

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

INACAL y la importancia de la normalización en el sector de Aceros

gob.pe/inacal/



Gustavo Boluarte Gonzáles

Secretario
Comité Técnico de Normalización de Aceros y
aleaciones relacionadas (CTN 133)



INACAL

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

Somos el ente ejecutor y máxima autoridad normativa que conduce el Sistema Nacional de la Calidad en el país. (Adscrito al Ministerio de la Producción)

Nuestra finalidad es promover y asegurar el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad con miras a:



**EL DESARROLO Y LA
COMPETITIVIDAD
DE LAS ACTIVIDADES
ECONÓMICAS.**



**LA PROTECCIÓN DEL
CONSUMIDOR.**

INACAL SOBRE 4 EJES

NORMALIZACIÓN

Aprueba las Normas Técnicas Peruanas, no son reglamentos y son voluntarias.

ESTANDARIZA los procesos productivos, con el objetivo de incrementar la calidad y seguridad de productos y servicios.

Contribuye a la competitividad, intensifica la competencia e incrementa las exportaciones.



ACREDITACIÓN

Evalúa la competencia técnica de los organismos de evaluación de la conformidad para dar garantía de un servicio confiable y reconocido nacional e internacionalmente.

Apoyamos el desarrollo de productos y servicios competitivos en el ámbito nacional e internacional, garantizando seguridad y cumplimiento de estándares de calidad.



METROLOGÍA

Garantiza la trazabilidad internacional de las mediciones.

Presta servicios de calibración de equipos e instrumentos de medición a los laboratorios de calibración y a la industria.

Custodia los patrones nacionales para asegurar la uniformidad de las mediciones en el país.



DESARROLLO ESTRATÉGICO DE LA CALIDAD

Promueve una adecuada gestión e implementación de la Política nacional para la Calidad y el desarrollo de la Cultura de la Calidad.

Investiga e identifica la demanda y oportunidades de desarrollo de la infraestructura de la calidad, identifica de brechas en materia de calidad y el desarrollo de estrategias de intervención.



CONTENIDO

01

El Inacal y la Importancia de la Normalización

02

Participación del INACAL en el Sector de Aceros y aleaciones relacionadas

03

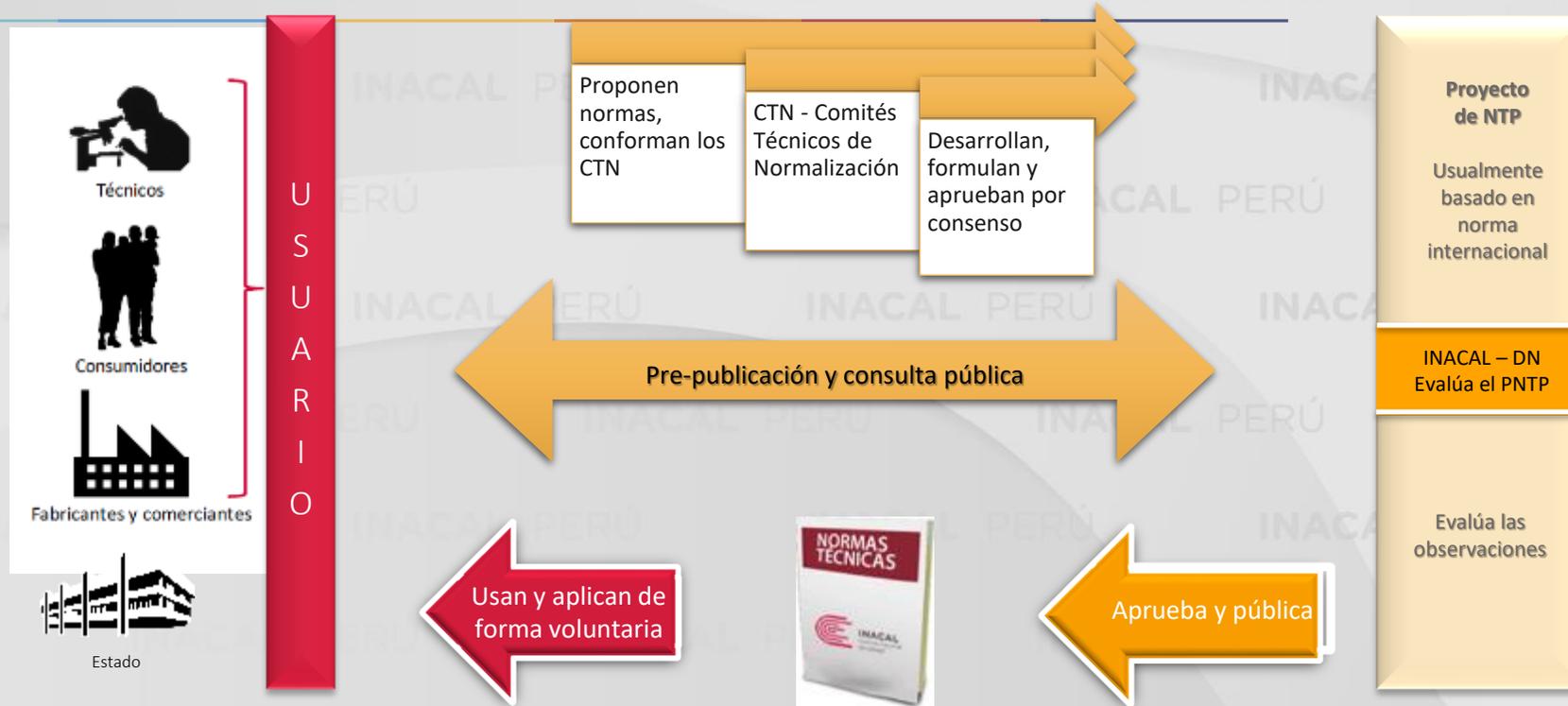
Búsqueda de Normas Técnicas Peruanas

01

EL INACAL Y LA IMPORTANCIA DE LA NORMALIZACIÓN



Proceso de elaboración de una Norma Técnica en el Perú



¿Por qué Normalizar?

- » La aptitud para el uso de un producto, un proceso o un servicio.
- » Compatibilidad e Intercambiabilidad.
- » La calidad y seguridad de productos.
- » La protección de la vida y el medio ambiente.
- » Gestión de Calidad, seguridad, mejora de los procesos y productos.

Jerarquía de la Normalización

Con esta Jerarquía se evitan obstáculos técnicos al comercio:
Mientras más es el consenso menor es el obstáculo.

Jerarquía de las Normas



02

PARTICIPACION DEL INACAL EN EL SECTOR DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS



COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

Secretaría

Comités Metal-mecánicos de
la Sociedad Nacional de
Industrias

Presidente

Juan Aronés Ccaulla

Secretario

Gustavo Boluarte Gonzáles

Campo de actividad

Normalización de los requisitos, terminología, clasificación y métodos de ensayo para los productos de acero y aleaciones relacionadas para diversos usos, con excepción de los elementos de perfiles no estructurales y accesorios de acero para placas de yeso-cartón, fibrocemento y yeso-fibra de vidrio, utilizados en las construcciones livianas en seco.

Fecha de conformación

2014-04-10

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

MIEMBROS

Nro.	Sector	Institución / Empresa
1	Técnico	Pontificia Universidad Católica del Peru - Departamento de Ingeniería - Ingeniería Mecánica
2	Técnico	Colegio de Ingenieros del Perú - Consejo Departamental de Lima
3	Técnico	SENATI
4	Consumo	Cámara Peruana de la Construcción - CAPECO
5	Consumo	Asociación de Empresas Privadas Metal Mecánicas del Perú (AEPME)

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

MIEMBROS

Nro.	Sector	Institución / Empresa
6	Producción	Corporación Aceros Arequipa S.A.
7	Producción	SIDERPERU
8	Producción	Inkaferro Perú .S.A.C
9	Producción	Tubos y Perfiles Metálicos S.A.C.
10	Producción	Precor S.A.
11	Producción	Productos de Acero Cassado S.A.
12	Producción	Formamos Acero S.A.C.
13	Producción	Maccaferri de Perú S.AC.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

NORMAS PUBLICADAS MÁS RECIENTES

CÓDIGO	TÍTULO
NTP 241.115:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Tubos de acero al carbono y de acero aleado, electrosoldados, para uso mecánico. Requisitos. 1ª Edición
NTP 241.118:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Guardavías y sus componentes metálicos. Requisitos. 1ª Edición
NTP 339.233:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Mallas de barras de acero corrugadas soldadas para refuerzo de concreto armado. Requisitos
NTP 241.102:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Alambre de acero de bajo carbono para uso general. Requisitos. 1ª Edición
NTP 241.109:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Tubos de acero al carbono laminado en caliente, negros o galvanizados, electrosoldados, de sección circular y para uso general. Requisitos. 2ª Edición
NTP 241.120:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Método de ensayo para el análisis de acero al carbono y de baja aleación por espectrometría de emisión atómica de chispa. 1ª Edición
NTP 241.108:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Tubos estructurales de acero al carbono, conformados en frío con costura electrosoldada, y sin costura, con o sin recubrimiento de cinc, de sección circular y otras secciones. Requisitos. 2ª Edición
NTP 241.117:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Terminología relacionada con ensayos mecánicos. 1ª Edición
NTP 350.009:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Plancha ondulada de acero al carbono galvanizada (calamina). Requisitos. 2ª Edición
NTP 350.405:2019	PRODUCTOS DE ACERO. Métodos normalizados para ensayos mecánicos. 2ª Edición

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

NORMAS PUBLICADAS MÁS RECIENTES

CÓDIGO	TÍTULO
NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)	Alambre de acero y productos de alambre para cercos. Alambre de acero con púas revestidos con cinc y aleaciones de cinc. 1ª Edición
NTP-ISO 6929: 2015 (revisada el 2020)	Productos de acero.Vocabulario. 1ª Edición
NTP 350.401:2015 (revisada el 2020)	PRODUCTOS DE ACERO. Composiciones químicas de aceros SAE al carbono. 1ªEdición
NTP 350.406:2015 (revisada el 2020)	PRODUCTOS DE ACERO. Métodos de ensayo,prácticas y terminología para el análisis químico. 1ª Edición
NTP-ISO 6892-1:2020	Materiales metálicos. Ensayo de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente. 1ª Edición
NTP 241.125:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Gaviones y mallas hexagonales de alambre de acero galvanizado o de alambre de acero galvanizado y revestido con PVC.Requisitos.
NTP 241.127:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Tubería metálica corrugada galvanizada (alcantarilla). Requisitos.
NTP 241.200:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Bobinas, planchas y láminas de acero, recubiertas con cinc (galvanizadas) o con aleación cinc-hierro (galvano-recocidas) por inmersión en caliente. Requisitos.
NTP 241.121:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Productos planos de acero al carbono, acero estructural y acero de alta resistencia y baja aleación, laminados en caliente (LAC) y en frío (LAF). Requisitos generales. 1a Edición

