TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO CAMPUS APIZACO

CIENCIAS DE LA TIERRA

INGENIERÍA CIVIL

Nombre del proyecto: “Control de calidad en aceros empleados para diversas obras”

Empresa:
ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Presenta:
Darwin Israel Ortigoza González

No. De control: 19370344

Asesor externo:
Fernando Camacho Martínez

Asesor interno:
Néstor Manuel Rezza Díaz

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a mi familia por su apoyo, por proporcionarme los recursos necesarios para llegar a este punto durante todo este proceso sin ellos no habría podido llegar tan lejos. Al igual agradezco a mi asesor externo por brindarme su orientación y conocimiento, a toda la empresa por proporcionarme los recursos y el apoyo necesario para llevar a cabo este proyecto, de la misma manera agradecer a mi asesor interno por brindarme su apoyo para la realización de este proyecto.
Finalmente quiero agradecer mi gratitud a mis amigos por su motivación y ánimos constantes

RESUMEN

El acero es un material versátil y fundamental en la construcción, utilizado para diversas obras debido a sus propiedades mecánicas y beneficios.

El acero posee características como resistencia, tenacidad, rigidez, soldabilidad y ductilidad, lo que hace idea para soportar esfuerzos y deformaciones sin romperse antes de llegar a su fallo.

En la construcción el acero se utiliza en edificaciones como edificios, puentes, torres, naves industriales, casas habitación, escuelas, etc. Donde su resistencia y durabilidad son fundamentales, además su capacidad de carga. El uso del acero también ofrece varias ventajas como no ser tan costoso, sostenible, durable, resistente a desastres naturales y Es de fácil manejabilidad.

En pocas palabras el acero es un material fundamental en la construcción ofreciendo una combinación de resistencia y durabilidad que lo hacen ideal para diversas aplicaciones en la construcción, a través de este proyecto se investigo sobre diversas marcas y diámetros de acero para llegar a la conclusión de cual seria la mejor marca de acero para poder ser utilizada en diversas obras ya que cumplen con los controles de calidad necesarios y brindarían una mejor seguridad para las obras.

INDICE

Tabla de contenido

INTRODUCCION 6
INFORMACIÓN DE LA EMPRESA: 7
LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO. 7
Información de la empresa, organismo o dependencia para la que se Desarrollará elproyecto: 7
PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE: 8
Problemas a resolver: 9
NOMBRE DEL PROYECTO: 10
OBJETIVO GENERAL: 10
DELIMITACIONES: 10
Entre otras…. 10
OBJETIVOS ESPECIFICOS: 10
JUSTIFICACION: 11
MARCO TEÓRICO 12
1. GENERALIDADES 12
1.1 ANTECEDENTES. 12
1.1 PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA VARILLA DE CONSTRUCCIÓN. 13
1.2 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DEL ACERO. 13
1.3. OBTENCIÓN DEL ACERO A TRAVÉS DE MINERALES DE HIERRO. 13
1.4 OBTENCIÓN DEL ACERO A TRAVÉS DE LA CHATARRA DE ACERO O FUNDICIONES RECICLABLES. 14
1.5 COLADA CONTINUA. 14
1.6 PROCESO DE LAMINACIÓN. 15
1.7 LAMINACIÓN EN CALIENTE 15
1.8 TRENES DE LAMINACIÓN. 15
1.9 Uso de las varillas en la construcción 16
2. Normativas que cubren las Varillas Grado 42 DEACERO 17
2.1 Ventajas principales de las Varillas Grado 42 DEACERO 17
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS 18
PRUEBA DE TENSIÓN 18
Definiciones sobre las probetas: 18
Método de prueba: 22

Procedimiento práctico de ensaye de acero durante el periodo 25

Ejemplo de formato de recepción de las probetas. 31
EJEMPLOS DE LOS FORMATOS DE ENSAYE DE LAS MUESTRAS 35
Ensaye de las probetas realizadas durante el periodo Octubre, 2024- Febrero, 2025. 38
EJEMPLO DE LOS FORMATOS QUE SE LE ENVIAN A LOS CLIENTES 45
PRUEBA DE DOBLADO 49
Imágenes de pruebas de doblado 53
EJEMPLOS DE LOS FORMATOS QUE SE LE ENVIAN A LOS CLIENTES 56
RESULTADOS COMPARANDO CADA MARCA DE VARILLA Y DIAMETRO 59
VARILLA DE 3/8” 59
VARILLA DE ½” 60
VARILLA DE 5/8” 61
VARILLA DE ¾” 62
VARILLA DE 1” 63
VARILLA DE 1 ¼” 64
VARILLA DE 1 ½” 65
Conclusión 66
BIBLIOGRAFIA: 67

INTRODUCCION

La calidad del acero a menudo se define en términos de cómo el material cumple con sus especificaciones estructurales y químicas, y también se puede describir por su limpieza o cuán homogéneo es.

El acero de calidad es imprescindible para evitar la fatiga o el fallo de la estructura de acero. Los problemas que pueden surgir durante la fabricación pueden resultar en debilidad, particularmente cuando la superficie está doblada o moldeada.

Las inspecciones de calidad del acero son una parte integral del control de calidad del acero. Su finalidad es comprobar que se están cumpliendo los requisitos de la especificación. La verificación de los procesos, procedimientos y materiales necesarios para la fabricación de estructuras de acero es vital, ya que la durabilidad puede reducirse significativamente si no se cumple en su totalidad.

Debido a la complejidad de la producción de acero, siempre es una buena idea utilizar los servicios de inspección de calidad del acero de terceros para inspeccionar la calidad del material antes de que llegue a sus manos. Todos los problemas detectados durante la inspección pueden y deben corregirse de en el punto de origen, ya que de lo contrario se puede reducir el tiempo esperado para el primer mantenimiento del material. Para especificar las diversas propiedades físicas y mecánicas del producto terminado, se deben realizar varias pruebas, tanto destructivas como no destructivas.

INFORMACIÓN DE LA EMPRESA:

LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL PROYECTO.

Pablo Picasso #24 villas de San Miguel Contla Tlaxcala

Información de la empresa, organismo o dependencia para la que se Desarrollará elproyecto:

Nombre: ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Dirección: Pablo Picasso #24 villas de San Miguel Contla

TlaxcalaE-mail: metrologiafcm@hotmail.com

Logo de la empresa:

PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE:

Encargado del proyecto “Control de calidad en aceros empleados para diversas obras”

Así mismo encargado de realizar pruebas de calidad de acero, concreto y otras actividades de internas de la empresa y supervisiones en obra.

Problemas a resolver:

El propósito de este proyecto es plantear un estudio de calidad del acero empleado para diversas obras de construcción, donde se llegue a la obtención de resultados óptimos para las obras y garantizar una mejor seguridad para el uso de la construcción.

Así mismo implementar un mejor registro de las pruebas de acero para darle una mejor satisfacción a los clientes que requieren de los servicios del laboratorio

NOMBRE DEL PROYECTO:

"Control de calidad en aceros empleados para diversas obras"

OBJETIVO GENERAL:

Verificar que las probetas de acero que se analicen cumplan con lo establecido en las normas que aplican para el ensayo a tensión y doblado, asimismo analizar que cumplan con la calidad que requiere el proyecto en donde se utilizaran las muestras.

DELIMITACIONES:

En este proyecto se analizaran muestras de varillas de diferentes diámetros, realizando pruebasde tensión y doblado siguiendo el procedimiento técnico de la empresa (ASTM) y lo que establecen las normas que aplican en el área de metal mecánica, para las empresas:

- **INNOVA 3**. Obra: PUENTE MURCIELAGOS, UBICACIÓN: TREN MAYA TRAMO 7, FRENTE 5. Y OBRA: F12AIFCP
- **CONSTRUCTORA JILSA, S.A. DE C.V.** OBRA: CONSTRUCCION DEL NUEVO HOSPITAL GENERAL DE ZONA DE 90 CAMAS EN NAVOJOA, ESTADO DE SONORA, UBICACIÓN: RICARDO FLORES MAGÓN N° 201, ENTRE IGNACIO ALLENDE Y BOULEVARD CENTENARIO, COLONIA TIERRA BLANCA, ETC.
- **LIAGTSA**. Obra: VIADUCTO ELEVADO, UBICACIÓN: VIA ATLIXCAYOTL.
- **SICC.** obras: TROLEBUS SANTA MARTHA, AMPLIACION DEL FERROCARRIL SUB URBANO LECHERIA – AIFA, MERCADO MUNICIPAL HUAUCHINANGO, REAL DEL ALBA, etc.
- **Labycta.** Obra: PLANTA PUEBLA
  Entre otras….

y al final de este proyecto llegar a una conclusión donde se explique si los materiales cumplen con los estándares de calidad que mencionan en las fichas técnicas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar el procedimiento de muestreo y ensaye de manera correcta para determinar lascaracterísticas físicas y mecánicas de las probetas de diferentes diámetros.

- Definir criterios de aceptación y rechazo para las pruebas de tensión y doblado

- Implementar un sistema de registro y seguimiento de los resultados de las pruebas.

- Realizar un análisis estadístico de los resultados para identificar que marcas de acero son las que tienen mayor resistencia a la fluencia y a la tensión.

JUSTIFICACION:

El ensayo de tracción es un método mecánico de materiales como lo es el acero, se ensaya para determinar los valores característicos de los materiales. Según el tipo de material, se emplea como método estándar de acuerdo con la respectiva norma para determinar el límite elástico, la resistencia a la tracción, el porcentaje de alargamiento.

Para determinar las características físicas y mecánicas en acero liso y corrugado, se emplean los métodos de las normas: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISO 8.2) y la norma NMX-B- 172-CANACERO-2018

Los ensayos de doblado (de los cuales el más común es el doblado en frío) ofrecen un medio simple, un tanto burdo, pero frecuentemente satisfactorio para obtener un índice de ductilidad.Esencialmente el ensayo consiste en doblar una barra a un ángulo de 180° y notar si ocurre o no agrietamiento en la superficie exterior de la pieza doblada.

Para la prueba de doblado para los elementos de acero, se emplea el método de la norma: NMX-B-113-CANACERO-2015

Las pruebas de tensión y doblado se emplean en la ingeniería civil para determinar las propiedades mecánicas de los materiales que se ocupan en las obras:

La prueba de tensión determina la resistencia a la tracción de los materiales como el concreto armado y el acero, evalúan la capacidad de carga de las estructuras como vigas, columnas y placas, al igual se investiga el comportamiento del acero bajo cargas diferentes.

La prueba de doblado determina la resistencia a la flexión, evalúa la carga de estructuras comovigas y placas, verifica la calidad del material para detectar defectos o debilidades.

MARCO TEÓRICO

1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES.

Uno de los materiales de fabricación y construcción más versátil, más adaptable y más ampliamente usado es el acero. A un precio relativamente bajo, el acero combina la resistencia y la ductilidad. Además, sus propiedades pueden ser manejadas de acuerdo a necesidades específicas mediante tratamientos térmicos, deformaciones plásticas o mediante aleaciones. Una de las aplicaciones del acero en la construcción más utilizadas en la industria es en el hormigón reforzado, conocido también como hormigón armado

La armadura de acero es la unión de barras de acero llamadas varillas corrugadas, que dan un refuerzo al hormigón. Las varillas son generalmente de sección circular con diámetros específicos a partir de 6 mm. Normalmente las superficies de estas varillas presentan rebordes (corrugado) cuya función es mejorar la adherencia a los materiales aglomerantes e inhibir el movimiento relativo longitudinal entre la varilla y el concreto que la rodea

De aquí la importancia de realizar un estudio para mejorar las propiedades del armazón de acero (varillas corrugadas). Siendo las varillas de acero el elemento que brinda refuerzo al hormigón, estas no pueden ser ni muy frágiles ni muy dúctiles, ya que perjudicaría las propiedades de la estructura. Por este motivo nos vemos en la necesidad de hallar un punto de comportamiento entre estas dos propiedades. Las normas ecuatorianas NTE INEN 0102:2003-3R y NTE INEN 2167:2003-1R establecen que las varillas se clasifican de acuerdo a la calidad del acero, en dos grados correspondientes con su límite de fluencia mínimo:

a) Varillas de acero grado A28, fluencia mínima 27,5 daN/mm2 (28 kg/mm2)

b) Varillas de acero grado A42, fluencia mínima 41,2 daN/mm2 (42 kg/mm2)

En la actualidad la información que se posee sobre la influencia de la microestructura sobre las propiedades mecánicas en varillas de acero, es muy limitada, y los estudios disponibles que se han realizado para mejorar propiedades del acero no son específicos para varillas corrugadas.

1.1 PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA VARILLA DE CONSTRUCCIÓN.

El acero es una aleación de hierro y carbono, donde el carbono no supera el 2,1% en peso de la composición de la aleación. Los aceros son las aleaciones más utilizadas en la construcción de maquinaria, herramientas, edificios y obras públicas, habiendo contribuido al alto nivel de desarrollo tecnológico de las sociedades industrializadas.

Las varillas corrugadas poseen un porcentaje de carbono en el rango de 0,30% a 0,33% de acuerdo a la norma NTE INEN 2 167:2003. Porcentajes menores o mayores a los antes mencionados, cambiarán las propiedades de las varillas. La varilla de construcción es una sólida barra redonda con resaltes dispuesta de manera longitudinal, para generar una adherencia mecánica con el hormigón. Con propiedades sismo resistentes, la varilla de construcción es el refuerzo ideal para obras civiles especiales como puentes, edificios expuestos a sismos y otras estructuras en las que los ciclos de carga y descarga sean un factor fundamental a tomar en cuenta

1.2 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DEL ACERO.

El acero se obtiene a partir de dos materias primas fundamentales: • Los minerales de hierro: en forma de óxidos que existen en la naturaleza bajo distintas leyes de concentración, tales como hemátitas, sideritas, magnetitas, limonitas, etc.

• Las chatarras de acero o fundiciones reciclables: que se encuentran como parte de maquinarias, equipos y otros, o en forma de desechos metálicos. Ambas procedencias del acero producen óptimas calidades del mismo dependiendo de la precisión y calidad tecnológica con que sean empleadas

1.3. OBTENCIÓN DEL ACERO A TRAVÉS DE MINERALES DE HIERRO.

El hierro generalmente es encontrado en forma de óxido de hierro, magnetita, hematita, limonita, u óxidos hidratados. Se extrae del mineral por medio de los altos hornos tal como puede volverse a fundir y colar para darle cualquier forma, o bien refinarse para transformarlo en acero o hierro forjado. Hoy en día los hornos pueden producir entre 500 y 1200 toneladas de hierro por día.

El hierro es un acero con alto contenido en carbono por eso se transporta cuando sale del alto horno en vagonetas llamadas torpedos hasta el convertidor donde al hierro se le baja el contenido de carbono mediante ferroaleaciones, fundentes o chatarra; estos tres productos pueden ir directamente al convertidor para ayudar en la obtención del acero o también puede ser convertidos en acero en un horno eléctrico.

1.4 OBTENCIÓN DEL ACERO A TRAVÉS DE LA CHATARRA DE ACERO O FUNDICIONES RECICLABLES.

La chatarra de acero reciclada se funde y se convierte en acero de alta calidad a través de hornos de arco eléctrico de alta potencia. La principal tarea de la mayoría de los hornos de arco eléctrico modernos es convertir las materias primas sólidas en acero crudo líquido lo más rápido posible y luego afinarlas aún más en los sucesivos procesos de la metalurgia secundaria

1.5 COLADA CONTINUA.

El acero líquido de la cuchara se vacía en la artesa, en la cual se abre la compuerta y a velocidad controlada, pasa a un molde de sección cuadrada para formar la palanquilla, el acero mientras se deslice a través de los rodillos es enfriado con chorros de agua fría, formándose una costra sólida que se extiende en toda la palanquilla, la cual ayuda a que se mantenga la forma y no se deforme por la presión ferro-estática del acero. El molde o palanquilla falsa sirve para guiar la colada a través del proceso en el momento inicial. El acero al rojo vivo, pasa por una serie de rodillos que lo transporta hasta llegar a una mesa donde continúa el enfriamiento con agua. Las palanquillas son cortadas en tramos de longitudes deseadas, con sopletes de oxígeno y Gas Licuado de Petróleo (GLP), finalmente la palanquilla pasa a una cama de enfriamiento en el ambiente. Luego se identifican con un número, dependiendo a que colada pertenece, finalmente son apiladas y almacenadas para luego pasar al proceso de laminación, la palanquilla es la materia prima para producir las varillas de construcción.

1.6 PROCESO DE LAMINACIÓN.

Podemos definir la laminación como el proceso de manufactura mediante el cual se transforma el acero haciéndolo pasar entre dos rodillos o cilindros, que giran a la misma velocidad y en sentidos contrarios. El acero pasa desde una forma y longitud inicial a una forma final más pequeña y longitud mayor definida por el trazado del producto que se quiera fabricar. Es por esto que la calidad del producto dependerá mucho de la calidad del acero que se utilice. Este proceso aprovecha la ductilidad del acero, es decir, su capacidad de deformarse, tanto mayor cuanto mayor es su temperatura, por lo tanto, se puede realizar en frío o en caliente.

1.7 LAMINACIÓN EN CALIENTE.

Donde las palanquillas son introducidas automáticamente en un horno para su recalentamiento. Una vez han obtenido la temperatura adecuada y mediante sucesivas pasadas entre los cilindros de laminación, que llevan canales tallados en una secuencia cuadrado/óvalo - óvalo/redondo, van reduciendo su sección a la vez que aumentan su longitud. Este proceso tiene lugar en un "tren continuo", de tal forma que la velocidad está automáticamente controlada, para que aumente en cada pasada, en la misma proporción en que se redujo la sección en la anterior. Este "tren continuo" que es de dos líneas, se halla formado por el tren de desbaste, seguido del tren intermedio: a partir de aquí se ramifica en tres trenes acabadores, según el material a obtener sean barras finas o barras gruesas. En las barras para el armado de hormigón, los resaltes se consiguen en la última pasada, dado que el cilindro correspondiente está diseñado para tal función. Durante todo el proceso, el material está identificado y separado por coladas, siendo las mismas la unidad básica de referencia para todos los efectos del Control de Calidad, desde el inicio, hasta el final

1.8 TRENES DE LAMINACIÓN.

El tren de laminación está formado por parejas de cilindros que van reduciendo la sección de la palanquilla. Primero de la forma cuadrada a forma de óvalo, y después de forma de óvalo a forma redonda. A medida que disminuye la sección, aumenta la longitud del producto transformado y, por tanto, la velocidad de laminación. El tren se controla de forma automática, de forma que la velocidad de las distintas cajas que lo componen va aumentando en la misma proporción en la que se redujo la sección en la anterior. Los trenes de laminación se dividen en tres partes:

- Tren de desbaste: donde la palanquilla sufre una primera pasada muy ligera para romper y eliminar la posible capa de cascarilla formada durante su permanencia en el horno.
- Tren intermedio: formado por distintas cajas en las que se va conformando por medio de sucesivas pasadas la sección

- Tren acabador: donde el producto experimenta su última pasada y obtiene su geometría de corrugado. Las barras ya laminadas se depositan en una gran placa o lecho de enfriamiento, de donde es trasladado a las líneas de corte a medida y empaquetado, de donde pasa a la zona de almacenamiento y despacho

1.9 Uso de las varillas en la construcción

En las construcciones, una utilidad principal de las varillas reside en edificar la base sobre la que se levantan las estructuras básicas de las obras, como lo son las trabes y las columnas, para la formación de castillos.

Entre otros de sus usos y aplicaciones, sirve como refuerzo de: zapatas, pilotes, pilas, pisos, columnas, trabes, losas, muros, castillos, cerramientos, prefabricados, túneles, pavimentos, puentes y canales.

Así mismo, las varillas para construcción residen al interior de las columnas, que además están recubiertas con concreto, de manera que ambos componentes forman una estructura sólida. La varilla en este caso, es la que **brinda mayor solidez** al inhibir el movimiento relativo longitudinal entre la varilla y el concreto que le rodea.

Con esto en mente te podrías preguntar acerca de la **cantidad de varilla que debe usarse en una obra** para mantener la calidad de la estructura. Esto depende del análisis y diseño de la misma, así como de su diámetro y separación.

En ese sentido, la varilla es un acero de refuerzo para concreto, a base de barras de acero corrugado de Grado 42, adaptable a diversas estructuras de refuerzo, disponible en diámetros desde 3/8 pulgadas hasta 1 ½ pulgadas. Como se describe anteriormente, estas barras de acero corrugado se podrán producir según las necesidades y especificaciones del proyecto de construcción.

Por esto mismo es esencial señalar las normativas y características que cubren las varillas para que lo tengas en mente para determinar su calidad.

2. Normativas que cubren las Varillas Grado 42 DEACERO

Es importante señalar que cumplen con la Norma NMX, que es un instrumento de referencia para determinar la calidad de los productos y servicios, además de que determina si este ha sido elaborado para uso público por un organismo nacional de normalización o por la Secretaría de Economía. Por ende, esta norma tiene como objetivo proteger y orientar a los consumidores.

La normativa a la que cubre es esta varilla es la NMX-B-072-CANACERO-2013 que indica la calidad del acero para refuerzo de concreto hidráulico, ya sea usado en su forma original o adaptado a malla, castillos, armaduras y escalerillas.

Adicionalmente, esto implica que se tiene un control de calidad, a la vez que hay una obligación de dar toda la información acerca del producto para su uso adecuado.

También cuentan con la Norma ASTM, proceso abierto y transparente que permite que tanto gobiernos como individuos participen directamente en una decisión global consensuada.

