E. MEDICIONES INTERIORES VERTICALES Y REAPLICACION DE TAPAS

El propósito de esta operación es asegurar que se obtuvo el asiento adecuado del bastidor y el estriado con anterioridad al rectificado.

1. Instale las tapas de las chumaceras principales con rondanas y tuercas estándar. Aplique suficiente Texaco Threadtex No. 8307731 en ámbos lados de la rondana, roscas de los prisioneros y caras de la tuerca.
2. Anote el largo de los cuatro prisioneros seleccionados en el maquinado de la bancada.
3. Apriete todas las tuercas en dos etapas de la manera siguiente:
  - a. Aplique un apriete para dar un estiramiento de 0.011" - .005" (750 - - pies-libras como referencia).
4. Mida y anote el largo de los cuatro prisioneros seleccionados.
5. Mida nuevamente los diámetros de los alojos maquinados. Las facturas deberán estar dentro de los límites de reaplicación de etapas, indicadas en la Tabla I, en el apéndice. Anote los diámetros verticales en las columnas adecuadas de la hoja de trabajo de computación.

### SECCION III

#### CALIFICACION DEL MAQUINADO

Se ofrecen dos procedimientos para determinar el alineamiento de los alojos. El método preferido requiere el uso de un mármol de un tamaño suficiente para soportar una bancada. (Solicítese al Departamento de servicio de la División Electro Motriz (EMD), la cual le proporcionará cualquier información concerniente a estos mármoles.

#### A. METODO DEL MARMOL

La bancada se debe colocar en su posición normal, sobre el mármol, como lo muestra la Fig.4. Sopórtela en sus bases de la manera siguiente:

Bancada de 20 cilindros - Coloque los soportes centrados a 28" de los extremos de la bancada.

De 16, 12, 8 y 6 cilindros - Coloque los soportes centrados a 12" de los extremos de la bancada.

La bancada deberá nivelarse de manera que las lecturas en el micrómetro de carátula, en las partes superiores de los dos bastidores extremos (MFM) - estén dentro de 0.010".

Las lecturas de línea del alojamiento, Fig. 5, se obtienen usando un micrómetro de carátula colocado en un calibrador de superficie, 1/2" adentro, tanto del extremo del generador como del extremo libre y deberán hacerse con todas las tapas instaladas en su lugar, y a su valor de apriete recomendado, como se indicó en la Sección II - E anterior. Tome dos lecturas por juegos de alojos ---

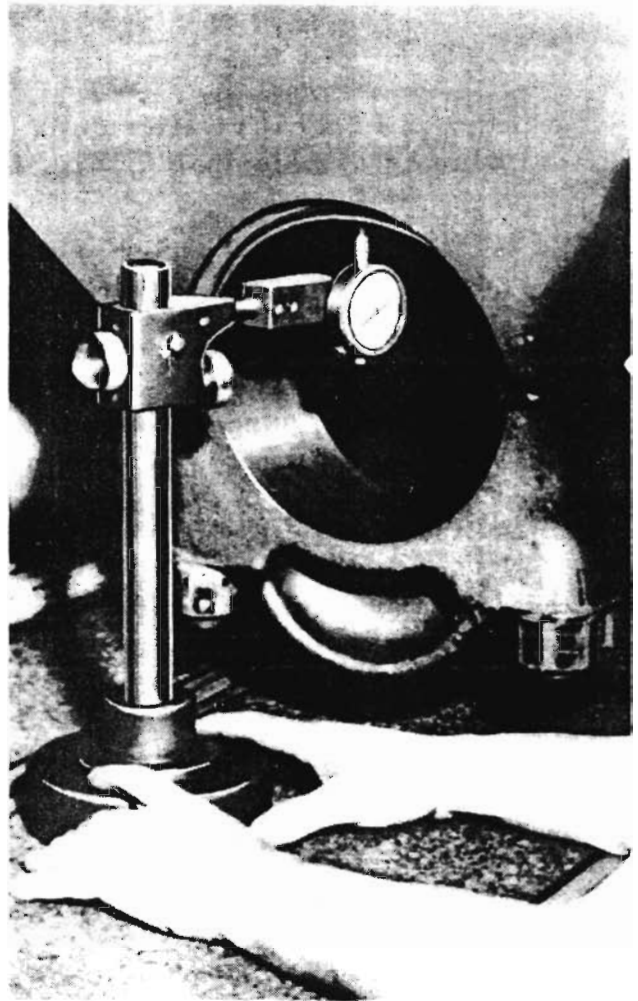
independientes uno del otro. Cual quier discrepancia entre estas lecturas independientes que muestre un valor que exceda  $.0005''$ , deberá ser corregido.

Anote todas las lecturas finales en su hoja de trabajo referente a la inspección del mármol (De la cual se proporciona un ejemplo en la Sección Apéndice).

Antes de computar matemáticamente las funciones de alineamiento en dicha hoja de trabajo, es muy importante atender cada una de las funciones, desde el punto de vista físico. Las definiciones siguientes son proporcionadas junto con una figura adecuada, para explicar cada concepto de alineamiento.

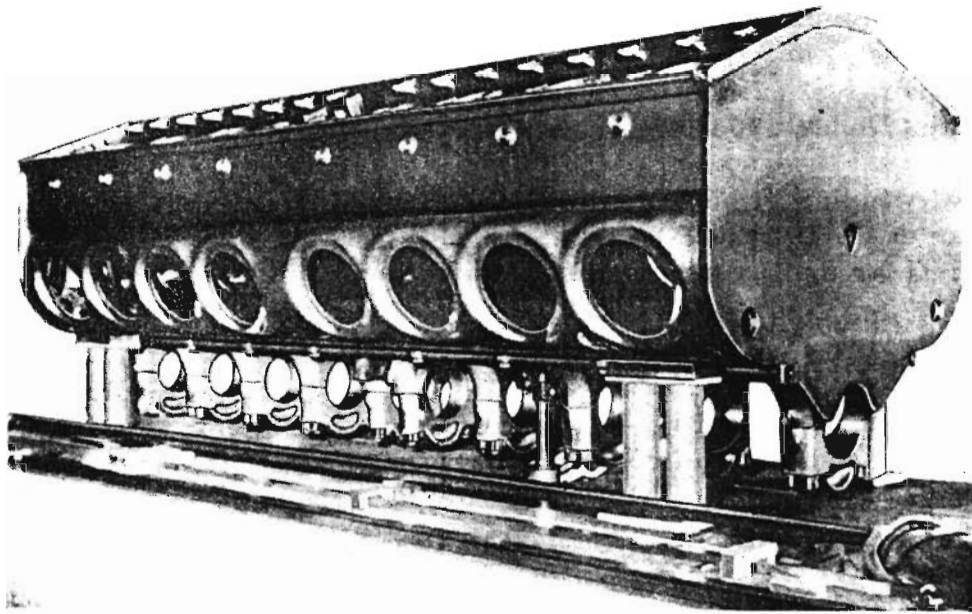
1. Línea de la bancada.

La posición vertical relativa de la porción de la bancada de los alojos de las chumaceras principales.



19164

Fig. 5 - Medición de alineamiento del Alojjo, usando Micrómetro de carátula



22254

Fig. 4 - Bancada soportada en una mesa de granito de precisión.

2. Línea de las tapas -

La posición vertical relativa de la porción de las tapas de los alojos de las chumaceras principales, Fig. 6.

3. Arco Vertical -

La desviación máxima del centro de cualquiera de los alojos partiendo de una línea marcada desde los centros de los mismos del extremo del generador y del extremo de accesorios, es el arco vertical de la bancada. La bancada de 16 cilindros que muestra la Fig. 7 tiene un arco máximo de  $.003'' \pm 3$  mils (arco). El arco positivo se refiere como una corona.

4. Paso/Paso efectivo. -

La diferencia en una posición vertical entre los alojos adyacentes (Línea de bancada o de la tapa), Fig. 8.

5. Cambio de pendiente. -

La posición vertical relativa de dos pasos efectivos adyacentes (Línea de bancada o de tapa) Figs. 9 y 10.

6. Inclinación de bancada y de tapa -

La diferencia entre las posiciones de los extremos, tanto del generador como del lado libre en cualquiera de los alojos, Fig. 11.

A continuación se proporciona una explicación de como usar la Hoja de cálculos para el uso del mármol. Una hoja de trabajo patrón, así como una hoja completa de ejemplo, se muestra en la Sección de Datos.

NOTA: Para facilitar el cálculo de datos, anote las milésimas de la manera siguiente: Donde  $.001''$  es igual a 1.0 Mil.

1. La columna A indica el número de la posición de la chumacera principal de los motores de 16 y 20 cilindros. La hoja ejemplo que se proporciona es para bancadas de 16 cilindros.
2. Las columnas "B" y "C" muestran las lecturas de alineamiento de la bancada, tomadas en los extremos, tanto libre, como del generador de cada alojo de chumacera principal, respectivamente. Al anotar sus lecturas deberá usar el siguiente signo convencional: Hacia la parte superior de la bancada es POSITIVO (+). Alejándose de la parte superior es NEGATIVO (-).

