

Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles

AEA 90364

Parte 7 – Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales
Sección 722: Suministro a vehículos eléctricos

Edición: 2024



AEA MÁS DE 100 AÑOS



ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA
DESDE 1913

Asociación Electrotécnica Argentina

AEA 90364-7-722 / 2a ed ampliada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Asociación Electrotécnica Argentina - AEA, 2023.

36 p. ; 29 x 21 cm.

ISBN 978-987-1975-83-9

1. Ingeniería. 2. Vehículos. 3. Electricidad. I. Título.

CDD 629.2293

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente:	Ing. ROSENFELD, Pedro G.
Vicepresidente 1º:	Ing. VIGNAROLI, Ernesto O.
Vicepresidente 2º:	Ing. MANILI, Carlos M.
Secretario:	Ing. BROVEGLIO, Norberto O.
Prosecretario:	Ing. CRESTA, Abel J.
Tesorero:	Ing. MAZZA, Juan P.
Protesorero:	Ing. CORREA, Miguel A.
Vocales:	Ing. BULACIO, Claudio
	Ing. BALDISSERA, Pablo
	Ing. CETRÁNGOLO, Federico
	Ing. LÓPEZ GENTILE, Damián E.
	Ing. MILITO, Daniel
	Ing. MORENO, Daniel
	Ing. PETRONI, Osvaldo
	Ing. RAMOS, Mario A.
	Ing. TOTO, Miguel A.
	Ing. WAIN, Gustavo

COMISIÓN DE NORMALIZACIÓN

- Presidente:

Ing. BROVEGLIO, Norberto O.
- Secretario:

Ing. MANILI, Carlos M.
- Miembros permanentes:

Ing. CAPO, Gustavo

Ing. MORENO, Daniel

Ing. MAGRI, Jorge

Ing. TOTO, Miguel A.

Ing. WAIN, Gustavo

GRUPO DE TRABAJO 10 I

INSTALACIONES DE SUMINISTRO PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- Presidente:

Ing. TRIPALDI, Juan C. (EDENOR)
- Secretario:

Ing. STAZZONI, Roberto (ABB)
- Miembros permanentes:

Téc. AIROLDI, Carlos (profesional independiente)

Sr. BENVENISTE, Pablo (CAVEA)

Ing. BIERZYCHUDEK, Marcos (INTI)

Lic. CASELLA, Francisco (SCAME)

Ing. CETRÁNGOLO, Federico Luis (EDESUR)

Lic. CÓNEMA, Fernando (MONTERO S.A.)

Sr. JIMENA, Mariano L. (AAVEA)

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página III
---	---	---

Miembros permanentes:

Ing. MARINO, Diego (INTI)

Ing. PEDRAZA, Javier (profesional independiente)

Ing. VELAZQUEZ, Sebastián (CADIEEL)

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página IV
--	--	---

Página en blanco

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página V
---	---	---

Prefacio

La Asociación Electrotécnica Argentina es una entidad sin fines de lucro creada en 1913 para fomentar el estudio y el desarrollo de todos los campos de la Electrotecnia.

Entre sus propósitos se incluye el tratamiento, la edición y puesta en vigencia de documentos técnicos vinculados a la electrotecnia, en particular los concernientes al proyecto, construcción, verificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas y la certificación de instalaciones eléctricas y de personas; conforme a los principios del desarrollo sustentable, poniendo énfasis en la seguridad de las personas y los bienes, la preservación del medio ambiente y la conservación de recursos energéticos.

Sus miembros son profesionales independientes y socios colectivos, integrados por entidades nacionales y provinciales, empresas privadas y públicas y universidades, todos ellos vinculados con la actividad del sector eléctrico, que forman la base societaria.

La AEA, asociada con IRAM y a través del Comité Electrotécnico Argentino (CEA), forma parte de la International Electrotechnical Commission (IEC), fundada en 1906 con la misión de promover la cooperación internacional en todo lo referente a la normalización y actividades afines en el campo de la electrotecnología. Las actividades del CEA se desarrollan, desde su creación, en la sede de la AEA.

Asimismo, la AEA es miembro de los organismos siguientes:

- Conseil International des Grands Réseaux Électriques (CIGRÉ)
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM)
- Asociación para la Promoción de la Seguridad Eléctrica (APSE)

El presente documento fue aprobado por la Comisión Directiva en su sesión N°1658 del 26 de junio de 2024, entrando en vigencia a partir del 1° de agosto de 2024.

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página VI
--	--	---

Introducción

La presente Sección de la Reglamentación AEA 90364 sienta las bases para la normalización de las instalaciones eléctricas destinadas a la carga de vehículos eléctricos. Es esperable que el crecimiento futuro del uso de energía eléctrica para el transporte genere nuevos desafíos a todo el sistema eléctrico.

Los requerimientos de esta Sección de la Reglamentación AEA 90364 suplementan, modifican o reemplazan algunos de los contenidos en las Partes 1 a 6 de la Reglamentación AEA 90364.

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página 1
--	--	--

AEA 90364

**REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES**

PARTE 7
**REGLAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES
EN LUGARES Y LOCALES ESPECIALES**

SECCIÓN 722
Suministro a vehículos eléctricos

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página 2
--	--	--

Página en blanco

ÍNDICE GENERAL

Apartado	Contenido	Página
722.1	Alcance	5
722.2	Referencias normativas y reglamentarias	5
722.3	Términos y definiciones	6
722.4	Protección por seguridad	7
722.5	Selección y montaje de equipos eléctricos	9
722.6	Verificación	14
Anexo A	Requisitos complementarios	15
Anexo B	Ejemplo de diagramas unifilares	16
Anexo C	Tecnologías de propulsión alternativas para vehículos	19
Anexo D	Modos de carga y casos de conexión para vehículos eléctricos	22
Anexo E	Conectores específicos para carga de vehículos eléctricos	26

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTRO A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página 4
--	--	--

Página en blanco

722.1 ALCANCE

Los requisitos particulares de este documento se aplican a:

- circuitos destinados a suministrar energía hacia los vehículos eléctricos, y
- circuitos destinados a devolver energía desde los vehículos eléctricos.

Los circuitos cubiertos por este documento terminan en el punto de conexión.

- Nota 1: Los requisitos para equipos de suministro a vehículos eléctricos para carga conductiva y los modos de carga relevantes se describen en IEC 61851 (todas las partes) y en caso de existir, en las normas IRAM correspondientes. Los requisitos para los equipos de suministro a vehículos eléctricos para la transferencia de energía inalámbrica se describen en IEC 61980 (todas las partes) y en caso de existir, en las normas IRAM correspondientes.
- Nota 2: Este documento no cubre la evaluación del riesgo de explosión debido a la posible producción de hidrógeno / otros gases inflamables durante la fase de recarga de la batería.

722.2 REFERENCIAS NORMATIVAS Y REGLAMENTARIAS

Los documentos que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta sección de AEA 90364. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición del documento (incluyendo cualquier modificación de éste).