Las normativas de ASTM International se usan en investigaciones y proyectos de desarrollo, sistemas de calidad, comprobación, aceptación de productos de desarrollo y transacciones comerciales alrededor del mundo.

2.1 Ventajas principales de las Varillas Grado 42 DEACERO

Ya que destacamos la importancia de las normas para establecer la calidad de la varilla, ahora podemos explicar a detalle las principales ventajas de las varillas de grado 42.

Principalmente, se caracterizan por su corruga laminada en caliente, su corruga es en forma de W, adicionalmente su presentación puede ser recta y por lo general se manipula en obra. Cabe señalar que su corrugado le provee de mayor adherencia al concreto, de manera que es un producto de calidad y seguro para el uso en la construcción.

Adicionalmente, como se mencionó anteriormente, cumple con las normas NMX y ASTM, ya que la varilla corrugada para refuerzo de concreto cuenta con la Declaración Ambiental de Producto (EDP) que implica que hay una transparencia total sobre el desempeño medioambiental del producto.

Por otro lado, al hablar de sus usos podemos denotar su gran versatilidad al poderse transformar en un sin fin de estructuras básicas para ajustes a las necesidades en obra, así como su disponibilidad de producto inmediata.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

A lo largo de la elaboración de este proyecto se realizaron pruebas de tensión y doblado de los diferentes diámetros de las varillas siguiendo las normas “NMX-B-506-CANACERO-2019 especificaciones y métodos de prueba”, “NMX-B-113-CANACERO-2013 prueba de doblado” y “NMX-B-172-CANACERO-2013 métodos de prueba mecánicos”.

PRUEBA DE TENSIÓN

“NMX-B-506-CANACERO-2019”

INDUSTRIA SIDERÚRGICA- VARILLA CORRUGADA DE ACERO PARA REFUERZO DE CONCRETO -ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones y los métodos de prueba para las varillas corrugadas de acero para refuerzo de concreto en los grados 42 y 52 producidas a partir de palanquilla.

CAMPO DE APLICACIÓN: Esta Norma Mexicana es aplicable a la varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto, grados 42 y 52, la cual puede ser suministrada en tramos rectos (puede ser varilla enderezada), doblada, habilitada o en rollo.
La varilla corrugada producida a partir de productos terminados, como placas o rieles no se incluyen en el alcance de norma. La varilla corrugada de acero para refuerzo de concreto debe producirse a partir de palanquilla.

Definiciones sobre las probetas:

- Análisis de colada: Análisis químico representativo de la colada, determinado por el fabricante.
- Análisis de producto: Análisis químico efectuado sobre el producto.
- Ángulo de corruga: Ángulo entre la corruga y el eje longitudinal de la varilla.
- Altura de corruga: Distancia desde un punto superior de la corruga hasta la superficie del núcleo. La determinación de la altura debe hacerse normal al eje de las varillas
- Área nominal de la sección transversal: Área nominal de la sección transversal equivalente al área de una barra redonda lisa de diámetro igual al nominal.
- Colada: Cantidad de acero producido en un ciclo del proceso de fusión, vaciado y solidificación

- Corruga longitudinal: Reborde o saliente uniforme continuo, paralelo al eje de la varilla.

- Costilla: Es la separación entre los extremos de corrugas transversales
- Corruga transversal: Reborde o saliente transversal sobre la superficie en una varilla corrugada. Este tipo de reborde tiene por objeto inhibir el movimiento longitudinal de la barra respecto al concreto que la rodea.
- Declaración de conformidad: Procedimiento por el cual un proveedor da garantía por escrito de que un producto, proceso o servicio es conforme a requisitos específicos
- Diámetro nominal: Es el diámetro equivalente de una barra redonda lisa que tenga la misma masa que la varilla corrugada
- Espaciamiento: Distancia entre los centros de dos corrugas transversales consecutivas medidas en forma paralela a los ejes de la varilla.
- Esfuerzo de fluencia: Es él esfuerzo a partir del cual un material muestra una desviación de la línea de proporcionalidad esfuerzo-deformación. La desviación se puede expresar en términos de deformación, off-set o extensión total bajo carga
- Lote: Cantidad definida de varilla bajo condiciones uniformes en grado y diámetro.
- Mandril: Pieza metálica de forma cilíndrica lisa que se utiliza para la prueba de doblado de la varilla.
- Masa unitaria: Cantidad de materia por unidad de longitud expresada en kilogramos/metro.
- Muestra: Parte representativa del material o lote en cantidad suficiente para verificar sus características.
- Número de designación: Representa el diámetro nominal de la varilla en octavos de pulgada
- Probeta: Porción de la muestra que se somete a prueba
- Resistencia a la tensión Rm: Esfuerzo de tensión correspondiente a la fuerza máxima Fm. Se calcula dividiendo la fuerza máxima de la prueba de tensión realizada hasta la ruptura entre el área de la sección transversal nominal de la probeta.
- Varilla corrugada: Barra cilíndrica de acero que ha sido fabricada a partir de palanquilla para usarse como refuerzo de concreto. La superficie de la barra está provista de rebordes o salientes llamados corrugas, los cuales inhiben el movimiento relativo longitudinal entre la varilla y el concreto que la rodea
- CLASIFICACIÓN. Las varillas corrugadas incluidas en esta norma se clasifican por su esfuerzo de fluencia mínimo, en dos grados, 42 y 52 de acuerdo con lo indicado
- Longitud: La longitud de la varilla está sujeta al acuerdo entre fabricante y comprador. La desviación permisible en longitud debe ser ± 50 mm.

TABLA 1- Números de designación y masa unitaria

Número de designación, en octavos de pulgada	Diámetro nominal, en mm	Área nominal de la sección transversal, en mm^2	Perímetro nominal, en mm	Masa unitaria, en kg/m
2.5	7.9	49	24.8	0.388
3	9.5	71	29.8	0.560
4	12.7	127	39.9	0.994
5	15.9	198	50.0	1.552
6	19.0	285	60.0	2.235
7	22.2	388	69.7	3.042
8	25.4	507	79.8	3.973
9	28.6	642	89.8	5.033
10	31.8	794	99.9	6.225
11	34.9	957	109.8	7.503
12	38.1	1140	119.7	8.938
14	44.5	1552	139.6	12.147
16	50.8	2026	159.6	15.890
18	57.2	2565	179.5	20.079
NOTA: Las varillas con diámetros diferentes a los especificados en esta tabla no cumplen con Esta Norma de Norma.				

Distribución: Las varillas corrugadas deben tener corrugas transversales, éstas deben estar espaciadas a lo largo de la barra a distancias uniformes, exceptuando la zona de marcaje. Las corrugas transversales deben estar colocadas de manera que formen un ángulo no menor de 45° con respecto al eje longitudinal de la varilla. Cuando la inclinación de las corrugas formen un ángulo entre 45° y 70°, inclusive, las corrugas transversales deben tener una inclinación en dirección encontrada (inversa) en los lados opuestos. Cuando el ángulo de las corrugas es superior a 70° no se requieren corrugas transversales en dirección opuesta (inversa)

Espaciamiento, altura de corruga y ancho de la costilla: El espaciamiento, la altura de corruga y ancho de la costilla deben cumplir con los requisitos especificados en la tabla 2. La longitud total de las corrugaciones debe ser tal que la separación entre los extremos de las mismas, sobre lados opuestos de la varilla, no sea mayor de 12.5 % del perímetro nominal de la varilla. Cuando los extremos de las corrugaciones terminen en corruga longitudinal, el ancho de esta debe considerarse como tal separación. La suma total entre los extremos de las corrugaciones no debe exceder de 25 % del perímetro nominal. El perímetro nominal es el que se indica en la tabla 1.

TABLA 2 - Requisitos de corrugaciones y costilla

Número de designación, en octavos de pulgada	Espaciamiento máximo promedio, en mm	Altura mínima promedio, en mm	Ancho de la Costilla, máxima, en mm, ver figura 1
2.5	5.6	0.3	3.0
3	6.7	0.4	3.6
4	8.9	0.5	4.9
5	11.1	0.7	6.1
6	13.3	1.0	7.3
7	15.5	1.1	8.5
8	17.8	1.3	9.7
9	20.0	1.4	10.9
10	22.3	1.6	12.2
11	24.4	1.7	13.4
12	26.7	1.9	14.6
14	31.2	2.2	17.5
16	35.7	2.4	20.0
18	40.0	2.6	22.5

Masa unitaria: La masa de las varillas debe evaluarse en base a la masa (peso) nominal la cual debe ser por lo menos del 94 % respecto del valor nominal aplicable por unidad de longitud (- 6 % Máx.) indicado en la tabla 1, según el número de designación. No es causa de rechazo en ningún caso la diferencia positiva respecto del valor nominal (masa unitaria mayor a la nominal.

TABLA 3 - Requisitos de tensión

Número de designación	Esfuerzo de fluencia mínimo, en MPa (kg/mm^2)		Resistencia mínima a la tensión (Rm), en MPa (kg/mm^2)		Alargamiento mínimo, en 200 mm de sección calibrada, en %	
	Grado 42	Grado 52	Grado 42	Grado 52	Grado 42	Grado 52
2.5	412 (42)	510 (52)	618 (63)	706 (72)	9	8
3	412 (42)	510 (52)	618 (63)	706 (72)	9	7
4, 5 y 6	412 (42)	510 (52)	618 (63)	706 (72)	9	7
7 y 8	412 (42)	510 (52)	618 (63)	706 (72)	8	7
9 a 18	412 (42)	510 (52)	618 (63)	706 (72)	7	6

Método de prueba:

Equipo, aparatos y/o instrumentos

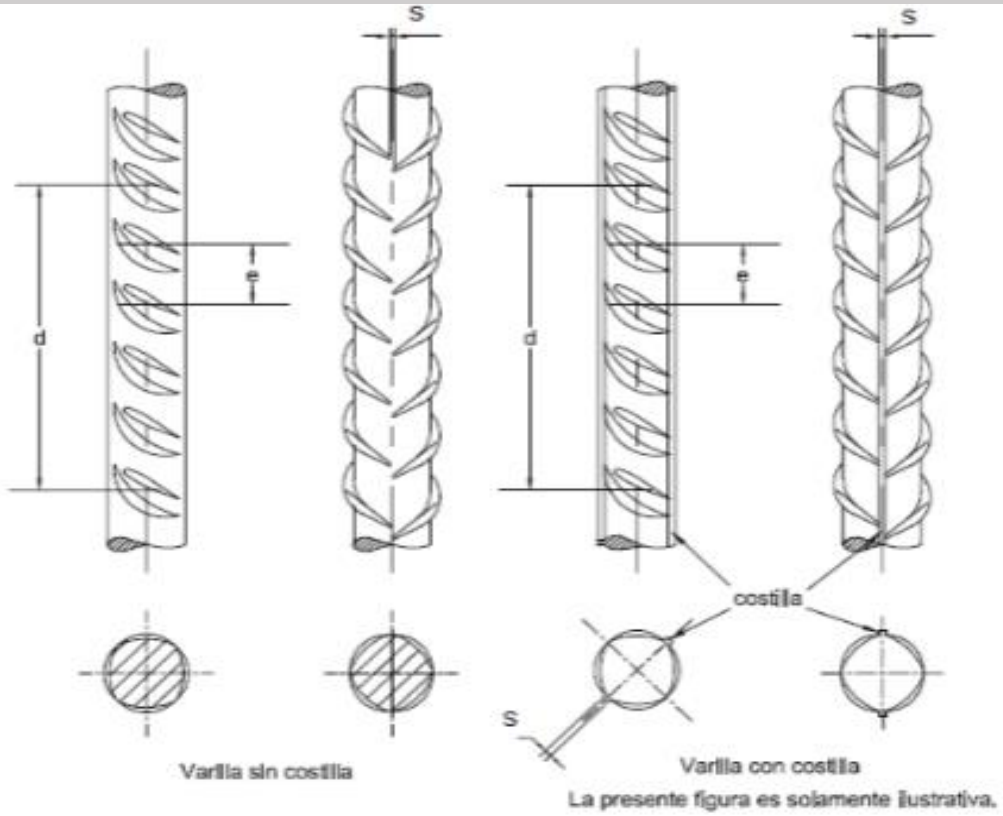
- Escala o flexómetro con resolución de 1 mm
- Vernier con resolución de 0.1 mm
- Medidor de profundidad con resolución de 0.1 mm
- Báscula con resolución de 1 g
- Transportador con resolución de un grado.
- Prensa universal

Preparación de las probetas:

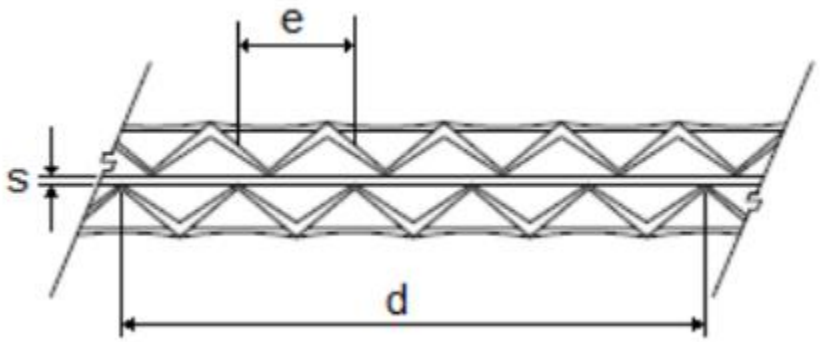
La prueba se debe realizar con una probeta de 0.50 m de longitud mínima y debe cumplir con lo especificado en 6.7. La probeta debe ser recta y debe obtenerse practicando dos cortes perpendiculares al eje de la varilla de forma tal que al medir la longitud entre distintos puntos no se encuentren diferencias mayores de 1 mm. Para varilla en rollo, la sección de la que se extraiga la probeta debe enderezarse previamente sin dañar la superficie y sin calentar.

Espaciamiento (e):

El espaciamiento de las corrugas debe determinarse dividiendo la distancia centro a centro de corrugas no consecutivas (d), entre el número de espacios comprendidos en dicha distancia. El número de espacios debe ser igual o mayor que 5, ver figura 2. La distancia debe medirse sobre el eje longitudinal de la varilla. Esta determinación debe efectuarse sobre una zona que no sea la de marcaje. En el caso de varillas con corrugas en dos direcciones sobre la misma cara, la longitud medida debe dividirse entre el doble del número de espacios, ver figura.



Donde:
e es el espaciamiento
s es el ancho de la costilla
d es la distancia de centro a centro de corrugas no consecutivas



Donde:
s es la separación entre extremos de las corrugas
e es el espaciamiento
d es la distancia de centro a centro de corrugas no consecutivas

-Altura promedio de corruga

La altura promedio de las corrugas debe determinarse a partir de mediciones realizadas en no menos de una corruga por cara. Las determinaciones deben basarse en tres dimensiones por corruga: una al centro y las otras dos en puntos a la cuarta parte de su longitud total. La medición de la altura debe hacerse en forma perpendicular con respecto al eje de la barra mediante el uso de un vernier o medidor óptico.

-Separación entre extremos de corrugas (s): Se debe utilizar un vernier o medidor óptico para determinar la separación

-Ángulo de corruga: Se debe utilizar un transportador, goniómetro o medidor óptico para determinar el ángulo de inclinación de las corrugas transversales con respecto al eje longitudinal de la varilla.

Masa unitaria:
La masa unitaria debe determinarse en kg/m, de acuerdo con lo siguiente:
Equipo, aparatos y/o instrumentos

- Báscula con resolución de 1 g y capacidad para pesar probetas de 0.50 m a 1 m de longitud.

- Escala, flexómetro con resolución de 1 mm y capacidad de medición de 1 m mínimo

-Preparación de las probetas:

La determinación de masa unitaria debe hacerse en probetas de entre 0.50 m y 1 m de longitud. Los extremos de la probeta deben ser de corte recto.

-Procedimiento

Determinar la longitud de la probeta en tres posiciones diferentes de la misma.
- Registrar los datos.
- Verificar que los datos no difieran entre sí en más de 1 mm.
- Colocar la probeta en la báscula y registrar la masa.
- Dividir la masa registrada entre el promedio de las tres mediciones de la longitud para obtener la masa unitaria.

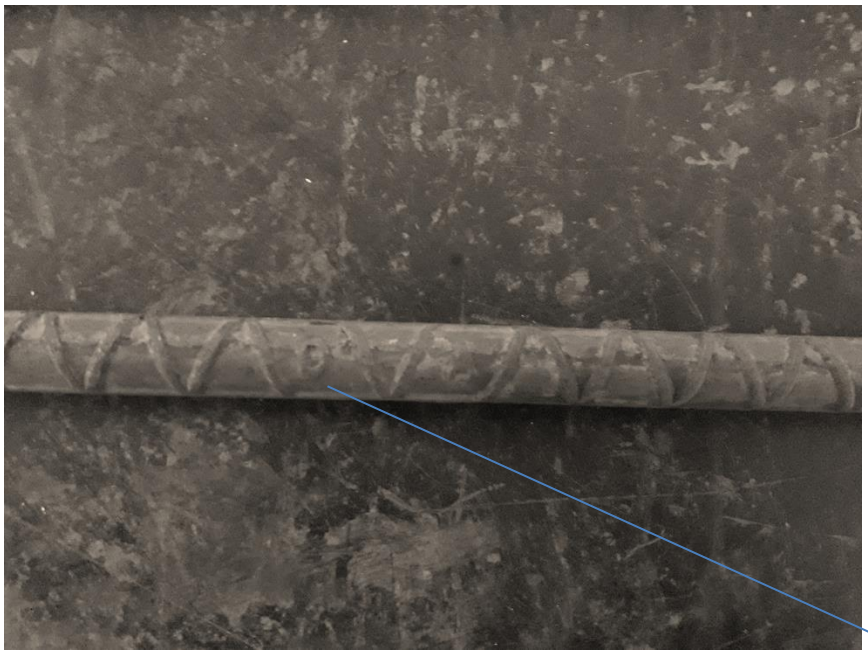
-Pruebas mecánicas

Se deben efectuarse las siguientes determinaciones:
- Esfuerzo de fluencia (Fm)
- Resistencia a la tensión (Rm)
- Alargamiento
- Doblado

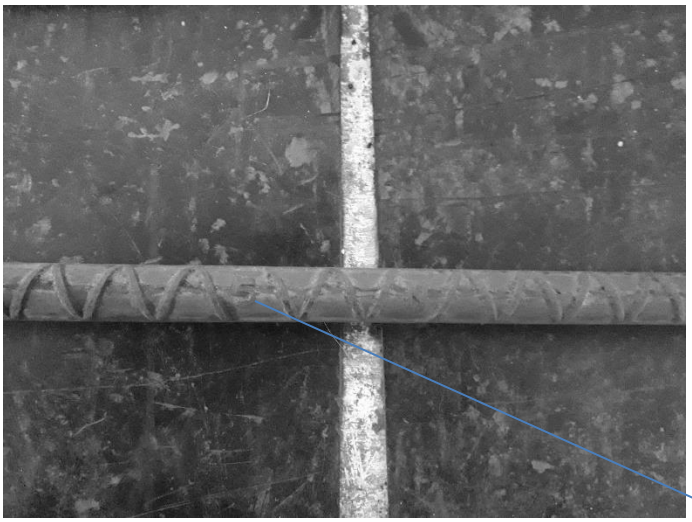
Procedimiento práctico de ensaye de acero durante el periodo

Primero se pesa la muestra que llega para ser ensayada

Se mide la varilla que se va a ensayar, por lo general siempre miden 1.20 m



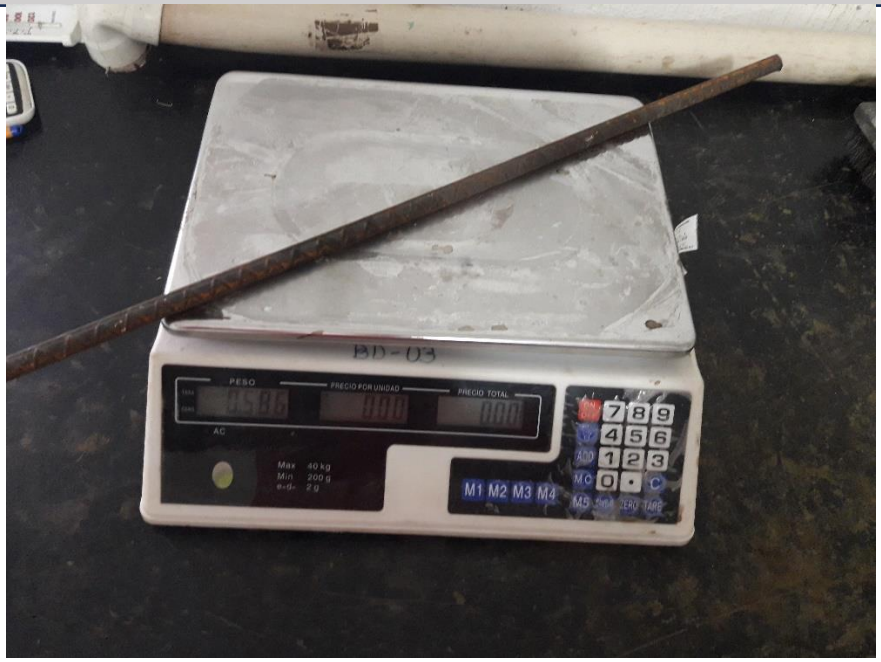
Se identifica de que marca es la varilla, para este ensayo tiene las iniciales D. A, que es de la marca “De acero”.



