



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC



ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	FECHA: 07 de Abril 2010	HOJA: 1 de 12
TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.	ESTACIÓN / TRAMO: ESPECIFICACIÓN TIPO	
DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO: ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ	DIRECTOR DEL CONSORCIO LÍNEA 12 Ing. Ricardo Moscoso Morán	
DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS: ING. SOTERO DIAS SILVA	VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD Ing. Enrique Erazo Ríos	
SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS: Ing. José Manuel Ramos Lozano	APROBÓ: Ing. David Yáñez Santillan.	
JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS: Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez	REVISÓ: Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez	
DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN: Ing. Fernando Ramiro Lalana	PROYECTÓ: Ing. Pablo Cruz Armenta	
DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA: Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261	CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130	

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS:

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC

[Handwritten signature and initials in blue ink]



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 2 de 12

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1. SUPERVISIÓN.

II.2. PROCEDENCIA (ESPECIE).

II.3. CALIDAD.

II.4. TALA DE LOS ARBOLES.

II.5. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS.

II.6. ASERRADO Y ASPECTO.

II.7. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN.

II.8. MARCAS DE FABRICACIÓN.

III. CONDICIONES DE LA RECEPCIÓN.

III.1. LUGAR Y CONDICIONES DE PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN.

III.2. FORMACIÓN DE LOS LOTES Y PROPORCIÓN DE LAS VERIFICACIONES.

III.3. TIPO DE VERIFICACIONES.

III.4. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO.

III.5. RESULTADOS QUE DEBEN OBTENERSE.

IV. GARANTÍA.

V. ANEXOS.

ANEXO No. 1. DESVIACIÓN POR ASERRADO EN EL PLANO HORIZONTAL.

ANEXO No. 2. DESVIACIÓN POR ASERRADO EN EL PLANO VERTICAL Y EL DEFECTO DE ESCUADRA DE LOS EXTREMOS EN LOS PLANOS VERTICAL Y HORIZONTAL



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 3 de 12

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación técnica tiene por objeto definir las condiciones de calidad, suministro, fabricación y recepción que deben cumplir **los durmientes de madera de azobe** destinados al equipamiento de las vías de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

Debido a las exigencias del montaje de la vía, las condiciones de recepción establecidas en la presente especificación técnica deberán ser rigurosamente respetadas.

II. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.1. SUPERVISIÓN.

PMDF, se reserva el derecho de supervisar en los lugares de fabricación el origen, la calidad, las operaciones de tala, de corte y preparación de los durmientes, de apilado, de protección y de verificar que todas las medidas de conservación sean respetadas.

II.2. PROCEDENCIA (ESPECIE).

La madera utilizada para la fabricación de los durmientes es el **AZOBE O BONGOSSI**, suministrada por la especie "**LOPHIRA PROCERA**", provenientes de los territorios de la Costa Occidental de África.

II.3. CALIDAD.

Las maderas deben ser de buena calidad, de fibras duras y compactas, de filamento recto fuera del corazón, sin zonas blandas.

Ninguna huella de corteza, de liber y de entre-corteza es autorizada.

La albura es aceptable en los durmientes hasta de una longitud de 2.6 m si cumple con los criterios dimensionales indicados a continuación:

Cara: ancho máximo de 0.40 m.
Extremo: espesor máximo de 0.30 m.
Longitud: la del durmiente (2.6 m).

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 4 de 12
---	---	---

Además, deben obligatoriamente estar exentos de defectos que puedan afectar su resistencia o su conservación, tales como: acebolladuras, nudos defectuosos, fibras torcidas, principios de rotura transversales, grietas en general, agujeros producidos por gusanos, piquetes profundos, podredumbre o recalentamientos sobre una gran superficie.

Todos los nudos sanos son autorizados, así como las grietas debidas al proceso de secado de la madera.

En la parte central del durmiente y en una longitud de 1.080 m serán admitidos los defectos de sanidad indicados a continuación:

- Los pequeños nudos podridos de hasta 15 mm de diámetro y 30 mm de profundidad.
- Ocho nudos medianos podridos de 16 a 25 mm de diámetro y 30 mm de profundidad.

Se permitirán, sobre la longitud, cuatro (4) nudos podridos como máximo, distantes cada uno 0.40 m mínimo.

Los árboles afectados por incendio o rayo, deberán eliminarse.

II.4. TALA DE LOS ÁRBOLES.

Las maderas deben provenir de árboles sanos y derribados vivos.

Los lapsos entre la tala, el aserrado y la entrega en el lugar de utilización serán convenidos de común acuerdo entre el proveedor y PMDF.