- AEA 90364 (todas las partes): *Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles.*
- IEC 60269 (todas las partes): *Low-voltage fuses.*
- IEC 60364-8-3: *Low-voltage electrical installations - Part 8-3: Functional aspects - Operation of prosumer's electrical installations*
- IEC 60898 (todas las partes): *Electrical accessories - Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*
- IEC 60947-2: *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers.*
- IEC 60947-6-2: *Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-2: Multiple function equipment - Control and protective switching devices (or equipment) (CPS).*
- IEC 61008-1: *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) - Part1: General rules*
- IEC 61009-1: *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) - Part 1: General rules*
- IEC 61557-8: *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems.*
- IEC 61558-2-4: *Safety of transformers, reactors, power supply units and combinations thereof - Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers for general applications.*
- IEC 61851 (todas las partes): *Electric vehicle conductive charging system.*
- IEC 61980 (todas las partes): *Electric vehicle wireless power transfer (WPT) systems.*
- IEC 62196 (todas las partes): *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets - Conductive charging of electric vehicles.*
- IEC 62423: *Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses.*
- IEC 62955: *Residual direct current detecting device (RDC-DD) to be used for mode 3 charging of electric vehicles.*

IRAM 2071: *Tomacorrientes bipolares con toma de tierra para uso en instalaciones fijas domiciliarias, de 10 A y 20 A, 250 V de corriente alterna.*

IRAM 2444 (todas las partes): *Grados de protección provistos por las envolturas.*

IRAM-IEC 60309-1: *Fichas, tomacorrientes y conectores para uso industrial - Parte 1: Requisitos generales*

IRAM-IEC 60309-2: *Fichas, tomacorrientes y conectores para uso industrial - Parte 2: Requisitos dimensionales de intercambiabilidad para espigas y tubos de contacto*

722.3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los propósitos de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones.

ISO e IEC mantienen bases de datos terminológicas para su uso en normalización en las siguientes direcciones:

- IEC Electropedia: disponible en <http://www.electropedia.org/>
- Plataforma de navegación en línea ISO: disponible en <http://www.iso.org/obp>

722.3.1 Vehículo eléctrico - Vehículo eléctrico de carretera - VE

Cualquier vehículo propulsado por un motor eléctrico, que se alimenta de un Sistema de Almacenamiento de Energía Recargable (SAER), destinado en forma primaria para su uso en carreteras.

Nota 1: En bibliografía en idioma inglés, la sigla “EV” (de Electric Vehicle) es equivalente a la sigla VE.

Nota 2: En bibliografía en idioma inglés, la sigla “RESS” y/o “REESS” (de “Rechargable Energy Storage System”), es equivalente a la sigla SAER.

Nota 3: El vehículo puede tener más de un motor eléctrico, y el SAER se considera parte integral del vehículo.

Nota 4: El Anexo B amplía información de los diferentes tipos de vehículos con propulsión alternativa.

722.3.2 Punto de conexión

Punto terminal de la instalación fija desde el cual la energía se transfiere hacia o desde un vehículo eléctrico.

Ejemplo: Un tomacorriente, un conector de vehículo o un dispositivo de transferencia de energía inalámbrico.

Nota: El punto de conexión puede ser parte del ESVE fijo. La definición de ESVE se da en el punto 722.3.5.

722.3.3 Factor de demanda

El factor de demanda es la relación entre la máxima potencia demandada por un grupo de cargas eléctricas y la potencia instalada total de dicho grupo de cargas.

722.3.4 Estación de Carga para Vehículos Eléctricos - ECVE

Parte estacionaria del equipo de suministro de vehículos eléctricos conectada a la red de suministro

Nota AEA: Ejemplos de estación de carga pueden ser los equipos de pared o los pedestales.

722.3.5 Equipo de Suministro de Vehículos Eléctricos - ESVE

Equipo o combinación de equipos, que proporciona funciones dedicadas para suministrar energía eléctrica desde una instalación eléctrica fija o red de suministro a un vehículo eléctrico con el fin de cargar el SAER.

Nota: El ESVE puede incluir el conjunto de cables de fase/s, neutro y tierra de protección, conectores, tomacorriente, ficha y todo otro accesorio, dispositivo y aparato instalado específicamente con el propósito de entregar energía desde la instalación eléctrica al VE y, de ser requerido, permitir la comunicación con el VE.

722.3.6 Control de carga

Sistema de gestión de la energía eléctrica que garantiza que la suma de las corrientes de carga de los circuitos de uso específico no supere un valor predeterminado.

722.3.7 Función de control piloto

Función utilizada para monitorear y controlar la interacción entre el VE y el ESVE.

722.31 Fines, suministros y estructura

722.311 Demanda máxima y diversidad

Se debe considerar que, en uso normal, cada punto de conexión se usa a su corriente nominal o a la corriente de carga máxima configurada en la estación de carga. Los medios para la configuración de la corriente de carga máxima solo se deben realizar mediante el uso de un dispositivo, herramienta física o digital (software o aplicación de configuración) que solo debe ser accesible para personas capacitadas o instruidas (ver nota 2).

- Nota 1: Para esta aplicación, el factor de simultaneidad del circuito final que alimenta el punto de conexión (por ejemplo, la toma de corriente) es igual a 1.
- Nota 2: Se considera que la persona está capacitada o instruida cuando cumple con los requisitos establecidos en los códigos BA4 o BA5 según AEA 90364-3-322.1 Capacidad de las personas.

Dado que todos los puntos de conexión de la instalación se pueden usar simultáneamente, el factor de diversidad del circuito de distribución se debe tomar como igual a 1, a menos que se incluya un control de carga en el equipo de suministro de EV, o se instale aguas arriba o una combinación de ambos.

722.312 Disposición de conductores y puesta a tierra del sistema

722.312.2.1 Esquemas TN

En un esquema de conexión a tierra TN, un circuito que alimenta un punto de conexión no debe incluir un conductor de Puesta a Tierra de Protección (PEN).

722.314 División de la instalación

722.314.101

Se debe proporcionar un circuito de uso específico para la transferencia de energía desde / hacia el vehículo eléctrico. Para la carga en los Modos 1 y 2 se deben utilizar los tomacorrientes adecuados, identificados además con el símbolo ISO 7000/IEC 60417 referencia 6171.

- Nota 1: Los modos de carga se definen en el Anexo C.
- Nota 2: Se recomienda utilizar la carga en Modo 3.
- Nota 3: El circuito de uso específico se requiere para garantizar que cada punto de conexión para la carga de un VE esté protegido con su correspondiente interruptor diferencial e interruptor termomagnético debidamente dimensionado.

722.4 PROTECCIÓN POR SEGURIDAD

722.41 Protección contra choques eléctricos

722.410.3 Requisitos generales

722.410.3.5

No se deben aplicar las medidas de protección por obstáculos especificadas en AEA 90364-4-41:2006.

La medida de protección por puesta fuera del alcance por alejamiento, como se especifica en AEA 90364-4-41:2006, puede ser aplicada sólo cuando se utilice un sistema conexión automática de acuerdo con IEC 61851-23-1. **Este último documento aún está en estudio.**

722.410.3.6

No se deben aplicar las medidas de protección especificadas en AEA 90364-4-413.4:2006 o en IEC 60364-4-41:2005 AMD 1:2017 anexo C.

722.411 Medida de protección: desconexión automática del suministro

722.411.3 Requisitos para la protección contra fallas

722.411.3.3 Protección adicional

Cada punto de conexión de C.A. debe estar protegido individualmente por un interruptor diferencial (ID) con una corriente de funcionamiento residual nominal que no exceda los 30 mA. Ver 722.531.2.101

Nota: Este requisito implica que el ID no se utiliza para proteger otros puntos de conexión o equipos que utilizan corriente.

722.413 Medida de protección: separación eléctrica

722.413.3 Requisitos para la protección contra fallas

722.413.3.2

El circuito separado debe ser alimentado a través de un transformador de aislación que cumpla con IEC 61558-2-4, y la tensión del circuito separado no debe exceder los 500 V.