Al igual se identifica el numero de varilla, para este caso fue del numero 5

Por ultimo se identifica el grado de la varilla, para esta muestra fue grado 42

Como siguiente paso la varilla ya medida y pesada, se procede a cortarla a 60 cm



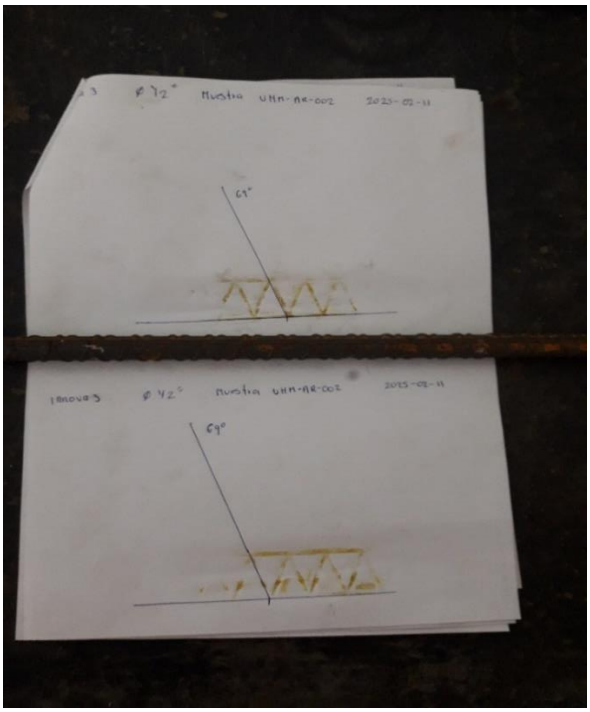
Se vuelve a pesar la muestra para determinar su masa nominal.

Para verificar que las muestras cumplan con lo establecido a los parámetros de la norma “NMX-B-506-CANACERO-2019”. Se mide el espaciamiento de la varilla y verificamos que cumpla con los parámetros ya mencionados.

Como siguiente paso se miden las alturas de las corrugaciones con la ayuda de un vernier, esto se hace en las dos caras de la varilla.

Al igual que se mide el ancho de costilla de la varilla a ensayar.

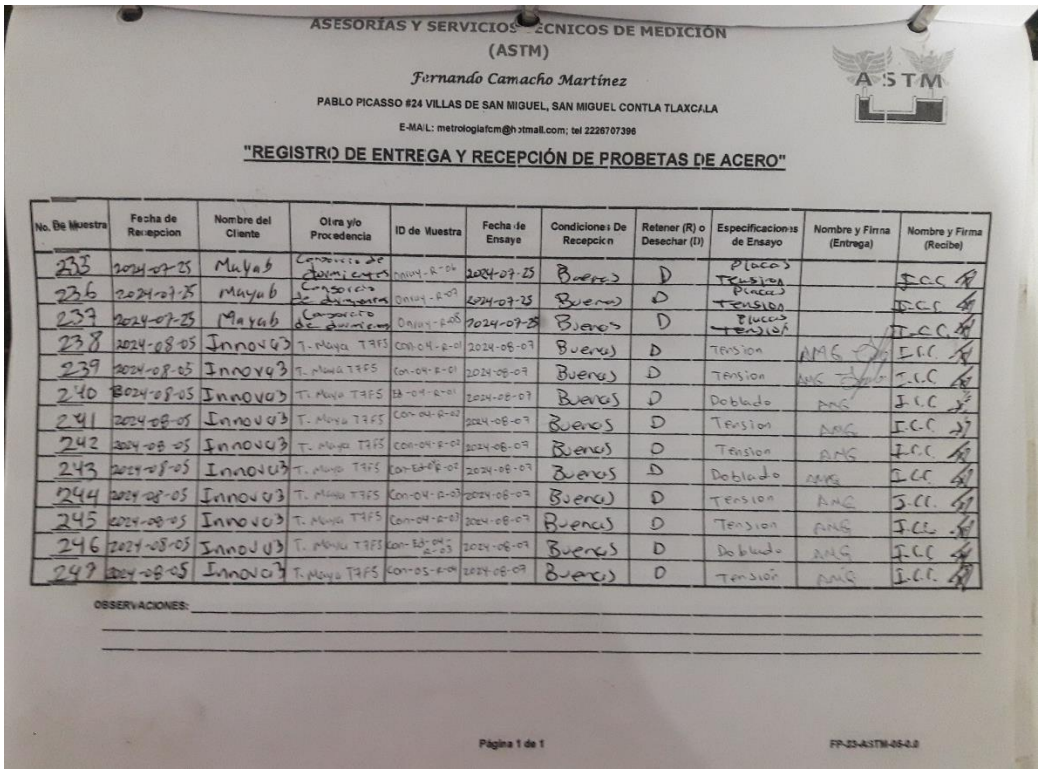
Para la determinación del ángulo se marcan las costillas y corrugaciones de la varilla con la ayuda de un plumón



Luego se le pone una hoja para dejar la marca y poder determinar el ángulo de la varilla. En la hoja donde se determino el ángulo se colocan los siguientes datos: nombre del cliente, diámetro de la varilla. No de muestra y la fecha cuando se determinó el ángulo.

Por ultimo en la probeta se marca primero al inicio a 10 cm y en el centro a cada 5 cm para que cuando la probeta falle se pueda medir con el vernier el alargamiento que sufrio la probeta.Todo lo anterior se hace para cada varilla que se va a ensayar y se registra en la bitacora de recepcion de las probetas.

Ejemplo de formato de recepción de las probetas.



ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensayo	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
235	2024-07-25	Mayab	Consorcio de dominicos	0A104-R-06	2024-07-25	Buenos	D	Placas Tensión		I.C.C
236	2024-07-25	Mayab	Consorcio de dominicos	0A104-R-07	2024-07-25	Buenos	D	Placas Tensión		I.C.C
237	2024-07-25	Mayab	Consorcio de dominicos	0A104-R-08	2024-07-25	Buenos	D	Placas Tensión		I.C.C
238	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-01	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C
239	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-01	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C
240	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-01	2024-08-07	Buenos	D	Doblado	AMG	I.C.C
241	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-02	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C
242	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-02	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C
243	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-02	2024-08-07	Buenos	D	Doblado	AMG	I.C.C
244	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-03	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C.
245	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-03	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C.
246	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-04-R-03	2024-08-07	Buenos	D	Doblado	AMG	I.C.C.
247	2024-08-05	Innova03	T. Maya T7F5	CON-05-R-04	2024-08-07	Buenos	D	Tension	AMG	I.C.C.

OBSERVACIONES: _____

Página 1 de 1 FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
248	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-05-R-04	2024-08-07	Buenas	D	Tensión	AMG	I.C.C.
249	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-Ed-05-R-04	2024-08-07	Buenas	D	Doblado	AMG	I.C.C.
250	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-05-R-05	2024-08-07	Buenas	D	Tension	AMG	I.C.C.
251	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-05-R-05	2024-08-07	Buenas	D	Tensión	AMG	I.C.C.
252	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-Ed-05-R-05	2024-08-07	Buenas	D	Doblado	AMG	I.C.C.
253	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-05-R-06	2024-08-07	Buenas	D	Tensión	AMG	I.C.C.
254	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-05-R-06	2024-08-07	Buenas	D	Tension	AMG	I.C.C.
255	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-Ed-05-06	2024-08-07	Buenas	D	Doblado	AMG	I.C.C.
256	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-06-R-07	2024-08-07	Buenas	D	Tension	AMG	I.C.C.
257	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-06-R-07	2024-08-07	Buenas	D	Tension	AMG	I.C.C.
238	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-Ed-06-R-07	2024-08-07	Buenas	D	Doblado	AMG	I.C.C.
259	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-06-R-08	2024-08-07	Buenas	D	Tensión	AMG	I.C.C.
260	2024-08-05	Innovu3	T. Maya 7FS	Con-Ed-06-08	2024-08-07	Buenas	D	Doblado	AMG	I.C.C.

OBSERVACIONES:

Página 1 de 1

FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
452	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-03-R-04	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
453	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-03-R-04	24-10-30	Buenas	D	Doblado 2		I.C.C.
454	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-04-R-05	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
456	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-04-R-05	24-10-30	Buenas	D	Doblado 2		I.C.C.
456	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-05-R-06	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
457	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-05-R-06	24-10-30	Buenas	D	Doblado 2		I.C.C.
458	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-06-R-07	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
459	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-06-R-07	24-10-30	Buenas	D	Doblado 2		I.C.C.
460	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-R-08	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
461	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Lubycta-02 VC-10-R-08	24-10-30	Buenas	D	Doblado 2		I.C.C.
462	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Tubeco-02 DL-05-R-01	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
463	2024-10-24	Tubeco	P. Trabes y Puentes	Tubeco-02 DL-05-R-01	24-10-30	Buenas	D	Tension 2		I.C.C.
464	2024-11-15	HGB	NBA y NBB	CU-KCSM 15-VC-5-0-1	24-11-19	Buenas	D	Tension 2	CPGS	I.C.C.

OBSERVACIONES:

Página 1 de 1

FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICION
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
478	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
479	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
480	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
481	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
482	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
483	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
484	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
485	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
486	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
487	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
488	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
489	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
490	24-11-22	Sumblen	Cumulo de virgo			Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.

OBSERVACIONES:

Página 1 de 1 FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICION
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
491	24-12-01	Ing Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-VC-03 R-07	24/12/03	Buenas	D	Tension 3		I.C.C.
492	24-12-01	Ing Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-ED-03 - R-07	24/12/03	Buenas	D	Doblado 3		I.C.C.
493	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-VC-03- R-08	24/12/03	Buenas	D	Tension 3	"	I.C.C.
494	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-ED-03 R-08	24/12/03	Buenas	D	Doblado 3	"	I.C.C.
495	24-12-01	Ing Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-VC-04 R-09	24/12/03	Buenas	D	Tension 4	"	I.C.C.
496	24-12-01	Ing Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-ED-04 R-09	24/12/03	Buenas	D	Doblado 4	"	I.C.C.
497	24-12-01	Ing Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-VC-05 R-10	24/12/03	Buenas	D	Tension 5	"	I.C.C.
498	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-ED-05 R-10	24/12/03	Buenas	D	Doblado 5	"	I.C.C.
499	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-VC-06 R-11	24/12/03	Buenas	D	Tension 6	"	I.C.C.
500	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2	01-ED-06 R-11	24/12/03	Buenas	D	Doblado 6	"	I.C.C.
501	24-12-01	Ing. Gil	Puente rio Seco 1 y 2			Buenas	D	Tension	"	I.C.C.
502	24-12-02	Emmanuel	PIP		24/12/16	Buenas	D	Tension		I.C.C.
503	24-12-02	Emmanuel	PIP		24/12/16	Buenas	D	Tension		I.C.C.

OBSERVACIONES:

Página 1 de 1 FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
S04	24-12-04	Jesmar	08-VC-03 R-23			Buenas	D	Tension		I.C.C.
S05	24-12-04	Jesmar	08-BO-03 R-23			Buenas	D	Doblado		I.C.C.
S06	24-12-04	Jesmar	08-VC-04 R-23			Buenas	D	Tension		I.C.C.
S07	24-12-04	Jesmar	08-BO-04 R-23			Buenas	D	Doblado		I.C.C.
S08	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-03 R-08		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S09	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-03 R-08		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S10	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-03 R-08		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S11	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-03 R-08		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S12	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-03 R-08		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S13	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-04 R-09		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S14	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-04 R-09		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S15	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-04 R-09		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.
S16	24-12-07	Lacocs	Ed. Dpto La Vista	08-VC-04 R-09		Buenas	D	Tension Doblado		I.C.C.

OBSERVACIONES: _____

Página 1 de 1 FP-23-ASTM-05-0.0

ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL, SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA

E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com; tel 2226707396

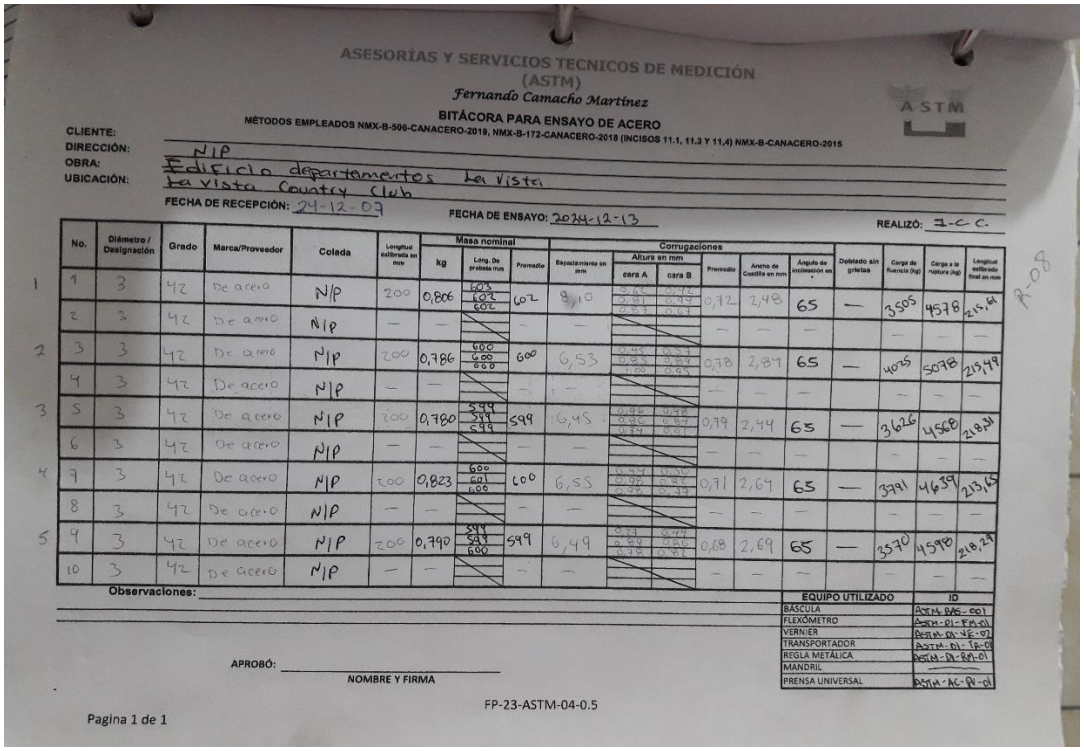
"REGISTRO DE ENTREGA Y RECEPCIÓN DE PROBETAS DE ACERO"

No. De Muestra	Fecha de Recepcion	Nombre del Cliente	Obra y/o Procedencia	ID de Muestra	Fecha de Ensaye	Condiciones De Recepcion	Retener (R) o Desechar (D)	Especificaciones de Ensayo	Nombre y Firma (Entrega)	Nombre y Firma (Recibe)
S70	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S71	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S72	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S73	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S74	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S75	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S76	25-01-18	Mayab	Consorcio de durmientes	Placa SL-02	25-01-28	Buenas	D	Tension		I.C.C.
S77	25-01-18	Tubeco	Plant. Aguascalientes		25-01-29	Buenas	D	Tension 1/4		I.C.C.
S78	25-01-18	Tubeco	P. Aguascalientes.		25-01-29	Buenas	D	Tension 1/4		I.C.C.
S79	25-01-18	Tubeco	P. Aguascalientes.		25-01-29	Buenas	D	Doblado 1/4		I.C.C.
S80	25-01-18	Tubeco	P. Aguascalientes.		25-01-29	Buenas	D	Tension 5/11		I.C.C.
S81	25-01-18	Tubeco	P. Aguascalientes		25-01-29	Buenas	D	Tension 5/14		I.C.C.
S82	25-01-18	Tubeco	P. Aguascalientes.		25-01-29	Buenas	D	Doblado 5/14		I.C.C.

OBSERVACIONES: _____

Página 1 de 1 FP-23-ASTM-05-0.0

EJEMPLOS DE LOS FORMATOS DE ENSAYE DE LAS MUESTRAS



ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11,4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE:
DIRECCIÓN: NIP
OBRA: Edificio departamentos La Vista.
UBICACIÓN: La vista Country Club

FECHA DE RECEPCIÓN: 24-12-07 FECHA DE ENSAYO: 2024-12-13 REALIZÓ: I-C-C.

R-08

	No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal kg	Masa nominal Long. De probeta mm	Masa nominal Promedio	Corrugaciones Espaciamiento en mm	Corrugaciones Altura en mm cara A	Corrugaciones Altura en mm cara B	Corrugaciones Promedio	Corrugaciones Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
1	1	3	42	De acero	N/P	200	0,806	605 602 602	602	8,10	0,86 0,81 0,81	0,72 0,77 0,67	0,72	2,48	65	—	3505	4578	215,14
	2	3	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
2	3	3	42	De acero	N/P	200	0,786	600 600 600	600	6,53	0,93 0,83 0,80	0,57 0,84 0,93	0,78	2,87	65	—	4035	5078	219,49
	4	3	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
3	5	3	42	De acero	N/P	200	0,780	599 599 599	599	6,45	0,96 0,86 0,84	0,78 0,87 0,81	0,79	2,44	65	—	3626	4568	218,21
	6	3	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
4	7	3	42	De acero	N/P	200	0,823	600 601 600	600	6,55	0,94 0,92 0,94	0,66 0,86 0,73	0,71	2,64	65	—	3791	4639	213,65
	8	3	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
5	9	3	42	De acero	N/P	200	0,790	599 599 600	599	6,49	0,74 0,84 0,94	0,74 0,66 0,82	0,68	2,69	65	—	3570	4590	218,29
	10	3	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—

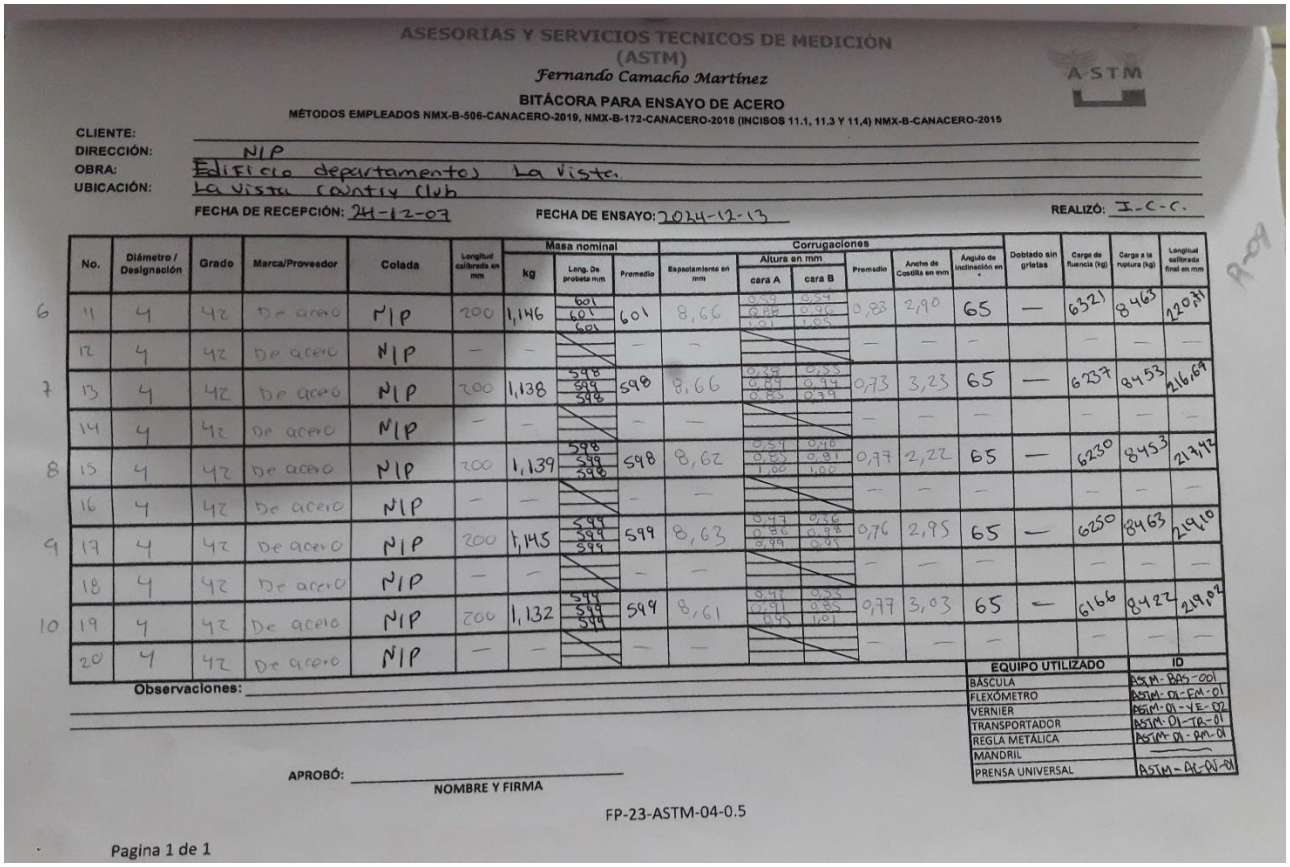
Observaciones:

EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BAS-001
FLEXÓMETRO	ASTM-01-FM-01
VERNIER	ASTM-01-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-01-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-01-RM-01
MANDRIL	—
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

APROBÓ: _____
NOMBRE Y FIRMA

FP-23-ASTM-04-0.5

Pagina 1 de 1



ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11,4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE:
DIRECCIÓN: NIP
OBRA: Edificio departamentos La Vista.
UBICACIÓN: La vista Country Club

FECHA DE RECEPCIÓN: 24-12-07 FECHA DE ENSAYO: 2024-12-13 REALIZÓ: I-C-C.