NOTA: Las lecturas del micrómetro se anotarán positivas cuando el movimiento de su aguja sea hacia la parte superior de la bancada, y negativa -- cuando dicho movimiento sea alejándose de la misma, debido a la posición invertida del indicador del micrómetro, las lecturas más (+) -- son anotadas como valores menos (-).

3. La columna "D" es el promedio ordenado de alineado de la bancada para cada alojamiento y se logra calculando el promedio de las columnas "B" y "C" --  $[Acc + Gen] \div 2 = AVG$ . Ejemplo:  $[( - 2.5) + (-1.2)] \div 2 = -1.8$  mils.

4. La columna "E" es el paso entre dos promedios de alojos adyacentes. El paso se calcula algebraicamente para determinar el signo convencional, usando la siguiente ecuación:

$$Y_2 - Y_1 = \text{Paso 1, } 2 Y_3 - Y_2 = \text{Paso 2, } 3 \text{ etc.}$$

$$\text{Ejemplo: } (-1.5) - (-1.8) = + 0.3,$$

$$(-0.3) - (-1.5) = + 1.2 \text{ etc.}$$

5. La columna "F", es un factor constante usado para ajustar el paso cuando el claro entre los alojos de las chumaceras principales no es de 16.625". Para el propósito de calcular EL PASO EFECTIVO. Esto solamente es necesario en los motores de 16 y 20 cilindros, debido a la distancia de claro entre los dos bastidores centrales es la 1/2 distancia entre los bastidores intermedios. por lo tanto el factor es 2.

6. La columna "G" es el paso efectivo, el cual es el producto (X'S) de la columna "E" y su correspondiente factor en la columna "F".

7. La columna "H", es la línea de la bancada CAMBIO DE PENDIENTE, o la diferencia algebraica entre dos pasos adyacentes efectivos (columna G).

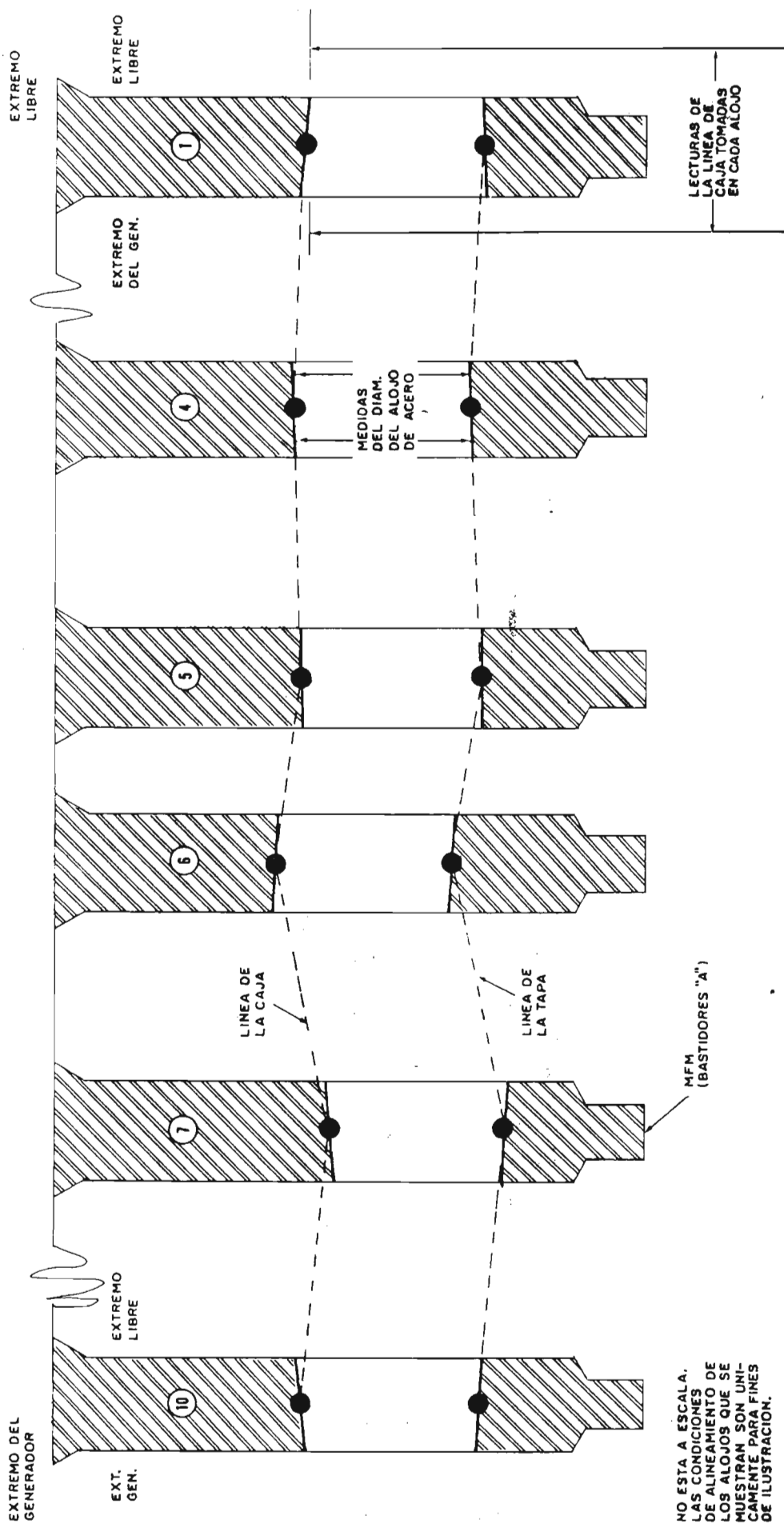
$$\text{Ejemplo: } X_2 - X_1 \text{ ó } (+1.2) - (+0.3) = + 0.9$$

$$(+0.6) - (+1.2) = 0.6 - 1.2 = - 0.6 \text{ etc.}$$

8. La columna "I", indica la diferencia algebraica entre las lecturas de los alojos en el extremo del generador (columna "C") y las lecturas de los alojos en el extremo libre (columna "B"), lo cual iguala la línea de inclinación de la bancada (por la longitud del calibrador), o  $Z_g - Z_a$  ó  $(-1.2) - (-2.5) = + 1.3$

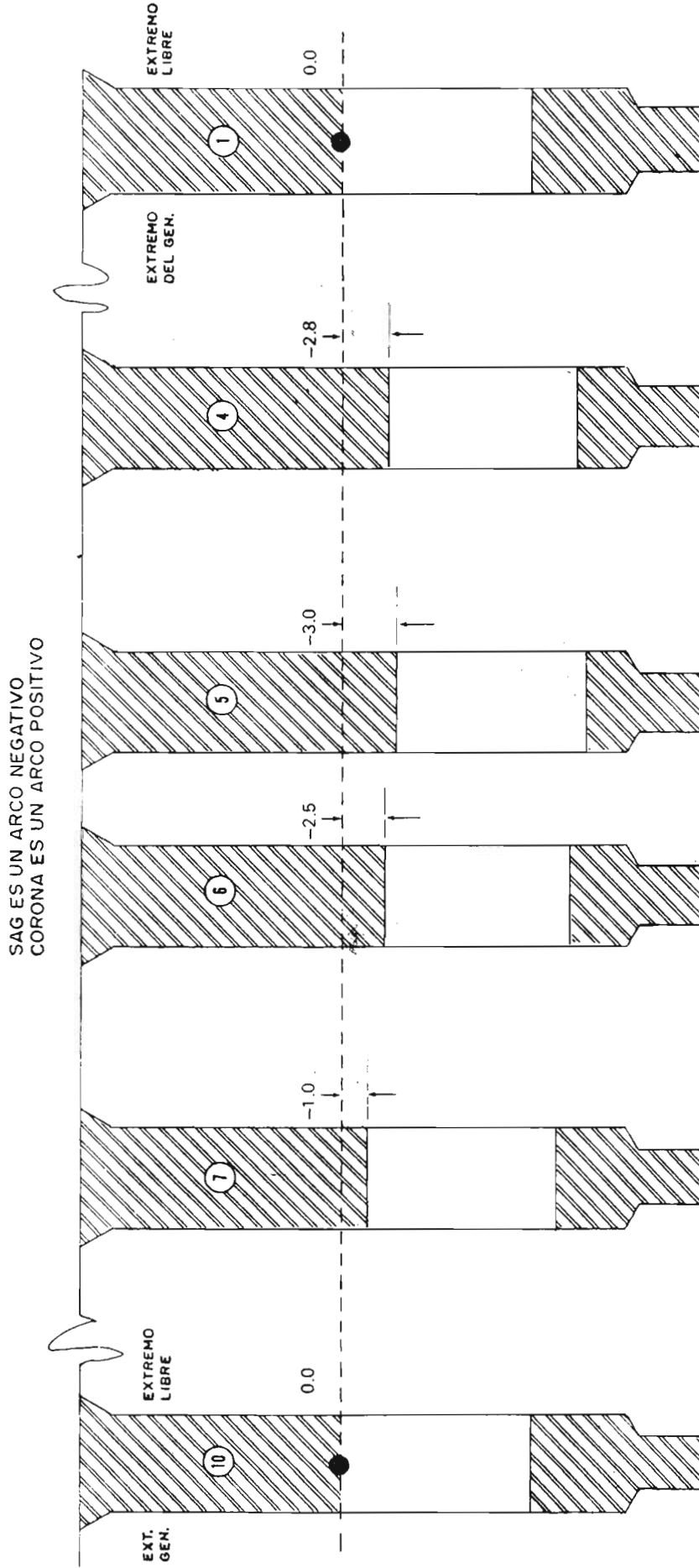
9. Las columnas "J" y "K" indican las variaciones del recubierto vertical de los alojos del diámetro nominal de 8.2500", tomados en los extremos libre y del generador, respectivamente. Se usan los siguientes signos convencionales: POSITIVO (+) = Mayor que el nominal, NEGATIVO (-) Menor que el nominal. Ejemplo: Un diámetro del alojamiento, vertical de 8.2511" es expresado de la siguiente manera: + 1.1 mils. 8.2488" es -1.2 mils.