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

NORMAS PUBLICADAS MÁS RECIENTES

CÓDIGO	TÍTULO
NTP 341.005:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Métodos de ensayo normalizados para determinar la dureza Rockwell de materiales metálicos. 2a Edición
NTP 334.170:2008 (revisada el 2021)	CEMENTOS. Tamices con mallas tejidas de alambre y mallas electrosoldadas para pruebas de tamizado. Requisitos. 1ª Edición
NTP 341.031:2018/MT 1:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Barras de acero al carbono, corrugadas, para refuerzo de concreto armado. Requisitos. MODIFICACIÓN TÉCNICA 1. 1ª Edición
NTP 341.124:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Bobinas de acero de gran espesor laminadas en caliente (LAC), al carbono, estructural, de baja aleación con alta resistencia y de baja aleación con alta resistencia y formabilidad mejorada, para planchas y flejes. Requisitos generales. 2ª Edición
GP 126:2021	PRODUCTOS DE ACERO. Barras de acero corrugadas para refuerzo de concreto. Directrices para la aceptación de la condición superficial de oxidación.
NTP-ISO 8494:2022	Materiales metálicos. Tubos. Ensayo de abocardado. 2ª Edición
NTP-ISO 6507-1:2022	Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Método de ensayo. 2ª Edición
NTP 341.123:2022	PRODUCTOS DE ACERO. Planchas y flejes de acero, laminados en caliente (LAC), al carbono, estructural, de baja aleación con alta resistencia, de baja aleación con alta resistencia y formabilidad mejorada y de ultra alta resistencia. Requisitos. 2ª Edición
NTP 241.202:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Bobina o plancha delgada laminada en frío (LAF), de acero al carbono, estructural, de baja aleación con alta resistencia, de baja aleación con alta resistencia y formabilidad mejorada; con dureza requerida, endurecida mediante solución sólida o endurecida al horno. Requisitos. 1ª Edición

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS

NORMAS PUBLICADAS MÁS RECIENTES

CÓDIGO	TÍTULO
NTP 241.203:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Planchas de acero para recipientes a presión. Requisitos generales. 1ª Edición
NTP 241.204:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Láminas de acero con recubrimiento metálico por proceso de inmersión en caliente y prepintadas en proceso continuo, para productos de construcción expuestos a la intemperie. Requisitos. 1ª Edición
NTP 241.205:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Plancha de acero estructural corrugada, recubierta de cinc, para estructuras de tuberías metálicas corrugadas, circulares, abovedadas, arcos y formas especiales, empernadas en obra. Requisitos. 1ª Edición
NTP 241.201:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Rejillas para pisos y peldaños industriales (Grating). Requisitos. 1ª Edición
NTP-ISO 15835-1:2023	Aceros para el refuerzo del concreto armado. Acopladores de refuerzo para empalmes mecánicos de barras. Parte 1: Requisitos. 1ª Edición
NTP-ISO 148-1:2018 (revisada el 2023)	Materiales metálicos. Ensayo de impacto con péndulo Charpy. Parte 1:Método de ensayo. 1ª Edición
NTP-ISO 13270:2018 (revisada el 2023)	Fibras de acero para concreto. Definiciones y especificaciones. 1ª Edición
NTP 241.208:2023	PRODUCTOS DE ACERO. Tubos de acero al carbono sin costura para servicio a alta temperatura. Requisitos. 1ª Edición

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES

RELACIONADAS



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Legenda de estados:

- 10.00: Propuesta
- 20.00: Preparatoria
- 30.00: Etapa Comité
- 45.20: En Discusión Pública
- 45.99: Cierre de Discusión Pública
- 60.60: Norma Técnica Peruana

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN 2024

Nº	Cod. CTN	Nombre CTN	Código PNTN	Título Propuesto	Cod. Antecedente	Antecedente	Sist. Aprob.	Fecha Prop.	Fecha Aprob. Proyectada	Código de Estado	Año	ICS	OBJETIVOS DE DESARROLLO (9) SOSTENIBLE
335	133	Aceros y aleaciones relacionadas	PNTN 241.209	PRODUCTOS DE ACERO. Perfiles de acero estructural soldados con arco eléctrico sumergido. Requisitos. 1ª Edición	ISO 24314:2006 NCh730:1971 Acero	Aceros estructurales — Aceros estructurales para la edificación con resistencia sísmica mejorada — Condiciones técnicas de entrega Perfiles estructurales soldados al arco sumergido	2	2do Trimestre	3er Trimestre	45.20	2024 (*)	77.140 - Productos de fundición y productos de acero 77.080.20 - Aceros	9
336	133	Aceros y aleaciones relacionadas	PNTN 241.210	PRODUCTOS DE ACERO. Especificación estándar para acero estructural para puentes. 1ª Edición	ASTM A709/A709M	Especificación estándar para acero estructural para puentes	2	1er Trimestre	2do Trimestre	30.00	2024	77.140.10 - Aceros tratables térmicamente	9



COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN 133 DE ACEROS Y ALEACIONES RELACIONADAS



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Leyenda de estados:

- 10.00: Propuesta
- 20.00: Preparatoria
- 30.00: Etapa Comité
- 45.20: En Discusión Pública
- 45.99: Cierre de Discusión Pública
- 60.60: Norma Técnica Pensada

PROGRAMA DE NORMALIZACIÓN 2024

Nº	Cod. CTN	Nombre CTN	Código PNTP	Título Propuesto	Cod. Antecedente	Antecedente	Sist. Aprob.	Fecha Prop.	Fecha Aprob. Proyectada	Código de Estado	Año	ICS	OBJETIVOS DE DESARROLLO (1) SOSTENIBLE
337	133	Aceros y aleaciones relacionadas	PNTP 241.211	PRODUCTOS DE ACERO. Planchas, perfiles, barras y remaches de acero estructural para barcos. Requisitos. 1ª Edición	ASTM A131/A131M	Especificación estándar para acero estructural para barcos.	2	2do Trimestre	3er Trimestre	45.20	2024	47.020.05 - Materiales y componentes para la construcción naval	9
338	133	Aceros y aleaciones relacionadas	PNTP 241.212	PRODUCTOS DE ACERO. Planchas, láminas y platinas de acero inoxidable al cromo y al cromo-níquel para recipientes a presión y para aplicaciones generales. Requisitos. 1ª Edición	ASTM A240/A240M-23a	Especificación estándar para placas, láminas y tiras de acero inoxidable al cromo y cromo-níquel para recipientes a presión y para aplicaciones generales.	2	3er Trimestre	4to Trimestre	30.00	2024	77.140.30 - Aceros para usos a presión	9
339	133	Aceros y aleaciones relacionadas	PNTP 241.213	PRODUCTOS DE ACERO. Sistema de bandejas portables. Requisitos. 1ª Edición	NEMA-VE-1 ASTM A653/A653-23 ASTM A123/A123-17	Estándar para sistemas de bandejas portables metálicas. Especificación estándar para láminas de acero recubiertas de zinc (galvanizadas) o recubiertas de aleación de zinc y hierro (galvanizadas) mediante el proceso de inmersión en caliente. Especificación estándar para revestimientos de zinc (galvanizado en caliente) en productos de hierro y acero	2	4to Trimestre	1er Trimestre 2025	30.00	2024	77.140.50 - Productos planos de acero y semiproductos	9



Dirección de Normalización
Calle Las Canoas 913, San Isidro (Lima 27)
Lima, Perú

Norma Técnica Peruana



03

BÚSQUEDA DE NORMAS TECNICAS PERUANAS



INACAL PERÚ INACAL PERÚ INACAL PERÚ INACAL PERÚ

Buscador de Normas Técnicas Peruanas



<https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

Plataforma “Normas Libres”

<https://normaslibres.inacal.gob.pe:8095/>



The screenshot shows the INACAL Normas Libres platform interface. At the top, the INACAL logo and tagline "Instituto Nacional de Calidad" are visible. Below the logo, the text reads "INACAL pone a disposición de la ciudadanía y partes interesadas". There are two red buttons: "NORMA TÉCNICA PERUANA 231.141 TEJIDOS. Definiciones de los términos genéricos y tejidos básicos (descargar)" and "NORMA TÉCNICA PERUANA 231.400 TEXTILES. Etiquetado para prendas de vestir y ropa para el hogar (descargar)". Below these buttons, there is a paragraph: "Que se encuentran referenciadas en la R.M. N° 135-2020-MINSA que determina las especificaciones técnicas para la confección de mascarillas faciales textiles de uso comunitario, que fue publicado en el marco de la pandemia del COVID-19." To the right, there is a section titled "Normas Libres: Módulo de lectura en línea de Normas Técnicas Peruanas" with the subtext "Acceso al sistema". Below this, there are two input fields: "Ingrese email" and "Ingrese clave". At the bottom, there is a red button labeled "ACCEDER". Below the button, there is a link: "No cuenta con un usuario [Regístrate](#)".

Buscador de Normas Técnicas Peruanas

Sala virtual de lectura de Normas Técnicas Peruanas



Lectura del contenido total de Normas Técnicas Peruanas por un periodo de 72 h previa inscripción gratuita.



Las adopciones de las Normas y textos afines de la ISO e IEC no se encuentran en esta plataforma por tener derechos de propiedad intelectual conjunto con las mencionadas organizaciones internacionales de normalización.

<https://salalecturavirtual.inacal.gob.pe:8098/>

Consultas búsqueda de NT: cid@inacal.gob.pe

Consultas sobre contenido de NTP: dn@inacal.gob.pe



INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRACIAS

gob.pe/inacal/



**Gustavo Boluarte
Gonzáles**

**Secretario
Comité Técnico de Normalización de Aceros y
aleaciones relacionadas (CTN 133)**

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

Alambre de acero y productos de alambre para cercos.
Alambre de acero con púas revestidos con cinc o aleaciones de cinc

gob.pe/inacal/



Roy Zelada Galarreta
EXPOSITOR

Gerente de Aseguramiento de Calidad - PRODAC S.A.
Miembro del CTN de Aceros y aleaciones relacionadas

CONTENIDO

01

Objeto y campo de aplicación

02

Fabricación

03

Requisitos

04

Alambre de púas

05

Métodos de ensayo

ALCANCE DE LA NORMA

Esta Norma Técnica Peruana especifica las características de alambres de acero trenzados con púas de acero revestidos con cinc o con aleaciones de cinc.

