



GERENCIA DE PROYECTOS ELECTROMECHANICOS

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.



FECHA:

DICIEMBRE
1988.

REFERENCIA:

ML-88-VI.11-100100/ III-37-301 E.
E. T. No. 34

REVISO:

ING. Bernard Montoya

APROBO

Vo.Bo.

MOD.

REVISO:

ING. Manuel Alvarado

ING. Manuel Alvarado

ING. Carlos Alvarado Blasco

METRO LIGERO DE LA CIUDAD
DE MEXICO.

EQUIPO DE LAS VIAS PARA RODAMIENTO CLASICO



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

ML-88 VI.11-100100-III-37-301-E
R. T. No. 34



I N D I C E

I. - GENERALIDADES

I.1 - ~~OBJETO~~ OBJETIVO

II.- CONDICIONES DE FABRICACION

- ✓ II.1. Material
- ✓ II.2. Fabricación.
- ✓ II.3. Planos y Tolerancias Dimensionales
- ✓ II.4. Marcas
- ✓ II.5. Acabado de Ejecución

III.- CONDICIONES DE RECEPCION

- ✓ III.1. Generalidades
- ✓ III.2. Presentación de las Piezas en Recepción
- ✓ III.3. Genero y Proporción de las Pruebas
- ✓ III.4. Control Dimensional, del Aspecto y del Peso por Unidad
- ✓ III.5. Control del Material
- ✓ III.6. Ensayo de resistencia al choque
- ✓ III.7. Determinación de la Altura Media de Ruptura por Choque
- ✓ III.8. Ensayo de Resistencia a la Compresión Transversal
- ✓ III.9. Aceptación

IV.- DISPOSICIONES DIVERSAS

- ✓ IV.1. Embalaje
- ✓ IV.2. Garantía
- ✓ IV.3. Derechos de Patente



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E
P. T. No. 34

H-1/21



V. ANEXOS

- ANEXO No. 1.- DIAGRAMA DE WALD
- ANEXO No. 2.- DIAGRAMA DE WALD TRAS UNA SELECCION
- ANEXO No. 3.- DISPOSITIVO PARA EL ENSAYO DE CHOQUE
- ANEXO No. 4.- DISPOSITIVO PARA EL ENSAYO DE COMPRESION.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

Ch

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E
F T No 34

H-2/21



I. GENERALIDADES

I.1. - ~~OBJETO~~ OBJETIVO

La presente especificación técnica define las prescripciones relativas a las condiciones de fabricación, las cuales deben satisfacer los topes aislantes específicos de las grapas NABLA que se emplearán con los durmientes de concreto incluyendo cubetas semicilíndricas (plano 87-VI-ML-III-00-014-P).

II.- CONDICIONES DE FABRICACION

II.1. Material.

Los topes aislantes se fabrican normalmente con poliamida 66 (PA 66) cuya composición general se define en la norma ISO 1874. Tal material se conoce con la denominación "NYLON" (proveedor DUPONT DE NEMOURS) o "TECHNYL" (proveedor RHONE-POULENC). Para una fabricación en Francia, se utilizará la norma NF-T-50-001.

En la composición de la resina por emplear en la fabricación de las piezas, no se admitirá material de recuperación resultante de elementos humedecidos que se volvieran a triturar. Se tolerará dicho material únicamente en caso de que se emplee inmediatamente sin humedecerlo nuevamente, con la condición de que no se contaminen los ductos de inyección de los moldes.

El Proveedor podrá proponer un refuerzo del mate--

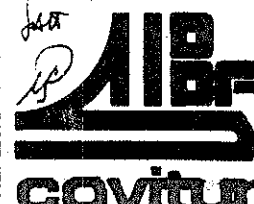
1



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E
E T No 34

H-3/21



rial mediante fibra de vidrio.

El Proveedor presentará el material por emplear a COVITUR para que apruebe su utilización y además, entregará una carta certificada por el fabricante en donde se mencionen las principales características de dicho material.

II.2. Fabricación

Los topes de Nylon 66 serán fabricados con moldes de inyección. Después de moldeadas las piezas, deberán ser sometidas a un tratamiento de humectación durante dos horas por medio de agua calentada a una temperatura de 65°C.

El material final tendrá una coloración marfil. En caso de que se vayan a utilizar diferentes géneros de topes, COVITUR podrá distinguirlos mediante el uso de material con coloraciones distintas. Estas últimas se elegirán entre los matices factibles.