10. La columna "L", es la diferencia de los alojos en cuanto a tamaño del extremo de accesorios, menos el tamaño de los alojos del extremo del generador. Ejemplo  $(-1.1) - (-1.3) = - 0.2$



22255

Fig. 6 - Posición vertical relativa de línea de caja y línea de tapa.  
Case Line And Cap Line

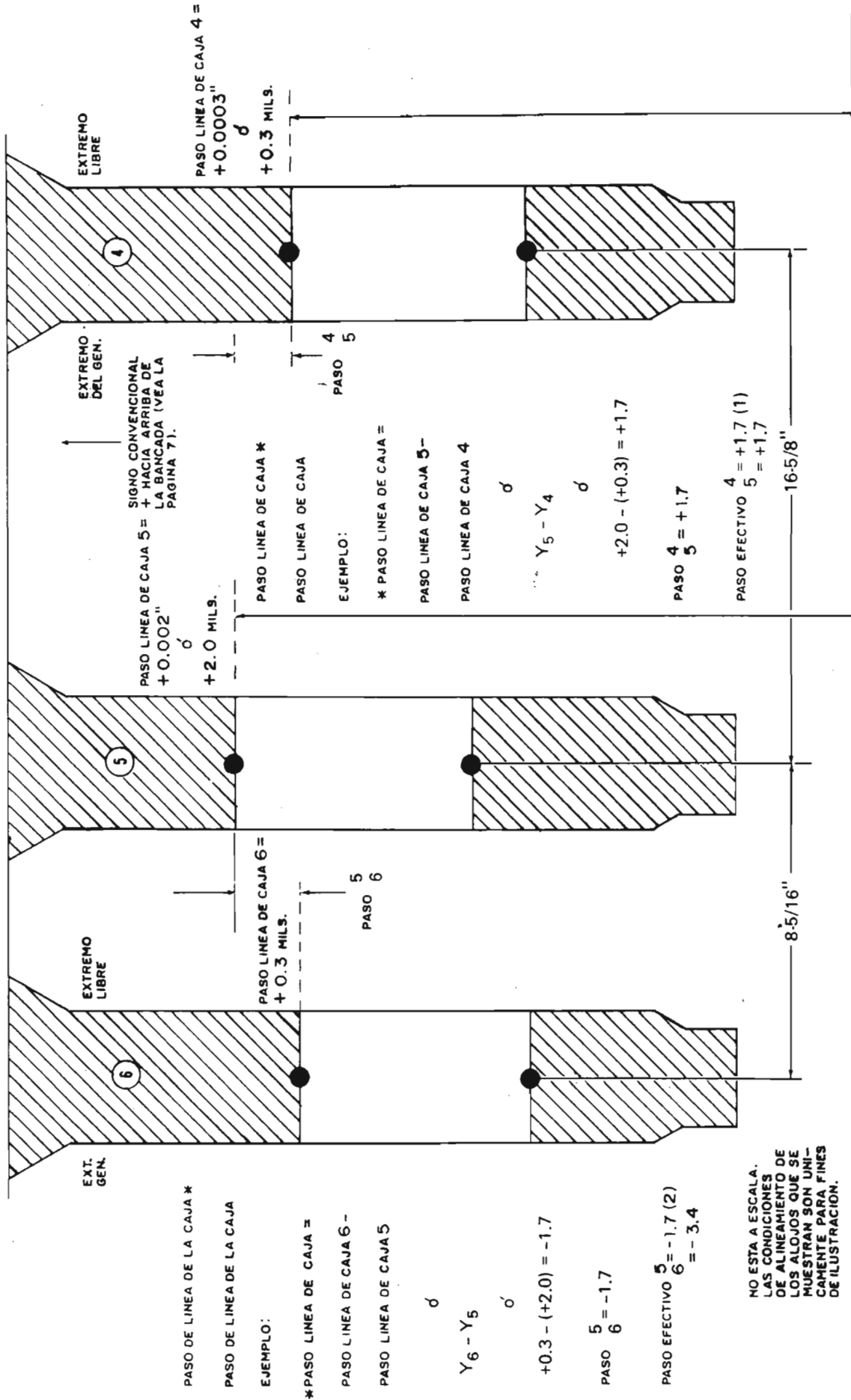


NO ESTA A ESCALA.  
 LAS CONDICIONES  
 DE ALINEAMIENTO DE  
 LOS ALOJOS QUE SE  
 MUESTRAN SON UNI-  
 CAMENTE PARA FINES  
 DE ILUSTRACION.

MESA DE GRANITO  
 (MARMOL)

22256

Fig. 7 - Arco Vertical

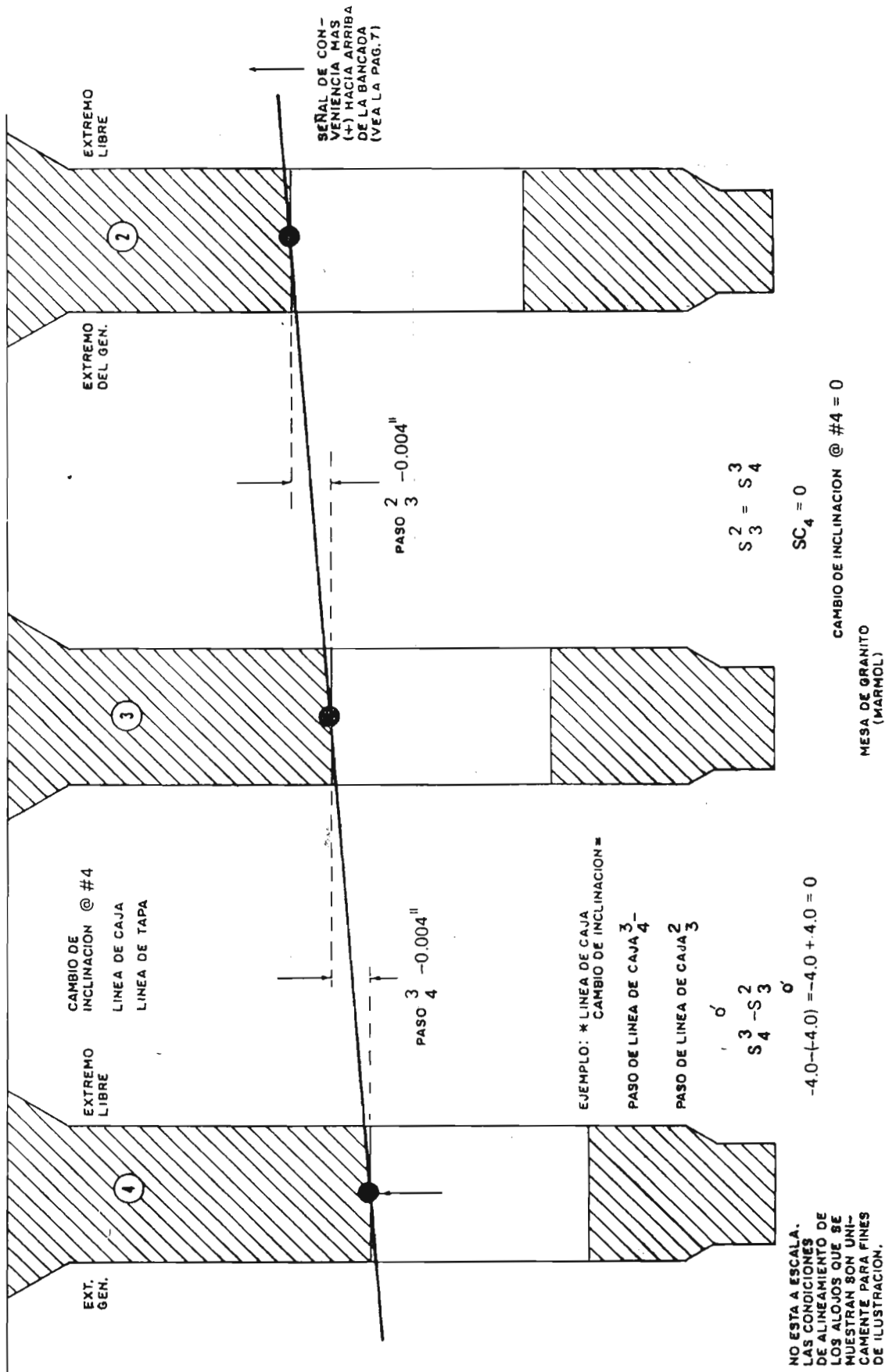


22257

Fig. 8 - Paso y Paso efectivo

NO ESTA A ESCALA.  
LAS CONDICIONES DE ALINEAMIENTO DE LOS ALIJOS QUE SE MUESTRAN SON UNICAMENTE PARA FINES DE ILUSTRACION.