722.44 Protección contra perturbaciones de tensión y perturbaciones electromagnéticas

722.443 Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico o debidas a conmutación

722.443.4 Control de sobretensión

Se deben aplicar los requisitos de AEA 90364-4-44:2006, clausula 443.3 “Disposiciones para el control de las sobretensiones”.

Un punto de conexión accesible al público se considera parte de un servicio público y, por lo tanto, debe estar protegido contra sobretensiones transitorias.

722.444 Medidas contra influencias electromagnéticas

722.444.1 General

Se deben agregar los requisitos de AEA 90364-4-44:2006, capítulo 44: Protección contra las perturbaciones de tensión y las perturbaciones electromagnéticas.

722.444.1.101

El equipo para la transferencia de energía inalámbrica no debe afectar la seguridad y el buen funcionamiento de la instalación eléctrica y se debe instalar de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

722.5 SELECCIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

722.51 Reglas comunes

722.511 Conformidad de las normas

Se deben agregar los requisitos de AEA 90364-5-51:2006

722.511.101

Para la transferencia de energía conductiva, las estaciones de carga de vehículos eléctricos deben cumplir con las partes apropiadas de la serie IEC 61851, o las normas nacionales aplicables.

722.511.102

Los sistemas inalámbricos de transferencia de energía (WPT) para vehículos eléctricos deben cumplir con las partes apropiadas de la serie IEC 61980.

722.512 Condiciones operativas e influencias externas

722.512.2 Influencias externas

Se deben seguir los requisitos de AEA 90364-5-51:2006, sección 512

722.512.2.101 Presencia de agua (AD)

Cuando se instale al aire libre, el equipo se debe seleccionar con un grado de protección como mínimo IPX4 para proteger contra salpicaduras de agua (AD4).

722.512.2.102 Presencia de cuerpos sólidos extraños (AE)

Cuando se instale al aire libre, el equipo se debe seleccionar o se debe proporcionar con un grado de protección como mínimo IP4X para proteger contra la entrada de objetos muy pequeños (AE3).

722.512.2.103 Impacto (AG)

Los equipos instalados en áreas públicas deben estar protegidos contra daños mecánicos considerando un impacto de alta severidad (AG3). Esta protección debe ser proporcionada por uno o más de los siguientes mecanismos:

- Ubicando el equipo para evitar daños por cualquier impacto razonablemente previsible.
- Proporcionando protección mecánica local o general del equipo.
- Seleccionando y montando equipos con un grado mínimo de protección contra impactos mecánicos externos de acuerdo con los requisitos de IRAM 2444-2 de IK08.

722.53 Dispositivos de protección, seccionamiento y maniobra o comando

722.530 Introducción

722.530.3 Requisitos generales y comunes

Se deben seguir los requisitos de AEA 90364-5-53:2006 sección 530.5

722.530.3.101

Los requisitos de 722.530.3.102 y de 722.531 a 722.535.3 se deben cumplir mediante la selección y montaje del equipo apropiado en la instalación fija o mediante la selección de una estación de carga para vehículos eléctricos que incorpore el equipo apropiado o una combinación de ambos.

Nota 1: Los requisitos para la selección y montaje de dispositivos para aislación, conmutación y control del sistema de transferencia de energía inalámbrica están cubiertos por AEA 90364-5-53.

Nota 2: El dispositivo de protección y control en cable (IC-CPD, del inglés In-Cable Control and Protection Device) de acuerdo con IEC 62752 no está diseñado para su uso en instalaciones fijas.

722.530.3.102

Para los circuitos descritos en 722.531.3.101, y si más de un vehículo eléctrico se alimenta desde el mismo suministro sin conexión a tierra, se recomienda utilizar un sistema de localización de fallas de aislación (IFLS, del inglés Insulation Fault Location System) de acuerdo con IEC 61557-9 para detectar los circuitos defectuosos en el menor tiempo posible.

Nota AEA: No se recomienda la instalación de equipos para recarga de vehículos eléctricos en esquemas de conexión a tierra IT.

722.531 Dispositivos de protección contra contacto indirecto mediante desconexión automática de la alimentación

722.531.2 Dispositivos de protección de corriente residual

722.531.2.101

Los interruptores diferenciales (ID) que protegen cada punto de conexión de acuerdo con 722.411.3.3 deben cumplir al menos con los requisitos de un interruptor diferencial tipo A y deben tener una corriente de operación residual nominal que no exceda los 30 mA.

Cuando la estación de carga de vehículos eléctricos esté equipada con una toma de corriente o un conector de vehículo que cumpla con IEC 62196 (todas las partes), se deben tomar medidas de protección contra la corriente de falla de C.C., **excepto cuando las proporcione la estación de carga de vehículos eléctricos**. Las medidas adecuadas, para cada punto de conexión, serán las siguientes:

- el uso de un ID tipo B; o
- el uso de un ID tipo A junto con un dispositivo detector de corriente continua residual (RDC-DD) que cumpla con IEC 62955; o
- el uso de un ID tipo F junto con un dispositivo detector de corriente continua residual (RDC-DD) que cumpla con IEC 62955.
- Los ID deben cumplir con una de las siguientes normas: IEC 61008-1, IEC 61009-1, IEC 60947-2 o IEC 62423.

Los ID deben cumplir con una de las siguientes normas: IEC 61008-1, IEC 61009-1, IEC 60947-2 Anexo B y Anexo B más Anexo M o IEC 62423.

La siguiente tabla 722.I muestra las condiciones de disparo según las formas de onda de actuación.

Formas de onda de actuación	AC	A	F	B	Condiciones de disparo
	o	o	o	o	De 0,5 $I_{\Delta n}$ a $I_{\Delta n}$
	--	o	o	o	De 0,35 $I_{\Delta n}$ a 1,4 $I_{\Delta n}$
	--	o	o	o	De 0,25 $I_{\Delta n}$ a 1,4 $I_{\Delta n}$ (90°) De 0,11 $I_{\Delta n}$ a 1,4 $I_{\Delta n}$ (135°)
	--	o	o	o	Max 1,4 $I_{\Delta n}$ + hasta 6 mA fuga de C.C. (Tipo A) Max 1,4 $I_{\Delta n}$ + hasta 10 mA fuga de C.C. (Tipo F) Max 1,4 $I_{\Delta n}$ + hasta 0,4 $I_{\Delta n}$ fuga de C.C. (Tipo B)
	--	--	o	o	De 0,5 $I_{\Delta n}$ a 1,4 $I_{\Delta n}$ (frecuencias hasta 1 kHz)
	--	--	--	o	De 0,5 $I_{\Delta n}$ a 2 $I_{\Delta n}$ (disparan con una fuga pura en C.C.)

Tabla 722.I: Condiciones de disparo de los interruptores diferenciales.

- Nota 1: La subcláusula 722.531.2.101 no es aplicable en caso de que el punto de conexión esté protegido por otras medidas de protección contra descargas eléctricas como MBTS o separación eléctrica.
- Nota 2: El anexo B de la presente, muestra los diagramas unifilares de las conexiones para distintos casos.

722.531.2.1.1

Los interruptores diferenciales deben desconectar todos los conductores activos.

722.531.3 Dispositivos de control de aislación

722.531.3.101

Excepto cuando se instale un dispositivo de protección para interrumpir el circuito en caso de una primera falla a tierra, se debe proporcionar un dispositivo de monitoreo de aislación (IMD, del inglés Insulation Monitoring Devices) de acuerdo con IEC 61557-8.