La coloración integral del material por emplear no afectará las condiciones de recepción.

II.3. Planos y Tolerancias Dimensionales

Las formas, las dimensiones y las tolerancias dimensionales de las piezas deberán ser conforme a las

disposiciones mencionadas en los planos aprobados - por COVITUR.

II.4. **Marcas**

Cada pieza deberá llevar las marcas indicadas a con tinuación.

- Marca del Proveedor (abreviatura).
- Las dos últimas cifras del año de fabricación.

Dichas marcas deberán quedar visibles cuando los to pes esten colocados en las vías.

Los caracteres serán en relieve de 0.5 mm con una - altura de 3 mm y se ejecutarán en las posiciones in dicadas en los planos entregados por el Proveedor.

En caso de que se requieran topes de géneros dife- rentes, cada pieza deberá llevar una marca distinti va adicional para precisar su género.

II.5. **Acabado de Ejecución.**

II.5.1. **Peso por Unidad**

El peso por unidad de las piezas terminadas (des--- pués de la humectación) no deberán ser menor de --- 0.96 veces el peso de la pieza aprobada.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS.

Ally

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

E T No 34

U 5/21



II.5.2 Aspecto

Se prohíbe cualquier reparación que tenga como fin disimular un defecto que pudiera afectar la eficiencia de las piezas.

Tal reparación ocasionará el rechazo de los elementos por recepcionar.

III.- CONDICIONES DE RECEPCION

III.1 Generalidades

III.1.1. Supervisión

Durante todo el tiempo que dure la producción de los topes, los representantes de COVITUR tendrán libre acceso a las zonas relacionadas con la fabricación de las piezas.

Podrán proceder a cualquier verificación que juzguen necesaria para cerciorarse de que todas las condiciones de fabricación sean cumplidas.

El Proveedor se compromete a ejecutar todos los ensayos prescritos. La fabricación de los escantillones de control, así como los ensayos de recepción serán a cargo del Proveedor, -- quien tendrá a disposición del agente encargado de la recepción, las herramientas y el personal apropiados.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

Dez

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

E T No 34

H-6/21



III.1.2. Escantillones

Previamente a cualquier fabricación, el Proveedor someterá a la aprobación de COVITUR, dos series de escantillones de género "CORRECTO" e "INCORRECTO" para verificar las dimensiones de las piezas.

Los escantillones se estamparán con una marca de COVITUR, después de su aprobación, y una serie quedará a la disposición del Proveedor quien la empleará para el control de los moldes a utilizar.

La segunda serie será empleada por los representantes de COVITUR. Unicamente se utilizarán los escantillones estampados por COVITUR para realizar las recepciones.

III.2. Presentación de las Piezas en Recepción

Los topes se presentarán en recepción por lotes similares. Cada lote deberá contener como máximo, 20 000 piezas.

III.3. Género y Proporción de las Pruebas

Para llevar a cabo la recepción, se elegirán muestras de cada lote, de tal manera que éstas sean representativas del inicio, la mitad y el final de la fabricación.

CONFIDENTE

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

H-7/71

ALB

En caso de que se almacenen las piezas con una temperatura ambiental fría, el Proveedor podrá conservar un paquete de cada 20 paquetes de piezas terminadas en un local caliente y húmedo. De estas piezas resguardadas se elegirán las muestras para los contraensayos eventuales.

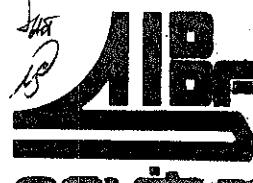
Cada lote se someterá a los ensayos y controles mencionados en el cuadro siguiente:

GENERO DE ENSAYOS Y CONTROLES.	INCISO DE LA ESPECIFICACION.	PROPORCION DE LOS ENSAYOS POR CADA LOTE.	ENSAYOS O CONTROLES EJECUTADOS EN ...
- Control Dimensional - Control del Aspecto - Control del Peso por Unidad.	II.3 II.5 II.5.1	- Según los diagramas de Wald (anexos 1 y 2)	- Las piezas Terminadas
- Ensayo de Resistencia al Choque.	III.5		
- Ensayo de Compresión Transversal	III.7	- 5 ensayos en topes utilizados en el ensayo de choque. - 5 ensayos en topes sin ensayar.	
- Ensayo de Altura Mediana de Ruptura al Choque	III.6	- 10 ensayos de ruptura por aumento progresivo de la altura	
- Punto de Fusión	III.4.1	- 1 ensayo por lote.	- Material obtenido de Piezas Terminadas
- Indice de Viscosidad en Solución.	III.4.2		
- Comportamiento al Fuego.	III.4.3		



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TOPEs AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRAPAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E



Si el agente encargado de la recepción pudiera cerciorarse de que algunos lotes de piezas se realizan con el mismo lote de material, podrá proceder a un solo ensayo en el material (Inciso III.5.1 al III.-5.3), para el conjunto de dichos lotes de piezas.