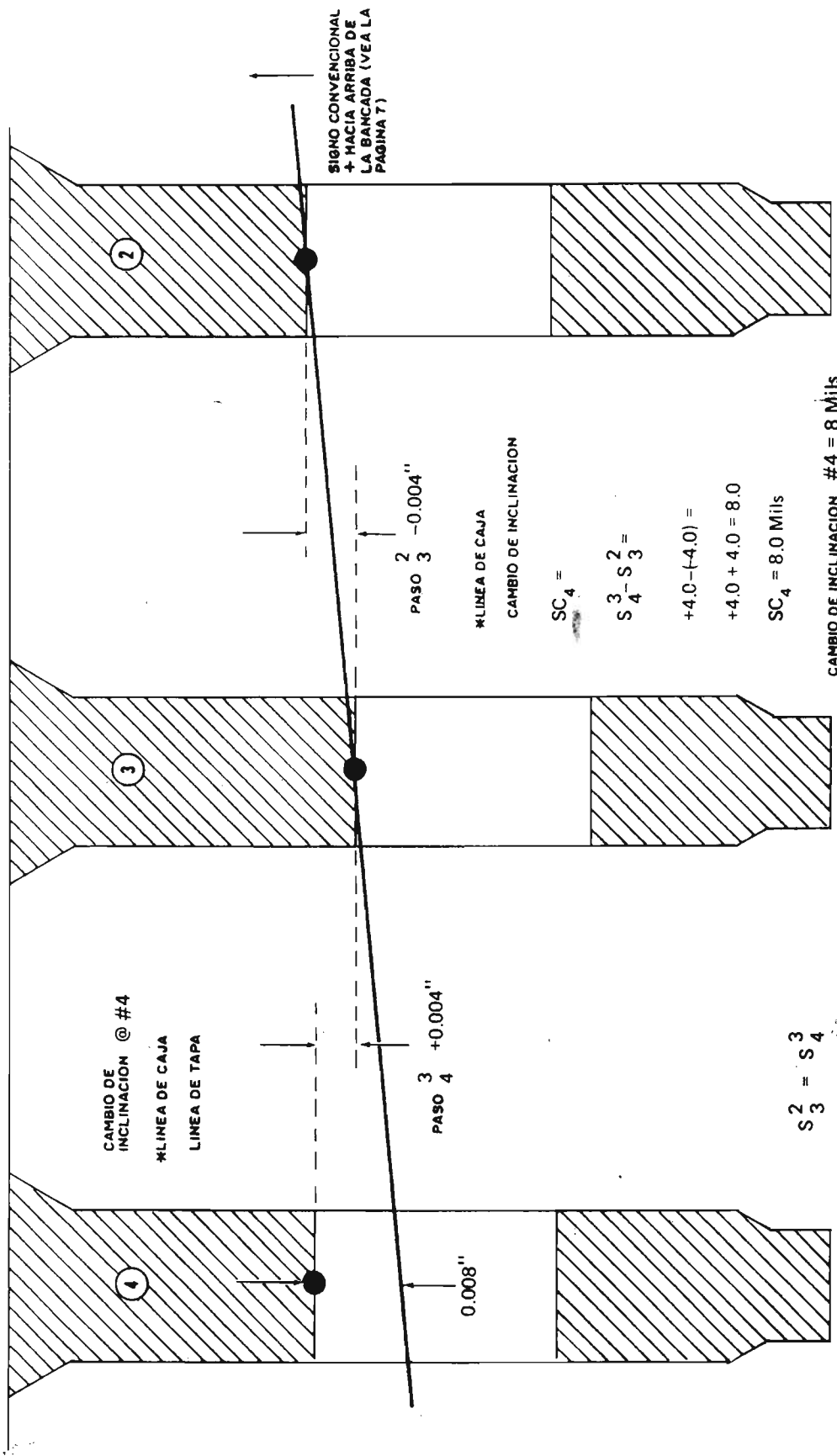
EL CAMBIO DE INCLINACION ES LA POSICION VERTICAL RELATIVA DE DOS PASOS EFECTIVOS ADYACENTES



22258

Fig. 9 - Cambio de inclinación contra paso (Se ilustra el cambio de inclinación cero)

EL CAMBIO DE INCLINACION ES LA POSICION VERTICAL RELATIVA DE DOS PASOS EFECTIVOS ADYACENTES



NO ESTA A ESCALA. LAS CONDICIONES DE ALINEAMIENTO DE LOS ALOJOS QUE SE MUESTRAN SON UNIFORMEMENTE PARA FINES DE ILUSTRACION.

MESA DE GRANITO (MARMOL)

Fig. 10 - Cambio de inclinación contra paso (8 Mils. Cambio ilustrado)

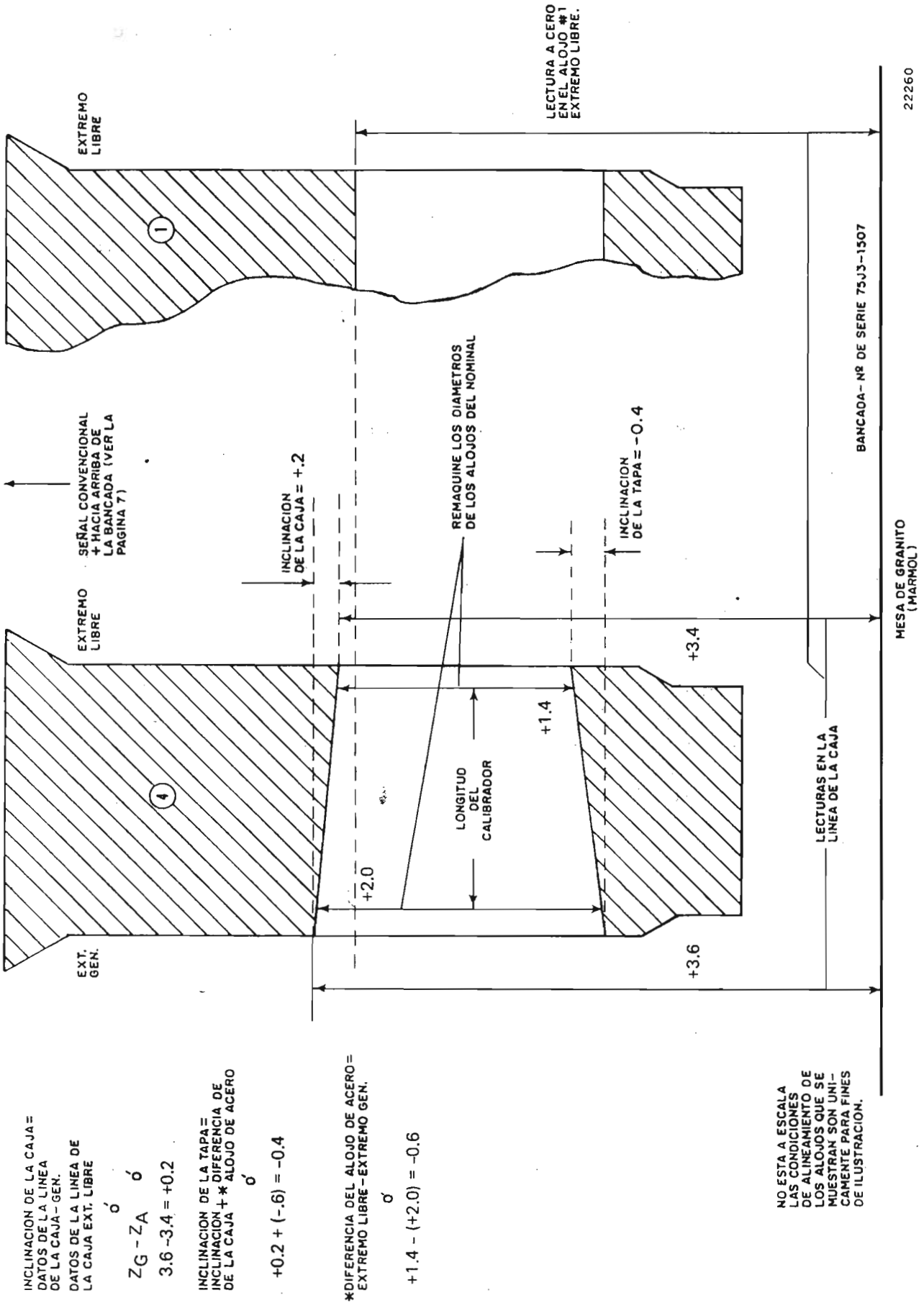


Fig. 11 - Bancada e Inclinación de la Tapa.