El proveedor deberá avisar oportunamente del lugar y del mes de la tala.

II.5. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

II.5.1. DIMENSIONES

Las dimensiones finales de los durmientes son las siguientes:

Ancho: 0.26 m.
Espesor: 0.15 m.
Largo: 2.60 m.

Previo acuerdo entre el proveedor y el comprador las dimensiones pueden exceder a lo indicado, como parte del proceso global del suministro.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 5 de 12

II.5.2. TOLERANCIAS.

Las tolerancias admitidas son las siguientes:

Ancho:	+ 30 mm, - 0 mm
Espesor:	+ 15 mm, - 5 mm
Largo:	+ 50 mm, - 30 mm

II.6. ASERRADO Y ASPECTO.

Los durmientes de madera serán aserrados, obteniendo piezas de forma regular, las cuatro (4) caras deberán presentar aristas vivas de ángulo sensiblemente recto y sus extremos cortados a escuadra siguiendo secciones rectas. Cualquier residuo de corteza y de liber que pueda subsistir después del aserrado deberá eliminarse sistemáticamente.

Las caras superior e inferior deben ser planas y paralelas, la flecha tolerada sobre estas caras, en el sentido de la longitud no debe sobrepasar 1/350 de la misma.

Por otra parte el defecto de escuadrado de los extremos en los planos vertical y horizontal no debe ser superior a 20 mm.

Una ligera curvatura de las caras laterales (plano vertical) de los durmientes está permitida, a condición de que la flecha no exceda de 22 mm.

La cara inferior presentará aristas vivas.

Se admitirán mellas en cualquier lugar a lo largo de las aristas de la cara superior a condición de que cumplan con lo indicado a continuación:

- Ubicadas en ambos lados:

Ancho máximo en la cara:	=	25 mm
Altura máxima en el flanco:	=	70 mm

- Ubicadas de un solo lado:

Ancho máximo en la cara:	=	50 mm
Altura máxima en el flanco:	=	70 mm

No se admitirá ninguna grieta de pleno corazón.

II.7. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN.

La aparición de grietas y su evolución dependen esencialmente de las medidas de conservación tomadas, que deberán ser estrictamente respetadas en todas las fases desde la fabricación hasta la colocación en la vía de los durmientes.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 6 de 12

Las grietas admisibles se indican en la tabla No. 1. El durmiente que presente una grieta transversal admisible, podrá ser aceptado a condición de que esta grieta sea única y que el proveedor la consolide convenientemente mediante un dispositivo adecuado ("**ese**" o **gang-riel**), aprobado por PMDF.

TABLA No. 1

TABLA DE GRIETAS ADMISIBLES.	
TIPO DE GRIETAS ADMISIBLES.	LARGOS ADMISIBLES. DESPUÉS DE 6 MESES.
Grietas importantes descubiertas partiendo de una cara del durmiente.	20 cm.
– Una sola grieta atravesando todo el espesor del durmiente. – Grietas profundas continuas abiertas de al menos 3mm, desde la superficie hasta la mitad del espesor del durmiente.	
– Grietas menos importantes descubiertas en la parte central de los durmientes.	80 cm.
– Grietas profundas abiertas desde la superficie hasta 4 cm de profundidad.	Long. centradas con respecto al eje transversal del durmiente.
Grietas poco importantes descubiertas sobre todas las caras.	Todas las grietas superficiales y todas las hendiduras que presentan un carácter discontinuo, están permitidas.

Durante su proceso, desde el bosque a los aserraderos y los lugares de depósito hasta su entrega, los durmientes (maderos) deberán entongarse o almacenarse en pilas colocadas cuidadosamente en forma de cajones aislados 15 cm del suelo y de tal manera orientados que se pueda transitar libremente a su alrededor para poder inspeccionar los extremos de las piezas. Deberá existir un pasillo o andador de 1.50 m entre tongas para inspección y de tal manera que el aire pueda circular convenientemente entre todas las piezas.

Además las tongas de durmientes serán protegidas contra el sol y la lluvia por un techado que tenga un buen aislamiento térmico. (Están prohibidos los techados de lámina galvanizada o de fibra de vidrio).

Los durmientes deberán ser expedidos únicamente después de un período de secado de seis meses como mínimo, o en su defecto en cuanto alcancen un contenido de humedad $\leq$ del 20%, dato que deberá ser verificado por PMDF o su representante.

Durante el período de secado, el proveedor deberá consolidar a su debido tiempo y por su cuenta los durmientes que presenten grietas.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	HOJA: 7 de 12

Antes de su consolidación (con un dispositivo adecuado como son las ("eses", grapas o gang-riel) los durmientes deberán, si es necesario, ser apretados con prensa.