III.4. Control Dimensional, del Aspecto y del Peso por Unidad.

Se verificarán las dimensiones, el aspecto y el peso por unidad de cada muestra. Cualquier resultado que no este conforme a las disposiciones mencionadas en los incisos II.3, II.4 y II.5 de la presente especificación, será igual a una pieza defectuosa - conforme al diagrama de WALD del anexo No. 1.

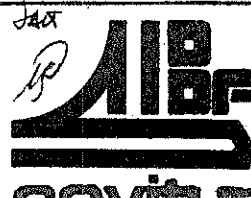
Para el lote involucrado, el ensayo se terminará en cuanto el punto representativo del desarrollo de la prueba penetre en la zona de aceptación o de rechazo del diagrama de WALD.

En caso de que un lote sea rechazado, el Proveedor podrá seleccionar las piezas bajo su responsabilidad y presentar de nuevo a recepción los elementos correctos con respecto a las indicaciones del diagrama de WALD del anexo No. 2.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-374301-E



III.5. Control del Material

Dichos ensayos se efectuarán en muestras extraídas de piezas terminadas.

III.5.1. Punto de Fusión

El punto de fusión del material se medirá con respecto a la norma ISO 1218 o en la norma francesa NF-T-51-049. Tal punto deberá hallarse entre 231°C y 237°C.

III.5.2. Índice de Viscosidad

El índice de viscosidad en solución se medirá con respecto a la norma ISO 307 o a la norma francesa NF-T-51-019. Este índice deberá rebasar los 145 ml/g sin abarcar cualquier elemento insoluble.

III.5.3. Comportamiento al Fuego

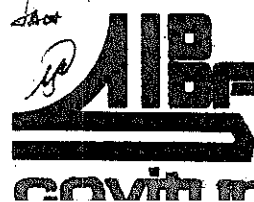
El material por emplear se clasificará con respecto a su combustibilidad en una categoría mayor o igual a V2 de la norma UL 94 del "American National Standard" (espesor del material de 6 mm).



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPEs AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS. NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

H-10/21



III.6. Ensayo de Resistencia al Choque

III.6.1. Dispositivo

Se efectuará el ensayo por medio de un dispositivo con forma y dimensiones indicadas en el croquis -- del anexo No. 3. Las dimensiones que no se indica ron se dejan a elección del Proveedor.

III.6.2. Metodología

El ensayo se llevará a cabo mediante un martinete -- de 5 daN cuya altura de caída será de 0.40 m , El choque se transmitirá a la pieza por ensayar por -- medio de un elemento metálico.

Este ensayo se realizará a una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

III.6.3. Resultados por Obtener

Tras el ensayo de choque, los topes no deberán pre sentar rupturas o fisuras.

III.7. Determinación de la Altura Media de Ruptu- ra por Choque.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TOPES
AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRAPAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

E T N A Z A

H-11/21



III.7.1. Dispositivo

El dispositivo será idéntico al del ensayo de choque (ver inciso III.6.1).

III.7.2. Metodología

El ensayo se desarrollará en cada tope con el método siguiente:

El tope aislante se colocará en el dispositivo como se indicó para el ensayo de choque. Este tope se comprueba con una altura de caída que aumenta - de 0.10 m a partir de 0.40 m hasta la ruptura. La altura máxima no rebasará 1.50 m.

III.7.3. Resultados por Obtener

El promedio de las alturas de caída del martinete, cuyos choques ocasionaran la ruptura de 10 topes, - no deberá ser menor a 0.70 m.