Las púas pueden estar enrolladas con giro inverso o giro convencional.

Los alambres constan de dos líneas trenzadas, en los cuales las púas están estrechamente enrolladas con un giro impartido entre ellas para restringir sus movimientos.

NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

ALAMBRE DE PUAS

INACAL PERÚ



FABRICACIÓN

El metal base del alambre de púas debe ser un alambre de acero que cumpla con las propiedades especificadas en la Tabla 1

Tipo de alambre	Tipo de alambre con púas	Diámetro nominal del alambre mm	Tolerancias en diámetros mm	Resistencia mínima de tracción del alambre N/mm ² ^a	Carga mínima de rotura ^b N
Línea	Convencional	2,50	± 0,060	350	3 434
	giro inverso	1,70	± 0,050	950	4 230
	alambrada	3,00	± 0,070	1 250	8 836
Punto	Convencional y alambrada	2,00	± 0,050	350	----
	giro inverso	1,50	± 0,045	350	----

^a 1 N/mm² = 1 MPa

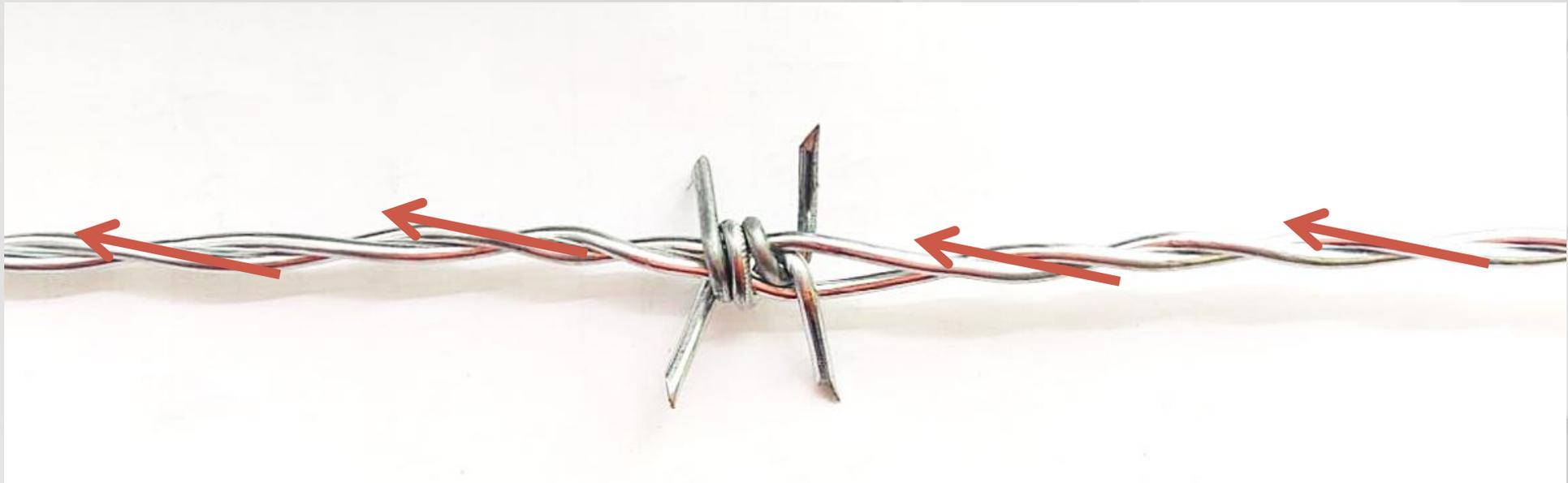
^b La carga mínima de rotura será el criterio primordial.

NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN

Alambre de púas convencional o continua (C)

El alambre de púas debe estar formado con dos líneas de alambre enrollados uno a otro. La típica distancia entre las púas es de $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ (u otro distanciamiento por acuerdo entre cliente y fabricante). Comercialmente se conoce como púas de torsión continua.

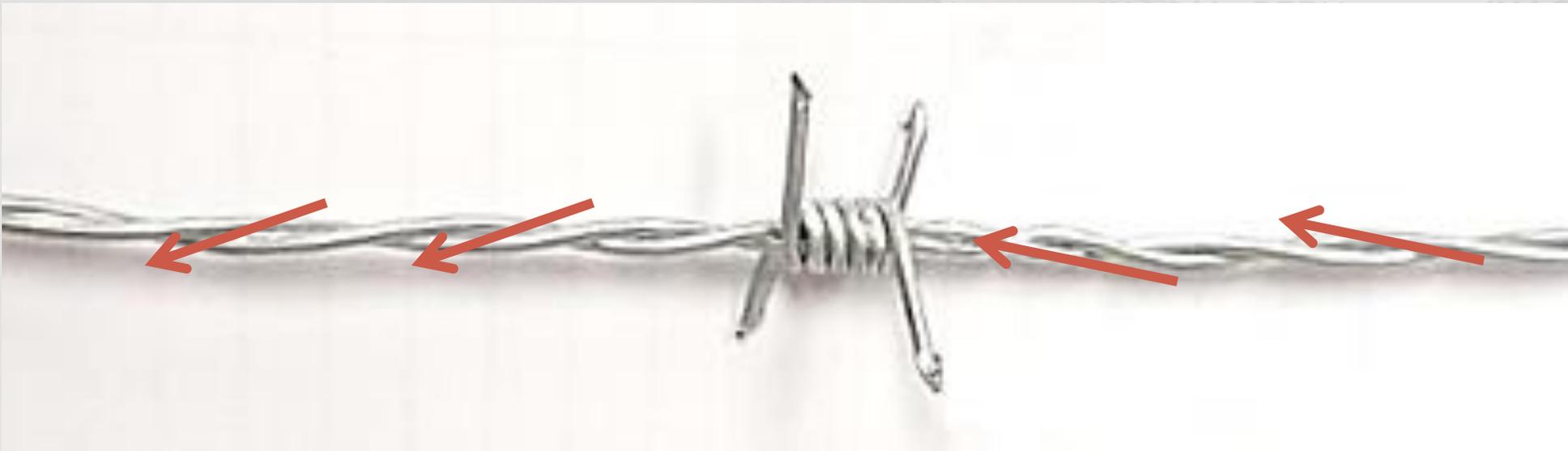


NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN

Alambre de púas giro inverso (GI)

El alambre de púas debe estar formado con dos líneas de alambre enrollados uno a otro. La típica distancia entre las púas es de $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ (u otro distanciamiento por acuerdo entre cliente y fabricante). Comercialmente se conoce como púas de torsión alterna.



NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN: Alambrado de púas

Las púas deben estar fuertemente envueltas alrededor de dos alambres, mediante un método que evite su deslizamiento y colocar las cuatro púas en un ángulo de separación de aproximadamente 90° y en un plano de ángulo recto respecto al eje del alambre. Las púas deben sobresalir una distancia de $12,5 \text{ mm} \pm 3,5 \text{ mm}$ desde la línea media del alambre y el extremo de las púas debe cortarse en un ángulo no mayor de 35° con respecto al eje de las púas.



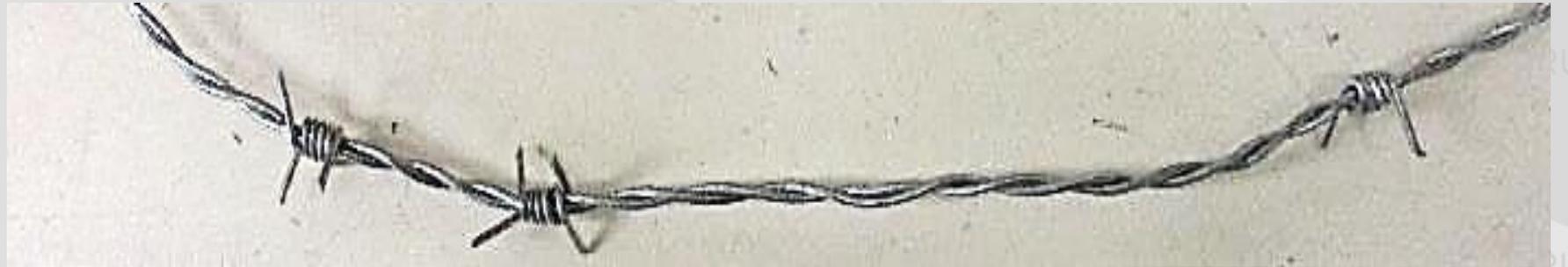
NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN: Alambrado de púas

ESTÁNDAR



FUERA DE NORMA



PÚAS SUB-ESTÁNDAR



NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN: Alambrado de púas

Las alambradas deben ser suministradas como rollos cilíndricos uniformes. El alambre de púas convencional y de giro inverso deben ser suministrados en rollos de longitudes de 100 m, 200 m, 250 m o 500 m . Otras longitudes pueden ser suministradas por acuerdo.

**Púas de
torsión
continua**



**Púas de
torsión
alterna (Giro
Inverso)**



NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

FABRICACIÓN: Alambrado de púas

A lo largo de la longitud del rollo se deben ajustar las vueltas adyacentes en el rollo con cinco sujetadores fabricado en acero inoxidable austenítico o acero galvanizado. Las filas de sujetadores deben estar espaciadas alrededor de la circunferencia del rollo con intervalo de $72^\circ \pm 10^\circ$. El inicio y final del rollo deben estar fijos con dos sujetadores adicionales separados por 50 mm para asegurar los extremos del rollo.

Si la alambrada se manufactura a partir de alambre brillante, se podrá aplicar un acabado bituminoso (ya sea por rociado o inmersión), para proporcionar durabilidad durante un mal clima.

Se permite la unión de alambres individuales por medio de soldadura eléctrica a tope, siempre que dichas uniones estén distanciadas 10 m y se hagan de manera profesional. El área de la soldadura debe estar adecuadamente protegida contra la corrosión.

NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

REQUISITOS:

Antes de la transformación en alambres con púas, el alambre revestido con cinc o aleación de cinc, debe estar evaluado según la norma ISO 7989-2, clase “A” para masa de revestimiento, adherencia y cuando se especifique la uniformidad del revestimiento.