R-09

	No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal kg	Masa nominal Long. De probeta mm	Masa nominal Promedio	Corrugaciones Espaciamiento en mm	Corrugaciones Altura en mm cara A	Corrugaciones Altura en mm cara B	Corrugaciones Promedio	Corrugaciones Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
6	11	4	42	De acero	N/P	200	1,146	601 601 601	601	8,66	0,59 0,88 1,01	0,54 0,46 1,05	0,83	2,90	65	—	6321	8463	220,31
	12	4	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
7	13	4	42	De acero	N/P	200	1,138	598 599 598	598	8,66	0,87 0,84 0,85	0,55 0,94 0,79	0,73	3,23	65	—	6237	8453	216,69
	14	4	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
8	15	4	42	De acero	N/P	200	1,139	598 599 598	598	8,62	0,59 0,85 1,00	0,40 0,81 1,02	0,77	2,22	65	—	6230	8453	213,42
	16	4	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
9	17	4	42	De acero	N/P	200	1,145	599 599 599	599	8,63	0,77 0,86 0,99	0,56 0,98 0,95	0,76	2,95	65	—	6250	8463	219,10
	18	4	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—
10	19	4	42	De acero	N/P	200	1,132	599 599 599	599	8,61	0,47 0,91 0,95	0,55 0,95 1,01	0,77	3,03	65	—	6166	8422	219,02
	20	4	42	De acero	N/P	—	—		—	—			—	—	—		—	—	—

Observaciones:

EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BAS-001
FLEXÓMETRO	ASTM-01-FM-01
VERNIER	ASTM-01-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-01-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-01-RM-01
MANDRIL	—
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

APROBÓ: _____
NOMBRE Y FIRMA

FP-23-ASTM-04-0.5

Pagina 1 de 1

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11,4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE: Ing. Aplicada a Supervisión y Proyectos de Obra Incapo S.A de C.V.

DIRECCIÓN: Av. Eugenia Eje 5 Sur No. 381 Piso 6 Depto 6.609-A Col. Del valle Alcaldía Benito Juárez CP:03100 CDMX

OBRA: Puente Río Seco I y Puente Río Seco II, en el km 21+10 de la Autopista Córdoba-Veracruz.

UBICACIÓN: Km 21+10 de la Autopista Córdoba-Veracruz.

FECHA DE RECEPCIÓN: 24-12-01 FECHA DE ENSAYO: 2024-12-03 REALIZÓ: J.C.C.

No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal: kg	Masa nominal: Long. De probeta mm	Masa nominal: Promedio	Corrugaciones: Espaciamiento en mm	Corrugaciones: Altura en mm: cara A	Corrugaciones: Altura en mm: cara B	Corrugaciones: Promedio	Corrugaciones: Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones: Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
1	3	42	Gerdau	NIP	200	1,158	600 600 600	600	6,80	0,53 0,49 0,53	0,23 0,68 0,53	0,49	2,04	55	—	4014	5088	23,53
2	3	42	Gerdau	NIP	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
3	4	42	Gerdau	NIP	200	1,1280	600 600 600	600	8,0	0,24 0,84 0,64	0,24 0,94 0,44	0,53	1,94	60	—	6680	8433	22,52
4	4	42	Gerdau	NIP	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
5	5	42	Gerdau	NIP	200	1,745	600 600 600	600	10,18	0,52 1,0 0,53	0,43 1,49 0,79	0,98	2,45	55	—	11205	14359	21,58
6	5	42	Gerdau	NIP	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
7	6	42	Gerdau	NIP	200	2,698	600 600 600	600	11,84	0,93 1,43 0,92	0,63 1,43 0,64	0,90	3,28	55	—	16069	20333	22,94
8	6	42	Gerdau		—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
9																		
10																		

0,643
I.C.C.
24-12-02

Observaciones:

EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BA-001
FLEXÓMETRO	ASTM-DI-FL-01
VERNIER	ASTM-DI-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-DI-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-DI-RM-01
MANDRIL	—
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

APROBÓ: _____

NOMBRE Y FIRMA

FP-23-ASTM-04-0.5

Pagina 1 de 1

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11,4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE: Construcción Mantenimiento, Ferrovías y Sub Sistemas S.A de C.V

DIRECCIÓN: NIP

OBRA: Ampliación del Ferrocarril suburbano

UBICACIÓN:

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-10-15 FECHA DE ENSAYO: 2024-10-15 REALIZÓ: J.C.C.

No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal: kg	Masa nominal: Long. De probeta mm	Masa nominal: Promedio	Corrugaciones: Espaciamiento en mm	Corrugaciones: Altura en mm: cara A	Corrugaciones: Altura en mm: cara B	Corrugaciones: Promedio	Corrugaciones: Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones: Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
1	3	42	Deacero	151533	200	0,656	600 600 600	600	6,39	0,83 0,73 0,63	0,93 0,87 0,82	0,77	2,54	67,5	—	3848	4823	21,59
2	3	42	Deacero	151533	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
3	6	42	Deacero	145418	200	2,738	599 599 599	599	13,12	0,94 1,02 1,39	0,84 1,20 1,05	1,04	6,0	65	—	14118	18976	22,08
4	6	42	Deacero	145418	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
5	8	42	Deacero	151566	200	4,732	600 600 600	600	18,45	1,35 1,39 1,49	1,35 1,32 1,60	1,41	5,44	60	—	23039	36854	29,84
6	8	42	Deacero	151566	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—

Observaciones:

EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BA-001
FLEXÓMETRO	ASTM-DI-FL-01
VERNIER	ASTM-DI-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-DI-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-DI-RM-01
MANDRIL	—
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

APROBÓ: _____

NOMBRE Y FIRMA

FP-23-ASTM-04-0.5

Pagina 1 de 1

ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11.4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE: Construcciones Urales
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: Mantto, Terracerias, Subbalasto, O. Drenaje, de la vía principal NBA y NBB de la empresa KCSM
UBICACIÓN: Celaya, Guanajuato.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-11-15 FECHA DE ENSAYO: 2024-11-19 REALIZÓ: I.C.C.

No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal kg	Masa nominal Long. De probeta mm	Masa nominal Promedio	Corrugaciones Espaciamiento en mm	Corrugaciones Altura en mm cara A	Corrugaciones Altura en mm cara B	Corrugaciones Promedio	Corrugaciones Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
1	5	42	San Luis	24104328	200	2308	597 599 599	597	9,98	0,65 0,45 0,46	0,69 0,44 0,39	0,61	2,77	50°	—	9480	15203	219,05
2	5	42	San Luis	24104328	200	2308	599 599 599	599	10,02	0,92 0,40 0,43	0,88 0,23 0,58	0,58	2,53	50°	—	9472	15224	219,61
3	5	42	San Luis	24104328	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
4	6	42	San Luis	24073257	200	3,341	599 599 600	599	11,89	1,35 0,32 0,36	1,39 0,50 0,85	0,85	3,75	50°	—	13321	21597	219,92
5	6	42	San Luis	24073257	200	3,341	598 598 598	598	11,90	1,49 0,40 0,62	1,51 0,51 0,83	0,89	3,65	51°	—	13360	21536	220,18
6	6	42	San Luis	24073257	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
7	8	42	San Luis	24094033	200	5,964	600 600 600	600	16,11	1,82 0,29 0,64	1,76 0,45 0,86	0,96	4,70	52°	—	23099	39571	220,50
8	8	42	San Luis	24094033	200	5,987	601 601 601	601	16,25	1,95 0,32 0,81	1,34 0,33 0,70	0,99	4,78	50°	—	23489	39401	219,83
9	8	42	San Luis	24094033	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—

Observaciones:

EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BAS-001
FLEXÓMETRO	ASTM-DI-FM-01
VERNIER	ASTM-DI-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-DI-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-DI-RM-01
MANDRIL	ASTM-
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

APROBÓ: _____
NOMBRE Y FIRMA

FP-23-ASTM-04-0.5

Pagina 1 de 1

ASESORÍAS Y SERVICIOS TÉCNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

BITÁCORA PARA ENSAYO DE ACERO

MÉTODOS EMPLEADOS NMX-B-506-CANACERO-2019, NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 Y 11.4) NMX-B-CANACERO-2015

CLIENTE: Construcciones Urales, S.A de C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: Trolebus Elevado Santa Martha.
UBICACIÓN: Santa Martha.

FECHA DE RECEPCIÓN: 2025-01-03 FECHA DE ENSAYO: 2025-01-13 REALIZÓ: I.C.C.

No.	Diámetro / Designación	Grado	Marca/Proveedor	Colada	Longitud calibrada en mm	Masa nominal kg	Masa nominal Long. De probeta mm	Masa nominal Promedio	Corrugaciones Espaciamiento en mm	Corrugaciones Altura en mm cara A	Corrugaciones Altura en mm cara B	Corrugaciones Promedio	Corrugaciones Ancho de Costilla en mm	Corrugaciones Ángulo de inclinación en °	Doblado sin grietas	Carga de fluencia (kg)	Carga a la ruptura (kg)	Longitud calibrada final en mm
1	3	42	Sicartsa	5466385	200	0,656	600 600 600	600	7,04	0,28 1,03 0,32	0,54 0,80 0,30	0,57	2,09	55	—	3471	5537	215,83
2	3	42	Sicartsa	5466385	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
3	3	42	Sicartsa	5466385	200	0,652	600 600 600	600	7,08	0,23 1,15 0,28	0,41 0,85 0,42	0,54	2,10	55	—	3460	5516	215,34
4	3	42	Sicartsa	5466385	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
5	3	42	Sicartsa	5466385	200	0,654	600 600 600	600	7,14	0,67 1,08 0,25	0,34 0,93 0,58	0,64	1,98	55	—	3473	5547	216,46
6	3	42	Sicartsa	5466385	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
7	3	42	Sicartsa	5466386	200	0,656	600 600 600	600	7,10	0,29 1,01 0,21	0,42 0,87 0,40	0,55	1,95	55	—	3518	5231	214,54
8	3	42	Sicartsa	5466386	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—
9	3	42	Sicartsa	5466386	200	0,654	600 600 600	600	7,21	0,26 0,32 0,46	0,61 0,39 0,45	0,48	1,93	55	—	3476	5537	213,31
10	3	42	Sicartsa	5466386	—	—		—	—			—	—	—	Sin grietas	—	—	—

Observaciones:

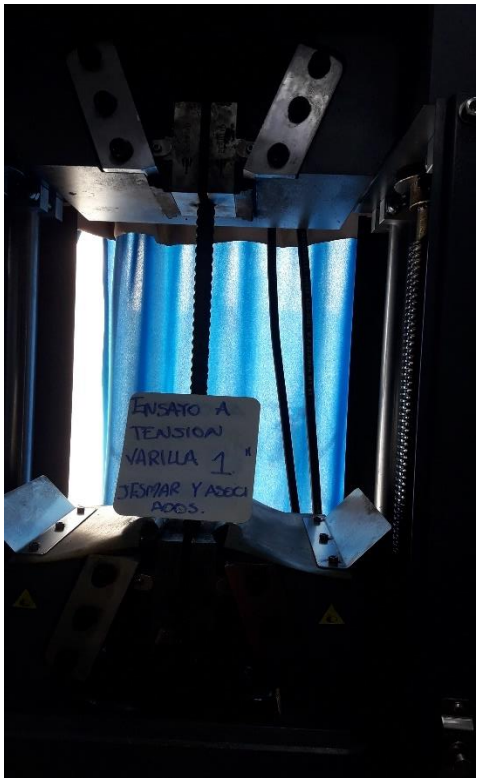
EQUIPO UTILIZADO	ID
BÁSCULA	ASTM-BAS-001
FLEXÓMETRO	ASTM-DI-FM-01
VERNIER	ASTM-DI-VE-02
TRANSPORTADOR	ASTM-DI-TR-01
REGLA METÁLICA	ASTM-DI-RM-01
MANDRIL	———
PRENSA UNIVERSAL	ASTM-AC-PU-01

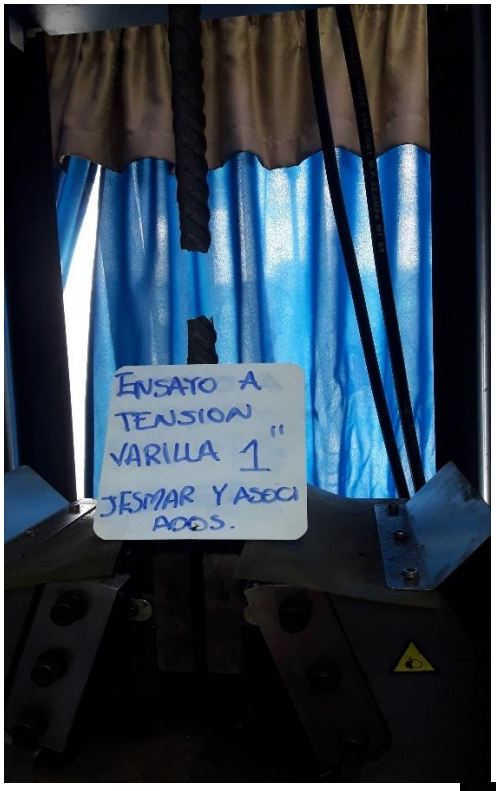
APROBÓ: _____
NOMBRE Y FIRMA

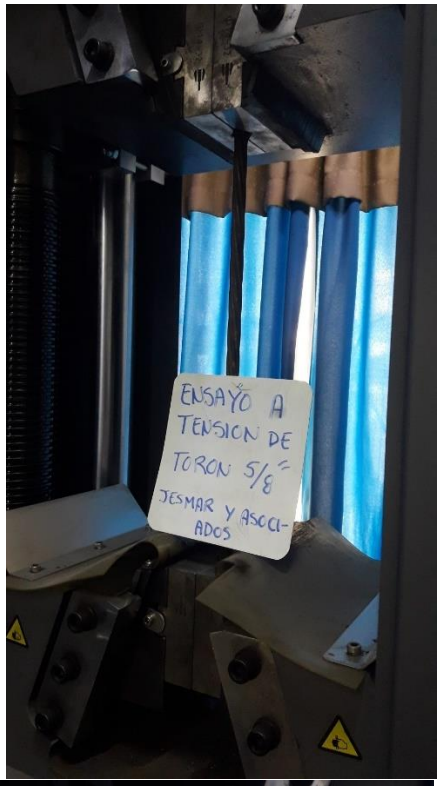
FP-23-ASTM-04-0.5

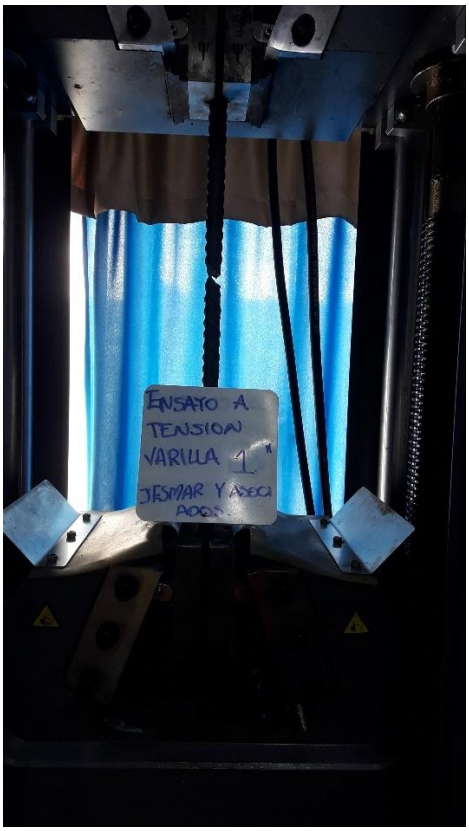
Pagina 1 de 1

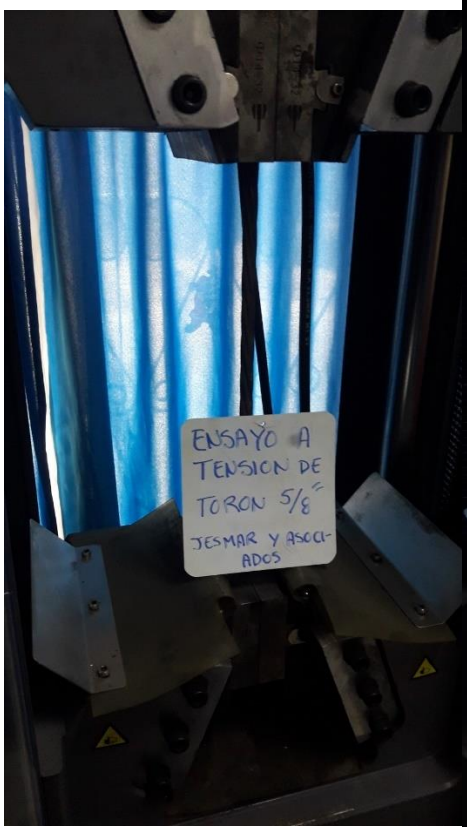
Ensaye de las probetas realizadas durante el periodo Octubre, 2024-Febrero, 2025.



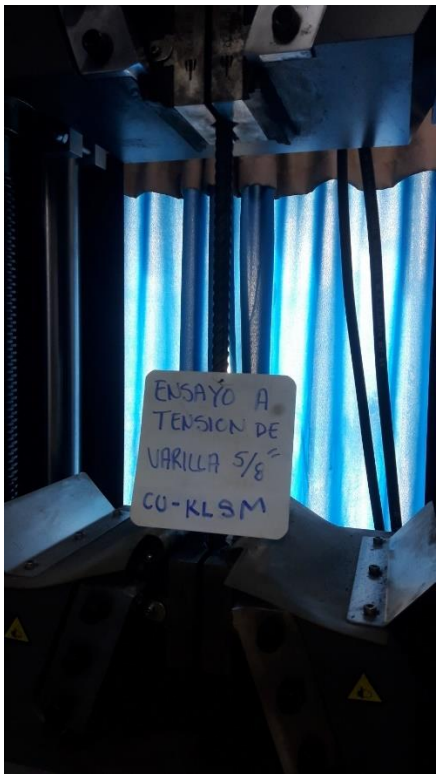


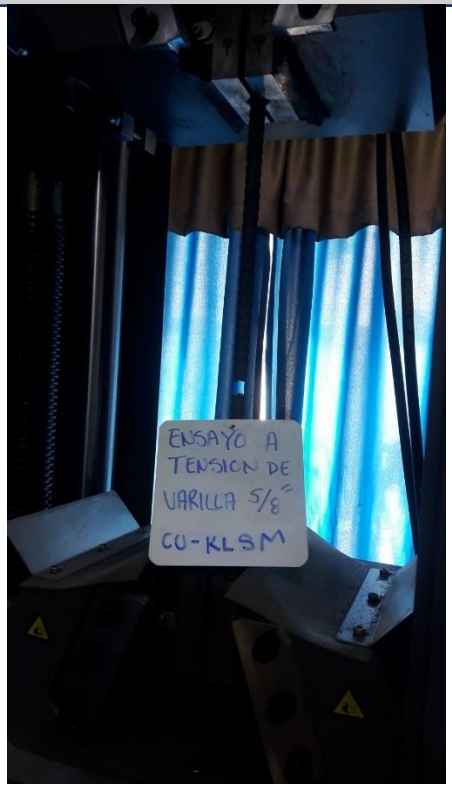


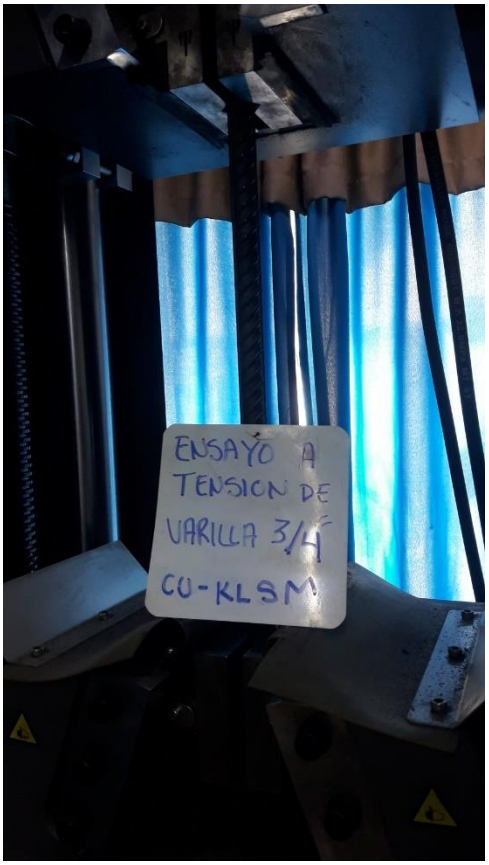


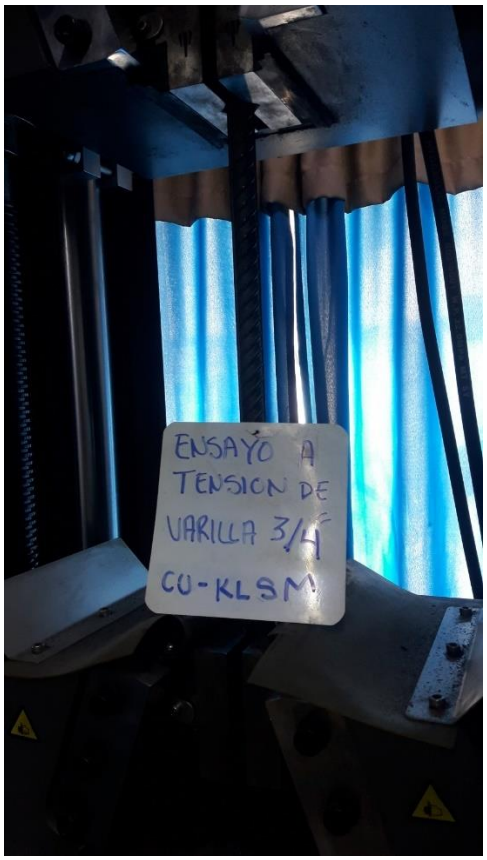


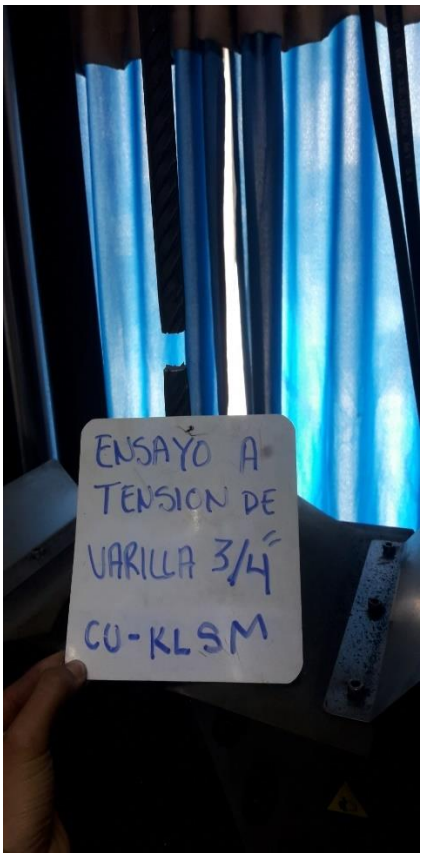
ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 5/8"
CU-KLSM


