

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

3	CAMBIO RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	HAG	JCP	NET
2	NÚMERO INTERNO IEASA	17/03/2021	BB	JCP	AA
1	CAMBIO RAZÓN SOCIAL	15/07/2018	JCP	JCP	RC
0	EMISIÓN FINAL	28/03/2012	JCP	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENERGÍA ARGENTINA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICIÓN DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACIÓN ESCRITA.



ESPECIFICACION

TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
CABLES

ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD

NÚMERO INTERNO ENARSA: GEG-AX-008

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-E-ET-0002

Archivo: ENARSA-00-E-ET-0002_3.doc

ESCALA

S/E

HOJA N°

1 de 8

REVISION

3

2

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

INDICE

1.	OBJETO	3
2.	CÓDIGOS Y NORMAS.....	3
3.	CONDICIONES LOCALES DE SERVICIO	3
4.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	4
4.1.	Generalidades	4
4.2.	Tensión de aislamiento	5
4.3.	Conductores	5
4.3.1.	Material	5
4.3.2.	Formación del conductor	5
4.3.3.	Sección.....	5
4.4.	Aislación de cada conductor	6
4.5.	Revestimiento interno y relleno.....	6
4.6.	Cubierta interior de separación	6
4.7.	Armadura.....	6
4.8.	Cubierta exterior	6
5.	INSPECCIONES Y ENSAYOS	6
5.1.	Inspección.....	6
5.2.	Ensayos.....	7
5.2.1.	Ensayos de rutina	7
5.2.2.	Ensayos sobre muestras.....	7
5.2.3.	Ensayos de tipo.....	8
6.	DESIGNACIÓN.....	8
7.	LISTADO DE EXCEPCIONES Y DESVIACIONES.....	8
8.	DOCUMENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA	8

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

1. OBJETO

La presente especificación, juntamente con la documentación de proyecto (hojas de datos y documentación de ingeniería) define los requisitos mínimos para los cables eléctricos de potencia, iluminación y control eléctrico de baja tensión (BT), que se utilizarán en las instalaciones comprendidas por ENARSA. La presente especificación cubre los requisitos técnicos de construcción, ensayos en fábrica. Así mismo, todos los elementos que no estén expresamente indicados en la presente especificación técnica, pero que sean necesarios para una correcta operación y funcionamiento del equipamiento que formará parte de esta provisión.

Se entiende que las definiciones dadas en la presente especificación técnica y sus anexos, indican los objetivos a lograr, pero no la manera de alcanzarlos, siendo esta únicamente responsabilidad del proveedor o fabricante.

2. CÓDIGOS Y NORMAS

A menos que se especifique expresamente lo contrario, la referencia a cualquier Código, Norma o equivalente, que se realiza a continuación, abarca las últimas versiones y/o denominaciones:

- Normas IRAM NM-247, 280 (IEC 60228, MOD), 60332 (IEC 60332) y 60811 (IEC 60811).
- Normas IEC 60230, 60287, 60331, 60502-1, 60724, 60754 y 61034.
- Sistema Internacional de Unidades SI.

Se deberán considerar como mandatorias las Normas IRAM NM (MERCOSUR), sobre todo en lo que hace a sus adaptaciones y modificaciones respecto de las IEC en las que se basan.

La aceptación de otras Normas requiere la aprobación por escrito de ENARSA.

3. CONDICIONES LOCALES DE SERVICIO

Los cables serán instalados en diferentes canalizaciones a definir en proyecto y deberán funcionar satisfactoriamente para el servicio especificado, bajo las condiciones ambientales informadas. A modo de resumen, se define el siguiente cuadro con los valores más altos estimados para todas las zonas que afecta la traza:

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

Descripción	
Altitud sobre el nivel del mar [m]	< 1000
Temperatura ambiente	
Mínima absoluta	-10 °C
Máxima absoluta	45 °C
Humedad máxima promedio mensual	80 %
Velocidad del viento	51 m/s
Atmósfera reinante	Polvorienta y corrosiva.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. Generalidades

Todos los cables serán no propagadores de la llama según IEC 60332-1, ni de incendio según IEC 60332-3-24 (Categoría C), con una emisión de halógenos (CLH) < 15%, medida según el ensayo indicado en IEC 60754.

Los cables serán aptos para su instalación en áreas clasificadas con riesgo de incendio o explosión a no ser que se indique otra cosa en la documentación de proyecto.