III.8. Ensayo de Resistencia a la Compresión --- Transversal

III.8.1 Dispositivo

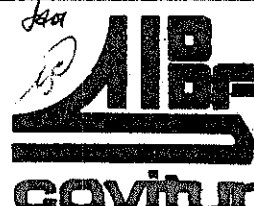
El tope aislante se coloca en un dispositivo espe-



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TOPES
AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRAPAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

H-12/21



cial indicado en el anexo No. 4. Dicho dispositivo esta constituido de un comparador de 0.1 mm, el --- cual permitirá durante el ensayo, cerciorarse de -- las variaciones del espesor de la pieza mantenida - entre el mecanismo fijo y el elemento movil del dis positivo de ensayo.

III.8.2. Metodología

Se instalará este dispositivo en una prensa y se ha rá corresponder el cero del comparador con una car- ga de 5 KN.

Se aumentará la carga progresivamente, hasta alcan- zar 60 KN. El comparador indicará entonces la de-- formación máxima del tope aislante. Dicha carga se mantendrá durante un plazo de 5 minutos y después - se aplicará una carga de 5 KN. Se leerá el valor de la deformación de esta última carga.

Tras la lectura de la deformación residual se apli- cará una carga de 80 KN.

III.8.3. Resultados por Obtener

La carga de 60 KN no deberá ocasionar una deforma--
ción mayor a 1.5 mm.

La deformación residual que se anotó como lo indi-



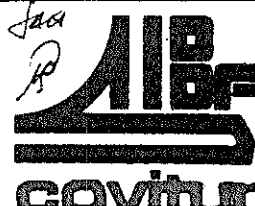
ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS
GRAPAS NABLA.

Chf

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

F T No 34

H-13/21



cado en el inciso III.8.2., no deberá rebasar 0.5 mm.

Deberá estar exento de cualquier ruptura, fisura o desprendimiento superficial de material después de la aplicación de la carga de 80 KN. Dicha observación se llevará a cabo mediante una lupa de 6 aumentos.

III.9 Aceptación

Cualquier ensayo que no cumpla con las prescripciones anteriores ocasionará el rechazo del lote involucrado.

En caso de que el rechazo se debiera a una temperatura demasiado fría de las piezas extraídas, el Proveedor podrá presentar en contraensayo, dos piezas almacenadas como se indicó en el inciso III.2. El lote correspondiente se aceptará únicamente si los contraensayos resultan satisfactorios. -- Por el contrario, se rechazará completamente el lote involucrado.

En caso de que el rechazo se deba a una resistencia insuficiente al choque, el Proveedor podrá proponer, con previa autorización de COVITUR, un control al choque en cada pieza según las modalidades del inciso III.6.

Las piezas escogidas se presentan de nuevo a recepción y el agente encargado de la recepción extrae-



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPEs AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

Cal



r  al azar 55 topes que se someterán al ensayo de -
choque mencionado en el inciso III.6.

El lote involucrado se aceptará únicamente si todos
los topes pasan las pruebas satisfactoriamente. --
Por el contrario se rechazará definitivamente dicho
lote.

IV.- DISPOSICIONES DIVERSAS

IV.1. Embalaje

Las piezas deberán ser bien protegidas contra la in-
temperie y de los choques durante su transporte, --
por medio de embalajes resistentes. No se admiti-
r n embalajes ya empleados para usos que pudieran -
dañar los elementos por suministrar.

Dichos embalajes se cerrarán tras la inspección del
representante de COVITUR, quien las marcará inmedia-
tamente, de manera visible, con una pintura indele-
ble.

Cada embalaje contendrá un solo género de topes.

Se proveerá a cada embalaje de un cartel fuertemen-
te fijado, en el cual se hallar n las condiciones -
mencionadas a continuación.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TOPES
AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRAPAS NABLA.

Alf

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

E T N 34

H-15/21



- El apellido o la marca del Proveedor.
- El número de pedido.
- El contenido del embalaje.
- El peso total.
- El número de piezas.

El embalaje será a cargo del Proveedor y no se le -
regresará. Dichos embalajes quedarán en propiedad
de COVITUR.

IV.2. Garantía

El Proveedor garantizará sus piezas hasta el 31 de
diciembre del quinto año después de su fabricación
(fecha que deberán contener las piezas).

Durante este plazo, cualquier pieza que se deterio-
re por motivos ajenos al desgaste normal o en la --
cual se constaten defectos no detectados durante la
recepción en planta, dará lugar al suministro gra--
tuito de una pieza idéntica o al pago de una indem-
nización igual al valor de la pieza involucrada, --
más los gastos ocasionados por los trabajos de repo-
sición.