Si el IMD no forma parte de la estación de carga de vehículos eléctricos, se recomienda que el IMD proporcione los siguientes dos valores de respuesta:

- Preaviso: Si la resistencia de aislación cae por debajo de 300 Ω por la tensión nominal expresada en volt, se debe emitir una señal óptica y / o acústica al usuario. Puede continuar una sesión de carga en curso, pero no podrá comenzar una nueva sesión de carga.
- Alarma: Si la resistencia cae por debajo de 100 Ω por la tensión nominal expresada en volt, se debe emitir una señal óptica y / o acústica al usuario. El circuito de carga debe apagarse en 10 segundos.

722.533 Dispositivos de protección contra sobrecorriente

722.533.101

Excepto cuando se instale un equipo de suministro de vehículos eléctricos de acuerdo con IEC 61851-1 que tenga más de un punto de conexión e incorpore el dispositivo de protección contra sobrecorriente necesario requerido por IEC 61851-1: 2017, 13.1, cada punto de conexión debe alimentar individualmente mediante un circuito final protegido por un dispositivo de protección contra sobrecorriente que cumpla con IEC 60947-2, IEC 60947-6-2 o IEC 61009-1 o con las partes relevantes de la serie IEC 60898 o la serie IEC 60269.

Nota: El equipo de suministro de vehículos eléctricos puede tener varios puntos de conexión.

722.535 Coordinación de varios dispositivos de protección

722.535.3 Coordinación entre dispositivos de protección de corriente residual

Se mantendrá la selectividad entre el interruptor diferencial que protege un punto de conexión y un interruptor diferencial instalado aguas arriba.

722.54 Disposiciones de puesta a tierra y conductores de protección

722.543 Conductores de protección

722.543.101

Las señales de control en el conductor de protección (PE) no deben fluir hacia la instalación eléctrica fija aguas arriba de la estación de carga de vehículos eléctricos; El equipo se debe seleccionar en consecuencia.

Nota 1: Este requisito es para evitar que tales señales y los dispositivos relacionados perjudiquen el correcto funcionamiento de los dispositivos instalados para proporcionar la medida de protección de desconexión automática del suministro (por ejemplo, RCD).

Nota 2: Este requisito se puede lograr utilizando una separación galvánica de la electrónica de control.

Nota 3: Las corrientes temporales utilizadas para realizar la prueba de continuidad de los conductores de protección con fines de seguridad no se consideran corrientes de señal.

722.55 Otros equipamientos

722.55.101

722.55.101.1

Cuando el punto de conexión sea un tomacorriente o un conector de vehículo, se debe cumplir con:

- IRAM-IEC 60309-1 o IEC 62196-1, donde no se requiere intercambiabilidad, o
- IRAM-IEC 60309-2, IEC 62196-2, IEC 62196-3 o IEC TS 62196-4 donde se requiere intercambiabilidad, o
- IRAM 2071 de 10 A o de 20 A, según la corriente máxima de carga.

Excepto donde se utilice separación eléctrica, cada toma de corriente debe tener un contacto de tierra conectado al conductor de protección (PE).

722.55.101.2

Cada tomacorriente o estación de carga de vehículo eléctrico debe estar ubicado lo más cerca posible del lugar de estacionamiento del vehículo eléctrico al que se suministrará la energía.

722.55.101.3

No se deben utilizar enchufes portátiles.

Nota AEA: Se refiere a prolongaciones o fichas hembra volantes.

722.55.101.4

Una ficha de tomacorriente o conector de vehículo debe alimentar solo un vehículo eléctrico al mismo tiempo.

722.55.102 Estaciones de carga para vehículos eléctricos

Las estaciones de carga de vehículos eléctricos para uso público se deben diseñar de manera que faciliten el acceso al punto de carga, independientemente de dónde se encuentre la entrada del vehículo en el vehículo eléctrico.

722.551 Grupos electrógenos de baja tensión

722.551.1 Alcance

722.551.1.1

Agregar el siguiente elemento a la lista:

- Vehículo eléctrico

722.551.2 Requisitos generales

722.551.2.101

Cuando los vehículos eléctricos estén destinados a entregar energía a las instalaciones eléctricas, se deben aplicar los requisitos de IEC 60364-8-3.

Nota: Se están considerando requisitos adicionales para los circuitos destinados a retroalimentar la electricidad de los vehículos eléctricos.

722.551.7 Requisitos adicionales para instalaciones donde el grupo electrógeno puede operar en paralelo con otras fuentes, incluidos los sistemas de distribución de electricidad al público

722.551.7.2

El ítem b) se reemplaza por:

b) La ficha de tomacorriente o el conector del vehículo deben cumplir con IEC 62196 (todas las partes); y

 ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA ARGENTINA	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTROS A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página 14
---	--	--

722.6 VERIFICACIÓN

722.6.4 Verificación inicial

722.6.4.1 General

La instalación existente que se ve afectada también debe verificarse con respecto al cumplimiento de los requisitos de AEA 90364 (todas las partes) (por ejemplo, requisitos de protección contra sobrecorriente debido al aumento de la corriente de carga).

722.6.5.1.1

Las instalaciones de las estaciones para carga de vehículos eléctricos deben estar sometidas a revisiones periódicas, definidas por las legislaciones vigentes de cada jurisdicción.

	REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES PARTE 7 - SECCIÓN 722 - SUMINISTROS A VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	AEA 90364-7-722 © Edición 2024 Página 15
--	---	---

ANEXO A

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

Instalaciones en ubicaciones inflamables o explosivas

Hasta no contar la sección específica, no se deben instalar cargadores de ningún Modo en “Áreas peligrosas” según la definición 3.2.1 de la norma AEA 90079 - Parte 14.

Requerimientos para adaptadores

No se deben utilizar adaptadores para conectar el conector del cable de carga (lado vehículo) con el zócalo de carga del vehículo (también conocido por su denominación en inglés, *inlet*).

Se permite utilizar adaptadores entre la toma de carga de la ECVE y la ficha del cable de carga para Modo 3 siempre que sea específicamente diseñado y aprobado por el fabricante del vehículo o bien el fabricante del ESVE y de acuerdo con los requisitos nacionales o internacionales aplicables.

Estos adaptadores deben cumplir con los requisitos de esta reglamentación y otras normas aplicables para la toma de carga de la ECVE y la ficha del cable de carga para Modo 3. Los adaptadores deben ser identificados tal que indiquen su condición específica de uso permitida por el fabricante.

Estos adaptadores no deben ser utilizados para otro modo de carga distintos para el cual fue diseñado.

ANEXO B (INFORMATIVO)

EJEMPLO DE DIAGRAMAS UNIFILARES

B.1

La figura 722.A muestra un ejemplo de diagrama unifilar empleando una boca de tomacorriente IRAM 2071; con instalación eléctrica dedicada y protegida mediante un interruptor diferencial según 722.531.2 y un interruptor termomagnético de corriente nominal al tomacorriente asignado, en un tablero seccional único.

El seccionador de cabecera del tablero puede ser o no bajo carga, de accionamiento manual o automático. Alternativamente puede utilizarse un interruptor seccionador, que permita cortar bajo carga a todo el tablero, dimensionado según su categoría de utilización adecuada (AC-21, AC-22 o AC-23).