11. La columna "M" indica la inclinación de tapa por longitud del micrómetro. Ello es igual a la suma algebraica de las columnas "I" y "L" o la línea de inclinación de la bancada más la diferencia de los alojos. Ejemplo:  $(-1.3) - (-0.2) = -1.1$

12. Las columnas "N" y "O", son los cálculos de alineamiento de las tapas de ámbos extremos, respectivamente y es la diferencia algebraica entre las lecturas de la línea de la bancada y la variación de los alojos del valor nominal, o la columna "B" - columna "J" - Columna "N", etc. y columna "C" - columna "K" - columna "O", etc.

Ejemplo:  $(-2.5) - (+1.1) = -3.6$  y

$(+1.2) + (+1.3) = +2.5$  etc.

13. La columna "P" es el promedio ordenado para el alineamiento de las tapas en cada alojamiento y se calcula en la misma forma que el promedio ordenado para el alineamiento de la bancada (Columna "D").

14. Las columnas desde "Q" hasta "T", se usan para calcular el paso de alineamiento de tapas, el paso efectivo y cambio de inclinación. Los cálculos son idénticos a aquellos usados para encontrar el alineamiento de la bancada, paso efectivo y cambio de inclinación en las columnas "E", "F", "G" y "H", respectivamente.

La gráfica de alineamiento de los alojos (las hojas patrón y de muestra, proporcionan los datos para determinar el arco vertical. Los valores numéricos enlistados en las columnas "D" ó "P" en la hoja de trabajo, son usados como puntos para trazo de la gráfica. Asígnese una escala en las líneas horizontales de la gráfica, de manera que incluyan el límite de valores de cualquiera de las columnas "D" ó "P". Trace los puntos de referencia en la gráfica, bajo el número de posición apropiado de las chumaceras principales. Dibuje una línea recta para conectar los dos puntos de referencia y de la línea de referencia, determine el arco vertical (-) o la corona (+).

## B - METODO DE MEDICION CON LA BARRA DE GRANITO

NOTA: Este proceso deberá usarse solamente para determinar el alineamiento de los alojos cuando no se tenga la mesa de granito.

La barra de medición de granito, Cat. No. 8467737 y el conjunto del micrómetro Cat. No. 8467737 se usan para determinar los datos de alineamiento de las tapas. Después que la operación de medición a terminado; que los diámetros de los alojos están dentro de los límites, la barra, Fig. 12, consiste en una pieza de 42" de largo de granito pulido con una sección a escuadra cruzada y un nivel de fluido adjunto a uno de los extremos.

El nivel se usa para establecer la altura horizontal transversal en el alojamiento. La barra es soportada por tres pares de patas con cabeza redonda, espaciadas de tal manera que solamente dos pares de patas están en uso para cada carrera (la distancia del espacio entre el centro MFM, es la mitad de la

distancia entre intermedios y de esta manera requiere de un juego de patas adicional).

El conjunto de calibración consiste de un instrumento de tipo de carátula de reloj estándar con un contador de revoluciones automático. Los valores numéricos que se obtienen en esta verificación de alineamiento de alojo, es meramente relativo, significando que no hay ajuste prioritario del calibrador en el dispositivo patrón; los ajustes de carrera no son necesarios, ya que éste ha sido preestablecido en el diseño de la barra y del conjunto del calibrador. SE DEBE PONER ESPECIAL ATENCIÓN EN LA CANTIDAD DE VUELTAS DE LA AGUJA INDICADORA EN LA CARATULA O EN LAS REVOLUCIONES DEL CONTADOR, DE MANERA QUE SE OBTENGAN LOS DATOS NUMERICOS ADECUADOS.

## PROCEDIMIENTO

La bancada deberá descansar en su puente de escape y deberá estar al nivel lo más que sea posible. Las tapas de las chumaceras principales deberán aplicarse y apretarse de acuerdo con la Sección II, E-3.

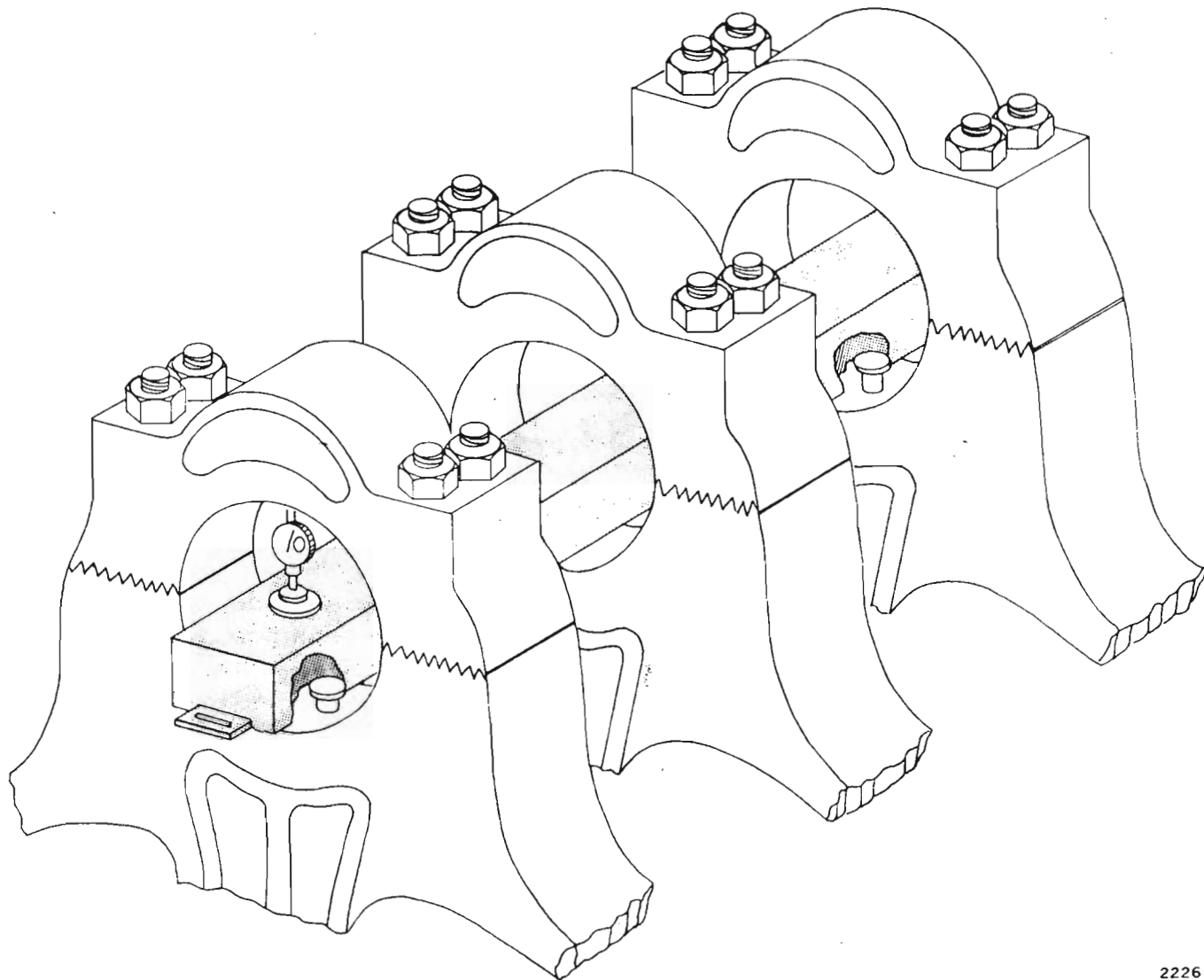
La barra de medición se coloca enseguida en los primeros tres alojos de las chumaceras principales, empezando en la Núm. 1, MFM.\* Se sugiere que la barra que soporta las patas, esté consistentemente localizada en el centro de los MFM en los cuales están colocados.

El conjunto del calibrador es colocado en la parte superior de la barra en el extremo del accesorio de la Núm. 1 MFM. Enseguida se mueve el calibrador en el interior del alojo hasta que se obtenga una lectura máxima, Fig. 12. Se toman dos lecturas y se apuntan por cada alojo en los puntos localizados a  $1/2''$  adentro del accesorio y las caras del extremo del generador. Después de que las lecturas han sido tomadas en los tres primeros alojos, mueva la barra a los MFM siguientes y nivélelos, significando que la barra deberá abrirse ahora a los MFM 2, 3 y 4. Esto proporcionará la segunda carrera de lecturas (empezando en el extremo libre del MFM Núm. 2). En esta secuencia se sigue a través de los alojos que quedan en la bancada. Las lecturas obtenidas son anotadas en una hoja de computación (para la barra de medición) que se proporciona en la Sección de DATOS.