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 5/8"
CU-KLSM

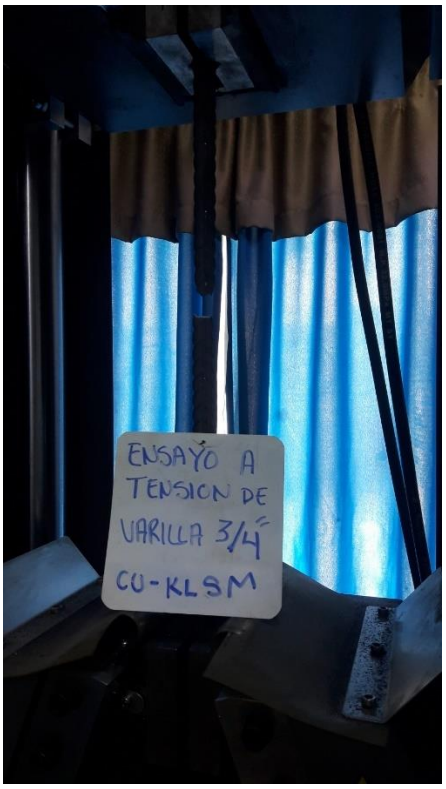

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 5/8"
CU-KLSM

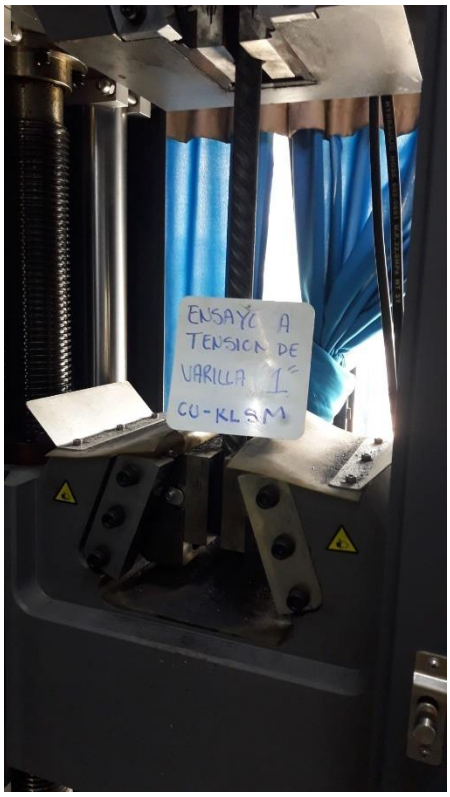

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/4"
CU-KLSM


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/4"
CU-KLSM

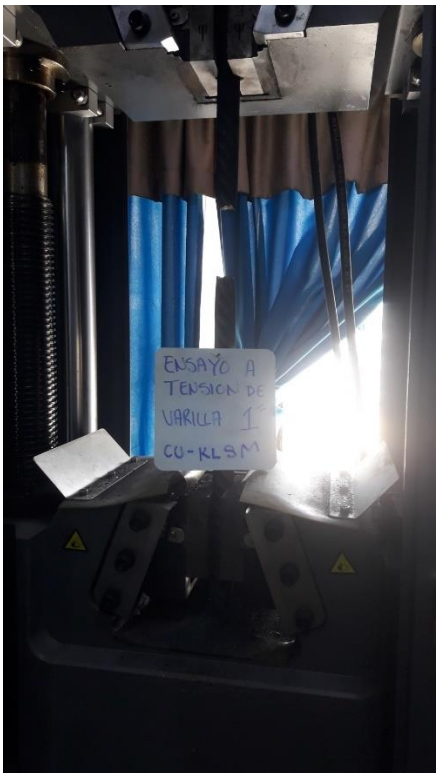

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/4"
CU-KLSM

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/4"
CU-KLSM


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/4"
CU-KLSM

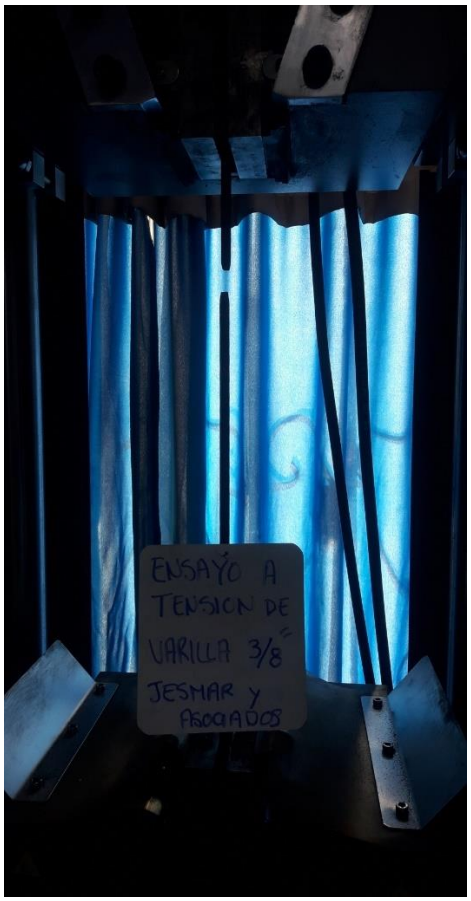

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1"
CU-KLSM

ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1"
CU-KLSM


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1"
CU-KLSM

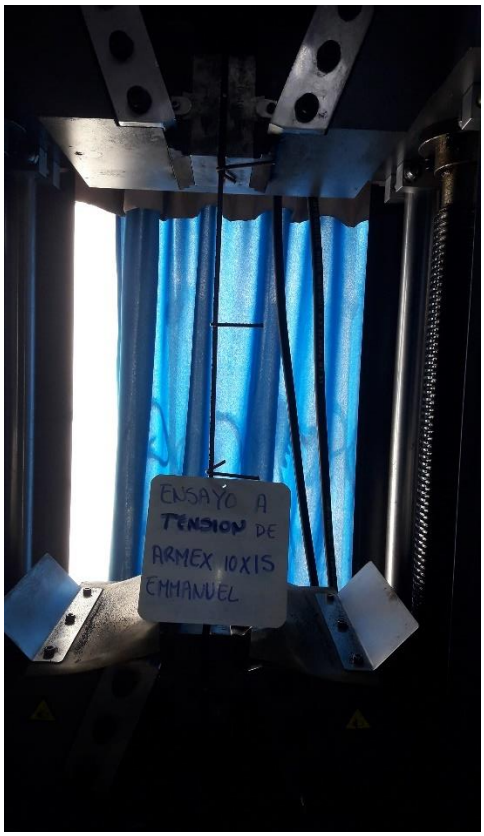
ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1"
CU-KLSM

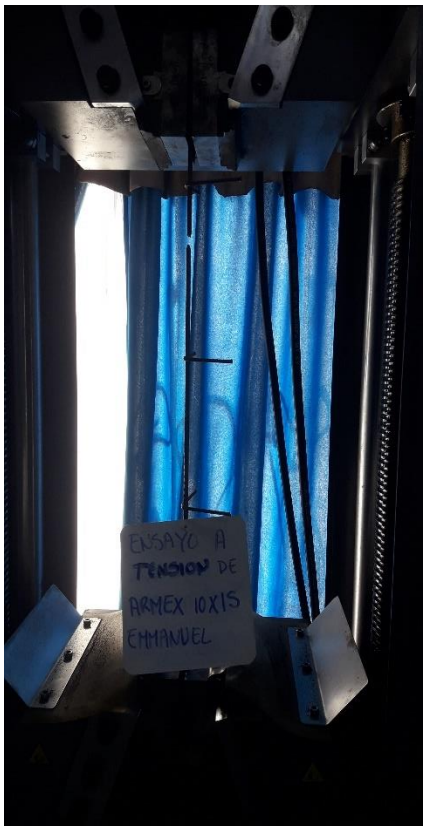
ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 3/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS

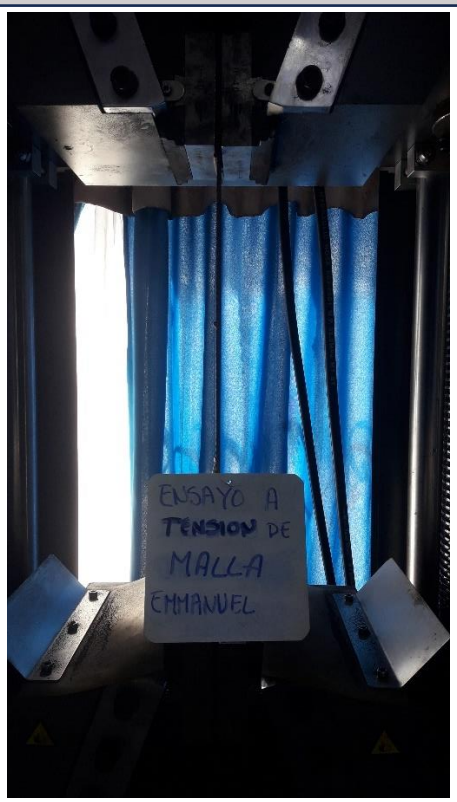
ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1/2"
JESMAR Y
ASOCIADOS

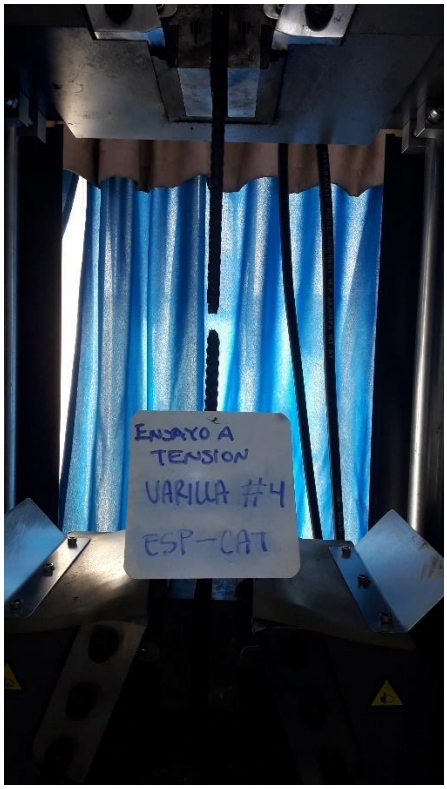
ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1"
LACOCS