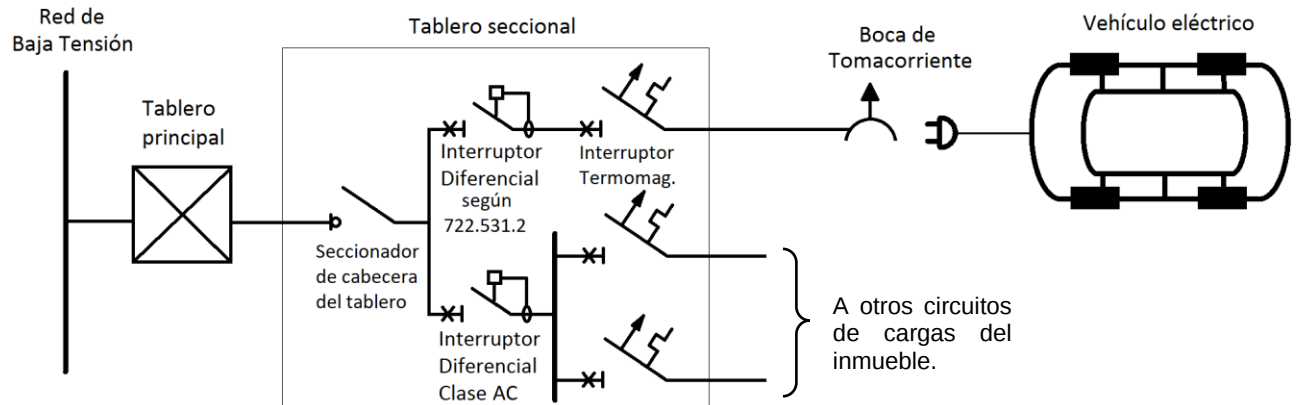


Figura 772.A - Punto de carga simple en boca de tomacorriente, con protecciones dedicadas.

B.2

La figura 722.B muestra un ejemplo de diagrama unifilar empleando una estación de carga (ECVE); con instalación eléctrica dedicada y protegida mediante un interruptor diferencial según 722.531.2 y un interruptor termomagnético de corriente nominal correspondiente a la estación de carga en un tablero seccional único.

El ECVE de la figura cuenta con protección contra descargas a tierra en C.C. según la cláusula 722.531.2.101.

El seccionador de cabecera del tablero puede ser o no bajo carga, de accionamiento manual o automático.

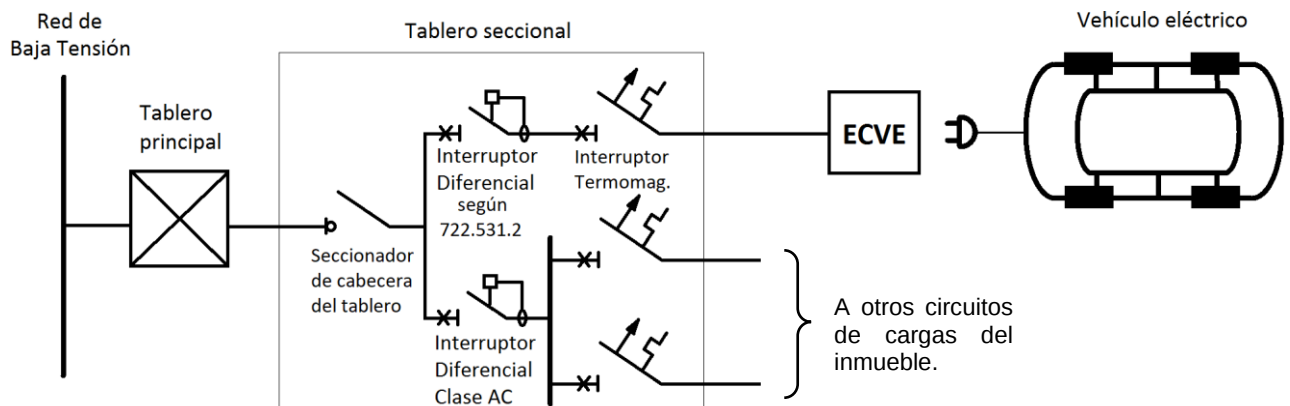


Figura 772.B - Punto de carga simple con ECVE, con protecciones dedicadas.

B.3

La figura 772.C muestra un ejemplo de diagrama unifilar empleando bocas de tomacorriente IRAM 2071 en un esquema de carga múltiple con hasta 8 bocas de tomacorriente e instalación eléctrica dedicada y protegida mediante un interruptor diferencial según 722.531.2 y un interruptor termomagnético en un tablero seccional individual.

El seccionador de cabecera del tablero puede ser o no bajo carga, de accionamiento manual o automático.

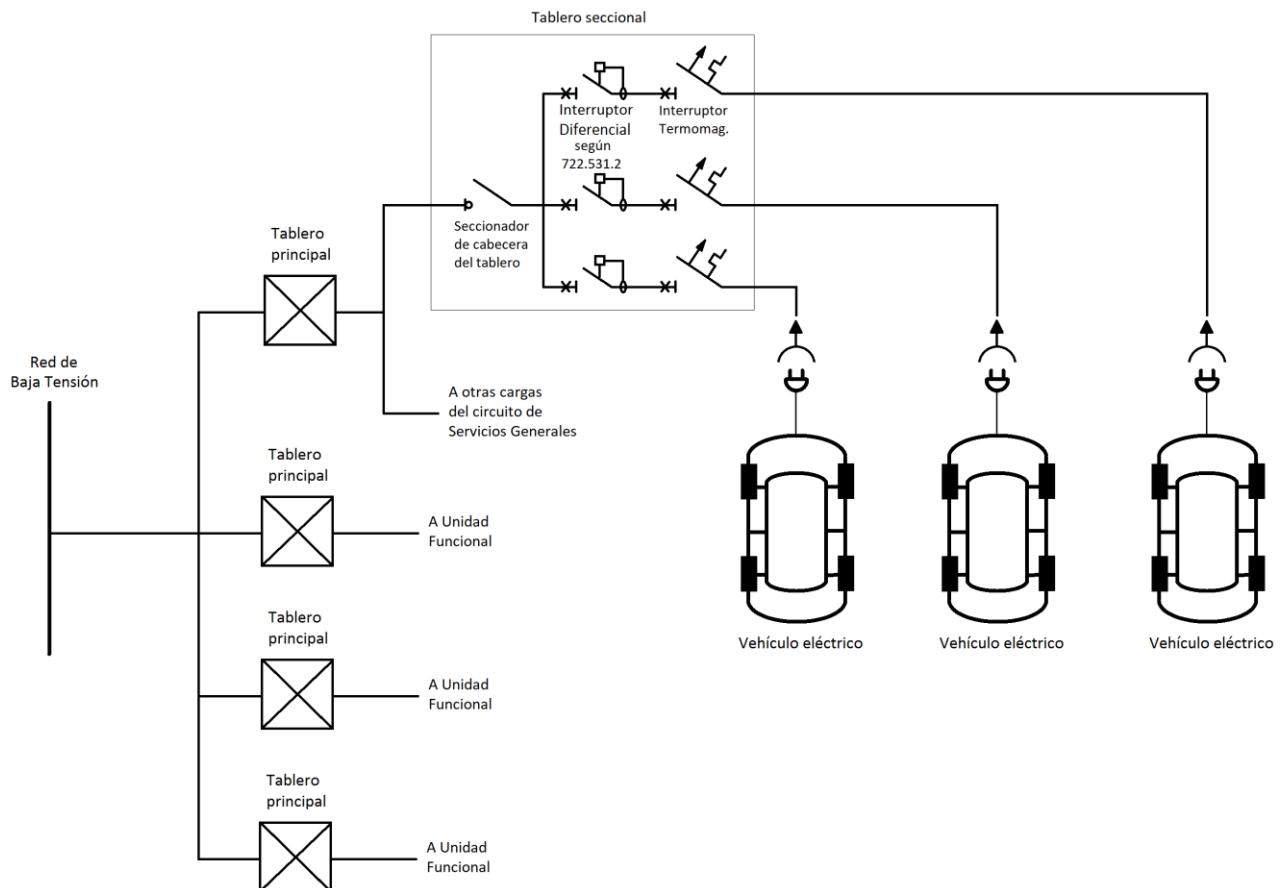


Figura 772.C - Esquema de un edificio con múltiples puntos de carga en bocas de tomacorrientes y protección eléctrica compartida.