NOTA: ES DE VITAL IMPORTANCIA QUE CUANDO MENOS DOS ASIENTOS INDEPENDIENTES DE LECTURAS VERDADERAS, SEAN TOMADAS EN CADA BANCADA, CON EL METODO DE MEDICION A BASE DE BARRA PARA ASEGURAR AJUSTES PRECISOS DE LOS DOS JUEGOS DE LECTURAS, CUALQUIER DISCREPANCIA ENTRE LECTURAS INDIVIDUALES, LAS CUALES EXCEDAN DE  $0.0005''$  (0.5 mil.) DEBERAN CORRIGIRSE.

La explicación de cómo se debe usar la hoja de computación (para uso de la barra de medición) es de la manera siguiente. En la Sección de Datos se proporciona una hoja patrón como ejemplo.

\* M.F.M. Parte Ppal. de la bancada.



22261

Fig. 12 - Barra de granito en su lugar

NOTA: Como dato para una calculación fácil, registre como mils., donde 0.001" es igual a 1.0 mil.

1. La columna "A" indica el número de carreras para una bancada de 16 ó 20 cilindros. Cada número de carrera determina la localización de la barra de medición dentro de la bancada.
2. La columna "B" es la posición de los números de las chumaceras principales para las bancadas de 16 a 20 cilindros por carrera.
3. Las columnas "C" y "D" son las lecturas del micrómetro de la línea de tapas que se encuentran en el extremo de accesorios, como el generador principal, respectivamente.
4. La columna "E", es el promedio ordenado para cada alojamiento, éste se encuentra, calculando el promedio de las columnas "C" y "D", o:  

$$[\text{acc.} + \text{Gen.}] / 2 = \text{Promedio.}$$

Ejemplo:  $(4.7) + (5.5) / 2 = 5.1 \text{ mils.}$

5. La columna "F", es el promedio del paso entre dos alojos adyacentes por carrera. El paso se calcula algebraicamente para determinar el signo con veniente, usando la siguiente ecuación:

$$Y_2 - Y_1 = \text{Paso } 1, 2 \quad Y_3 - Y_2 = \text{Paso } 2, 3, \text{ etc.}$$

Ejemplo:  $(4.0) - (5.1) = 1.1,$

$$(4.3) - (4.0) = 0.3, \text{ etc.}$$

6. La columna "G" es un factor constante que se usa para ajustar el paso -- cuando el espacio entre los alojos de las chumaceras principales no es de 16.625" para el propósito de calcular el paso efectivo. Esto se hace solamente necesario en los motores de 16 y 20 cilindros, porque la distancia entre los dos centros de la bancada, es una mitad de la distancia entre -- cualquiera de las dos bancadas intermedias. Por lo tanto, el factor de 2 es el que se usa.
7. La columna "H" es el paso efectivo, el cual es el producto de X de la columna "F" y su correspondiente factor está en la columna "G".
8. La columna "I" es el valor de cambio de inclinación de la línea atravesada sin corregir, la cual se define como la diferencia algebraica entre dos pasos efectivos adyacentes, columna "H".

Ejemplo:  $(0.3) - (-1.1) = 1.4 \text{ mils.}$

9. La columna "J" es una corrección de cambio de inclinación usada para --- ajustar el seno o arco presente dentro de la barra de medición. Este va-- lor de corrección es igual a dos veces la cantidad del seno (negativo) o arco (positivo) encontrado en la barra.

NOTA: EL FACTOR DE CORRECCION DE LA BARRA SE PROPORCIONA CON CADA CONJUNTO DE BARRA DE MEDICION Y DEBERA VERIFICAR - SE ANUALMENTE EN LA FABRICA GENERAL MOTORS. VEA AL RE PRESENTANTE DE SERVICIO PARA HACER LOS ARREGLOS NECESA RIOS PARA OBTENER ESTE SERVICIO.

10. La columna "K" es el valor de cambio de inclinación corregido obtenido -- determinando la suma algebraica de la columna "I" y el valor de correc - ción de la barra en la columna "J".

Ejemplo:  $(1.4) + (-0.6) = 0.8 \text{ mils.}$

11. El lado posterior de la hoja de computación, Fig. A-4, parte 2 de 2 empieza con la columna "L", la cual proporciona los números de posición de las chumaceras principales, para los motores de 16 y 20 cilindros.

12. La columna "M", es el mismo dato de cambio de inclinación corregido, to mado de la columna "K", en el lado frontal de la hoja de computación.

13. Las columnas "N" y "O", son pasos intermedios que se requieren para obtener la gráfica de línea del alojamiento de las chumaceras principales. Los valores se obtienen calculando la suma acumulativa de las figuras del cambio de inclinación en la columna "L", empezando en el centro del motor y trabajando hacia la parte superior y la parte del fondo de cada columna. Como se muestra en la hoja patrón el valor de cambio de inclinación corregida para la chumacera principal No.6 (-2.2) es agregada algebraicamente al valor de cambio de inclinación para la chumacera principal No.5 (0.9). El total (-1.3) es enseguida agregado algebraicamente al valor de cambio de inclinación corregido de la chumacera principal No.4 (-0.6) es igual (-1.9), etc.

El mismo procedimiento exacto es seguido por las lecturas en la columna cero, como se muestra en la hoja de trabajo patrón, el valor de cambio de inclinación corregida de la chumacera principal No.6 (-2.2) es nuevamente agregado algebraicamente al valor acumulativo de la chumacera No.5 en la columna "N" (-1.3). El total (-3.5) es enseguida agregado algebraicamente al valor acumulativo de la chumacera principal No.4 (-1.9), etc.

14. Las figuras obtenidas en la columna "O", se usan para planear los puntos de datos en la gráfica de las líneas de los alojos de las chumaceras principales, Fig. A-5, como se muestra en el ejemplo que se proporciona:

Se debe asignar una escala para las líneas horizontales, de manera que incluyan el promedio de valores de la columna "O". Plantee los puntos de datos en la gráfica bajo los números de posición de las chumaceras principales apropiadas. Las principales centrales en las bancadas de los motores de 16 y 20 cilindros será siempre cero en los puntos de datos. Una línea derecha se traza, a través de los dos puntos extremos y de esta línea de referencia al arco vertical se determina.

El ejemplo de computación muestra la altura vertical máxima del caso que ocurre en la chumacera principal No.6 (7.7) mils. y la bancada está com-

SECCION - IVREPARACION DEL MOTOR  
Y PRUEBA DE CARGA

Coloque la bancada de tal manera de facilitar la remoción de la tapa de la chumacera principal y la instalación del cigüeñal. Aplique las chumaceras principales y el cigüeñal, de acuerdo con el proceso delineado en el Manual de Conservación del motor. Apriete todas las tuercas de las tapas, de acuerdo con la sección II, C-4. Arme el motor con material nuevo o calificado e instálelo en un dispositivo de prueba apropiado (la aplicación del motor así lo dirá) y prepárelo para su asentamiento o prueba de carga. Asegúrese de llenar adecuadamente el sistema de lubricación y prelubricar el motor antes de arrancarlo.

Es recomendable que el proceso que se aplica para el asentamiento o la prueba de carga, incluya una comprobación de TACTO en todas las chumaceras principales antes de avanzar en la velocidad o en la prueba de carga del motor Diesel.

DATOS

NOTA: Los siguientes límites se aplican únicamente cuando el estiramiento del prisionero de la chumacera principal es de  $.025'' \pm 0.006''$ .

TABLA 1

LÍMITES DEL DIAMETRO DE LOS ALOJOS (DIMENSIONES EN PULGADAS)

CUALQUIER DIAMETRO MAXIMO MINIMO	REMAQUINADO		VUELVA A USARSE SIN NINGUN REMAQUINADO DE LOS ALOJOS
	EN EL ALINEADO *	DESPUES DE LA REAPLI- CACION DE LAS TAPAS	
	8.2530 8.2490	8.2540 8.2480	8.2540 8.2470
Variacon maxima entre el diametro del extremo libre y el diametro en el extremo del generador en cualquier ojo	NINGUNO	.0025	.003

\* Como referencia solamente. Dimensiones obtenidas despues de la reaplicación de las tapas, son para usarse como requisito

TABLA 2

LÍMITES DE ALINEAMIENTO DE LOS ALOJOS (DIMENSIONES EN PULGADAS)

LINEA DE CAJA, O LINEA DE TAPA		REMAQUINADO		REUSARE SIN REMAQUINADO
		ARCO MAX. (-) O CORONA (+)		ARCO MAX.
20 CIL.		-0.11	+0.16	.020
16 CIL.		-.007	+0.10	.012
12 CIL.		-.005	+0.07	.008
8 CIL.		-.005	+0.07	.008
6 CIL.		-.005	+0.07	.008
CAMBIO DE INCLINACION MAX. MILESIMAS/16.625"	LINEA CAJA LINEA TAPA	$\pm .005^*$ $\pm .0065$		$\pm .007^*$ $\pm .0085$