Para evitar que se agrieten los durmientes durante el período de secado, recibirán antes de su entrega, en sus dos extremos y sobre una longitud de por lo menos 5 cm, una capa de un producto que evite la pérdida rápida de la humedad, lo que provocaría agrietamiento o fisuramiento del durmiente, del cual el proveedor deberá precisar el origen y las referencias de calidad (**Novyxl, Mobilger-M-FG- 0744. 6382 o similar**).

Se recuerda que las medidas de conservación deberán ser estrictamente respetadas en todas las fases de la fabricación y del almacenamiento en los locales del proveedor.

II.8. MARCAS DE FABRICACIÓN.

Todas las piezas llevarán acuñadas las marcas distintivas siguientes:

En cada uno de los extremos:

- Marca del proveedor y de PMDF.
- Letras de referencia que indica el tipo de durmiente MRM.

En uno de los extremos:

- Fecha de expedición (número de la semana y las dos últimas cifras del año de fabricación).
- Indicar el tipo de madera y de donde proviene el durmiente.

III. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

III.1. LUGAR Y CONDICIONES DE PRESENTACIÓN PARA LA RECEPCIÓN.

Salvo indicaciones contrarias que figuren en el pedido, los durmientes son presentados para la recepción, tal como han sido apilados para el secado en los locales del proveedor, pero después de la selección por parte del proveedor, quien eliminará todos los durmientes que no cumplan con las condiciones de la presente especificación técnica.

El proveedor empleará todos los medios necesarios para permitir al recepcionista de PMDF llevar a cabo todas las operaciones juzgadas necesarias por éste, para la verificación de dimensiones y de la calidad de las maderas, impuestas por la presente especificación técnica.

Toda pieza presentada deberá estar limpia, sin tierra, polvo, aserrín, etc.

III.2. FORMACIÓN DE LOS LOTES Y PROPORCIÓN DE LAS VERIFICACIONES.

Las piezas son agrupadas en lotes homogéneos que comprendan sólo piezas de las mismas dimensiones nominales, del mismo tiempo de secado, de la misma época de la tala.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 8 de 12
---	--	---

Cada lote será sometido a un control estadístico de recepción según el plan de muestreo "simple al azar" que se presenta a continuación, obtenido de las tablas de la **Especificación Military Standar 105-D (última edición)**.

No. DE PIEZAS	No. DE PIEZAS EN LA MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (1) No. DE PIEZAS NO CONFORMES	CRITERIO DE ACEPTACIÓN (2) No. DE PIEZAS NO CONFORMES.
DE 151 A 280	13	0	1
DE 281 A 500	32	1	2
DE 501 A 1200	50	2	3
DE 1,201 A 3,200	80	3	4
DE 3,201 A 10,000	125	5	6
DE 10,001 A 35,000	200	7	8

- (1) Número máximo de piezas malas para justificar la aceptación del lote.
- (2) Número máximo de piezas malas que justifica el rechazo del lote.

Para la definición de los términos de control se podrá consultar las Normas Francesas **NF-X-05-020 y NF-X-05-030** ambas (última edición).

Para los lotes con menos de 151 piezas, el recepcionista efectuará un control unitario de cada una de ellas.

III.3. TIPO DE LAS VERIFICACIONES.

El recepcionista procede en particular a un examen del aspecto, a verificaciones dimensionales y a un control del tipo de la madera mediante cualquier medio que él juzgue conveniente.

III.4. CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O DE RECHAZO.

Para ser aceptado, cada lote debe satisfacer las condiciones exigidas por el plan de muestreo, en el caso contrario será rechazado, además ningún lote deberá presentar durmientes con una grieta de pleno corazón. Si esta sola condición falla el lote presentado se rechaza.

Las piezas que constituyen el lote aceptado serán marcadas en cada extremo, con el marcador del recepcionista de PMDF.

Las piezas de lotes rechazados serán ser seleccionadas por el proveedor en el lugar de recepción, según los requerimientos establecidos por el recepcionista de PMDF, de acuerdo con el proveedor, a fin de que se vuelvan a presentar para su recepción.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.	 CONSORCIO LINEA 12
	No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	HOJA: 9 de 12

Sobre los nuevos lotes así constituidos, el recepcionista de PMDF se reserva el derecho de proceder a un control reforzado.

Cualquier nuevo lote así constituido, que no satisfaga el control, será definitivamente rechazado.

Las piezas que no satisfagan las prescripciones de la presente especificación técnica y eliminadas durante las clasificaciones previstas, serán excluidas por el proveedor después de haber sido marcadas con una señal (marca) indeleble por el recepcionista de PMDF.