B.4

La figura 772.D muestra un ejemplo de diagrama unifilar empleando estaciones de carga (ECVE) en un esquema de instalación eléctrica dedicada y protegida mediante un interruptor diferencial según 722.531.2 y un interruptor termomagnético en un tablero seccional individual. Los ECVE de la figura cuentan con protección contra descargas a tierra en C.C. según la cláusula 722.531.2.101.

El seccionador de cabecera del tablero puede ser o no bajo carga, de accionamiento manual o automático.

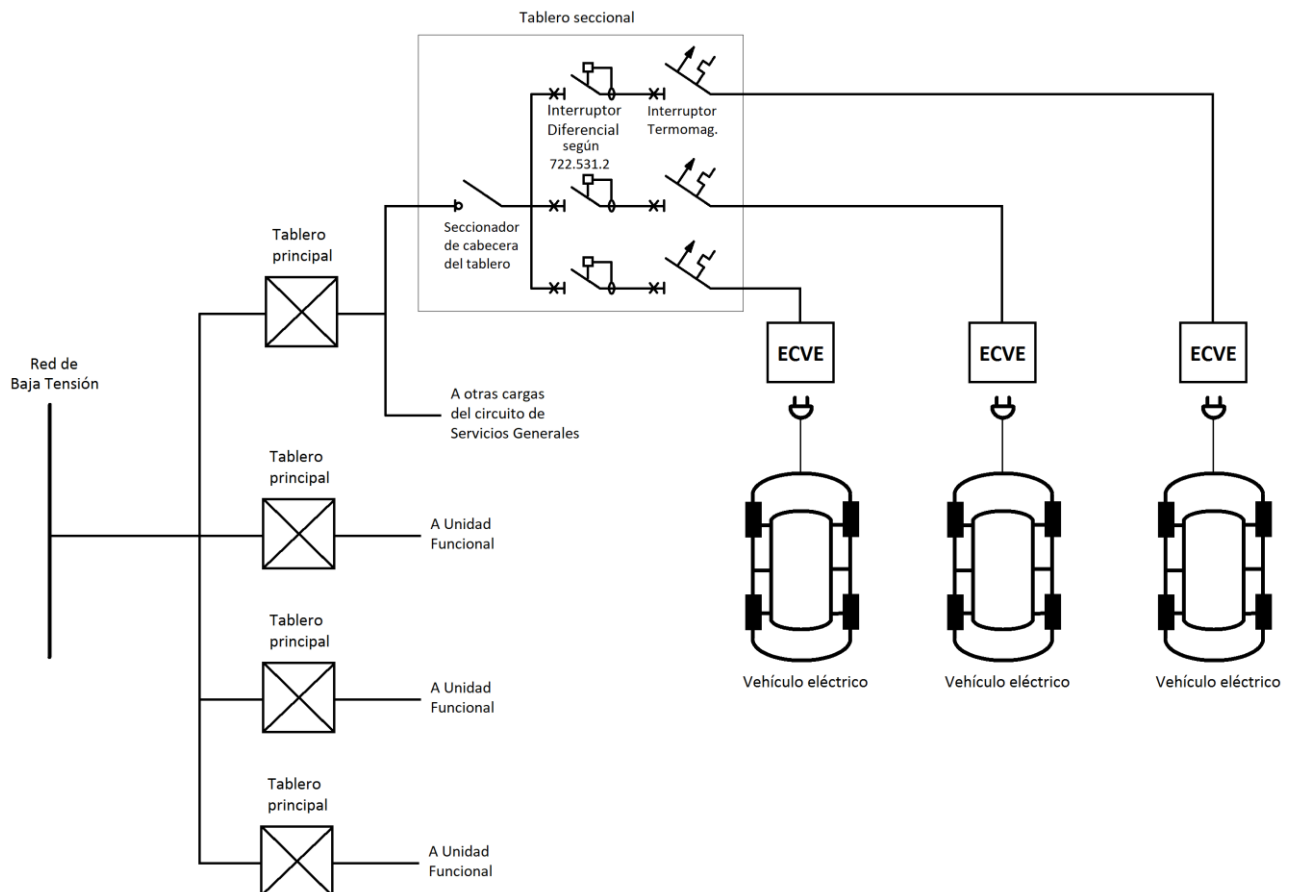


Figura 772.D - Esquema de un edificio con múltiples puntos de carga tipo ECVE con protecciones dedicadas.

**ANEXO C
(INFORMATIVO)**
TECNOLOGÍAS DE PROPULSIÓN ALTERNATIVAS PARA VEHÍCULOS

En este Anexo se detallan, a nivel introductorio, diversas tecnologías de propulsión alternativas al motor de combustión interna tradicional que se pueden encontrar en el mercado. La principal distinción entre las tecnologías es su fuente de energía y el método de propulsión que utilizan.

C.1. Vehículo eléctrico a batería (VEB)

Cualquier vehículo de uso terrestre, para transporte de pasajeros o de carga, propulsado por uno o más motores eléctricos que obtienen su energía desde una batería recargable incluida en el vehículo. La batería debe ser recargada a partir de una fuente de energía eléctrica externa al vehículo. Para asegurar una autonomía suficiente, este tipo de vehículo debe contar con un banco de baterías notablemente grande.

Nota: En bibliografía de habla inglesa, este término puede encontrarse como BEV (Battery Electric Vehicle).

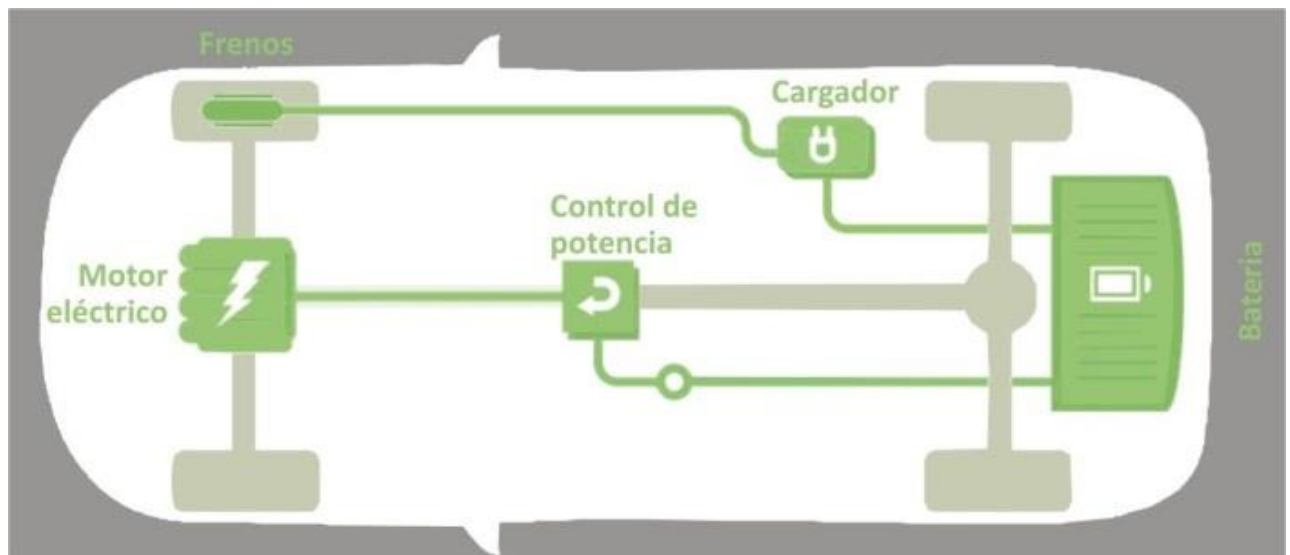


Figura 722.E - Diagrama en bloques de las partes motoras principales de un VEB.