El perímetro de cualquier sección transversal perpendicular al eje del cable será circular.

Los cables tendrán un marcado sobre la cubierta exterior (según IRAM NM-247-1), que señalará, metro a metro, la longitud de cada tirada referida al principio del cable sobre la bobina.

La identificación preferida de los conductores (color de cubierta aislante) será:

Conductores de Fase.....(F) Ver IRAM NM 247.

Conductor de Neutro.....(N) Azul claro.

Conductor de protección.....(CP) Verde-Amarillo (*).

Conductores de Control en CA.....Negros y numerados.

Conductores de Control en CC.....(+) Rojo y (-) Blanco.

(*) No puede ser usado en ningún conductor que no sea para finalidad de protección (CP).

Se tendrán diferentes combinaciones a los fines de aplicación de los circuitos, con distintas combinaciones fase, neutro y conductor de protección, que deberán respetar el código de colores mencionado y que para las

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 5
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

alimentaciones de comunes de potencia, iluminación serán: F+N, F+N+CP, 2F, 3F, 3F+N, 3F+CP y 3F+N+CP.

Todos los cables incluidos en esta especificación, serán aptos para soportar, sin sufrir deterioros, despegues o deslizamientos entre los conductores y las capas aislantes por esfuerzos de tracción durante el tendido, que como mínimo serán:

- Cuando la tracción se realice con mordazas sobre la cubierta exterior del cable:

$$P = 0,4 \times D^2 \quad \text{Siendo:} \quad \begin{array}{l} P = \text{fuerza de tracción admisible en kgf.} \\ D = \text{diámetro exterior del cable en mm.} \end{array}$$

- Cuando la tracción se realice sobre los conductores (cobre desnudo)
5 kgf por mm² de sección del conductor

4.2. Tensión de aislamiento

La tensión de aislamiento asignada de los cables será 0,6 / 1kV aplicable a todos los circuitos de potencia, iluminación y control comprendidos entre las tensiones habituales: 110, 220, 380, 500 V.

4.3. Conductores

4.3.1. Material

Todos los conductores serán de cobre según IRAM NM 280.

4.3.2. Formación del conductor

Los conductores de sección hasta 4 mm² inclusive, serán clase 5, según IRAM NM 280.

Los conductores de sección hasta 6 mm² y superiores, serán de clase 2 o clase 5, según IRAM NM 280.

Los conductores podrán ser circulares (rígidos o flexibles) o sectoriales flexibles.

4.3.3. Sección

a) Cables de potencia e iluminación:

Se obtendrán por cálculo considerando el más desfavorable de los siguientes criterios: intensidad máxima admisible en régimen permanente según el método de instalación y posibles condiciones correctoras, intensidad de cortocircuito admisible y caída de tensión.

b) Cables de control:

Sección: 2,5 mm².

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

4.4. Aislación de cada conductor

La aislación estará constituida por una capa extruida de polietileno reticulado (XLPE). Los espesores mínimos y las propiedades de aislación serán las indicadas en la norma IEC 60502-1.

4.5. Revestimiento interno y relleno

Las características del revestimiento interno y los espesores correspondientes estarán de acuerdo con la norma IEC 60502-1.

4.6. Cubierta interior de separación

Los cables armados, además, deberán disponer, bajo armadura de una cubierta interior de separación, la misma será extruida, de PVC y tipo ST₂, según características IEC 60502-1. Las características y los espesores estarán de acuerdo según la citada norma.

4.7. Armadura

Los cables cuya instalación sea en áreas clasificadas peligrosas o con riesgo de incendio o explosión y que vayan directamente enterrados, serán cables armados. El resto de los cables cuyas canalizaciones provean una protección mecánica tales como: conduits, bandejas con tapas, etc.; no serán armados, a menos que sea expresamente indicado en la documentación de proyecto.

La armadura, salvo que se defina otra variante en la hoja de datos, será metálica de alambre de acero galvanizado. Las características, dimensiones y forma de aplicación estarán de acuerdo con la norma IEC 60502-1.

Dicha armadura dispondrá de una contraespira de atado que se instalará en hélice abierta. El material de ésta será propuesto a ENARSA para su aprobación.

4.8. Cubierta exterior

La cubierta de protección exterior estará formada por una capa de PVC, tipo ST₂, según IEC 60502-1, las características y los espesores correspondientes estarán de acuerdo a la citada norma.