ENSAYO A
TENSION DE
ARMEX 10X15
EMMANUEL


ENSAYO A
TENSION DE
ARMEX 10X15
EMMANUEL

ENSAYO A
TENSION DE
MALLA
EMMANUEL

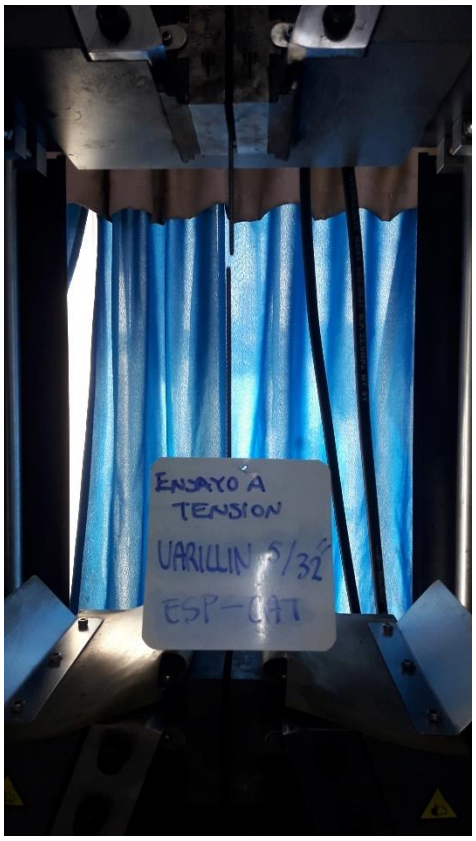

ENSAYO A
TENSION DE
MALLA
EMMANUEL

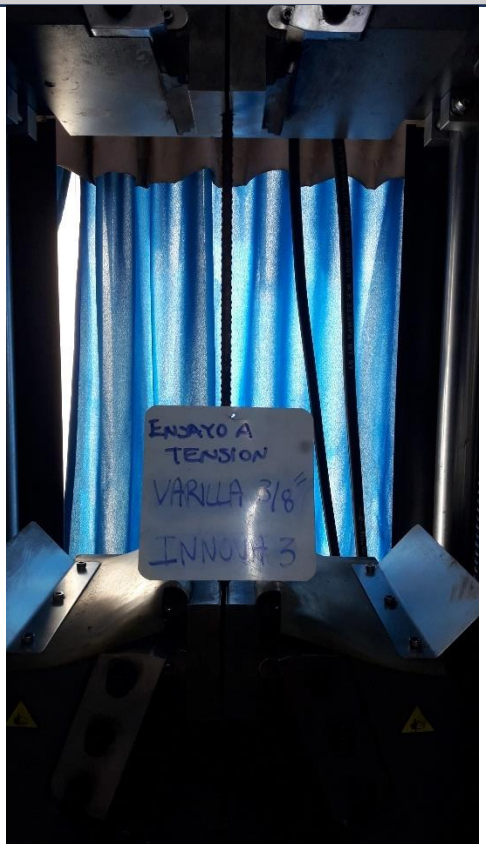

ENSAYO A
TENSION
VARILLA #4
ESP-CAT

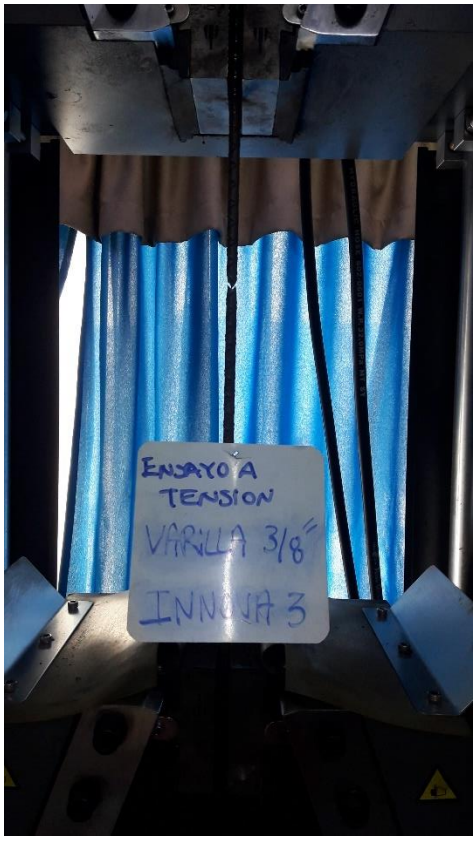
ENSAYO A
TENSION
VARILLA #3
ESP-CAT

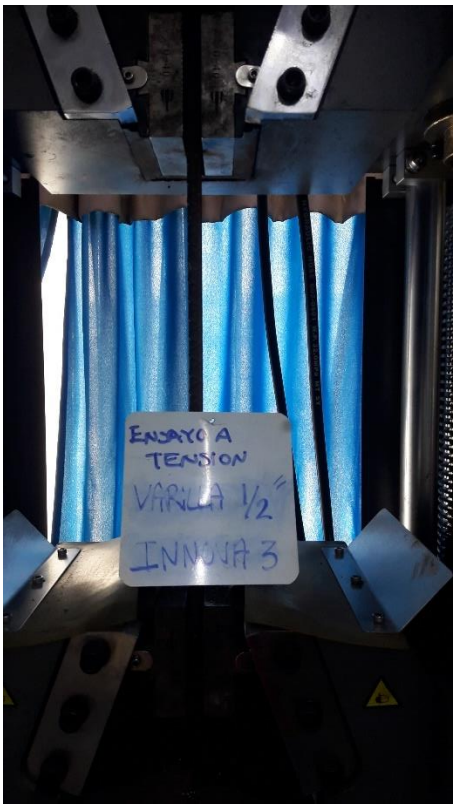
ENSAYO A
TENSION
VARILLA #3
ESP-CAT

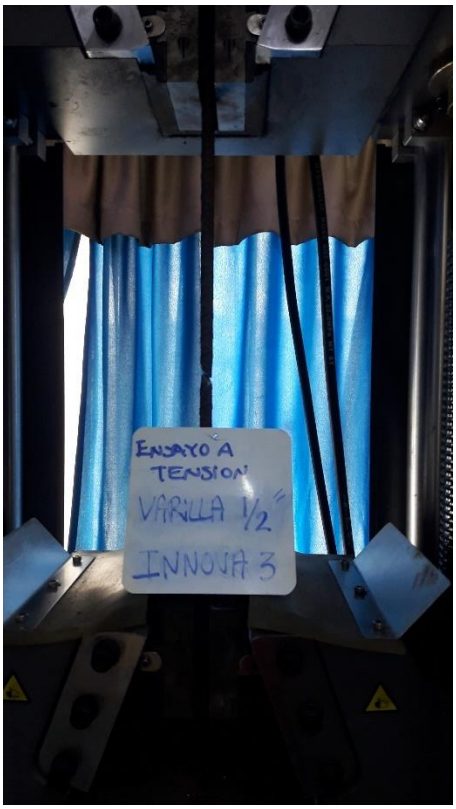
ENSAYO A
TENSION
ALAMBRON 1/4"
ESP-CAT

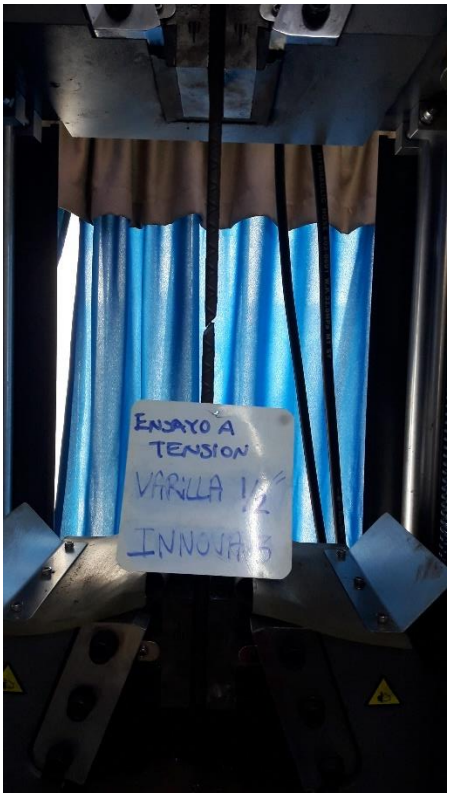

ENSAYO A
TENSION
VARILLIN 5/32"
ESP-CAT


ENSAYO A
TENSION
VARILLA 3/8"
INNOVA 3

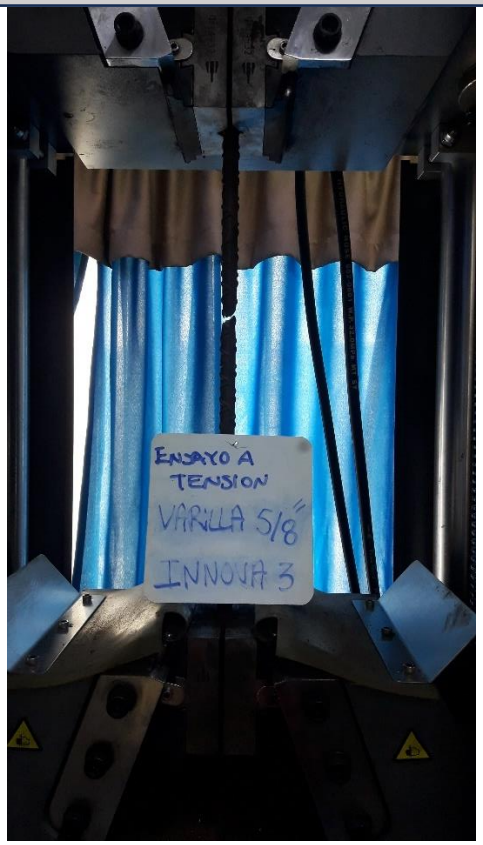

ENSAYO A
TENSION
VARILLA 3/8"
INNOVA 3

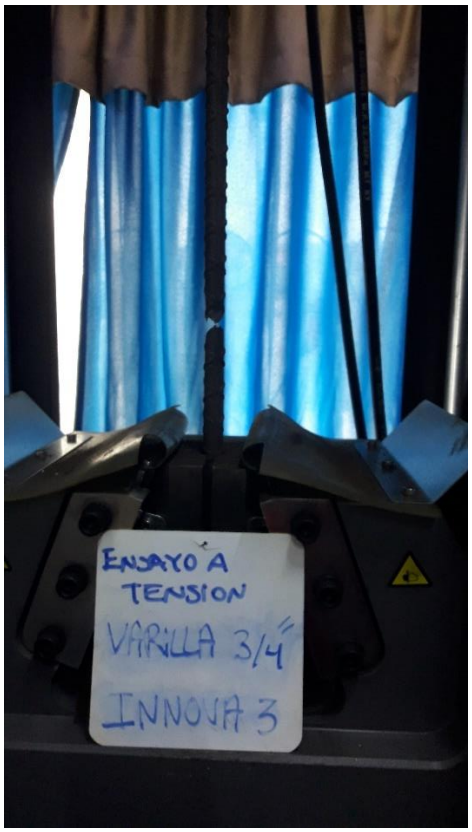

ENSAYO A
TENSION
VARILLA 1/2"
INNOVA 3

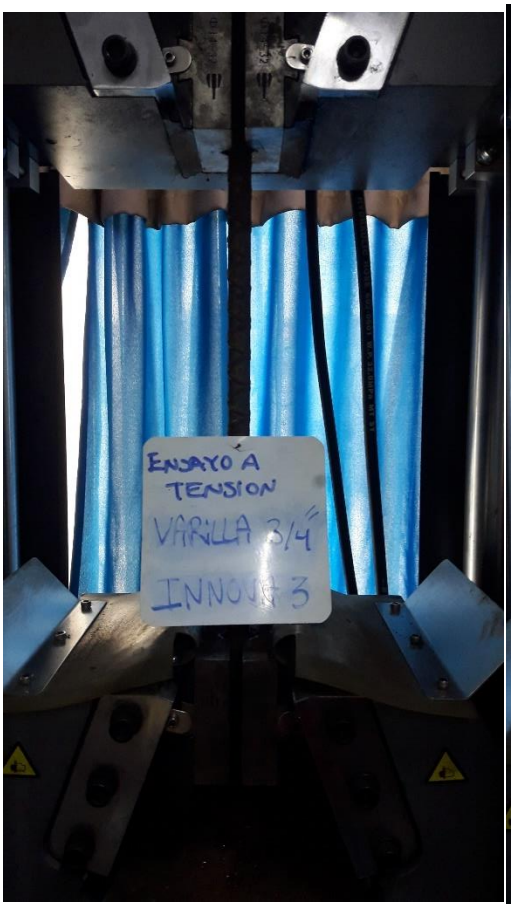

ENSAYO A
TENSION
VARILLA 1/2"
INNOVA 3

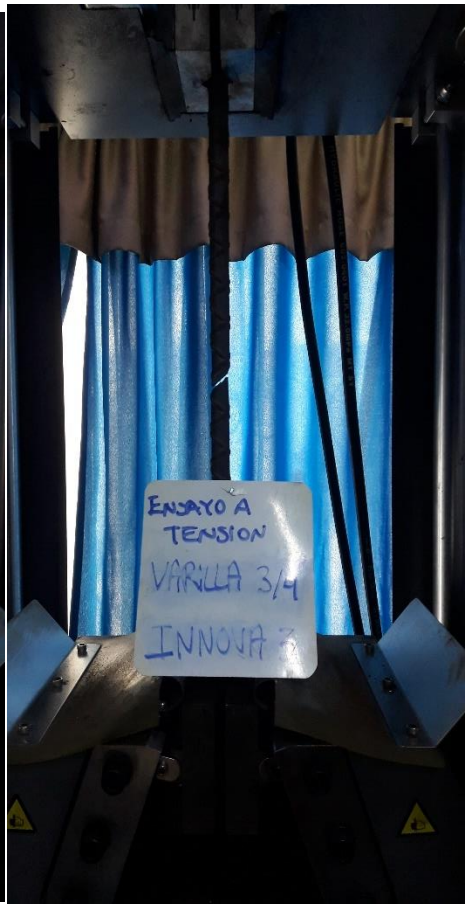

ENSAYO A
TENSION
VARILLA 1/2"
INNOVA 3

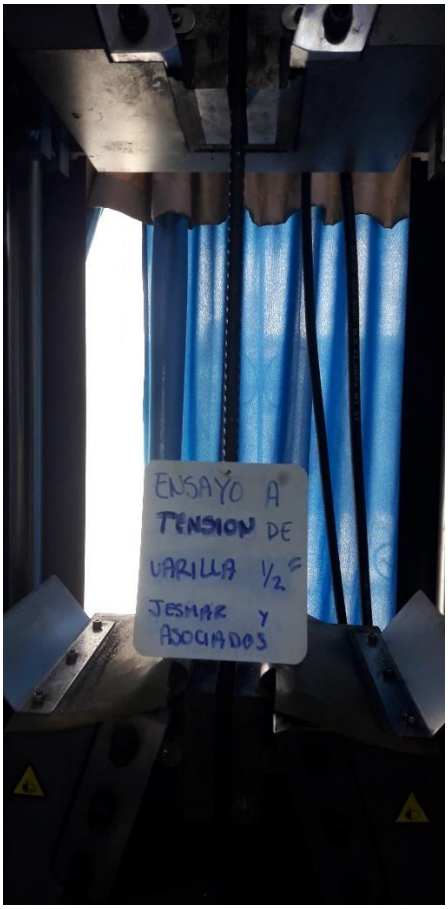
ENSAYO A
TENSION
VARILLA 5/8"
INNOVA 3


ENSAYO A
TENSION
VARILLA 5/8"
INNOVA 3


ENSAYO A
TENSION
VARILLA 3/4"
INNOVA 3


ENSAYO A
TENSION
VARILLA 3/4"
INNOVA 3


ENSAYO A
TENSION
VARILLA 3/4
INNOVA 3


ENSAYO A
TENSION DE
VARILLA 1/2"
JESMAR Y
ASOCIADOS

EJEMPLO DE LOS FORMATOS QUE SE LE ENVIAN A LOS CLIENTES

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)
Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISOS 8.2, 8.3 y 8.4) y NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 y 11.4)

N° DE INFORME: LIAGTSA-NSEF-03-VC-10/2024-10-01

CLIENTE: LIAGTSA
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: NUEVA SEDE DE EDIFCIO DE FINANZAS
UBICACIÓN: N/P
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1 1/4"
CANTIDAD: 2 pz
MARCA: DEACERO
GRADO: N-42 (NMX)
PROVEEDOR: DEACERO
REMISIÓN: N/P
FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-09-21
FABRICANTE: DEACERO
FECHA DE INFORME: 2024-10-01

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 6,225 kg/m	Ø 31,8mm	Área 794 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 50 mm 8% min
					Espaciamiento 22,3 mm max.	Altura 1,6 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	602	5,942	31,06	757,86	21,65	1,84	363,12	37 028	48,86	479,00	544,68	55 542	73,29	719	12,0
N/P	601	5,919	31,00	754,99	21,72	2,01	355,27	36 227	47,98	470,42	532,89	54 340	71,97	706	8,0

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ
ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ
ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN
(ASTM)
Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISO 8.2) y NMX-B-172-CANACERO-2018

N° DE INFORME: IMASA -UAEPE-03-VC-04/2024-05-05

CLIENTE: GLOBAL MEXICANA DE INFRAESTRUCTURA S.A.P.I DE C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA DE LA UNIDAD DE ATENCION ESPECIALIZADA PARA EL PACIENTE EXTERNO (UAEPE)
UBICACIÓN: CALLE DE JUAN BADIANO NÚMERO 2, COLONIA BELISARIO DOMÍNGUEZ, SECCIÓN XVI, CÓDIGO POSTAL 14080, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1/2"
CANTIDAD: 2 pz
MARCA: GERDAU
GRADO: N-42 (NMX)
PROVEEDOR: GERDAU
REMISIÓN: N/P
FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-25
FABRICANTE: GERDAU
FECHA DE INFORME: 2024-05-03

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 0,994 kg/m	Ø 12,7 mm	Área 127 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 200 mm 9% min
					Espaciamiento 8,9 mm max.	Altura 0,50 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
1028858902	499	0,960	12,49	122,45	2,1	0,49	68,73	7 008	57,23	561,10	88,30	9 004	73,53	721	19,1
1028858902	501	0,962	12,50	122,74	2,35	0,46	68,93	7 029	57,27	561,47	88,69	9 044	73,69	722	19,7

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

INFORME

APROBÓ

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISOS 8.2, 8.3 y 8.4) y NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 y 11.4)

N° DE INFORME: LIAGTSA-VEA-02-VC-08/2024-09-01

CLIENTE: LIAGTSA
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: VPII
UBICACIÓN: N/P
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1"
CANTIDAD: 1 pz
MARCA: GERDAU CORSA
GRADO: N-42 (NMX)
PROVEEDOR: GERDAU CORSA
REMISIÓN: N/P
FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-08-29
FABRICANTE: GERDAU CORSA
FECHA DE INFORME: 2024-09-23

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 3,973 kg/m	Ø 25,4 mm	Área 507 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 50 mm 8% min
					Espaciamiento 17,8 mm max.	Altura 1,3 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	495	3,901	25,17	497,55	16,75	1,16	298,07	30 395	61,09	598,91	388,75	39 641	79,67	781	10,1

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ
ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ
ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISO 8.2) y NMX-B-172-CANACERO-2018

N° DE INFORME: IMASA -UAEPE-03-VC-04/2024-05-03

CLIENTE: GLOBAL MEXICANA DE INFRAESTRUCTURA S.A.P.I DE C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA DE LA UNIDAD DE ATENCION ESPECIALIZADA PARA EL PACIENTE EXTERNO (UAEPE)
UBICACIÓN: CALLE DE JUAN BADIANO NÚMERO 2, COLONIA BELISARIO DOMÍNGUEZ, SECCIÓN XVI, CÓDIGO POSTAL 14080, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1/2"
CANTIDAD: 2 pz
MARCA: GERDAU
GRADO: N-42 (NMX)
PROVEEDOR: GERDAU
REMISIÓN: N/P
FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-25
FABRICANTE: GERDAU
FECHA DE INFORME: 2024-05-03

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 0,994 kg/m	Ø 12,7 mm	Área 127 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 200 mm 9% min
					Espaciamiento 8,9 mm max.	Altura 0,50 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
1028858802	500	0,961	12,49	122,55	2,54	0,59	68,03	6 937	56,61	554,97	88,00	8 973	73,22	718	17,9
1028858802	499	0,960	12,49	122,46	2,38	0,52	67,65	6 898	56,33	552,24	87,59	8 932	72,94	715	21,2

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ
ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ
ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISOS 8.2, 8.3 y 8.4) y NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 y 11.4)

N° DE INFORME: LACOCS-GAEN-07-VC-10/2024-04-05

CLIENTE: CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GAEN S.A DE C.V
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: EDIFICIO DE 2 NIVELES PARA URGENCIAS RESPIRATORIAS Y RESIDENCIAS MEDICAS PUEBLA, PUEBLA. CP. 72570
UBICACIÓN: AV. 14 SUR No 4346, COL. JARDINES DE SAN MIGUEL
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1 1/4"
MARCA: SICARTSA
PROVEEDOR: SICARTSA
FABRICANTE: SICARTSA

CANTIDAD: 1 pz
GRADO: N-42 (NMX)
REMISIÓN: N/P

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-23
FECHA DE INFORME: 2024-04-25

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 6,225 kg/m	Ø 31,8mm	Área 794 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 50 mm 8% min
					Espaciamiento 22,3 mm max.	Altura 1,6 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	499	6,211	31,76	792,20	17,95	1,59	370,88	37 819	47,74	468,03	516,36	52 654	66,47	652	9,6

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ

ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISOS 8.2, 8.3 y 8.4) y NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 y 11.4)

N° DE INFORME: LACOCS-GAEN-07-VC-08/2024-04-04

CLIENTE: CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GAEN S.A DE C.V
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: EDIFICIO DE 2 NIVELES PARA URGENCIAS RESPIRATORIAS RESPIRATORIAS Y RESIDENCIAS MEDICAS PUEBLA, PUEBLA. C.P. 72570
UBICACIÓN: AV. 14 SUR No 4346, COL. JARDINES DE SAN MIGUEL
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1"
MARCA: SICARTSA
PROVEEDOR: SICARTSA
FABRICANTE: SICARTSA

CANTIDAD: 1 pz
GRADO: N-42 (NMX)
REMISIÓN: N/P

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-23
FECHA DE INFORME: 2024-04-25

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 3,973 kg/m	Ø 25,4 mm	Área 507 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 50 mm 8% min
					Espaciamiento 17,8 mm max.	Altura 1,3 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	500	3,942	25,30	502,76	13,95	1,07	230,40	23 494	46,73	458,14	363,59	37 076	73,75	723	23,7

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ

ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISO 8.2) y NMX-B-172-CANACERO-2018

N° DE INFORME: LACOCS-GAEN-07-VC-06/2024-04-03

CLIENTE: CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GAEN S.A DE C.V
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: EDIFICIO DE 2 NIVELES PARA URGENCIAS RESPIRATORIAS RESPIRATORIAS Y RESIDENCIAS MEDICAS PUEBLA, PUEBLA. C.P. 72570
UBICACIÓN: AV. 14 SUR No. 4346, COL. JARDINES DE SAN MIGUEL
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 3/4" — **CANTIDAD:** 1 pz
MARCA: SICARTSA — **GRADO:** N-42 (NMX)
PROVEEDOR: SICARTSA — **REMISIÓN:** N/P — **FECHA DE RECEPCIÓN:** 2024-04-23
FABRICANTE: SICARTSA — **FECHA DE INFORME:** 2024-04-25

N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 2,235 kg/m	Ø 19,0 mm	Área 285 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 200 mm 9% min
					Espaciamiento 13,3 mm max.	Altura 1,00 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	498	2,217	18,97	282,76	9,99	1,15	121,35	12 374	43,76	429,03	202,00	20 598	72,85	714	18,9

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ
ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ
ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

(ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS EN ACERO LISO Y/O CORRUGADO

MÉTODOS EMPLEADOS: NMX-B-506-CANACERO-2019 (INCISOS 8.2, 8.3 y 8.4) y NMX-B-172-CANACERO-2018 (INCISOS 11.1, 11.3 y 11.4)

N° DE INFORME: SICC-FIR-08-VC-05/2024-10-56

CLIENTE: CONSTRUCCIONES URALES, S.A. DE C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: TROLEBUS SANTA MARTHA
UBICACIÓN: SANTA MARTHA
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 5/8" — **CANTIDAD:** 1 pz
MARCA: DEACERO — **GRADO:** N-42 (NMX)
PROVEEDOR: DEACERO — **REMISIÓN:** N/P — **FECHA DE RECEPCIÓN:** 2024-10-01
FABRICANTE: DEACERO — **FECHA DE INFORME:** 2024-10-03

Lugar donde se ejecutan los ensayos:	Laboratorio central de ASTM, Pablo Picasso #24 San Miguel Contla, Tlax.						Nombre del contacto:	Ing. Honorio Guevara Brunel						Teléfono y/o E-mail	
N°de colada	Longitud mm	Masa Nominal 1,552 kg/m	Ø 15,9 mm	Área 198 mm²	Cuerdas		Fluencia				Tensión				Alargamiento en 200 mm 9% min
					Espaciamiento 11,1 mm max.	Altura 0,70 mm min.	Carga en kN	Carga en kg	42 kg/mm² Min	412 MPa	Carga en kN	Carga en kg	63 kg/mm² min	618 MPa	
N/P	500	1,298	14,52	165,60	8,2	0,65	100,64	10 262	61,97	607,52	128,00	13 052	78,81	773	18,5

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE. CLAVE: CU-TSM-83

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.***
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 22291 43676 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ
ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ
ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN DE LABORATORIO CENTRAL

PRUEBA DE DOBLADO

Equipo, aparatos y/o instrumentos

- Máquina universal.
- Máquina dobladora o dispositivos para el doblado, complementarios de máquina universal.
- Escala o flexómetro con resolución de 1 mm o marcador de sección de 200 mm.
- Determinador directo de alargamiento (extensómetro).

Procedimiento de prueba de doblado Esta prueba debe efectuarse conforme a lo indicado en la norma NMX-B-113-CANACERO-2015

Doblado: Las probetas de varilla con números de designación de 2.5 a 12, deben doblarse alrededor de un mandril hasta 180° y las de número de designación mayores a 12, en un mandril hasta 90°. En ningún caso deben presentarse grietas transversales o que abran durante la prueba en la parte exterior de la zona doblada. Los diámetros de mandril para la prueba de doblado se indican en la tabla 4.

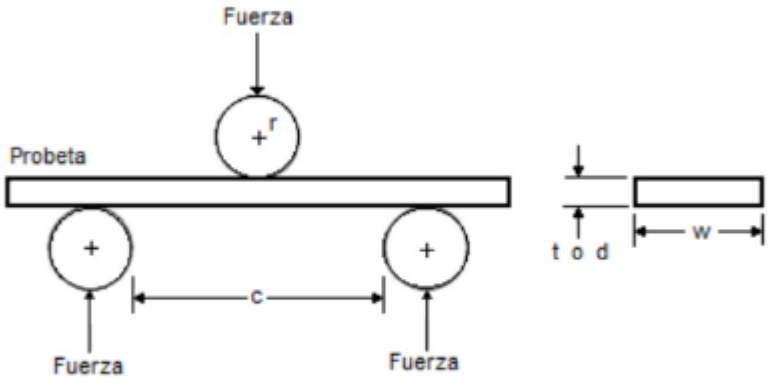
TABLA 4 - Diámetro del mandril para la prueba de doblado

Número de designación	Diámetro del mandril para la prueba de doblado	
	Grado 42	Grado 52
2.5	3.5 d	4 d
3,4,5	3.5 d	5 d
6	5 d	5 d
7 y 8	5 d	5 d
9,10 y 11	7 d	7 d
12	8 d	8 d
14,16 y 18	9 d	9 d
NOTA: d es el diámetro nominal de la probeta		

La prueba debe cumplir con lo siguiente:

- Aplicación continua y uniforme de la fuerza durante toda la operación de doblado.
- Movimiento sin restricción de la probeta en los puntos de contacto con el dispositivo de doblado, alrededor de un mandril con rotación libre.
- La probeta debe estar en contacto con el mandril durante toda la operación de doblado.
- El doblado debe realizarse hasta que uno de los extremos de la probeta forme el ángulo especificado

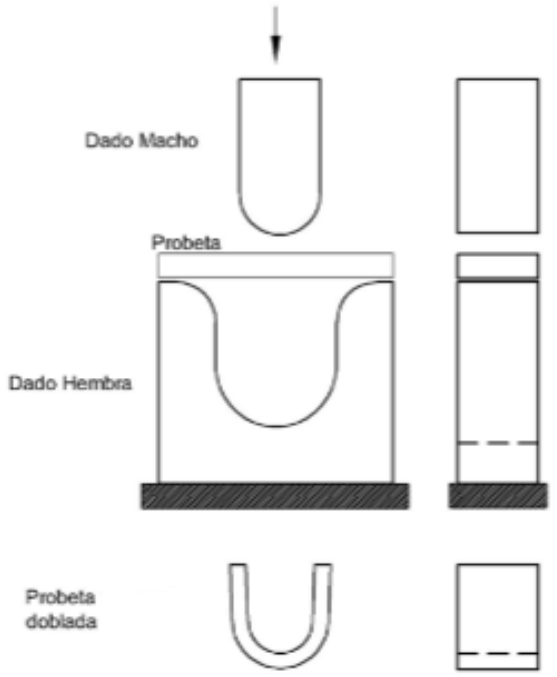
La prueba de doblado guiado se realiza colocando la probeta en soportes, rodillos, o superficies planas con extremos radiales apropiados y aplicando una fuerza a través de pernos, mandril, rodillos, émbolo, o un dado macho entre dos soportes hasta que se forme el doblado deseado. La fuerza no se aplica directamente a la cara externa del doblado cuando no se utiliza un dado hembra. Se puede aplicar fuerza al dado hembra en la superficie externa del doblado en el caso de doblado en U y doblado en V. En algunos casos, para el doblado en U y en V puede ser necesario sujetar la probeta en el troquel hembra para asegurar la cantidad correcta de doblado



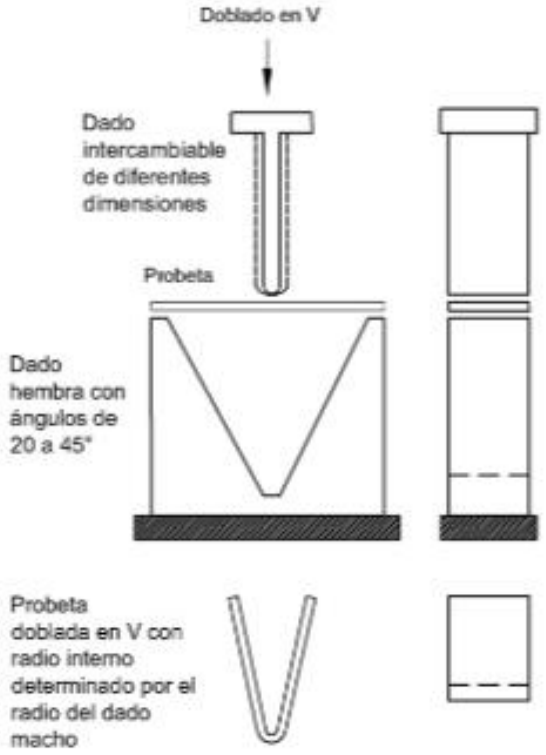
$$C = 2r + 3t \pm \frac{t}{2}$$

Dónde:

C es la distancia entre soportes inferiores
r es el radio del extremo del mandril o émbolo
t es el pesor de la probeta
d es el diámetro de la probeta
w es el ancho de la probeta



La figura muestra una probeta formada en sección U lista para aplanado o para colocar un mandril con dimensiones definidas.