C.2. Vehículo eléctrico híbrido convencional (VEHC)

Cualquier vehículo de uso terrestre, para transporte de pasajeros o de carga, propulsado por un motor de combustión interna que además incorpora un motor eléctrico auxiliar. El motor eléctrico funcionará apoyando al motor de combustión interna en las situaciones donde este último es menos eficiente, como ser las aceleraciones. Algunos VEHC pueden funcionar en forma 100% eléctrica hasta una determinada velocidad o autonomía. Los VEHC necesitan baterías de menor capacidad y volumen que un VEB. El motor de combustión actúa como generador para recargar la batería, con lo cual no es necesario conectarlos a una red de distribución eléctrica.

Nota: En bibliografía de habla inglesa, este término puede encontrarse como HEV (Hybrid Electric Vehicle).

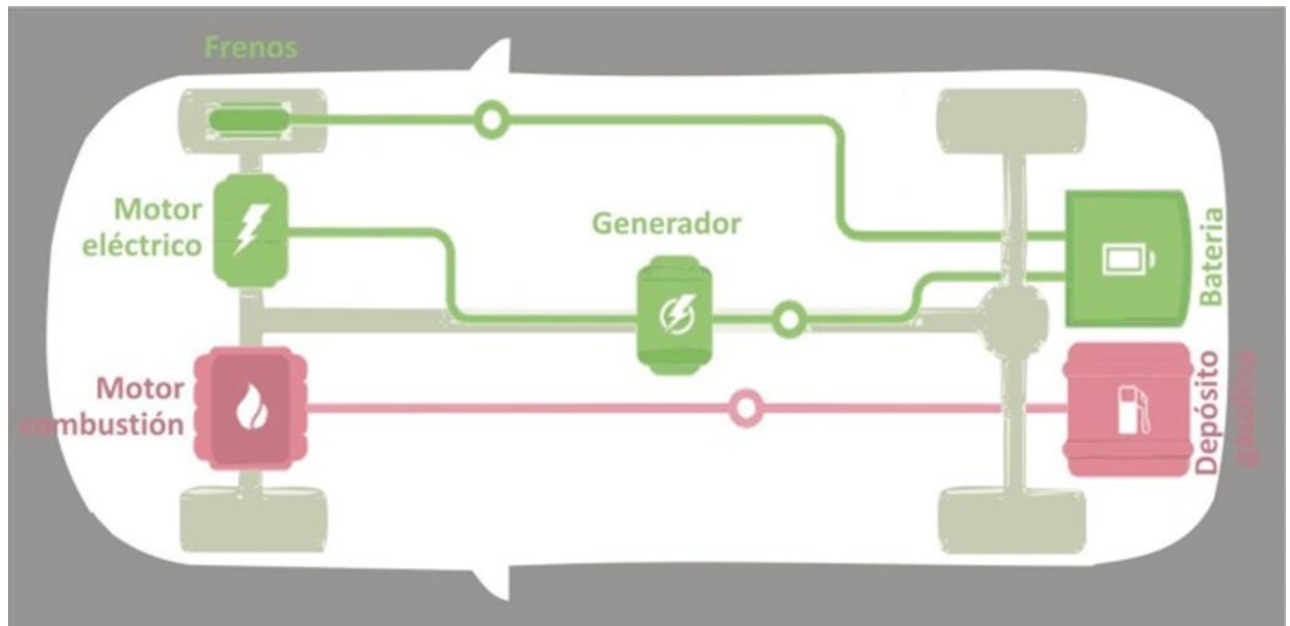


Figura 722.F - Diagrama en bloques de las partes motoras principales de un VEHC.

C.3. Vehículo eléctrico híbrido enchufable (VEHE)

El VEHE funciona de igual manera que un VEHC. Pero agrega un cargador eléctrico de manera que la batería también puede cargarse desde una fuente de energía externa.

Nota: En bibliografía de habla inglesa, este término puede encontrarse como PHEV (Plug-In Hybrid Electric Vehicle)

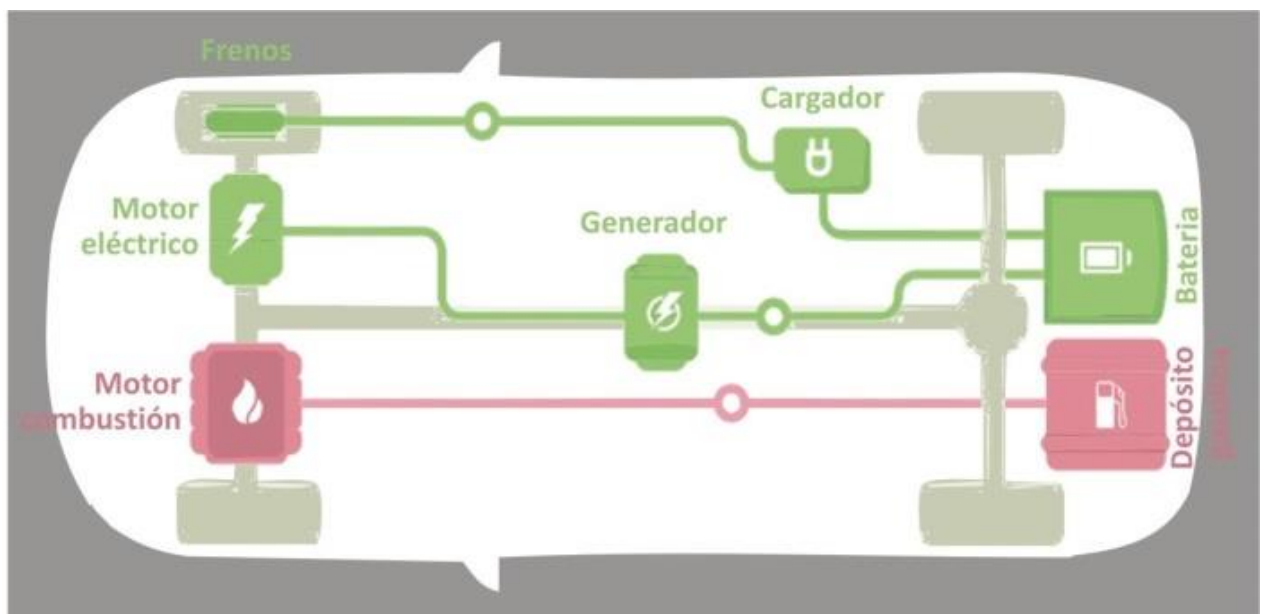


Figura 722.G - Diagrama en bloques de las partes motoras principales de un VEHE.