III.5. RESULTADOS QUE DEBEN OBTENERSE.

Las piezas deben responder a todas las prescripciones de la presente especificación técnica. Sus dimensiones deben ser conforme a las indicaciones que figuran en el pedido, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en la especificación técnica y en los anexos No 1 y No 2.

Se levantará un acta de cada lote revisado, redactada por el recepcionista y firmada de conformidad por el representante del proveedor.

Esta acta servirá para autorizar el envío del lote.

IV. GARANTÍA.

El proveedor garantiza sus piezas durante un período de cuatro (4) años a partir de la fecha de entrega.

Toda pieza que durante este período llegara a deteriorarse por causas ajenas a su uso normal o en la que se observen defectos no detectados durante su recepción en fábrica, dará lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica pero en buen estado o al pago por parte del proveedor, de una indemnización igual al valor de la pieza.

Además, será también a su cargo el costo que ocasione el retiro de la pieza de las vías y el daño producido a éstas.

A petición del proveedor, las piezas le serán devueltas con los gastos de transporte a su cargo.

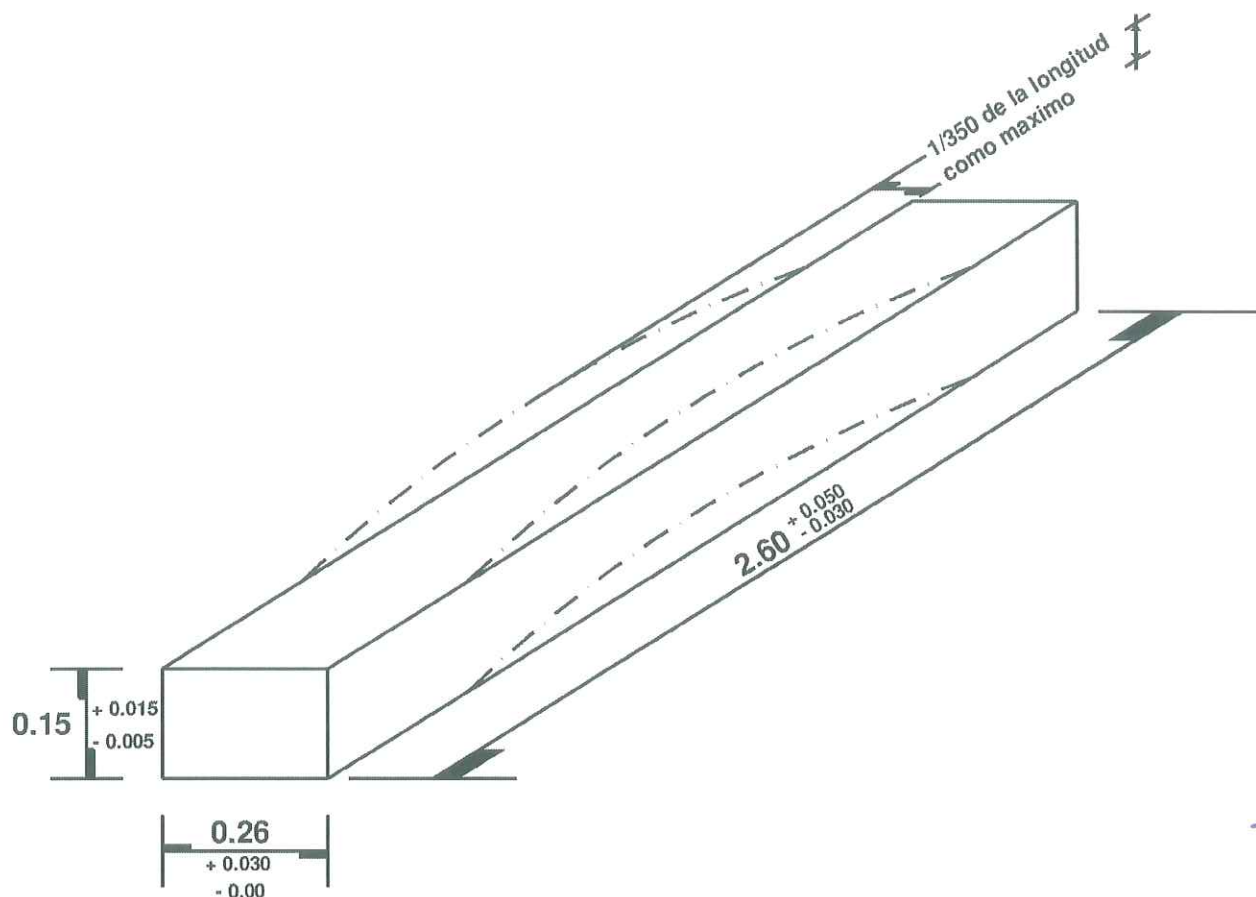
V. ANEXOS.