Se pueden utilizar pares de hojas de separadores para adaptar probetas de diferentes espesores

El radio del mandril y de los dos soportes deben definirse en la norma particular del producto, en función del espesor (e) del material a probar. La tolerancia, en caso de no especificarse en la norma particular del producto, es de ± 3% del valor nominal.

La distancia entre los soportes (c) debe ser tres veces el espesor más dos veces el radio del émbolo, con una tolerancia de medio espesor. Los soportes deben ser más largos y el mandril más ancho que el diámetro o ancho de la probeta

El doblado se inicia como se describe y se continúa hasta alcanzar un ángulo de 180°, aplicando una fuerza para llevar los extremos de la probeta a una posición paralela.

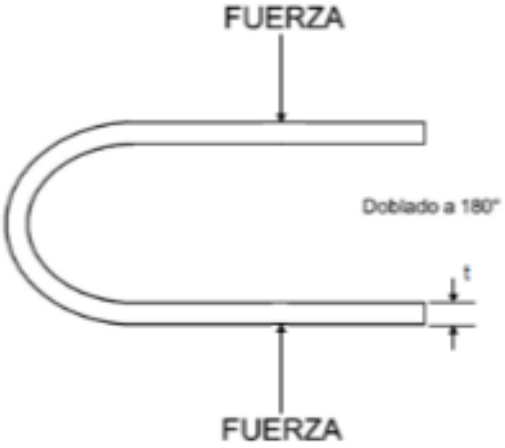
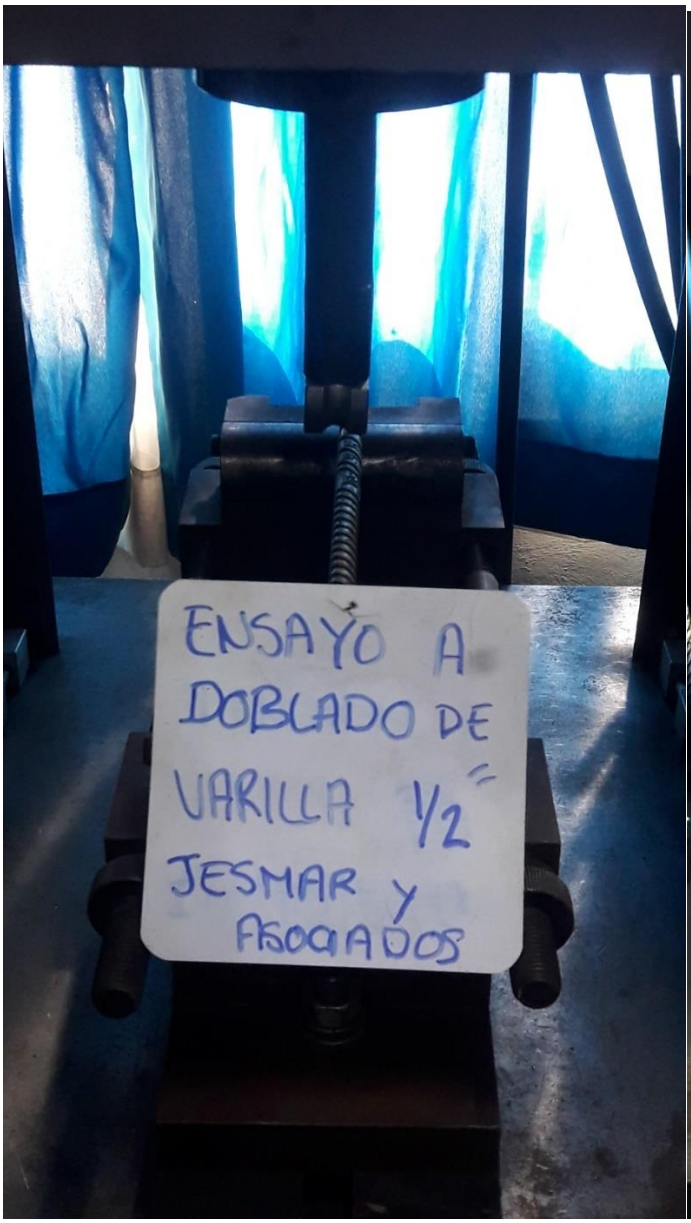
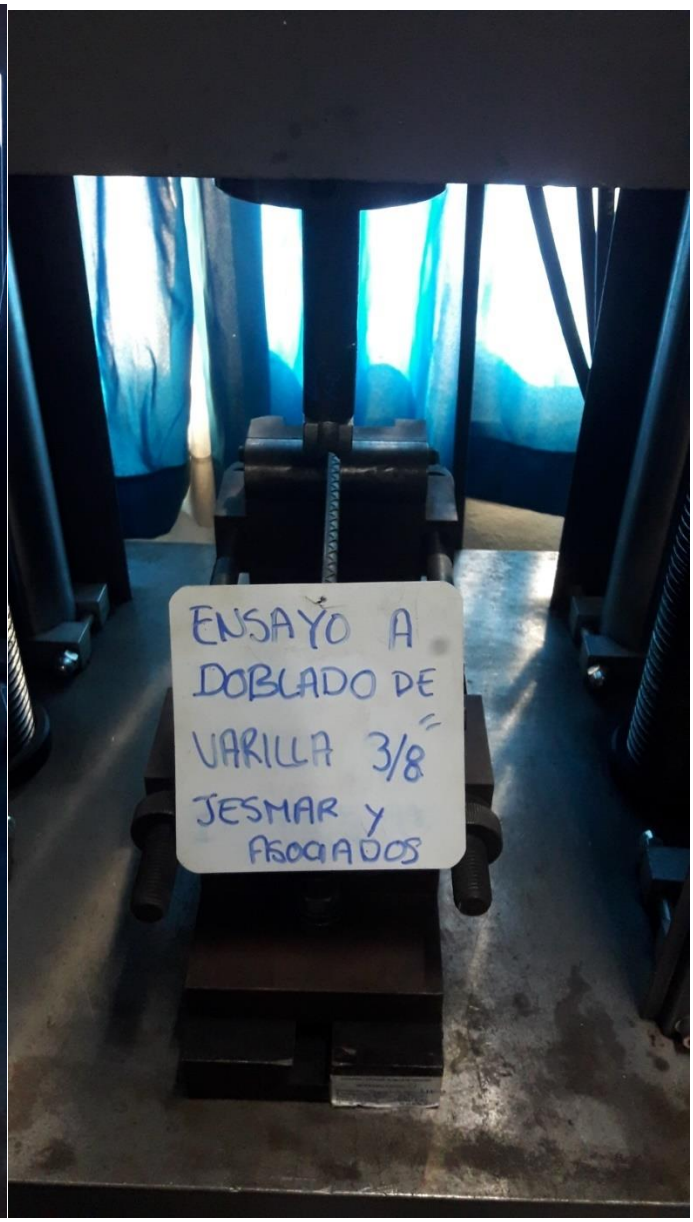
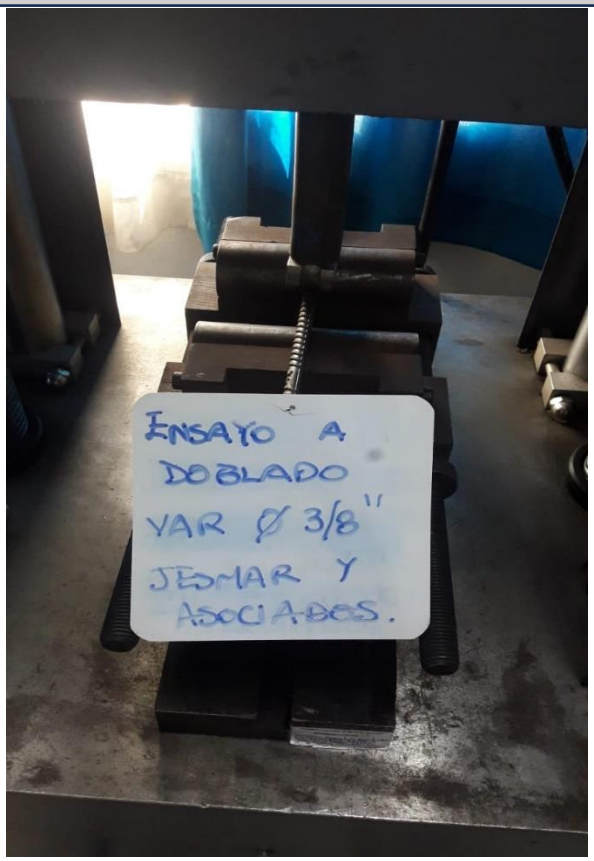


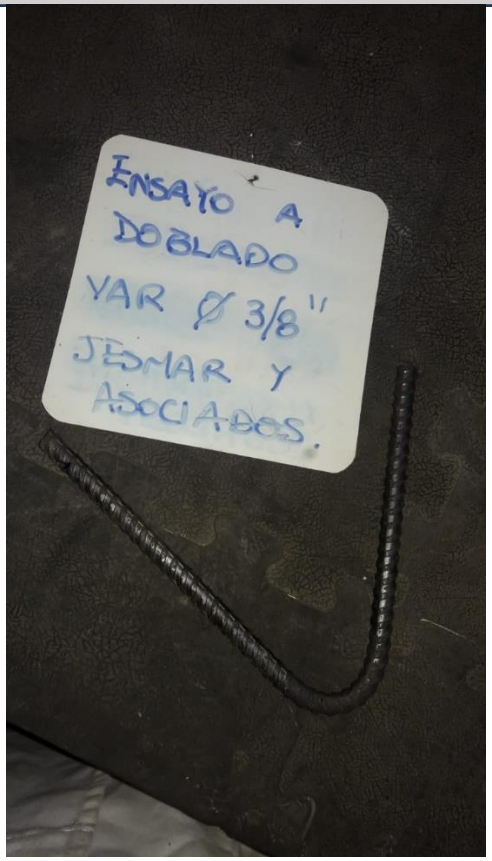
FIGURA 12.- Doblado libre tipo 1 a 180°.

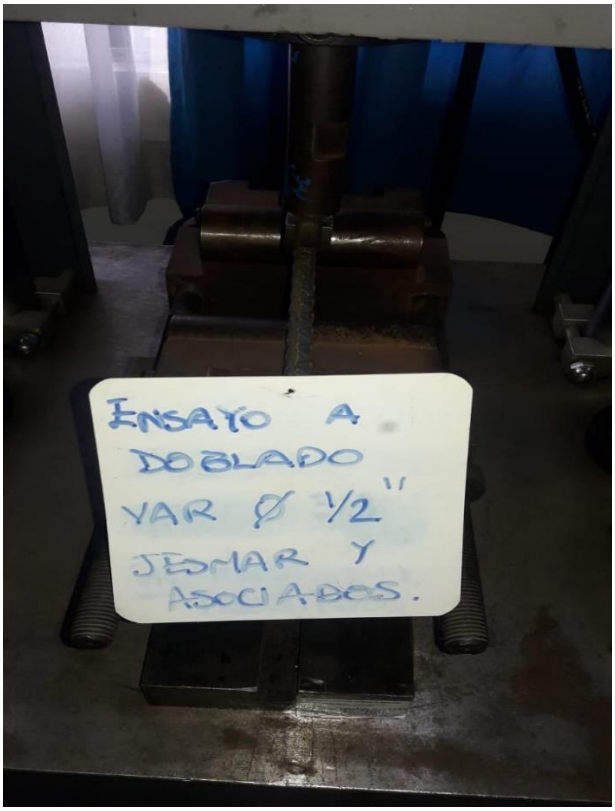
Imágenes de pruebas de doblado

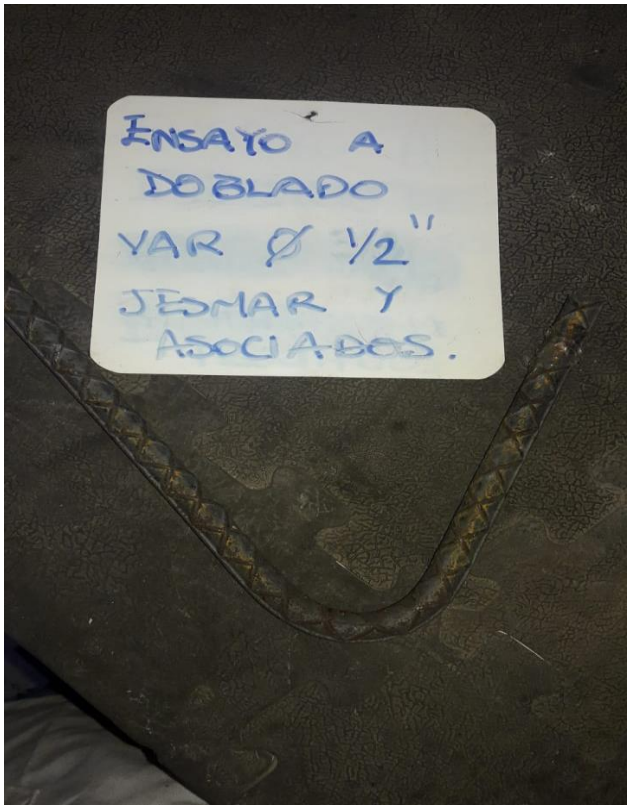




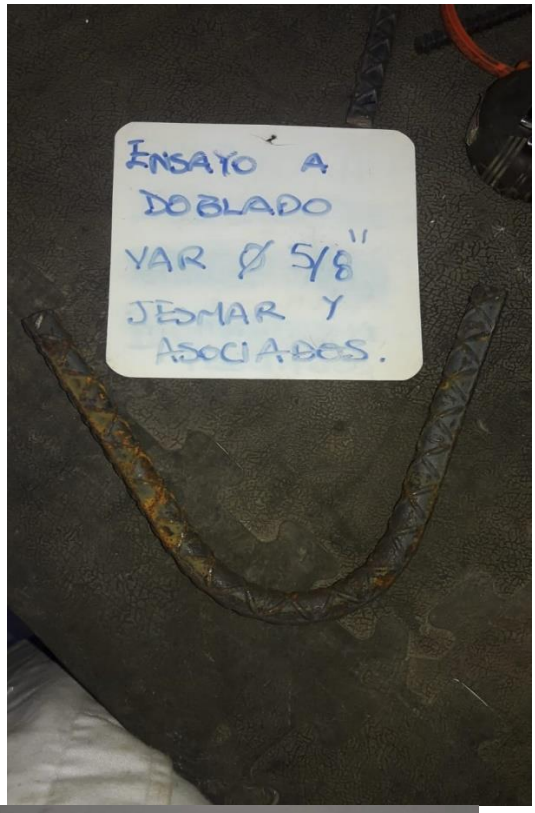

ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 3/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS.

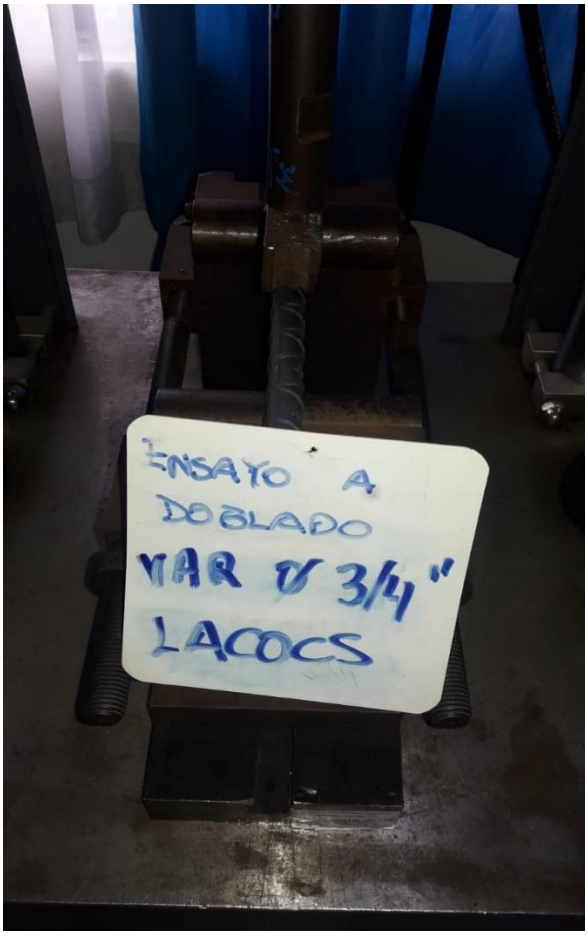

ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 3/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS.


ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 1/2"
JESMAR Y
ASOCIADOS.


ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 1/2"
JESMAR Y
ASOCIADOS.

ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 5/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS.


ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 5/8"
JESMAR Y
ASOCIADOS.


ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 3/4"
LACOCS

ENSAYO A
DOBLADO
VAR Ø 1"
LACOCS

EJEMPLOS DE LOS FORMATOS QUE SE LE ENVIAN A LOS CLIENTES

ASESORIAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICION (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: LIAGTSA-NSEF-03-VC-10/2024-10-01

CLIENTE: LIAGTSA
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: NUEVA SEDE DE EDIFICIO DE FINANZAS
UBICACIÓN: N/P
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1 1/4"
MARCA: DEACERO
PROVEEDOR: DEACERO
FABRICANTE: DEACERO

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-09-21
FECHA DE INFORME: 2024-10-01
CANTIDAD: 2
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: N/P

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 111,30 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SI/NO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
1 1/4"	COMPLETA	GUIADO	111,30	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS
1 1/4"	COMPLETA	GUIADO	111,30	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido total o parcial sin la autorización previa del *LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.*
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido llamar al número 044 2226 707396 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ — APROBÓ

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: LIAGTSA-NSEF-03-ED-08/2024-10-02

CLIENTE: LIAGTSA
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: NUEVA SEDE DE EDIFICIO DE FINANZAS
UBICACIÓN: N/P
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1"
MARCA: SICARTSA
PROVEEDOR: SICARTSA
FABRICANTE: SICARTSA

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-09-21
FECHA DE INFORME: 2024-10-01
CANTIDAD: 2
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: N/P

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 63,50 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SI/NO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
1"	COMPLETA	GUIADO	63,50	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS
1"	COMPLETA	GUIADO	63,50	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido total o parcial sin la autorización previa del *LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ.*
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido llamar al número 044 2226 707396 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ — APROBÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN LABORATORIO CENTRAL

ilac-MRA

ema LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO MM-0687-096/15

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

ASTM

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: IMASA -UAEPE-03-ED-04/2024-05-04

CLIENTE: GLOBAL MEXICANA DE INFRAESTRUCTURA S.A.P.I DE C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL Y ELECTROMECANICA DE LA UNIDAD DE ATENCION ESPECIALIZADA PARA EL PACIENTE EXTERNO (UAEPE)
UBICACIÓN: CALLE DE JUAN BADIANO NÚMERO 2, COLONIA BELISARIO DOMÍNGUEZ, SECCIÓN XVI, CÓDIGO POSTAL 14080, ALCALDÍA TLALPAN, CIUDAD DE MÉXICO.
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 1/2"
MARCA: GERDAU
PROVEEDOR: GERDAU
FABRICANTE: GERDAU

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-25
FECHA DE INFORME: 2024-05-03
CANTIDAD: 2
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: 1028858702

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 22,22 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SIÑO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
1/2"	COMPLETA	GUIADO	22,22	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS
1/2"	COMPLETA	GUIADO	22,22	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del *LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ*.
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 2226 707396 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ

NG. FERNANDO CAMACHO MARTINE
COORDINACIÓN LABORATORIO CENTRAL

ACREDITADO MM-0687-096/15

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: LACOCS-GAEN-07-ED-06/2024-04-03

CLIENTE: CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GAEN S.A DE C.V
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: EDIFICIO DE 2 NIVELES PARA URGENCIAS RESPIRATORIAS Y RESIDENCIAS MEDICAS PUEBLA, PUEBLA, CP 72570
UBICACIÓN: AV.14 SUR No 4346, COL. JARDINES DE SAN MIGUEL
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 3/4"
MARCA: SICARTSA
PROVEEDOR: SICARTSA
FABRICANTE: SICARTSA

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-04-23
FECHA DE INFORME: 2024-04-25
CANTIDAD: 1
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: N/P

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 47,75 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SIÑO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
3/4"	COMPLETA	GUIADO	47,75	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE.