Los diámetros nominales, tolerancias en los diámetros, resistencia a la tracción mínima y cargas mínima de rotura de alambre de púas deben cumplir lo indicado en la Tabla 1.

MUESTREO Y ENSAYO

El fabricante debe ser responsable del control de la calidad del producto mediante la aplicación de métodos estadísticos de muestreo y análisis de resultados o, alternativamente, por muestreo y ensayo de las características de calidad, se tomará un rollo por cada cincuenta rollos producidos

NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

MÉTODOS DE ENSAYO

Ensayo de tracción: El ensayo de tracción se debe realizar de acuerdo a la norma ISO 6892.

Dimensiones: Las dimensiones se deben medir de acuerdo a la norma ISO 8458-1.

Revestimiento de cinc y aleación de cinc: El revestimiento de cinc y las aleaciones de cinc se deben evaluar de acuerdo a las normas ISO 7989-1 e ISO 7989-2.

Distanciamiento de púas: El distanciamiento de púas debe ser medido y promediado sobre una muestra de longitud de por lo menos 10 m .

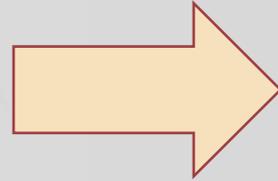
NTP-ISO 7900:2015 (revisada el 2020)

MÉTODOS DE ENSAYO

Ensayo de tracción: El ensayo de tracción se debe realizar de acuerdo a la norma ISO 6892.



Muestra



ensayo de tracción



Existen diferentes tipos de alambres de púas.



INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP 341.068:2018

Alambre de acero al carbono, liso y corrugado, y mallas electrosoldadas de alambre para refuerzo de concreto.

Requisitos

gob.pe/inacal/



Roy Zelada Galarreta
EXPOSITOR

Gerente de Aseguramiento de Calidad - PRODAC S.A.
Miembro del CTN de Aceros y aleaciones relacionadas

CONTENIDO

01

Objeto y campo de aplicación

02

Materiales y fabricación

03

Requisitos de propiedades mecánicas del alambre liso y corrugado

04

Aparatos y métodos para ensayos de cizallamiento en soldadura

05

Dimensiones y variaciones permitidas para mallas electrosoldadas

ALCANCE DE LA NORMA

Esta Norma Técnica Peruana especifica los requisitos de los alambres de acero al carbono y de las mallas electrosoldadas de alambre para refuerzo de concreto, producidas a partir de alambrón laminado en caliente y cuyos diámetros son conformados en frío, mediante procesos de estirado, trefilado o laminado, pudiendo ser lisos o corrugados y sin recubrimiento.

Las mallas electrosoldadas pueden ser fabricadas mediante alambre liso o corrugado o con una combinación de ambos.

NTP 341.068:2018

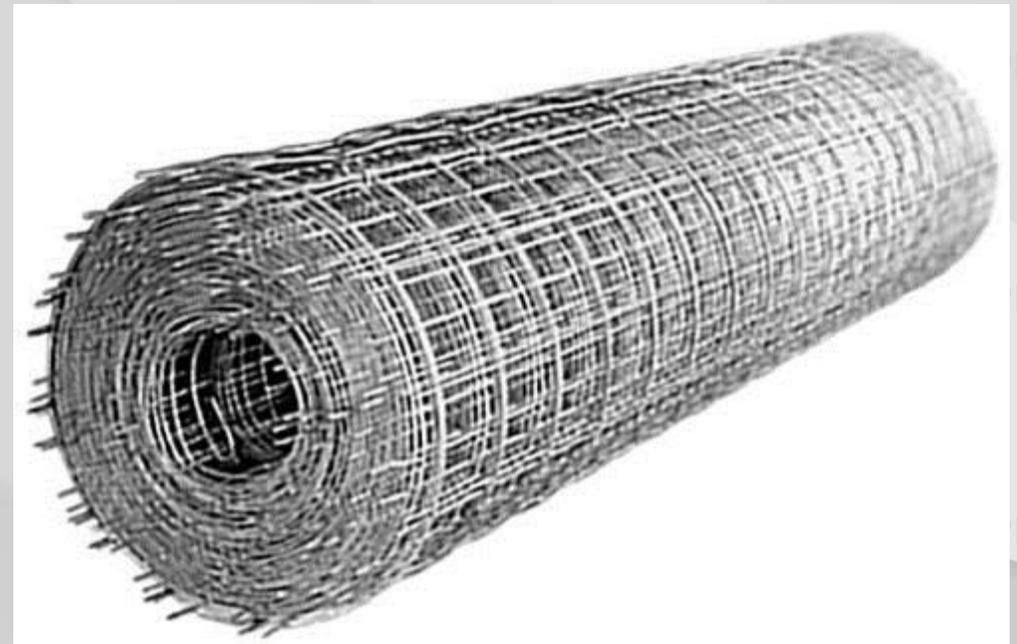
MALLA ELECTROSOLDADA



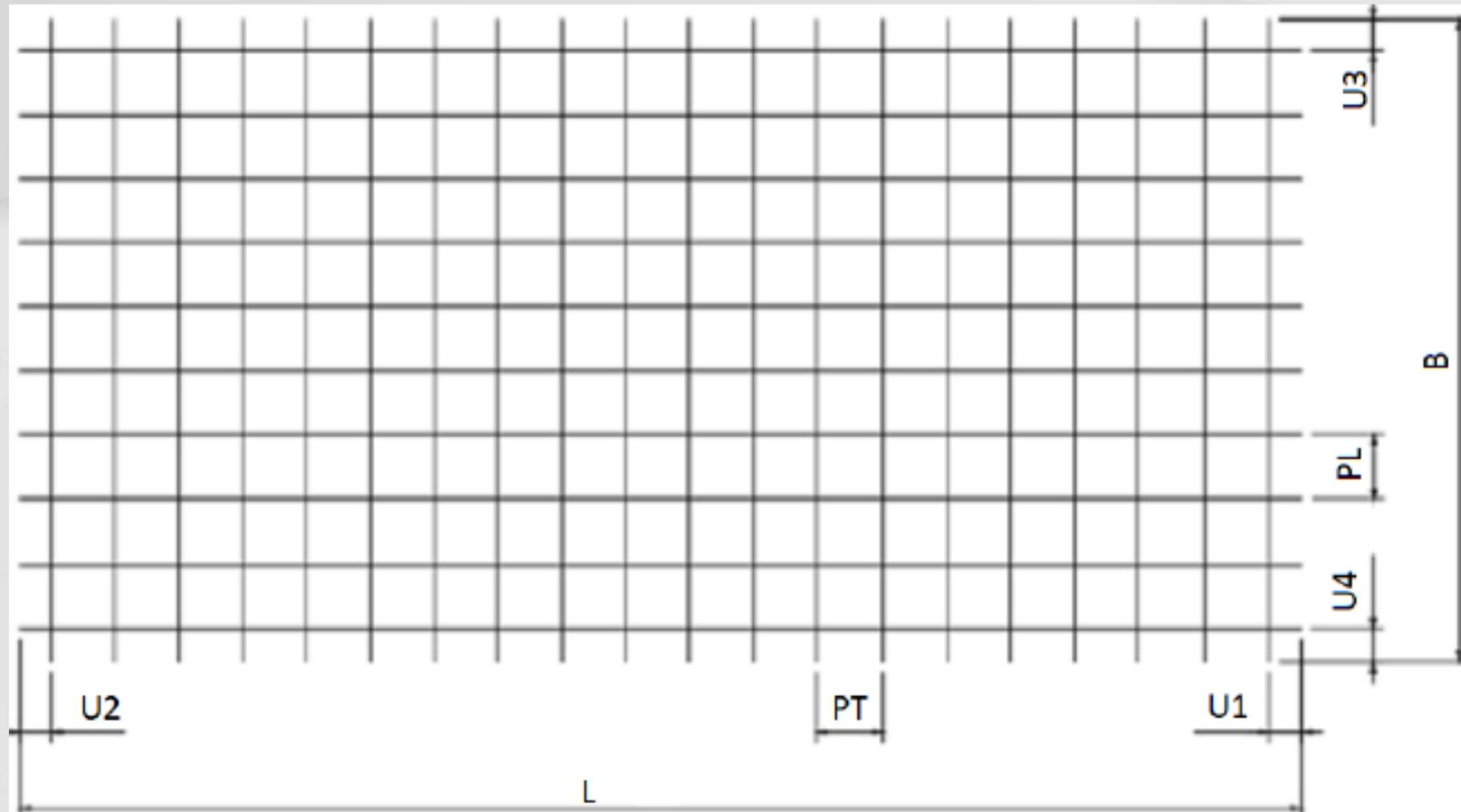
NTP 341.068:2018

FABRICACIÓN

- La malla será fabricada con alambres electrosoldados empleando máquinas automáticas o por otros medios electromecánicos adecuados para asegurar la alineación y la cocada de los alambres.
- La malla electrosoldada podrá ser proporcionada en forma de planchas planas, planchas dobladas o rollos, a solicitud del comprador.



NTP 341.068:2018

FABRICACIÓN

B = Ancho de la malla
(alambres
transversales)

U3, U4 = Puntas
transversales 3 y 4

PT = Separación
transversal

L = Largo de la malla (alambres longitudinales)

U1, U2 = Puntas longitudinales 1 y 2

PL = Separación longitudinal



REQUISITOS: Dimensionales del alambre liso

Diámetro nominal (mm)^A	Área nominal (mm²)
4,00	12,6
4,50	15,9
5,00	19,6
5,50	23,8
6,00	28,3
6,50	33,2
7,00	38,5
7,50	44,2
8,00	50,3

Diámetro nominal (mm)^A	Área nominal (mm²)
8,50	56,8
9,00	63,6
9,50	70,9
10,0	78,5
10,5	86,6
11,0	95,0
11,5	104
12,0	113

A: Diámetros nominales disponibles en la industria. Otros diámetros de alambres pueden ser fabricados a solicitud del cliente.