El color de la cubierta será negro, salvo que se indique expresamente otro.

5. INSPECCIONES Y ENSAYOS

5.1. Inspección

Durante la fabricación de los cables, el fabricante permitirá el acceso a sus talleres al personal encargado de la inspección, al objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos en curso y el cumplimiento de procedimientos

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

según las presentes especificaciones técnicas y normas expresadas en las mismas.

La inspección no exime al fabricante de su garantía y responsabilidad en cuanto al suministro de cables satisfactorios y acorde a todo lo requerido en esta especificación.

5.2. Ensayos

Los ensayos se llevarán a cabo en los talleres del fabricante y completamente a su cargo. El fabricante deberá emitir certificados de los ensayos realizados con toda la información necesaria y los resultados de las mediciones, incluso si los inspectores renunciaran a presenciarlos.

El proveedor deberá mantener debidamente organizada toda la documentación certificada que se origine durante el curso de la construcción de la provisión. Así también, todos los datos e información relevante, contractual y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, que pueda ser solicitada a requerimiento de la inspección.

5.2.1. Ensayos de rutina

Se realizan sobre todas las bobinas del suministro antes de su entrega.

ENSAYO	MÉTODO	PRESCRIPCIONES
Medida de resistencia eléctrica del conductor.	IEC 60502-1 (apdo. 15.2)	IRAM NM 280 (IEC 60228 MOD).
Ensayo de tensión a frecuencia industrial.	IEC 60502-1 (apdo. 15.3)	No debe producirse perforación.
Medida de la resistencia de aislación.	Megger o equivalente 500 V 1min	

5.2.2. Ensayos sobre muestras

Se realizan antes de su entrega, sobre una muestra de cada tipo y sección de cable del suministro.

ENSAYO	MÉTODO	PRESCRIPCIONES
Construcción del conductor	Verificación por examen visual.	IRAM NM 280 (IEC 60228 MOD).
Dimensionales :espesor de capas	IRAM NM 60811 (IEC 60811apdo. 8)	IEC 60502-1 (apdo. 16.5)
Medida de la armadura (si aplica)	IEC 60502-1 (apdo. 16.7)	IEC 60502-1 (apdo. 16.7)
Medida del diámetro externo.	IRAM NM 60811 (IEC 60811apdo. 8)	
Alargamiento en caliente de aislación.	IRAM NM 60811 (IEC 60811apdo. 9)	IEC 60502-1 (Tabla 19)
Verificación del marcado, identificación de los conductores y consistencia de color.	Verificación por examen visual.	Hoja de datos correspondiente.

	CABLES	Identificación ENARSA-00-E-ET-0002	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	Revisión 3	de 8

5.2.3. Ensayos de tipo

Estos ensayos son de tal naturaleza que, una vez realizados y superados con éxito, no requieren ser repetidos en tanto no se modifiquen ni las características constructivas del cable, sus materiales o el proceso de fabricación.

El fabricante deberá certificar el haber realizado los ensayos de tipo correspondientes, que serán los indicados como tal en la norma IEC 60502-1, y además, los ensayos de no propagación de la llama según IRAM NM 60332-1 (IEC 60332-1), no propagación del incendio según IRAM NM 60332-3-24 (IEC 60332-3-24).

6. DESIGNACIÓN

Las designaciones de los cables según normas y según fabricante se reflejarán en las hojas de datos correspondientes según proyecto.

7. LISTADO DE EXCEPCIONES Y DESVIACIONES

Todo equipamiento a ser provisto deberá estar en un todo de acuerdo con las presentes Especificaciones Técnicas. Cualquier desviación y/o excepción de aplicar las especificaciones, hojas de datos, norma y códigos Internacionales, debe ser declarados y justificados por el Oferente en una “Lista de Excepciones y Desviaciones” que será adjunta a la oferta.

Este requisito es aplicable a todos los subcontratistas que pueda tener el Oferente.

8. DOCUMENTACIÓN DE LA OFERTA TÉCNICA

La oferta técnica debe incluir toda la información y documentación que se describe a continuación, en orden para poder evaluar las características de los materiales a ser provistos:

- Hoja de datos completa firmada por el Oferente.
- Listado de Excepciones y Desviaciones.
- Catálogos, folletos e información técnica del equipamiento.

Importante: Si esta información está incompleta, la oferta técnica podrá ser desestimada.