IV.3. Derechos de Patente

Los derechos eventuales de patente quedan a cargo -
del Proveedor, quien garantiza a COVITUR contra cual
quier reclamación al respecto.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

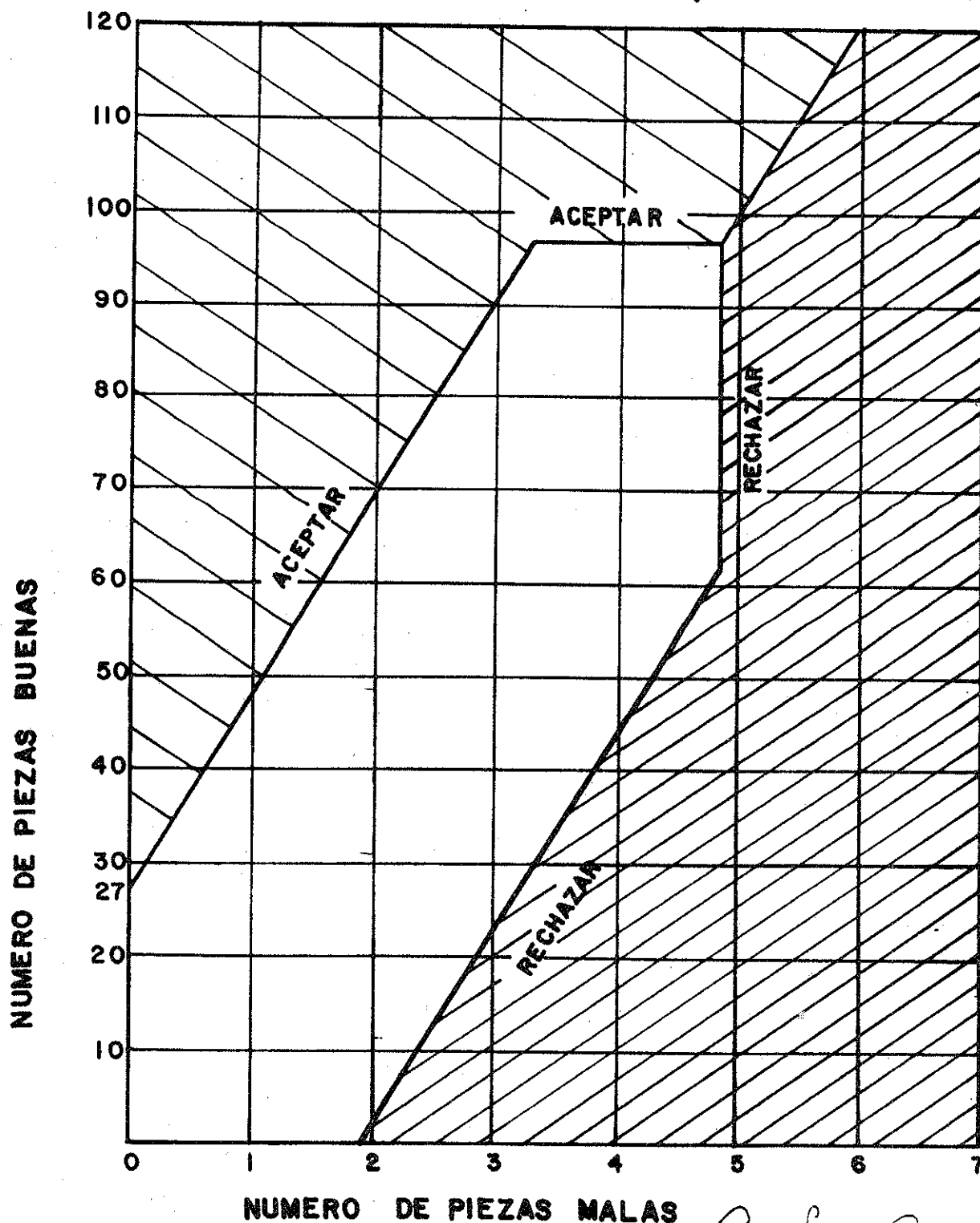
ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E

H-16/21



ANEXO No.1

DIAGRAMA DE WALD PARA EL CONTROL
DE UN LOTE DE 2,000 A 20,000 ELEMENTOS



Handwritten signature and initials



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA-
PAS NABLA.