REQUISITOS: Dimensionales del alambre corrugado

Diámetro nominal ^A	Área ^B	Masa	Altura de la corruga (Promedio mínimo)
(mm)	(mm ²)	(g/m)	(mm)
4,00	12,6	99	0,16
4,20	13,9	109	0,17
4,50	15,9	125	0,18
4,70	17,4	136	0,19
5,00	19,6	154	0,20
5,50	23,8	187	0,25
5,80	26,4	207	0,26
5,90	27,3	215	0,27
6,00	28,3	222	0,27
6,20	30,2	237	0,28

Diámetro nominal ^A	Área ^B	Masa	Altura de la corruga (Promedio mínimo)
(mm)	(mm ²)	(g/m)	(mm)
6,50	33,2	260	0,29
6,70	35,3	277	0,30
7,00	38,5	302	0,32
7,20	40,7	320	0,32
7,30	41,9	329	0,33
7,50	44,2	347	0,34
7,60	45,4	356	0,34
7,70	46,6	366	0,35
7,80	47,8	375	0,35
8,00	50,3	395	0,36

A: Diámetros nominales disponibles en la industria, otros diámetros de alambre pueden ser fabricados a solicitud del cliente.

B: El área de la sección transversal se basa en la masa del alambre.

REQUISITOS: Dimensionales del alambre corrugado

Diámetro nominal ^A	Área ^B	Masa	Altura de la corruga (Promedio mínimo)
(mm)	(mm ²)	(g/m)	(mm)
8,20	52,8	415	0,37
8,40	55,4	435	0,38
8,50	56,8	445	0,38
9,00	63,6	499	0,41
9,20	66,5	522	0,41
9,50	70,9	556	0,43
9,60	72,4	568	0,43
9,70	73,9	580	0,44
10,0	78,5	617	0,45

Diámetro nominal ^A	Área ^B	Masa	Altura de la corruga (Promedio mínimo)
(mm)	(mm ²)	(g/m)	(mm)
10,2	81,7	641	0,51
10,5	86,6	680	0,53
10,6	88,2	693	0,53
10,7	89,9	706	0,54
11,0	95,0	746	0,55
11,2	98,5	773	0,56
11,4	102	801	0,57
11,5	104	815	0,58
11,7	108	844	0,59
12,0	113	888	0,60

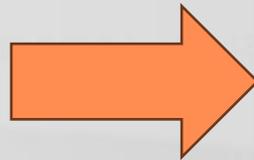
A: Diámetros nominales disponibles en la industria, otros diámetros de alambre pueden ser fabricados a solicitud del cliente.

B: El área de la sección transversal se basa en la masa del alambre.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:**Tracción del alambre liso para malla electrosoldada**

Resistencia a la tracción mínima, MPa	515
Esfuerzo de fluencia mínimo, MPa	450
Reducción de área mínima, %	30 ^A

**ANTES****DESPUES**

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:**Doblado de alambre liso**

Diámetro del alambre (mm)	Diámetro del mandril para ensayo de doblado^A
Menor o igual a 7,50	1 d ^B
Mayor a 7,50	2 d ^B

^A Doblar la probeta 180° a menos que se indique otra condición.
^B Es el diámetro nominal (d) del alambre liso.

Variación admisible en diámetro de alambre liso

Diámetro nominal (mm)	Variación permisible (+/- en mm)	<u>Ovalidad</u>^A (mm)
Menor a 6,50	0,08	0,08
De 6,50 hasta 10,0	0,10	0,10
Mayor a 10,0 hasta 12,5	0,15	0,15
Mayor a 12,5	0,20	0,20

Tracción de alambre corrugado para malla electrosoldada

Requisito	Unidades en MPa, min,
Resistencia a la tracción	550
Esfuerzo de fluencia	485

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Propiedades mecánicas de la malla electrosoldada

Ensayo de tracción de la malla:

El ensayo de tracción para la malla se debe realizar con alambre cortado de la malla electrosoldada y ensayado a través o entre las soldaduras; no menos de 50 % debe ser a través de soldaduras.

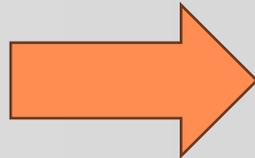
Los ensayos de tracción a través de una soldadura deben tener la intersección soldada localizada aproximadamente en el centro del alambre que se está ensayando y el alambre transversal que forma la intersección soldada se extenderá aproximadamente 25 mm [1 pulgada] más allá de cada lado de la intersección.

Cuando el comprador lo requiera, la resistencia a la fluencia se determinará según lo descrito en la NTP 350.405 con una extensión del 0,5 % de la longitud del calibre o mediante el método de desplazamiento (0,2 %). Para determinar la resistencia a la fluencia, use un extensómetro Clase B-1 como se describe en la Práctica ASTM E83. Se permitirá extraer el extensómetro de la muestra después de determinar el límite elástico.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:**Propiedades mecánicas de la malla electrosoldada****Resistencia al cizallamiento de la malla:**

El valor promedio mínimo de cizallamiento en Newtons no debe ser menor que 241 multiplicado por el área nominal del Alambre de diámetro mayor en milímetros cuadrados, donde el alambre de diámetro menor debe tener un área de 40 % o más del área del alambre más grande. Para malla electrosoldada con alambre corrugado, el alambre de diámetro menor debe ser de 4,0 mm o más.

**ANTES****DESPUES**

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Propiedades mecánicas de la malla electrosoldada

Resistencia al cizallamiento de la malla:

Cuatro (4) soldaduras seleccionadas aleatoriamente de la muestra deben ser sometidas a ensayo para determinar la resistencia al corte o cizallamiento de la soldadura.

Se considerará que el material cumple con los requisitos de resistencia al corte de la soldadura si el promedio de los resultados de la prueba de las cuatro (4) probetas cumple con el valor estipulado.

Si el promedio no cumple con el valor prescrito, todas las soldaduras a través de la muestra se someterán a ensayo.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Número de ensayos

Se debe realizar un ensayo de doblado y de tracción, por cada 7 000 m² de malla electrosoldada o fracción restante de esta misma, para verificar la conformidad con los requisitos de resistencia a la tracción y doblado de esta NTP.

En alambres para mallas, se deben realizar ensayos previos a la fabricación, a razón de un ensayo por colada o un ensayo por cada 20 toneladas métricas de alambre, cuando no se identifica la colada.

Por cada 28 000 m² o fracción de malla electrosoldada se debe realizar un ensayo de resistencia al corte o cizallamiento para verificar la conformidad con los requisitos de esta NTP.

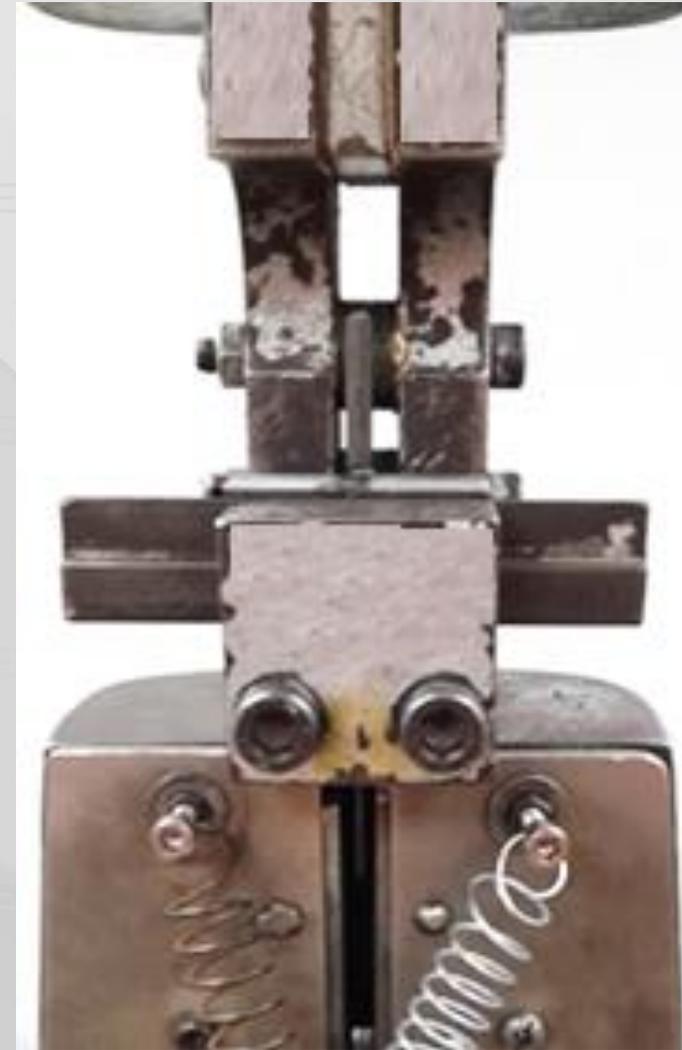
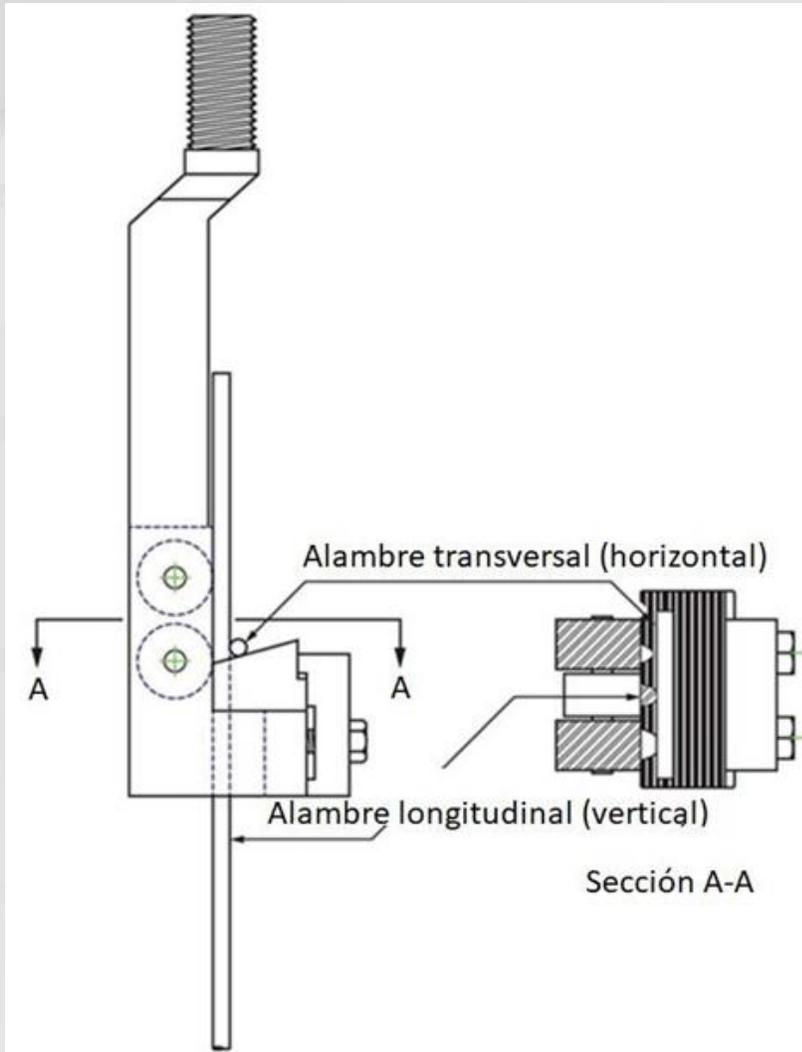
REQUISITOS:

Aparatos y métodos para ensayos de cizallamiento en soldadura

Como las soldaduras en la malla electrosoldada contribuyen al enlace y al valor de anclaje de los alambres en el concreto, las pruebas de aceptación de soldadura deben realizarse en un dispositivo de ensayo de soldadura que traccione la soldadura de manera similar a la que se somete en el concreto.