P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del *LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ*.
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido lo invitamos a llamar al número 044 2226 707396 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ
ANALISTA DE CALIDAD

INFORME ORIGINAL

APROBÓ

ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ
COORDINACIÓN LABORATORIO CENTRAL

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: SICC-FIR-08-ED-05/2024-10-56

CLIENTE: CONSTRUCCIONES URALES, S.A. DE C.V.
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: TROLEBUS SANTA MARTHA
UBICACIÓN: SANTA MARTHA
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 5/8"
MARCA: DEACERO
PROVEEDOR: DEACERO
FABRICANTE: DEACERO

FECHA DE RECEPCIÓN: 2024-10-01
FECHA DE INFORME: 2024-10-03
CANTIDAD: 1
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: N/P

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 27,82 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SI/NO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
5/8"	COMPLETA	GUIADO	27,82	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE. CLAVE: CU-TSM-84

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

Este documento se refiere exclusivamente a las muestras ensayadas y no debe ser reproducido en forma parcial sin la autorización previa del ***LABORATORIO FERNANDO CAMACHO MARTÍNEZ***.
Estimado cliente, cualquier comentario, queja o sugerencia respecto al servicio recibido [illegible] llamar al número 044 2226 707396 o a escribir al correo metrologiafcm@hotmail.com

ELABORÓ

ING ISMAEL CARMONA CRUZ

INFORME ORIGINAL

APROBÓ

ING. FERNANDO CAMACHO MARTINEZ

ASESORÍAS Y SERVICIOS TECNICOS DE MEDICIÓN (ASTM)

ema LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO MM-0687-096/15

Fernando Camacho Martínez

PABLO PICASSO #24 VILLAS DE SAN MIGUEL
SAN MIGUEL CONTLA TLAXCALA
E-MAIL: metrologiafcm@hotmail.com

INFORME DE PRUEBA DE DOBLADO PARA PRODUCTOS DE ACERO

MÉTODO EMPLEADO: NMX-B-113-CANACERO-2015

N° DE INFORME: ESP-CAT-16-ED-03/2025-02-03

CLIENTE: ESPHABIT S.A DE C.V
DIRECCIÓN: N/P
OBRA: CLUSTER ATENEA
UBICACIÓN: AV. EL CARMEN #2412 BARRIO PRIMERO HUEJOTZINGO, PUEBLA.
DESCRIPCIÓN: VARILLA CORRUGADA DE Ø 3/8"
MARCA: SICARTSA
PROVEEDOR: SICARTSA
FABRICANTE: SICARTSA

FECHA DE RECEPCIÓN: 2025-02-06
FECHA DE INFORME: 2025-02-12
CANTIDAD: 1
GRADO: N-42 (NMX)
COLADA: N/P

ESPÉCIMEN	SECCIÓN TRANSVERSAL	PRUEBA DE DOBLADO	RADIO UTILIZADO 16,60 mm	LUBRICANTE		ÁNGULO DE DOBLADO	GRIETAS			PRUEBA
				SI/NO	TIPO		NÚMERO	TAMAÑO	UBICACIÓN	
3/8"	COMPLETA	GUIADO	16,60	NO	N/A	180°	N/P	N/P	N/P	LIBRE DE GRIETAS

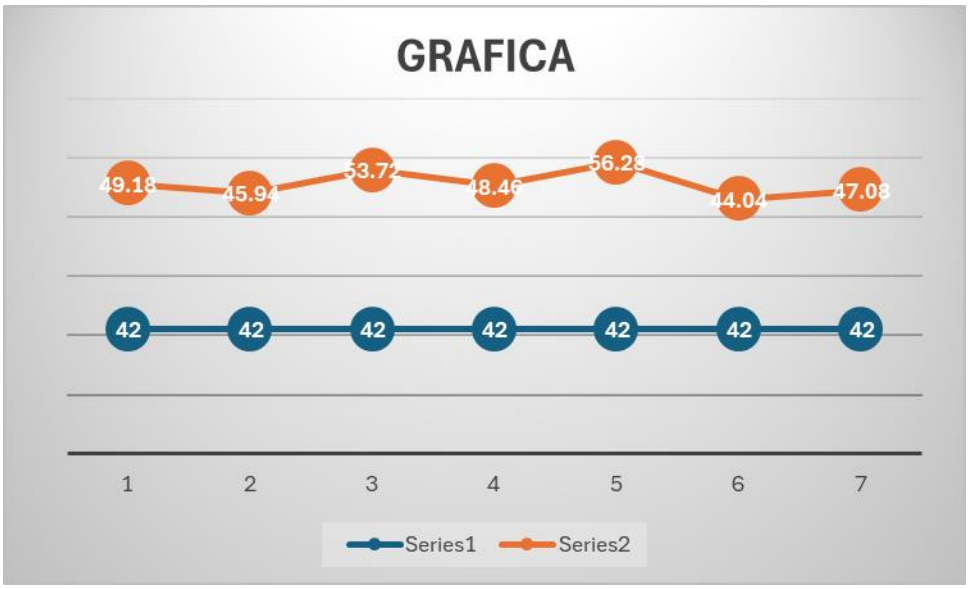
OBSERVACIONES: EL MUESTREO FUE RESPONSABILIDAD DEL CLIENTE. CLAVE: ESP-CAT-02

N/P= No Presenta , N/A= No Aplica

RESULTADOS COMPARANDO CADA MARCA DE VARILLA Y DIAMETRO

VARILLA DE 3/8”

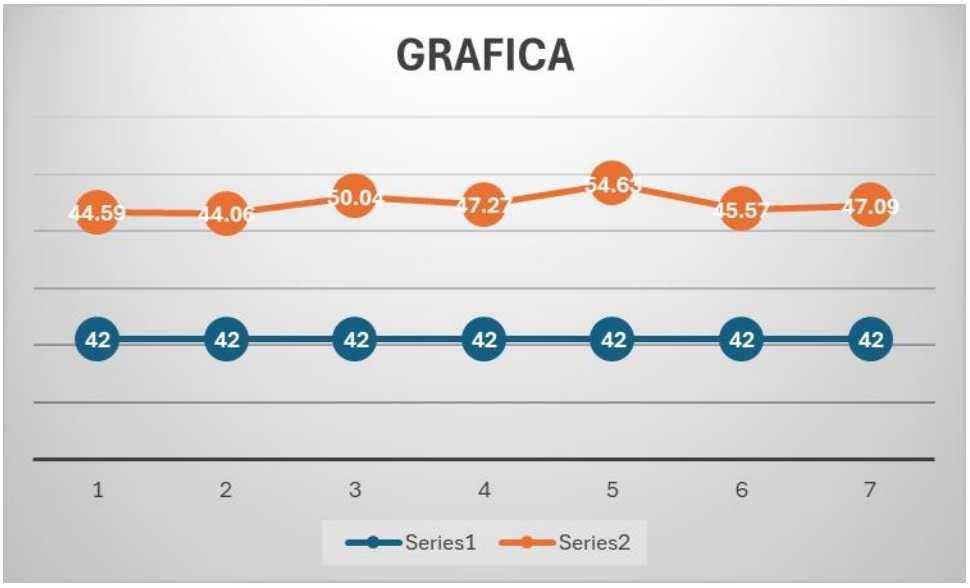
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 9% min
Hylsa	3/8”	71	3492	49.18	5282	74.39	23
Tyasa	3/8”	71	3262	45.94	4864	68.51	16
De acero	3/8”	71	3814	53.72	4813	67.79	16
Sicartsa	3/8”	71	3441	48.46	5220	73.52	13
Gerdau corsa	3/8”	71	3996	56.28	5067	71.37	18
Gasa	3/8”	71	3127	44.04	4751	66.92	12
San Luis	3/8”	71	3343	47.08	5159	72.66	18



Para la varilla de 3/8”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia a la fluencia de 56.28 kg/mm2.
De igual manera se determino que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca Hylsa, con una resistencia de 74.39 kg/mm2

VARILLA DE ½”

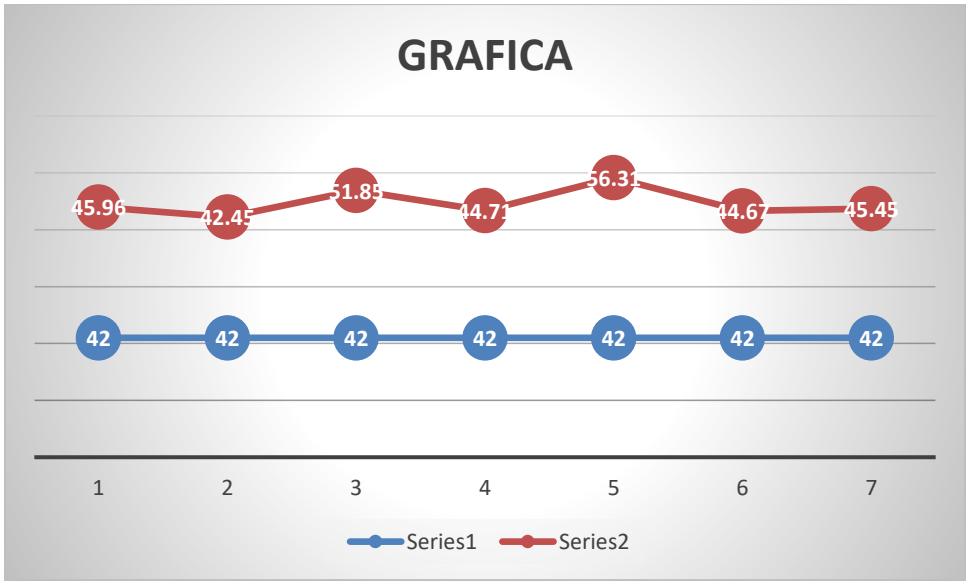
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 9% min
Hylsa	1/2”	127	5663	44.59	9157	72.10	16
Tyasa	1/2”	127	5595	44.06	8881	69.93	23
De acero	1/2”	127	6355	50.04	8535	67.20	18
Sicartsa	1/2”	127	6003	47.27	9401	74.02	17
Gerdau corsa	1/2”	127	6938	54.63	9034	71.13	16
Gasa	1/2”	127	5788	45.57	8973	70.65	21
San Luis	1/2”	127	5980	47.09	9712	76.47	15



Para la varilla de 1/2”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia a la fluencia de 54.63 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca San Luis, con una resistencia de 76.47 kg/mm2

VARILLA DE 5/8”

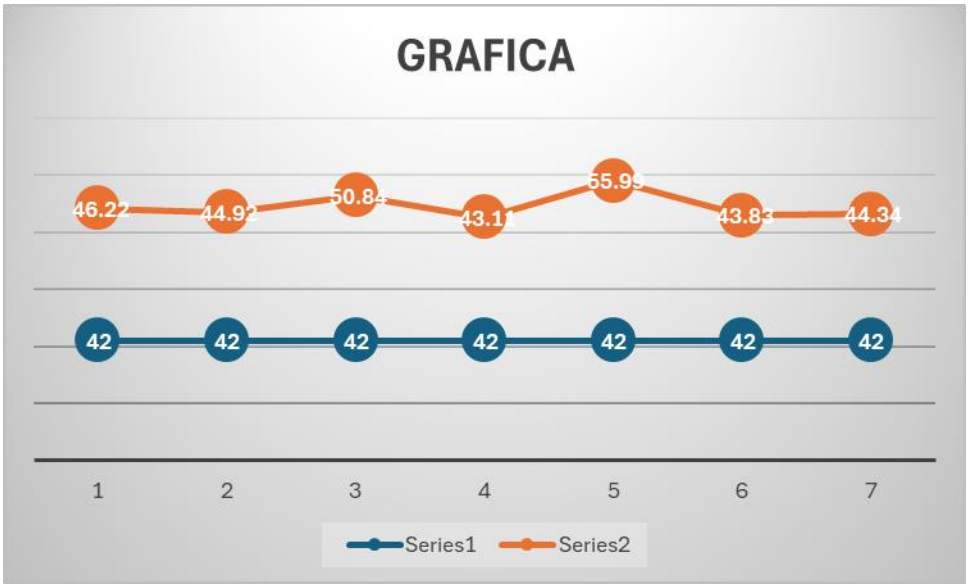
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 9% min
Hylsa	5/8"	199	9147	45.96	14418	72.45	20
Tyasa	5/8"	199	8447	42.45	13358	67.13	22
De acero	5/8"	199	10319	51.85	13174	66.20	21
Sicartsa	5/8"	199	8898	44.71	14245	71.58	21
Gerdau corsa	5/8"	199	11205	56.31	14337	72.05	17
Gasa	5/8"	199	8890	44.67	14235	71.53	22
San Luis	5/8"	199	9044	45.45	14571	73.22	20



Para la varilla de 5/8”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia a la fluencia de 70.47 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca San Luis, con una resistencia de 91.64 kg/mm2

VARILLA DE ¾”

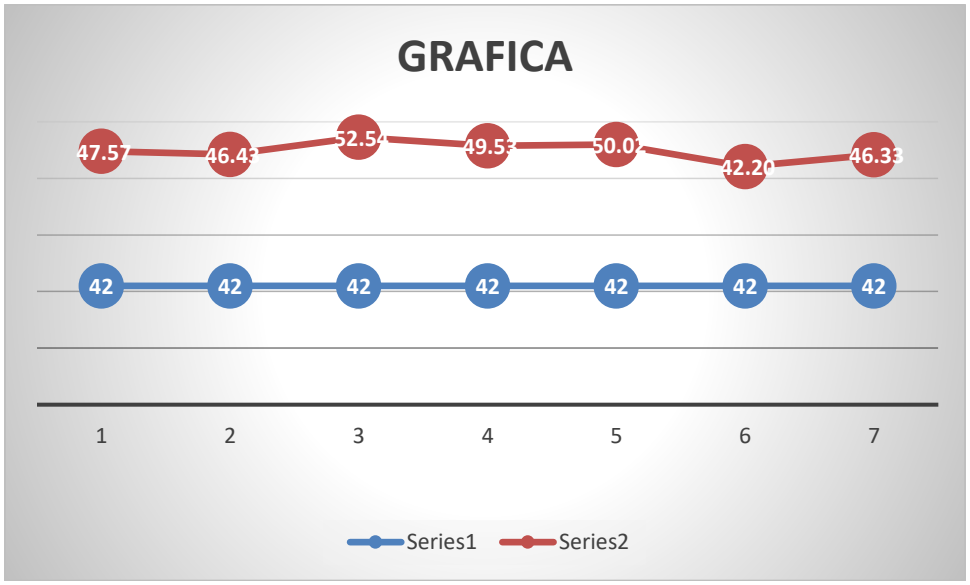
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 9% min
Hylsa	3/4"	287	13265	46.22	22290	77.67	16
Tyasa	3/4"	287	12893	44.92	20863	72.69	21
De acero	3/4"	287	14591	50.84	19191	66.87	21
Sicartsa	3/4"	287	12374	43.11	20598	71.77	18
Gerdau corsa	3/4"	287	16069	55.99	20333	70.85	21
Gasa	3/4"	287	12578	43.83	20424	71.16	20
San Luis	3/4"	287	12725	44.34	21159	73.72	19



Para la varilla de 3/4”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia a la fluencia de 84.13 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca Hylsa, con una resistencia de 116.70 kg/mm2

VARILLA DE 1”

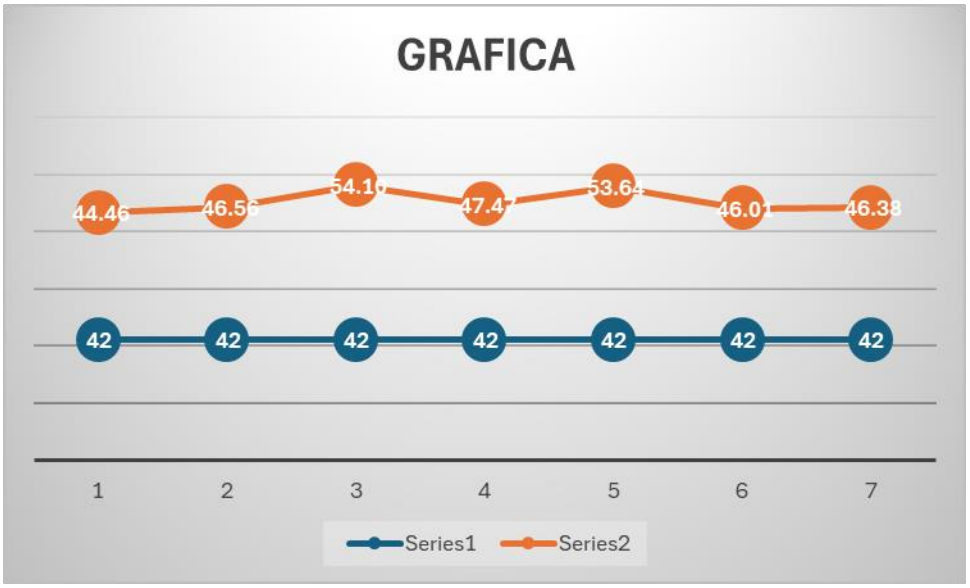
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 8% min
Hylsa	1"	507	24117	47.57	40115	79.12	16
Tyasa	1"	507	23542	46.43	38280	75.50	20
De acero	1"	507	26637	52.54	35251	69.53	23
Sicartsa	1"	507	25112	49.53	37882	74.72	20
Gerdau corsa	1"	507	25360	50.02	34537	68.12	25
Gasa	1"	507	21397	42.20	35496	70.01	21
San Luis	1"	507	23489	46.33	39401	77.71	19



Para la varilla de 1”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca De acero, con una resistencia a la fluencia de 104.87 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca Hylsa, con una resistencia de 157.93 kg/mm2

VARILLA DE 1 ¼”

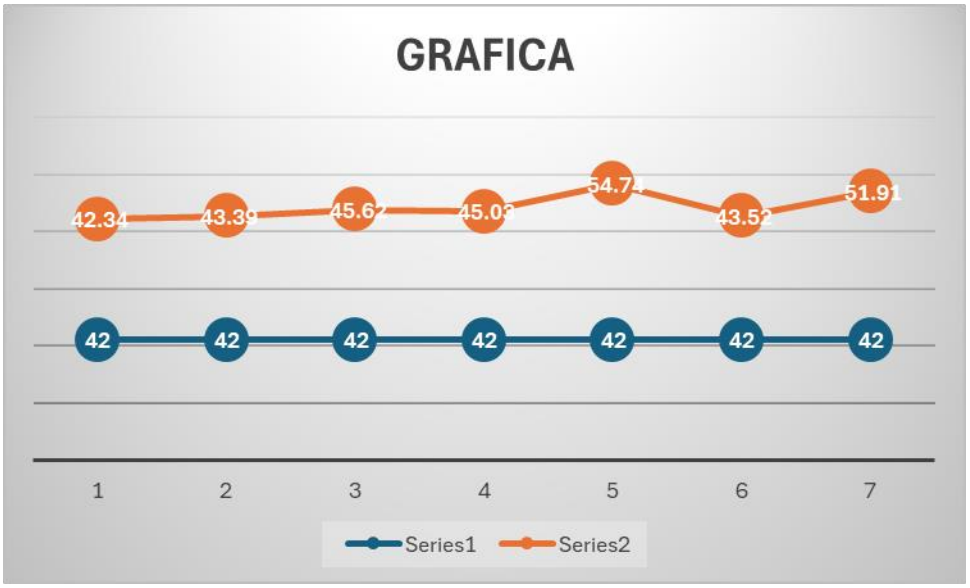
Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 8% min
Hylsa	1 1/4"	794	35298	44.46	58693	73.92	12
Tyasa	1 1/4"	794	36971	46.56	59541	74.99	12
De acero	1 1/4"	794	42952	54.10	51245	64.54	8
Sicartsa	1 1/4"	794	37689	47.47	56880	71.64	12
Gerdau corsa	1 1/4"	794	42588	53.64	48742	61.39	14
Gasa	1 1/4"	794	36529	46.01	62365	78.55	14
San Luis	1 1/4"	794	36825	46.38	53229	67.04	9



Para la varilla de 1 1/4”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca De acero, con una resistencia a la fluencia de 135.07 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca Gasa, con una resistencia de 196.12 kg/mm2

VARILLA DE 1 ½”

Marca	Diámetro	Área nominal mm2	Carga a la fluencia kgf	Resistencia a la fluencia 42 kg/mm2	Carga a la tensión kgf	Resistencia a la tensión 60 kgf/mm2	Elongación 8% min
Hylsa	1 1/2"	1140	48269	42.34	72396	63.51	9
Tyasa	1 1/2"	1140	49466	43.39	74199	65.09	10
De acero	1 1/2"	1140	52005	45.62	78008	68.43	8
Sicartsa	1 1/2"	1140	51333	45.03	76999	67.54	8
Gerdau corsa	1 1/2"	1140	62406	54.74	93609	82.11	15
Gasa	1 1/2"	1140	49609	43.52	74413	65.27	14
San Luis	1 1/2"	1140	59176	51.91	88764	77.86	14



Para la varilla de 1 1/2”, de acuerdo a los ensayos de cada muestra se determinó como mejor opción a la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia a la fluencia de 163.80 kg/mm2.
De igual manera se determinó que la mejor opción para la tensión es la varilla de la marca Gerdau corsa, con una resistencia de 245.69 kg/mm2

Conclusión

A lo largo de la realización del proyecto “Control de calidad en aceros empleados para diversas obras” Se estuvieron realizando muchas pruebas de tensión y doblado de varilla para todos los diámetros de diferentes marcas para al final llegar a los resultados ya presentados anteriormente, con la finalidad de saber cual es la mejor marca y que puede llegar a tener mayor fluencia, por lo general todas las varillas cumplen con su f´y de 4200 kg/cm2 (42 kg/mm2), como mínimo.
A través de este proyecto y con los resultados presentados todas las marcas están por encima de los 42 kg/mm2, sin embargo, una marca fue la que tiene una mejor calidad en sus aceros garantizando una mejor seguridad y confianza para su uso.

BIBLIOGRAFIA:

Hormigón Armado http://es.wikipedia.org/wiki/Hormig%C3%B3narmado. 2009-6-8. Varilla Corrugada DA-42 http://www.ansa.com.mx/Productos /VarillaCorrugadaDa42.asp 2009-6-8

Acero http://es.wikipedia.org/wiki/Acero 2010-12-15. Hierro y Acero http://html.monografias.com/hierro-y-acero_1.html. 2010-12-15.

https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-politecnico-nacional/cinetica-metalurgica/proceso-de-fabricacion-de-varilla-corrugada/10146360

https://blog.deacero.com/varillas-para-construccion-y-sus-caracteristicas#:~:text=Uso%20de%20las%20varillas%20en%20la%20construcci%C3%B3n&text=Entre%20otros%20de%20su

https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-morelia/mecanica-de-materiales/nmx-b-113-canacero-2015-aun-rige/98672687

https://www.studocu.com/es-mx/document/instituto-tecnologico-de-morelia/mecanica-de-materiales/nmx-b-506-canacero-2019-aun-rige/9811555