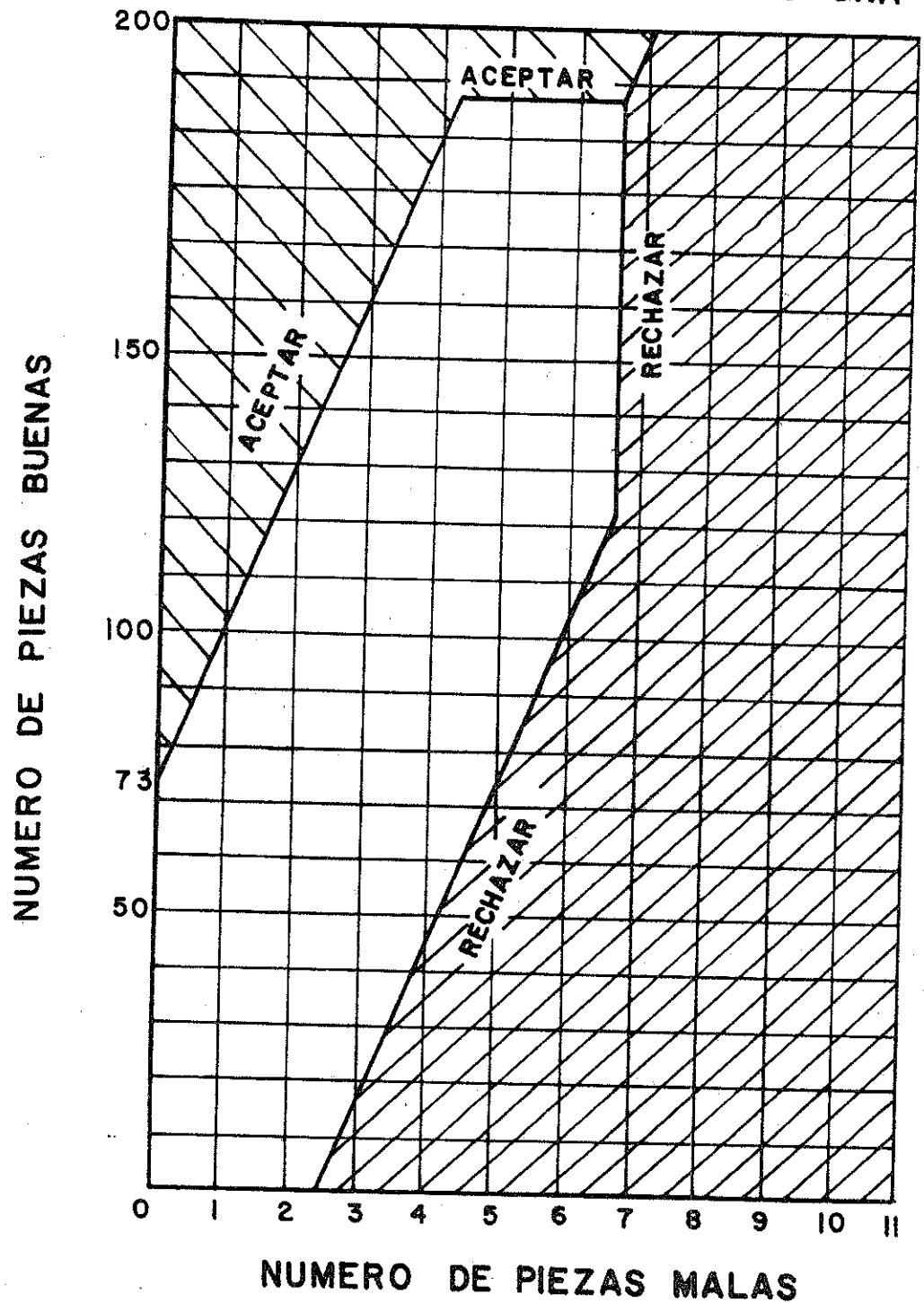
ML-88-VI.II-100100-III-37-30-FE
E.T. No. 34

17/21



ANEXO No. 2

DIAGRAMA DE WALD PARA EL CONTROL DE UN
LOTE DE 2,000 A 20,000 ELEMENTOS TRAS UNA



USOFRETI

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA-
PAS NABLA.