Para lograr esto, el alambre transversal (vertical) en el dispositivo de ensayo de soldadura debe traccionarse en un eje cercano a su línea central, además, el alambre longitudinal debe mantenerse cerca del alambre transversal, y en la misma posición relativa, a fin de evitar la rotación del alambre longitudinal. Cuando la malla electrosoldada se fabrica con diferentes diámetros de alambre, el alambre de mayor diámetro debe ser el "alambre transversal" que se ensaya.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:**Aparatos y métodos para ensayos de cizallamiento en soldadura**

REQUISITOS:

Dimensiones y variaciones permitidas para mallas electrosoldadas

Ancho: El ancho de la malla electrosoldada se debe considerar como la distancia de centro a centro entre los alambres longitudinales exteriores. La variación permisible no debe exceder de trece (13) mm, mayor o menor que el ancho especificado. En caso de que el ancho de las planchas o rollos planos se especifique como el ancho total (longitud punta a punta de los alambres transversales), el ancho no deberá variar más de 25 mm del ancho especificado.

Longitud: La longitud total de las planchas de mallas electrosoldadas, medida en cualquier alambre, no debe variar más de 25 mm, o 1 % de la longitud, lo que sea mayor.

Las puntas de los alambres transversales no deben proyectarse más allá de la línea central de cada alambre de borde longitudinal en una distancia mayor a 25 mm, a menos que se especifique lo contrario. Cuando los alambres transversales se especifican para proyectar una longitud específica más allá de la línea central de un alambre de borde longitudinal, la variación permisible no debe exceder 13 mm por encima o por debajo de la longitud especificada.

REQUISITOS:

Dimensiones y variaciones permitidas para mallas electrosoldadas

Para mallas electrosoldadas de alambre liso, la variación permisible en el diámetro del alambre de cualquier alambre en el producto terminado debe cumplir con las tolerancias prescritas para el alambre antes de soldar, con las siguientes excepciones:

- Debido a las características mecánicas de la fabricación de malla electrosoldada, los requisitos de ovalidad no se deben aplicar.
- A menos que el comprador lo prohíba, se le debe permitir al fabricante usar un alambre liso de diámetro mayor al originalmente solicitado.
- Para mallas electrosoldadas de alambre corrugado, la variación permisible en la masa [peso] de cualquier alambre en el producto terminado debe cumplir con las tolerancias prescritas para el alambre antes de soldar, a menos que el comprador lo prohíba, se le debe permitir al fabricante usar un alambre corrugado de diámetro mayor al originalmente solicitado.

REQUISITOS:

Muestreo

- Las probetas para ensayos mecánicos se obtendrán cortando de la malla electrosoldada, una sección de ancho completo y de longitud suficiente para realizar los ensayos descritos en el Capítulo 7 y Capítulo 8.
- Las probetas para determinar las propiedades de cizallamiento de soldadura deben obtenerse cortando de la malla electrosoldada, una sección de ancho completo y de longitud suficiente para realizar los ensayos descritos en el subcapítulo 8.3.4.
- Las mediciones de conformidad con las características dimensionales deben realizarse en planchas o rollos completos,
- Cualquier muestra de prueba que presente imperfecciones obvias deberá desecharse y sustituirse por otra muestra.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Inspección

- La inspección del alambre o malla electrosoldada debe acordarse entre el comprador y el fabricante como parte de la orden de compra o contrato.
- Todos los ensayos se realizarán en las instalaciones del fabricante antes del envío, a menos que se especifique lo contrario, como realizarlos en otras instalaciones de ensayo aprobadas.
- Dichos ensayos se realizarán de forma que no interfieran innecesariamente con la operación de las instalaciones del fabricante.

REQUISITOS:

Rechazo y repetición de prueba

- A menos que se especifique lo contrario, cualquier rechazo se informará al fabricante dentro de los cinco días hábiles a partir del momento de la selección de las muestras de prueba.
- En caso de que un espécimen no cumpla con los ensayos de tracción o doblado, el material no debe ser rechazado hasta que se hayan probado dos muestras adicionales tomadas de otros alambres en la misma lámina o rollo. Se considerará que el material cumple con la especificación con respecto a cualquier propiedad de tracción prescrita, siempre que el promedio de los resultados de la prueba para las tres muestras, incluida la muestra originalmente ensayada, sea igual o superior al mínimo requerido para la propiedad particular en cuestión y siempre que ninguna de las tres muestras desarrolle menos del 80 % del mínimo requerido para la propiedad en cuestión.
- Se considerará que el material cumple con esta especificación con respecto a los requisitos de doblado, siempre que ambas muestras adicionales pasen la prueba de doblado prescrita.

REQUISITOS:

Rechazo y repetición de prueba

- Las intersecciones soldadas soportarán el envío y la manipulación normales sin romperse, pero la presencia de soldaduras rotas, independientemente de la causa, no constituirá causa de rechazo a menos que el número de soldaduras rotas por hoja exceda el 1 % del número total de intersecciones en una hoja.
- Para el material suministrado en rollos, no debe romperse más del 1 % del número total de intersecciones en 14 m² de refuerzo de alambre soldado. No más de la mitad del número máximo permitido de soldaduras rotas debe ubicarse en un solo alambre.
- En caso de rechazo debido a que no se cumplen los requisitos de corte o cizallamiento de soldadura, se tomarán cuatro muestras adicionales de cuatro hojas o rollos diferentes y se probarán de acuerdo con la Sección 9. Si el promedio de todos los ensayos de cizallamiento de la soldadura realizados no cumplen con el requisito, el material debe ser rechazado.
- En caso de rechazo por no cumplir con los requisitos de dimensiones, la cantidad de material rechazado se limitará a aquellas planchas o rollos individuales que no cumplan con esta especificación.

REQUISITOS:

Rechazo y repetición de prueba

- El óxido, las marcas superficiales o las irregularidades superficiales no deben ser motivo de rechazo siempre que las dimensiones mínimas de la malla electrosoldada, el área de la sección transversal, las propiedades de tracción y la resistencia al corte de soldadura de una probeta cepillada a mano cumplan con los requisitos de esta especificación. La altura de los resaltes por encima de los requisitos mínimos de altura no debe ser motivo de rechazo.
- **Repetición de prueba:** Los materiales rechazados deberán conservarse durante un período de al menos dos (2) semanas a partir de la fecha de la inspección, tiempo durante el cual el fabricante podrá realizar un reclamo para la realización de una nueva prueba.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Certificación

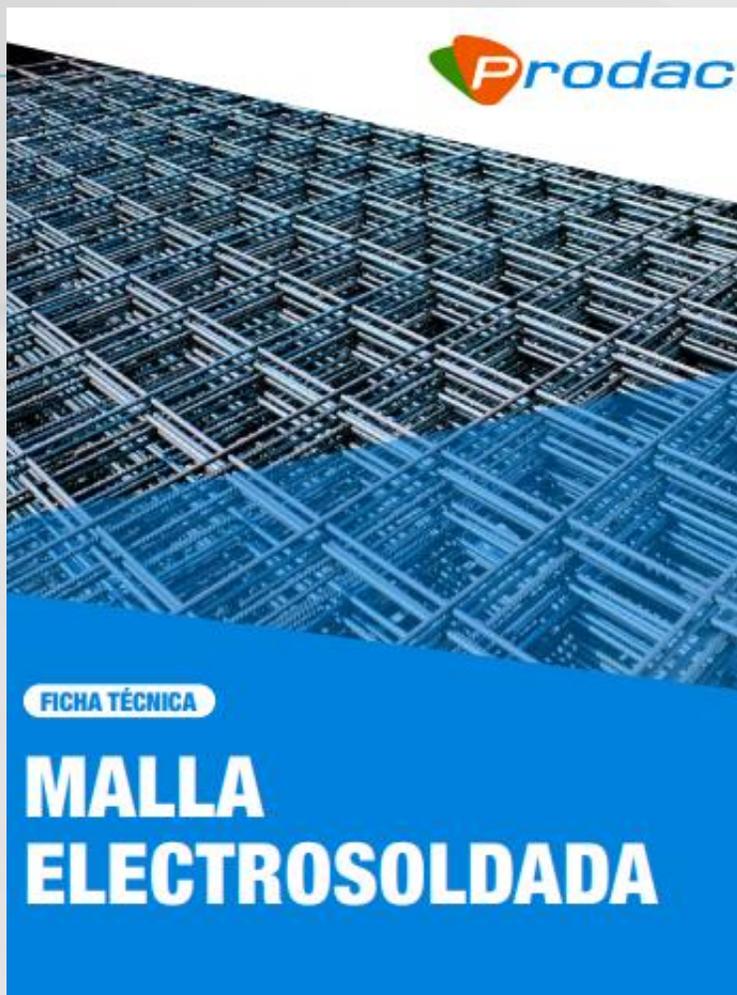
- El fabricante debe suministrar al comprador los resultados de la evaluación realizada, mediante la entrega de documentos de evaluación de la conformidad debiendo ser estos: “Certificado de conformidad de producto”, o “Certificado de inspección de producto” o “Informe de ensayo”, ya sea en forma impresa o electrónica.
- Los resultados de los ensayos de esfuerzo de fluencia, resistencia a la tracción y doblado, realizados para alambres lisos y alambres corrugados, también deberán ser informados al comprador y podrán incluirse en el documento de conformidad.