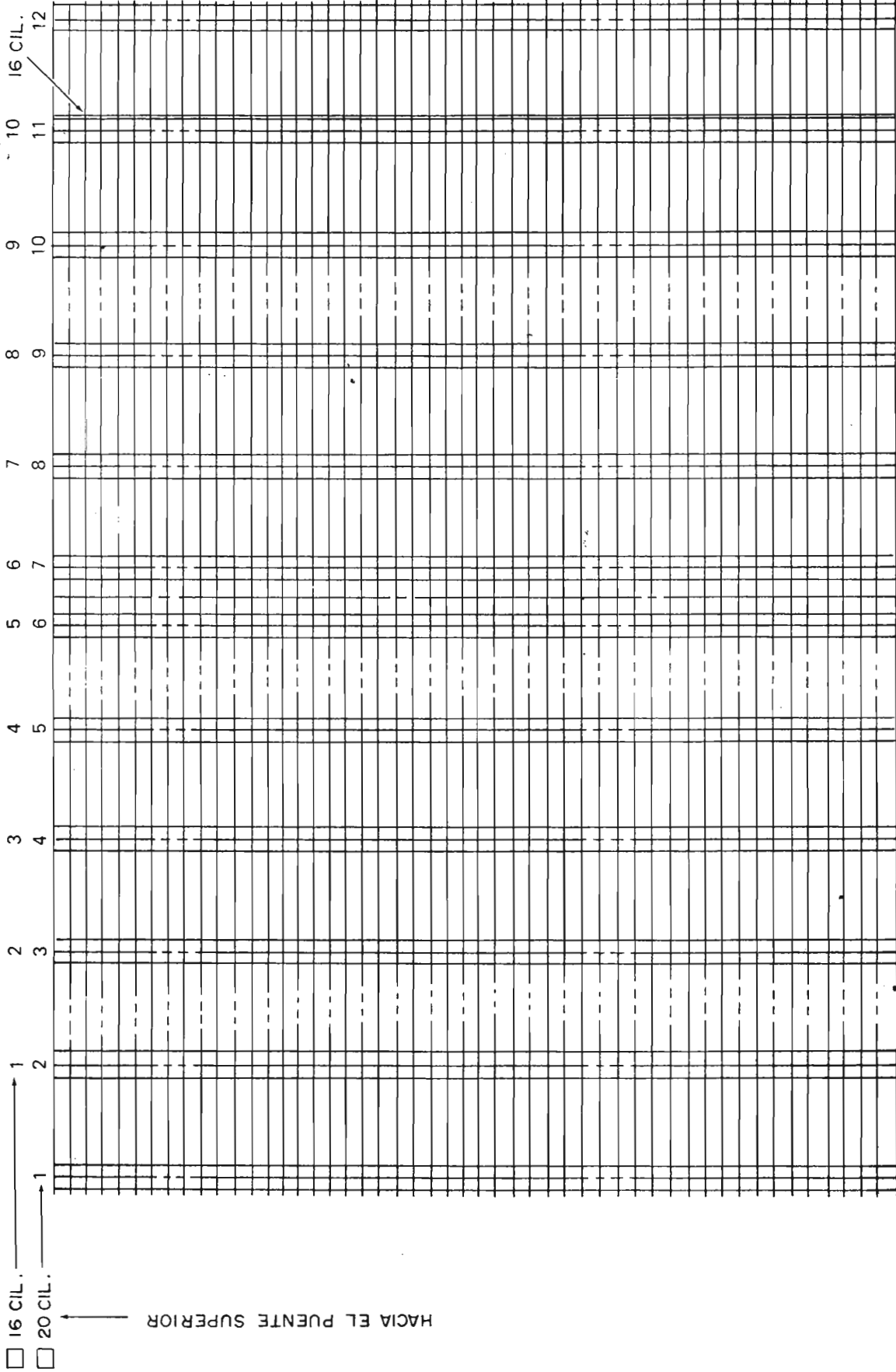
Nº DE SERIE DEL MOTOR	Nº DE SERIE DEL CIGÜENAL												FECHA									
	LECTURAS DE LINEA DE CAYA EXT. LIBRE	LECTURAS DE LINEA DE CAYA EXT. DEL GEN.	PROMEDIO (EXT. LIBRE Y GEN.) 2	PASO LINEA DE CAYA	FACTOR	PASO EFECTIVO LINEA DE CAYA	CAMBIO DE INCLINACION LINEA DE CAYA	INCLINACION DE CAYA	VARIACION DE ALOJO DE NORMAL EN EL EXT. LIBRE	VARIACION DE ALOJO DE NORMAL EXT. GEN.	DIFERENCIA ALOJO ACERO LIBRE - GEN.	INCLINACION TAPA		CALCULOS LINEA TAPA EXTREMO LIBRE	CALCULOS LINEA TAPA EXTREMO GEN.	PROMEDIO (EXT. LIBRE-EXT. GEN.) 2	PASO LINEA TAPA	FACTOR	PASO EFECTIVO LINEA DE TAPA	CAMBIO DE INCLINACION LINEA DE TAPA		
1																						
2					1													1				
3					1													1				
4					1													1				
5					1													1				
6					1													1				
7					2													2				
8					1													1				
9					1													1				
10					1													1				
11					1													1				
12					1													1				
A		B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
20 CIL.																						
16 CIL.																						

Fig. A-1 - Hoja de computación del alineamiento de alojos de bancada para motores de 16 & 20 para usarse con el mármol

Nº CHUMACERAS PRINCIPALES	LECTURAS DE LINEA DE CAJA EXT. LIBRE	LECTURAS DE LINEA DE CAJA EXT. DEL GEN.	PROMEDIO (EXT. LIBRE Y GEN.) 2	PASO, LINEA DE CAJA	FACTOR	PASO EFECTIVO, LINEA DE CAJA	CAMBIO DE INCLINACION LINEA DE CAJA	INCLINACION DE CAJA	VARIACION DE ALOJO DE NORMA EN EL EXT. LIBRE	VARIACION DE ALOJO DE NORMAL EXT. GEN.	DIFERENCIA ALOJO ACERO LIBRE-GEN.	INCLINACION TAPA	CALCULOS LINEA TAPA EXTREMO LIBRE	CALCULOS LINEA TAPA EXTREMO GEN.	PROMEDIO (EXT. LIBRE-EXT. GEN.) 2	PASO LINEA TAPA	FACTOR	PASO EFECTIVO LINEA DE TAPA	CAMBIO DE INCLINACION LINEA DE TAPA	
																				1
1					1															
2	1	-2.5	-1.2	-1.8	1			1.3	1.1	1.3	-2	1.1	-3.6	-2.5	-3.0	2.4	1	2.4		
3	2	-1.7	-1.3	-1.5	1	.3	.9	.4	-6	-1.2	.6	1.0	-1.1	-1	-6		1		-2.3	
4	3	-6	-1	-3	1	1.2	-6	.5	.3	0.0	.3	.8	-9	-1	-5	.1	1	.1	1.8	
5	4	0.0	.5	.3	1	.6	1.1	.5	-1.1	-1.2	.1	.6	1.1	1.7	1.4	1.9	1	1.9	-2.0	
6	5	2.0	2.0	2.0	1	1.7	-5	0.0	.9	.6	.3	.3	1.1	1.4	1.2	-2	1	-2	1.6	
7	6	2.8	2.4	2.6	2	1.2	.9	-4	.5	.9	-4	-8	2.3	1.5	1.9	.7	2	1.4	1.8	
8	7	5.4	4.1	4.7	1	2.1	-3.8	-1.3	-5	-2	-3	-1.6	5.9	4.3	5.1	3.2	1	3.2	-5.4	
9	8	2.8	3.3	3.0	1	-1.7	1.1	.5	-2	.5	-7	-2	3.0	2.8	2.9	-2.2	1	-2.2	.8	
10	9	2.4	2.4	2.4	1	-6	-1.5	0.0	1.0	.9	.1	.1	1.4	1.5	1.5	-1.4	1	-1.4	-5	
11	10	.5	0.0	.3	1	-2.1		-5	.7	.7	0.0	-5	-2	-7	-4	-1.9	1	-1.9		
12					1												1			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
									(COLUMNAS)											
16 CIL.																				
20 CIL.																				