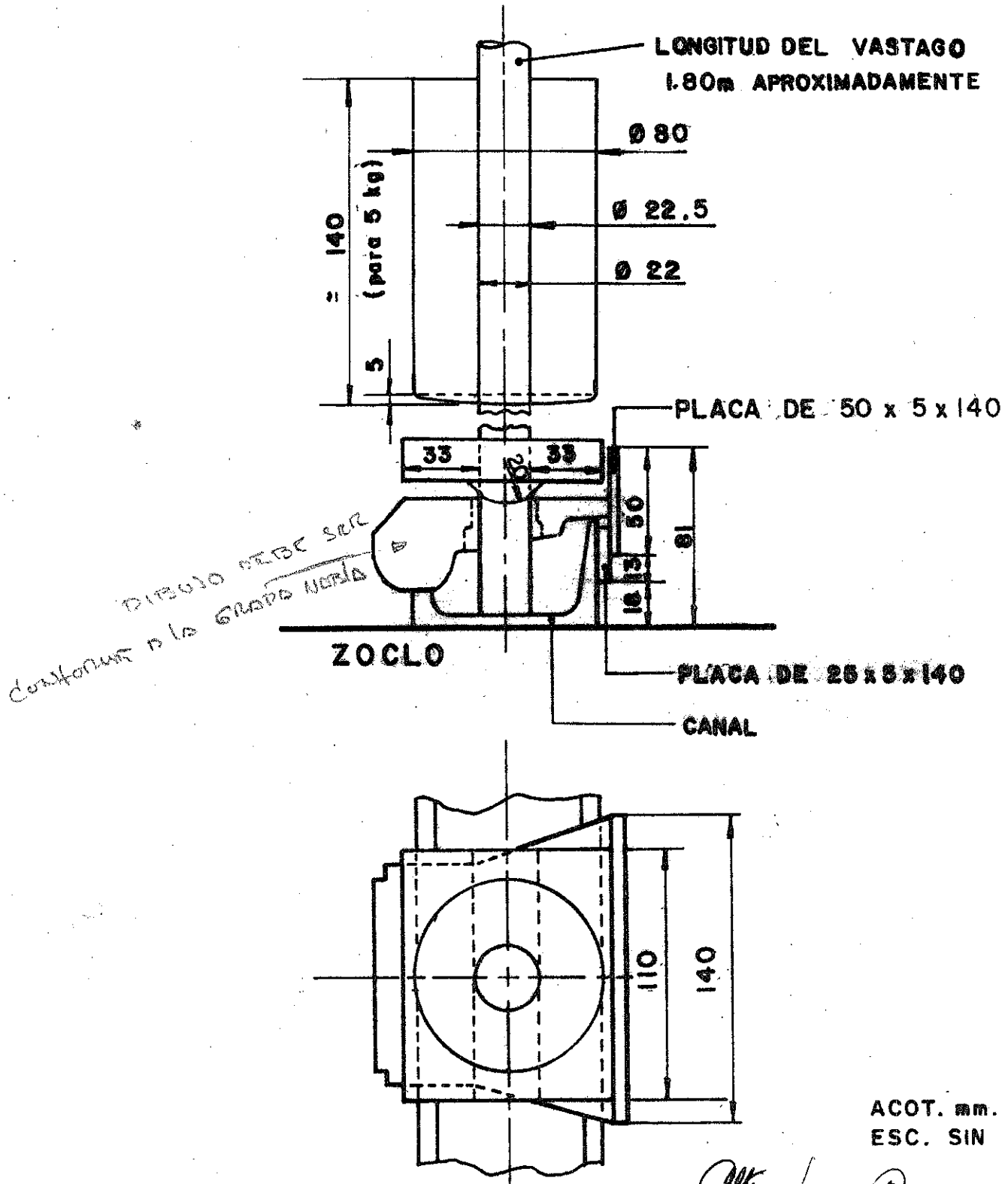
ML-88-VI.II-100100-III-37-301-E
E.T. No. 34

18/21

CC

ANEXO No. 3

DISPOSITIVO PARA EL ENSAYO DE CHOQUE



USOFRETI

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPES AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA
PAS NABLA.