NTP 341.068:2018

REQUISITOS:

Marcado y embalaje

- Para alambres lisos y corrugados, el diámetro del alambre y el nombre o marca del fabricante deben estar marcados en una etiqueta sujeta firmemente a cada rollo de alambre.
- Cuando la malla electrosoldada se suministre en planchas, se ensamblará en paquetes de tamaño conveniente que no contengan más de 150 planchas y se sujetarán firmemente entre sí.
- Cuando la malla electrosoldada se suministre en rollos, cada rollo debe estar asegurado para evitar que se desenrolle durante el envío y la manipulación.
- Cada paquete de planchas y rollo debe contener mínimo una etiqueta adecuada con el nombre del fabricante, descripción del material y cualquier otra información que pueda ser especificada por el comprador.
- El embalaje, el etiquetado y la carga para el envío se acordarán entre el comprador y el fabricante.



Existen mallas electrosoldadas para diversas aplicaciones.



INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRACIAS

gob.pe/inacal/



Roy Zelada Galarreta
EXPOSITOR

Gerente de Aseguramiento de Calidad - PRODAC S.A.
Miembro del CTN de Aceros y aleaciones relacionadas

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

NTP 241.102:2019 PRODUCTOS DE ACERO. Alambre de bajo carbono para uso general. Requisitos

1ra Edición

gob.pe/inacal/



**Ing. Joaquín
Indacochea
Beltrán**

**Coordinador Técnico – Maccaferri
Comité Técnico 133 Aceros y Aleaciones Relacionadas**

CONTENIDO

01

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

02

REFERENCIAS NORMATIVAS

03

TÉRMINOS Y DEFINICIONES

04

INFORMACIÓN PARA LA ORDEN DE COMPRA

05

PROCESO DE FABRICACIÓN DEL ALAMBRE

CONTENIDO

06

COMPOSICIÓN QUÍMICA

07

PROPIEDADES MECÁNICAS

08

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

09

TRABAJABILIDAD

10

ACABADO



CONTENIDO

11**MUESTREO****12****ENSAYOS****13****INSPECCIÓN****14****RECHAZO****15****EMPAQUETADO Y ETIQUETADO****16****INFORME DE ENSAYO Y CERTIFICACIÓN**

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Especifica los requisitos que deben cumplir los alambres de bajo contenido de carbono.

Los alambres son producidos a partir de alambrón de acero laminado en caliente.

Existen tres posibles procesos:

ESTIRADO EN FRÍO

El alambre de acero se pasa a través de una serie de matrices para reducir su diámetro y aumentar su longitud. Este proceso se realiza a temperatura ambiente.

Ventajas: Mejores propiedades mecánicas, precisión dimensional.

Desventajas: Menor ductilidad

ESTIRADO EN FRÍO CON RECOCIDO INTERMEDIO

Este proceso incluye un paso adicional de recocido entre etapas de estirado. El recocido intermedio es un tratamiento térmico que se realiza para aliviar las tensiones internas y reducir el endurecimiento del material.

Ventajas: Mejor ductilidad, menores tensiones internas.

Desventajas: Costo adicional y mayor tiempo de fabricación.

ESTIRADO EN FRÍO CON RECOCIDO FINAL

En este proceso, se realiza un recocido final después de completar el estirado en frío realizando un enfriamiento controlado. El objetivo principal es mejorar las propiedades finales del alambre y estabilizar sus características.

Ventajas: Equilibrio entre resistencia y ductilidad; estructura interna estable y uniforme.

Desventajas: Costo adicional y mayor tiempo de fabricación.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

NORMAS TÉCNICAS NACIONALES

NTP 350.401:2015 PRODUCTOS DE ACERO. Composiciones químicas de aceros SAE al carbono

NTP 350.405:2015 PRODUCTOS DE ACERO. Métodos de ensayo normalizados y definiciones para ensayos mecánicos

NTP 350.406:2015 PRODUCTOS DE ACERO. Métodos de ensayo, prácticas y terminología para el análisis químico

NTP-ISO 6929:2015 Productos de acero. Vocabulario

NTP-ISO/IEC 17020:2012 EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de laboratorios de ensayo y calibración

NTP-ISO/IEC 17065:2013 Evaluación de la conformidad. Requisitos para organismos que certifican productos, procesos y servicios

ASTM A370:2017 Métodos de prueba estándar y definiciones para pruebas mecánicas de productos de acero

ASTM A700:2014 Prácticas de embalaje, marcado y métodos para para el envío de carga de productos de acero

ASTM A751:2011 Terminología para el análisis químico de productos de acero, prácticas y métodos de prueba

ASTM E29:2013 Práctica para el uso de Dígitos significativos en datos de ensayo para determinar la conformidad con especificaciones

ASTM E415:2015 Método de ensayo normalizado para análisis de aceros al carbono y de baja aleación mediante espectrometría de emisión atómica por chispa

NORMA TÉCNICA DE ASOCIACIÓN

AIAG B5 02.00:1993 Norma de aplicación de etiquetas de identificación de metales primarios. (Automotive Industry Action Group)

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Acero bajo carbono

Aquel cuyo contenido de carbono es menor o igual a 0,25 %

Alambrón

Producto laminado en caliente y embobinado en forma de rollo, empleado para propósitos de estirado, cuya sección transversal generalmente es redonda, sin embargo y a pedido del comprador se puede suministrar en otras secciones (ovalada, cuadrada, rectangular, hexagonal, semi redonda, octagonal, entre otros)

Alambre

Producto de sección transversal constante en toda su longitud, obtenida por deformación en frío del alambrón a través de matrices o dados de reducción (trefilado) o pasando bajo presión entre rodillos laminadores (laminado en frío)

Calibre BWG

Sistema inglés normalizado y utilizado inicialmente para denominar el espesor de la pared de un tubo y luego adoptado para denominar y especificar el diámetro de los alambres en pulgadas (pulg.) y por conversión de unidades, en milímetros (mm)

Colada

Cantidad de acero obtenida en cada operación de vaciado de un horno a cada cuchara y que se le asigna un número o código alfa numérico para los fines de trazabilidad o lote de materia prima proveniente de la misma carga de fundición, con composición química y propiedades mecánicas iguales

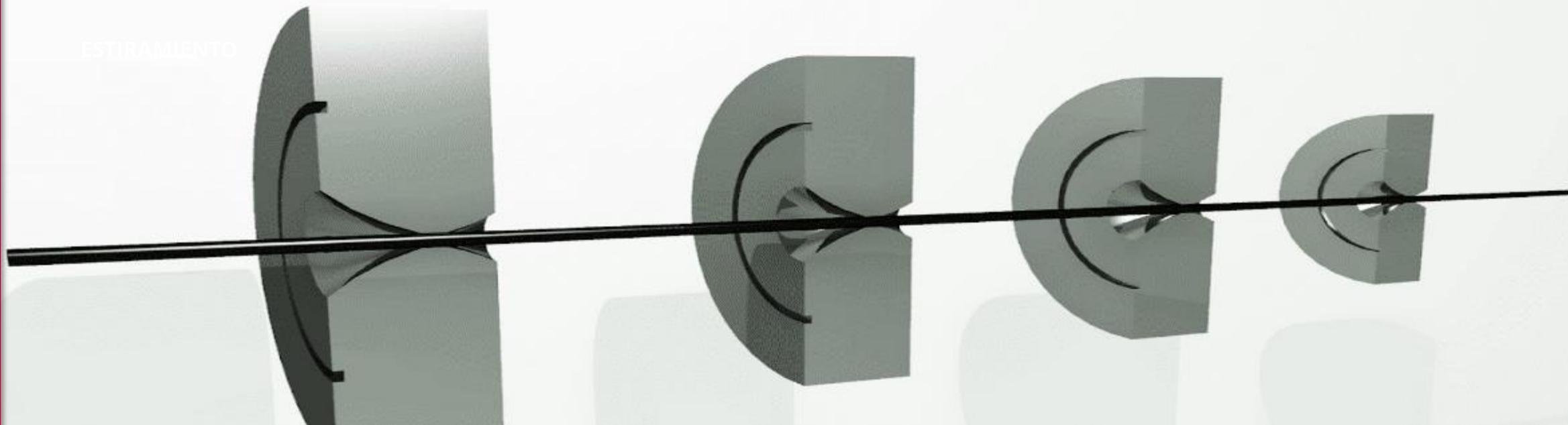
Diámetro nominal

Dimensión mediante la cual se designa el alambre y sobre la cual se establecen sus tolerancias



3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

ESTIRAMIENTO



Alambre estirado en frío

Alambre de acero laminado o trefilado, sin tratamiento térmico

Alambre recocido en proceso (con recocido intermedio)

Alambre de acero estirado en frío, con recocido intermedio y nuevamente estirado

Alambre recocido

Alambre de acero laminado o trefilado que fue estirado hasta la dimensión requerida y luego recocido

4. INFORMACION PARA LA ORDEN DE COMPRA

A. Nombre del Producto

"Alambre de acero de bajo carbono"

B. Designación del Grado del Acero

En base a la Tabla 1 de la NTP 350.401

C. Diámetro nominal del alambre de acero

Expresado en calibre BWG, milímetros (2 decimales) o pulgadas (3 decimales).

EJEMPLO:

10,000 kg de alambre de acero de bajo carbono Grado SAE 1006 Calibre BWG 13 (2.41mm o 0.095 pulgadas) estirado en frío y acabado brillante a ser entregado en rollos de 25 kg cada uno y en paletas.

D. Cantidad

Expresado en masa (kg) o número de rollos

E. Condición

Estirado en frío; Estirado en frío con recocido intermedio; Estirado en frío con recocido final

F. Otros

G. Empaquetado o etiquetado; H. Informe de Ensayos y Certificación; I. NTP vigente

5. PROCESO DE FABRICACIÓN DEL ALAMBRE

El alambre se debe obtener a partir del alambión de acero de bajo contenido de carbono, fabricado por proceso de trefilado o por proceso de laminado en frío, que permita obtener las propiedades indicadas en esta Norma Técnica Peruana y debe ser de calidad uniforme.

6. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Análisis de Colada

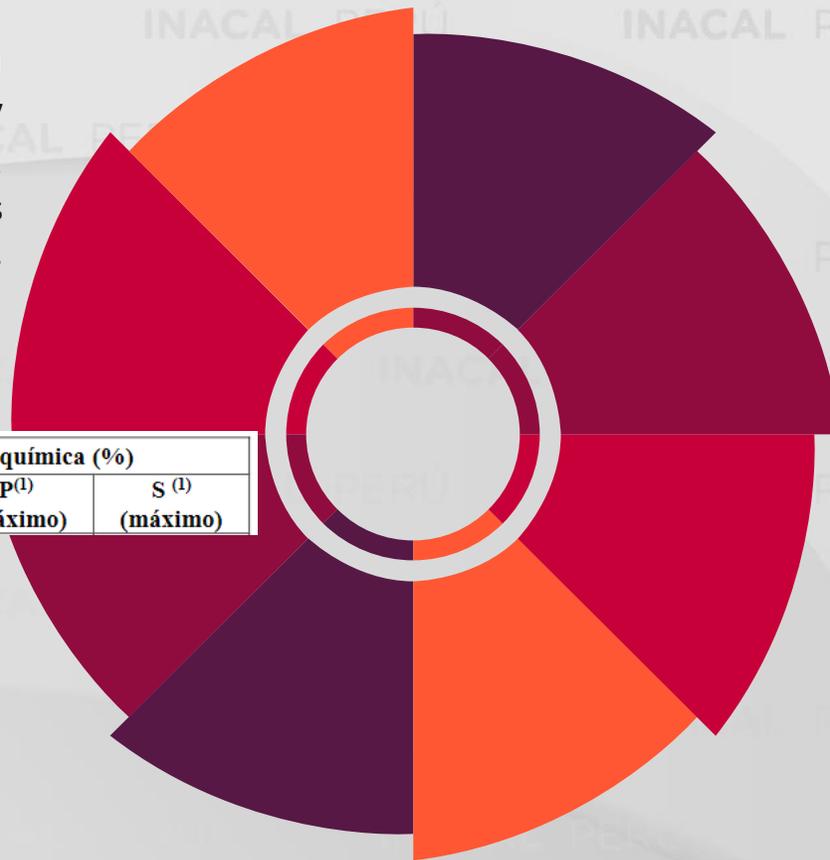
La composición química deberá ser como se indica en la O.C. y debe cumplir con la NTP 350.401. PRODUCTOS DE ACERO. Composiciones químicas de aceros SAE al carbono.

Análisis de Producto

El análisis químico de producto NO es obligatorio. De realizarse se recomienda la NTP 350.401.

Adiciones de boro

Se puede adicionar para controlar el envejecimiento por deformación durante el estirado en frío.
Se realiza solo con aceptación del comprador.



No. UNS	No. SAE	Límites de composición química (%)			
		C ⁽¹⁾⁽²⁾	Mn ⁽¹⁾	P ⁽¹⁾ (máximo)	S ⁽¹⁾ (máximo)

Los procedimientos de análisis químico deberán estar de acuerdo con métodos, practics y terminología de la NTP 350.406. PRODUCTOS DE ACERO. Métodos de ensayo, practics y metodología para el análisis químico



7. PROPIEDADES MECÁNICAS

Se debe de realizar el ensayo de tracción siguiendo los métodos y definiciones de la norma NTP 350.405. Existen requisitos de resistencia a tracción en MPa o ksi según el diámetro nominal y el proceso de fabricación (Estirado en frío, recocido intermedio o recocido máximo)

8. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

DIMENSIONES DE LOS DIÁMETROS

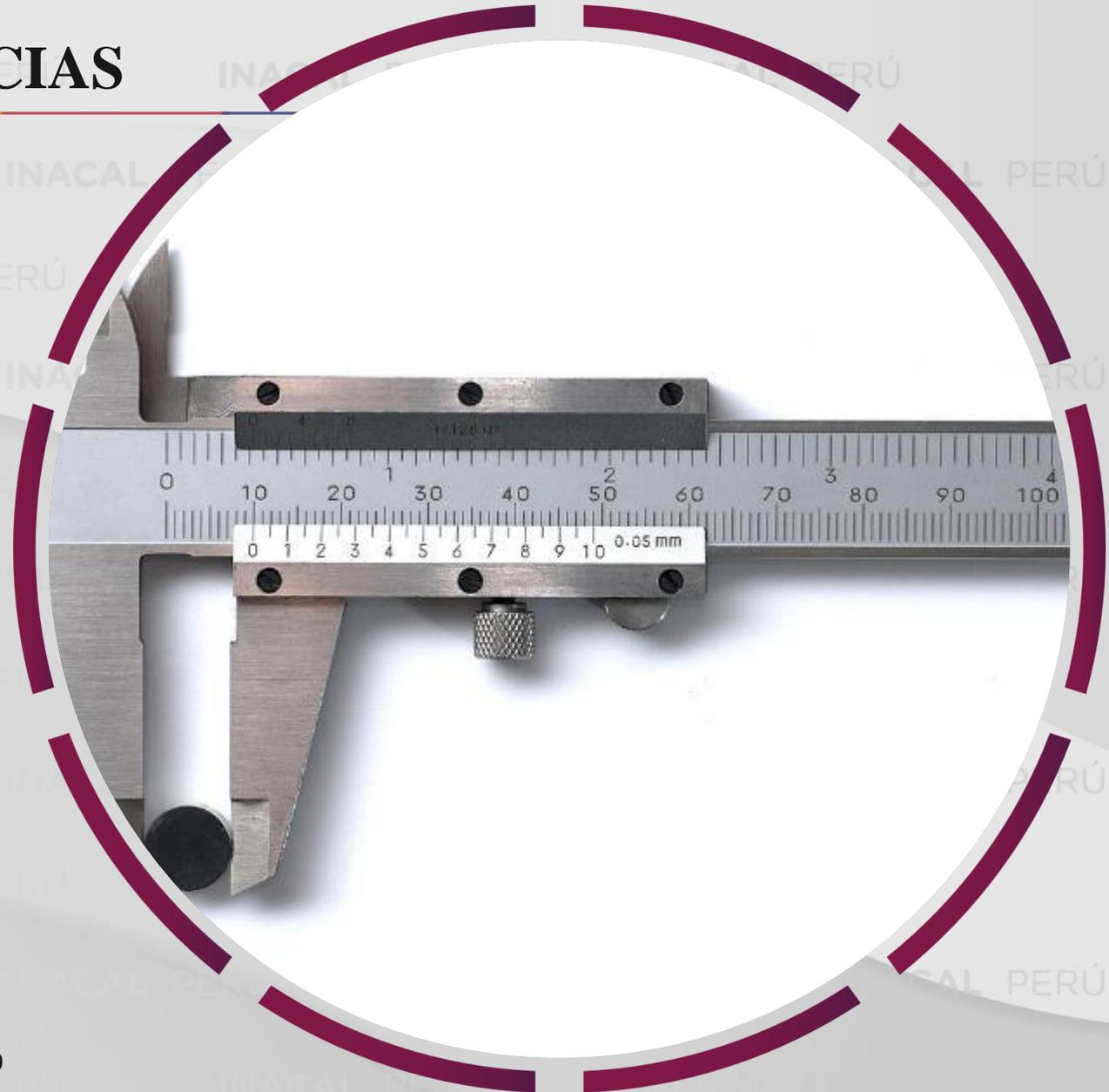
- Los diámetros nominales estarán en milímetros.
- Por acuerdo entre el comprador y el proveedor se puede suministrar alambres en otros diámetros.

TOLERANCIAS EN EL DIÁMETRO Y OVALIDAD

Φ 0.90 mm a 1.90 mm: la tolerancia será en el diámetro de ± 0.03 mm y de ovalidad de 0.03 mm.

Φ 1.90 mm a 12.5 mm: la tolerancia será en el diámetro de ± 0.05 mm y de ovalidad de 0.05 mm.

Φ 12.5 mm a más: la tolerancia será en el diámetro de ± 0.08 mm y de ovalidad de 0.08 mm.



9. TRABAJABILIDAD



El alambre debe estar libre de imperfecciones para su uso.



Puede existir soldadura en los alambres de acero para asegurar la continuidad de un rollo de gran masa

10. ACABADO



Alambre estirado en frío

Normalmente suministrado con acabado brillante (trefilado en seco o laminado en frío).

Alambre recocido en proceso (con recocido intermedio)

Normalmente suministrado con acabado brillante.

Alambre recocido

Normalmente suministrado con acabado de óxido negro.

Nota: Otros acabados disponibles (Alambre limpio o extra liso)



INACAL PERÚ INACAL PERÚ INACAL PERÚ
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

11. MUESTREO

Las probetas para ensayos de propiedades serán de sección completa y obtenidas de extremos de los rollos.

No se aceptará muestras que incluyan soldaduras o imperfecciones.

12. ENSAYOS

Una prueba de tracción por cada 10 000 kg o fracción o un total de 07 muestras por lote, lo que sea menos.

13. INSPECCIÓN

El fabricante deberá de dar al inspector del comprador las facilidades para verificar que el material cumpla con la NTP.

Los ensayos deberán realizarse en el lugar de la fabricación en el primera lugar de almacenamiento en detino.

14. RECHAZO

El comprador podrá inspeccionar, muestrear y ensayar la muestra de lote de alambres. Si no cumple con los requisitos de la NTP, el lote podrá ser rechazado y se notificará al fabricante.

15. EMPAQUETADO Y ETIQUETADO

EMPAQUETADO

Los rollos y paquetes de alambre deberán estar separados y etiquetados adecuadamente.

ETIQUETADO

Deberá indicar:

- Nombre de fabricante / proveedor
- Nombre del producto
- Diámetro nominal
- Grado de acero
- NTP
- Cantidad de alambre (kg o ton)

16. INFORME DE ENSAYO Y CERTIFICACIÓN

Si está especificado en la Orden de Compra

Se podrá someter los alambres a inspecciones y ensayos por Organismos de Evaluación de la Conformidad competentes.

El fabricante/importador deberán suministrar los resultados de la evaluación realizada.

Estos podrán ser:

- Certificados de conformidad de producto.
- Certificado de inspección de producto.
 - Informe de ensayo



Los documentos de conformidad tendrán:

- Identificación de emisor de certificación.
- Código y fecha de emisión de certificado.
- Firma autorizada.
- Identificación del producto y/o muestra.
- Identificación de lote y/o colada.
- Diámetro nominal
- Declaración de conformidad.

INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD

GRACIAS

gob.pe/inacal/



**Ing. Joaquín
Indacochea
Beltrán**

**Coordinador Técnico – Maccaferri
Comité Técnico 133 Aceros y Aleaciones
Relacionadas**