Fig. A-2 - Hoja de computación para el alineamiento de los alojos de las chumaceras principales

22263



16 CIL.  
 20 CIL.  
 HACIA EL PUENTE SUPERIOR

LINEA CENTRAL  
MOTOR

N° DE SERIE DEL MOTOR \_\_\_\_\_  
 N° DE SERIE DEL COLECTOR \_\_\_\_\_  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 INSPECTOR \_\_\_\_\_

Fig. A-3 - Gráfica para el alineamiento de los alojos de las chumaceras principales 22264

MOTOR DIESEL SERIE Nº 76C3-1518  
 INSPECTOR \_\_\_\_\_  
 MODELO SD45

Nº DE SERIE DE LA CAJA 76A-115  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 TIPO 20-645E3

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
20 CILS. CARRERA Nº 16 CILS.	20 CILS. CHUMACERA Nº 16 CILS.	LECTURA EN MICRÓMETROS DE LA LINEA DE LAS TAPAS, EXTREMO LIBRE.	LECTURA EN MICRÓMETROS DE LA LINEA DE LAS TAPAS, EXTREMO POSTERIOR.	PROMEDIO (A+G)/2	PASO	FACTOR (CONSTANTE)	PASO EFECTIVO	CAMBIO DE INCLINACION SIN CORREGIR	CORRECCION DE BARRA	CAMBIO DE INCLINACION CORREGIDA
1	1	4.7	5.5	5.1	-1.1	1	-1.1	1.4	-6	.8
	2	3.7	4.4	4.0						
	3	3.6	5.0	4.3						
2 1	2 1	4.3	5.0	4.6	-4	1	-4	.4	-6	-2
	3 2	3.7	4.8	4.2						
	4 3	4.1	4.3	4.2						
3 2	3 2	3.9	5.0	4.4	-3	1	-3	0.0	-6	-6
	4 3	4.1	4.1	4.1						
	5 4	3.8	3.9	3.8						
4 3	4 3	4.5	4.7	4.6	-6	1	-6	1.5	-6	.9
	5 4	4.3	3.8	4.0						
	6 5	4.7	5.2	4.9						
5 4	5 4	4.1	3.7	3.9	1.0	1	1.0	-1.6	-6	-2.2
	6 5	4.7	5.2	4.9						
	7 6	4.5	4.7	4.6						
6 5	6 5	5.0	5.4	5.2	-3	2	-6	-3	-6	-9
	7 6	4.9	5.0	4.9						
	8 7	3.2	4.4	3.8						
7 6	7 6	4.7	4.9	4.8	-9	1	-9	1.4	-6	.8
	8 7	3.3	4.5	3.9						
	9 8	4.1	4.8	4.4						
8 7	8 7	3.6	4.6	4.1	.6	1	.6	-7	-6	-1.3
	9 8	4.4	5.0	4.7						
	10 9	3.7	5.5	4.6						
9 8	9 8	4.9	5.6	5.2	-5	1	-5	-6	-6	-1.2
	10 9	4.1	5.4	4.7						
	11 10	3.4	3.9	3.6						
10	10	3.9	5.7	4.8	-9	1	-9	1.8	-6	1.2
	11	3.6	4.2	3.9						
	12	4.9	4.8	4.8						

22265A

Fig. 4 - Hoja de computación para el alineamiento de los alojos de bancada de motores de 16 & 20 cilindros para usarse con la barra de granito No.8467738 (hojas 1 y 2)

Nº DE SERIE DEL MOTOR 76C3-1518

Nº DE SERIE DE LA CAJA 76A-115

INSPECTOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

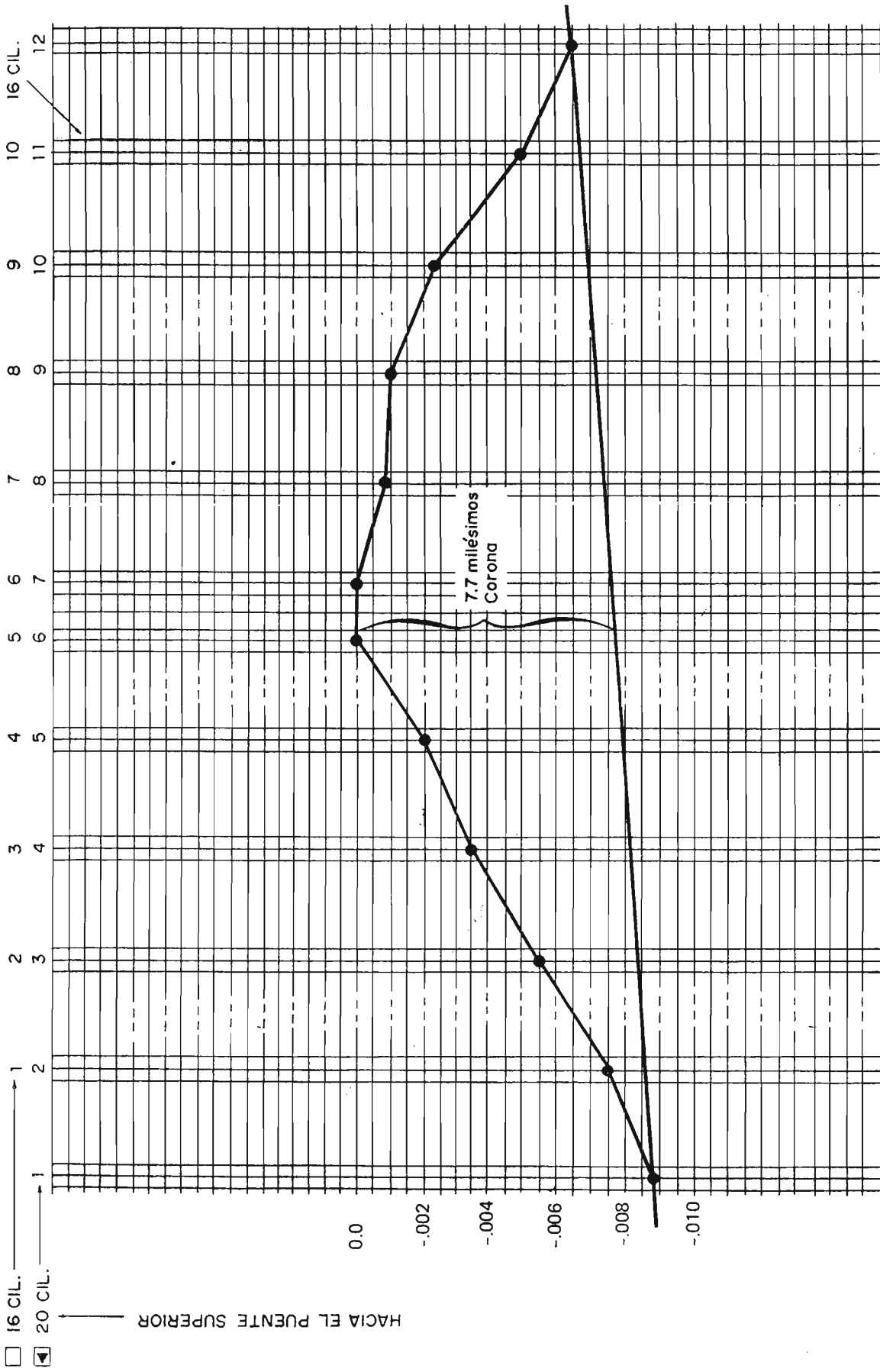
MODELO SD45

TIPO 20-645E3

		L	M	N	O	P
		20 CILS. CHUMACERA Nº 16 CILS.	CAMBIO DE INCLINACION CORREGIDA.	SUMA ACUMULADA (TOTAL) DE CAMBIO DE LA LINEA CENTRAL $\phi$ DEL MOTOR PASO I.	SUMA ACUMULADA (TOTAL) DE CAMBIO DE LA LINEA CENTRAL $\phi$ DEL MOTOR PASO II.	DATOS DEL ARCO/CORONA VERTICAL (DE LA LINEA DEL ALOJO, FIGURA A-5).
1				-8.8	0.0	
2	1	.8	-1.3	-7.5	1.1	
3	2	-2	-2.1	-5.4	3.0	
4	3	-6	-1.9	-3.5	4.7	
5	4	.9	-1.3	-2.2	5.6	
6	5	-2.2	-2.2	0.0	7.7	
7	6	-9	-9	0.0	7.6	$\phi$ LINEA CENTRAL
8	7	.8	-9	-9	6.5	
9	8	-1.3	-1	-1.0	6.1	
10	9	-1.2	-1.4	-2.4	4.4	
11	10	1.2	-2.6	-5.0	1.7	
12			-1.4	-6.4	0.0	

22265B

Fig. A-4 - Hoja de computación para el alineamiento de los alojos de bancada de motores de 16 & 20 cilindros para usarse con la barra de granito Número 8467738 (hoja 2 de 2)



Nº DE SERIE DEL MOTOR 76C3-1518  
Nº DE SERIE DEL COLECTOR 76A-115

LINEA CENTRAL MOTOR  
FECHA  
INSPECTOR

22266

EQUIPO

	Cat. Núm.
Calibrador de carátula para medir los alojos .....	8275258
Patrón (8.2500") nominal .....	9321276
Calibrador de Estrías -incluye patrón- .....	9081052
Placas de Pre-deformación .....	8488128
Lubricante TEXACO TREADTEXTH #2303 (bote de 70 Lbs.) .....	8307731
Mesa de inspección de granito (mármol) Solicite - información al departamento de servicio)	
Soportes .....	Diseño No.778
Micrómetro de carátula -lecturas método- .....	Diseño No.891
Barra de medición .....	8467738
Micrómetro de Carátula .....	8467737

oo0oo

Centro de Capacitación de San Luis Potosí, S. L. P. Marzo de 1986.