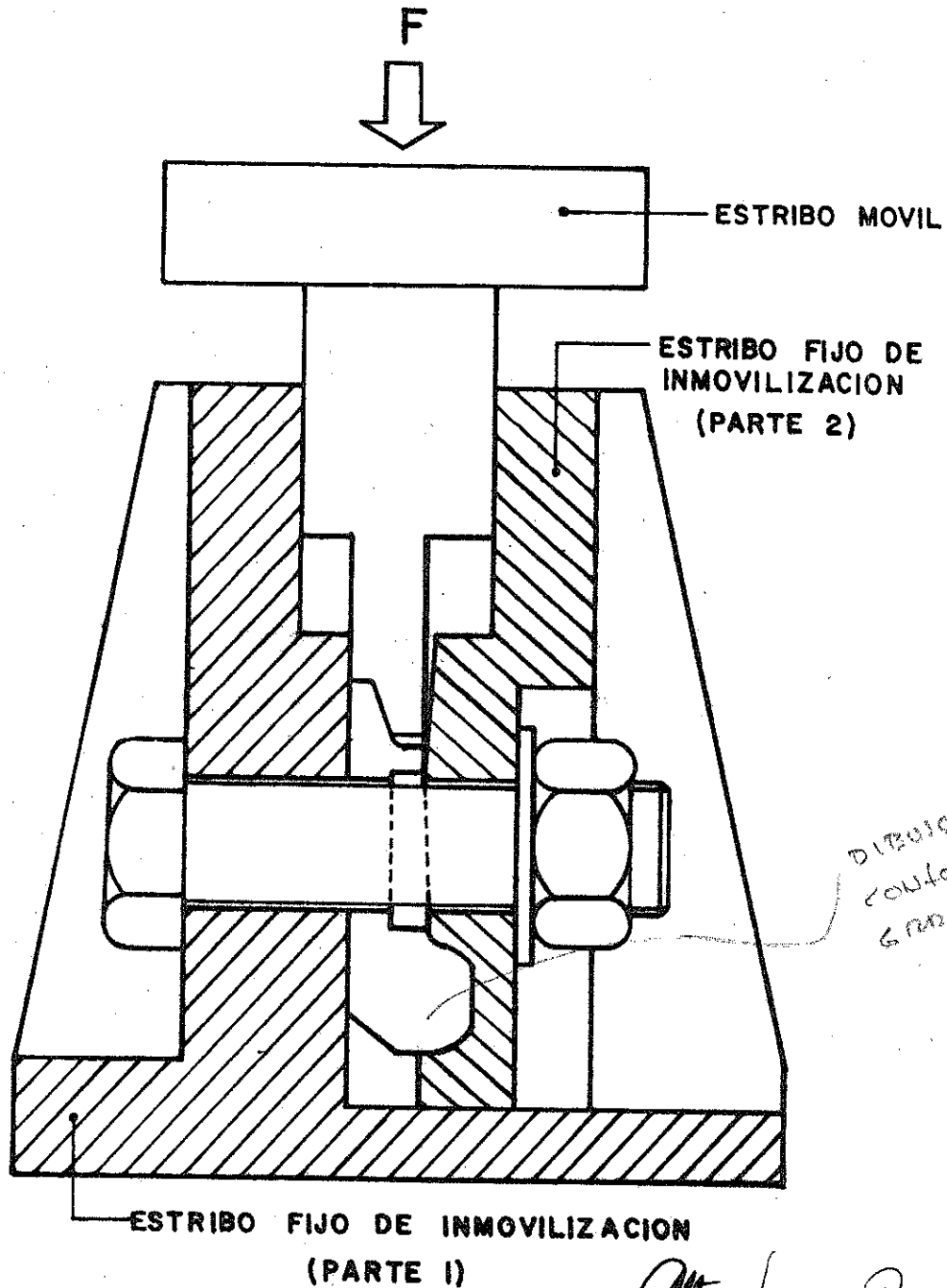
ML-88-VI.II-100100-III-37-30I-E
E.T. No. 34.

19/21

ABF
covitur

ANEXO No. 4

DISPOSITIVO PARA EL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION TRANSVERSAL



Aty Lee JP

SOFRETU

ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO
DE TOPEIS AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRA-
PAS NABLA.

ML-88-VI.II-100100-III-37-30-E.
E. T. No. 34.

20/21

ABF
covitur

APROBO:


ING. CARLOS ALTAMIRANO PIOLLE
COVITUR

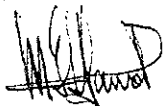
APROBO:


ING. MANUEL PEREZ JIMENEZ
COVITUR

REVISO:

ING. BERNARD MONTAVA
SOFRETU

REVISO:


ING. MANUEL G. ALAMO PARRALES
COVITUR.



ESPECIFICACION TECNICA PARA EL SUMINISTRO DE TOPES
AISLANTES ESPECIFICOS DE LAS GRAPAS NABLA.

ML-88-VI.11-100100-III-37-301-E
E.T. No. 34

H-21/21