	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE. No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 10 de 12
---	--	--

ANEXO No. 1

DURMIENTE DE MADERA DE AZOBE.

DESVIACIÓN POR ASERRADO EN EL PLANO HORIZONTAL.



ESCALA: S / E
ACOTACION: mm.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

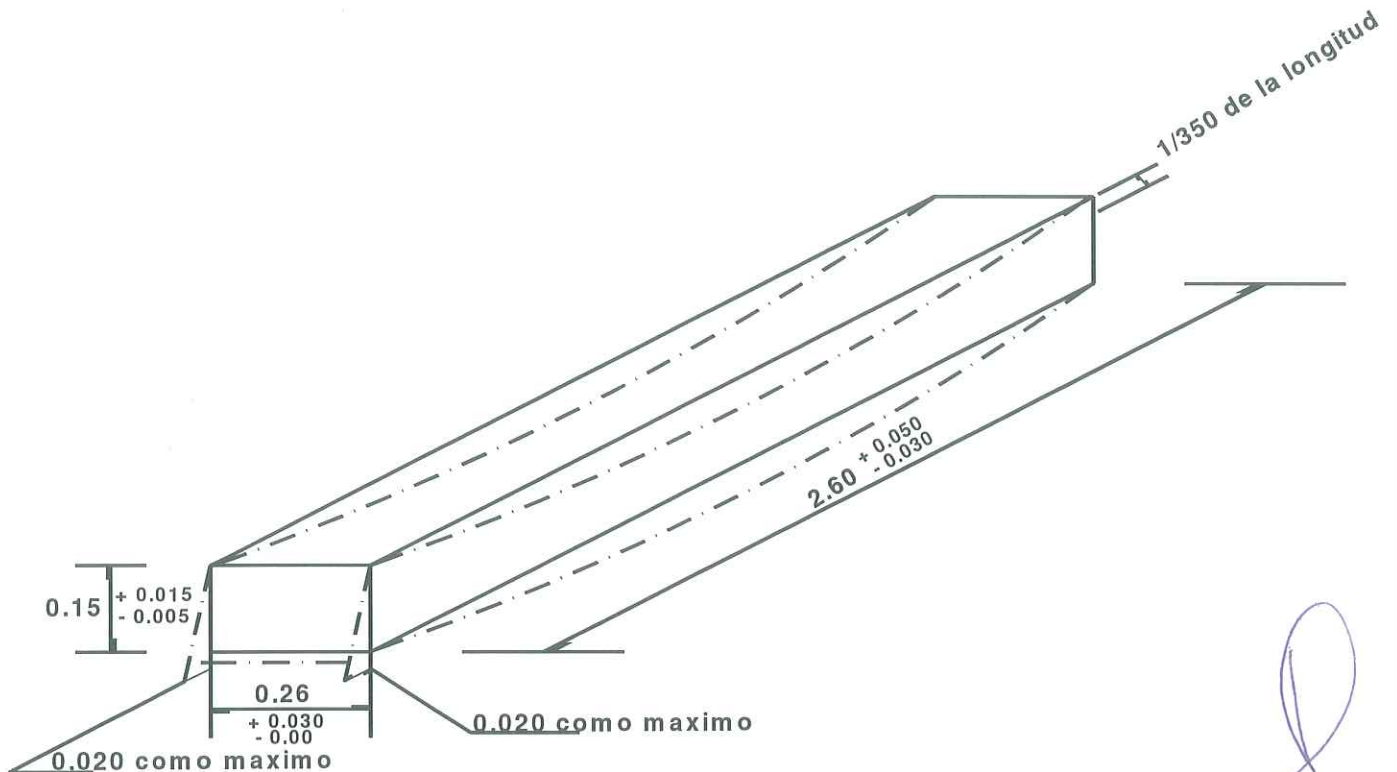
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 11 de 12

ANEXO No. 2

DURMIENTE DE MADERA DE AZOBE.

DESVIACIÓN POR ASERRADO EN EL PLANO VERTICAL Y
EL DEFECTO DE ESCUADRA DE LOS EXTREMOS EN
LOS PLANOS VERTICAL Y HORIZONTAL.



ESCALA: S / E
ACOTACION: mm



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA DE AZOBE.



No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0044-02872-E-00

HOJA: 12 de 12