C.4. Vehículo eléctrico híbrido serie (VEHS) o Vehículo Eléctrico de Rango Extendido (VERE)

Cualquier vehículo de uso terrestre, para transporte de pasajeros o de carga, propulsado por uno o más motores eléctricos que obtienen su energía desde una batería recargable incluida en el vehículo. La batería se carga a partir de un generador eléctrico también integrado en el vehículo, pero que en ningún momento entrega potencia a las ruedas. El VEHS puede o no tener la posibilidad de recargar sus baterías desde la red eléctrica (vehículo “plug-in”).

El generador eléctrico puede ser de diferentes tecnologías. En su forma más común se utiliza un conjunto generador-motor de combustión interna, con lo cual el vehículo utiliza combustible fósil igual que un híbrido convencional. Están en desarrollo VEHS cuyo generador se basa en una celda de combustible de hidrógeno, el cual se almacena en un tanque especialmente diseñado y debe recargarse desde una fuente externa.

Nota 1: En bibliografía de habla inglesa, también se lo denomina EREV (Extended Range Electric Vehicle).

Nota 2: En bibliografía de habla inglesa, el VEHS cuyo combustible es hidrógeno puede encontrarse como FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle).

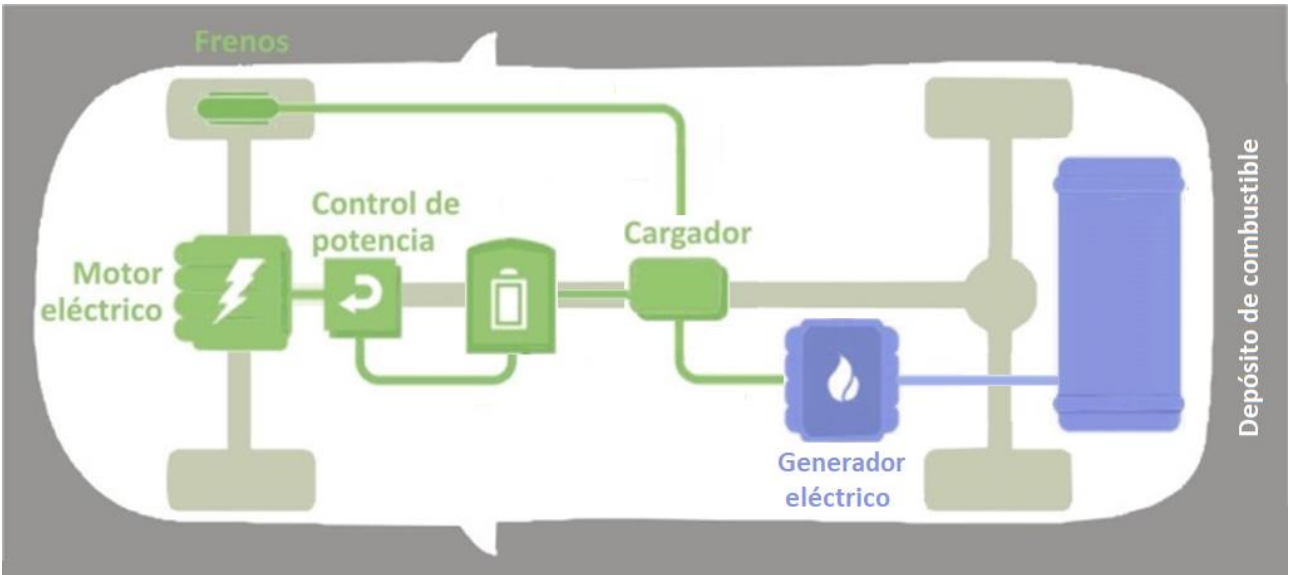


Figura 722.H - Diagrama en bloques de las partes motoras principales de un VEHS. El vehículo del ejemplo no tiene la función de recarga de baterías desde la red eléctrica (“plug-in”).

**ANEXO D
(INFORMATIVO)**
MODOS DE CARGA Y CASOS DE CONEXIÓN PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

D.1. Modos de carga

El modo de carga define el método de carga de un VE: las tensiones y corrientes máximas admitidas, el tipo de ficha o estación de carga utilizada y las funciones de control, seguridad y protección eléctrica que incorporan.

Modo 1

Es un método de conexión del vehículo eléctrico a un tomacorriente estándar monofásico de una red de suministro de corriente alterna, utilizando un cable y una ficha estándar. No se incluye ninguna función de control piloto.

La carga en Modo 1 se admite solamente para aquellos vehículos contemplados en la definición 722.3.1 (vehículos eléctricos) cuya corriente de carga esté limitada a 16 A y conexión monofásica.

El valor de corriente no debe exceder los 10 A al utilizar una boca de tomacorriente IRAM 2071 de 10 A o 16 A para los otros tipos de bocas de tomacorriente aceptados. En la cláusula 722.55.101.1 se indican los tipos de bocas de tomacorriente que se deben utilizar.

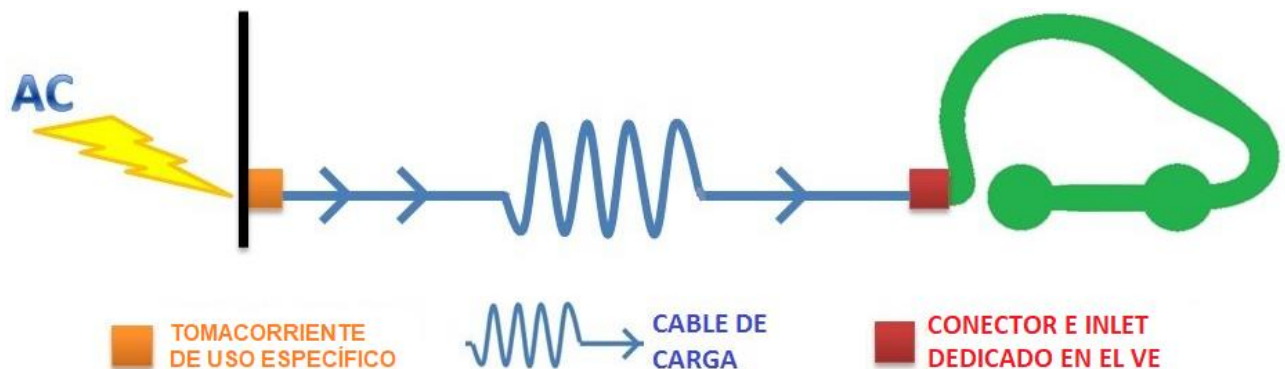


Figura 722.I - Diagrama carga en Modo 1.

Modo 2

El Modo 2 es un método de conexión de un vehículo eléctrico a un tomacorriente estándar de una red de corriente alterna utilizando un ESVE que consta de un cable, una ficha estándar, un gabinete integral al cable que provee la función de control piloto y un sistema de protección para las personas contra el choque eléctrico. En bibliografía de habla inglesa, este gabinete se conoce como IC-CPD (In-Cable Control and Protection Device).

La corriente de fase no debe exceder los 32 A tanto en sistemas trifásicos como en sistemas monofásicos. El ESVE para el Modo 2 debe proveer el conductor PE desde la ficha estándar hasta el vehículo eléctrico.

En el punto 722.55.101.1 se indican los tipos de fichas de tomacorriente que se deben utilizar.

De no existir las normas nacionales respectivas, el ESVE de Modo 2 debe cumplir con los requisitos de seguridad de IEC 61851-1 y sus partes particulares aplicables.

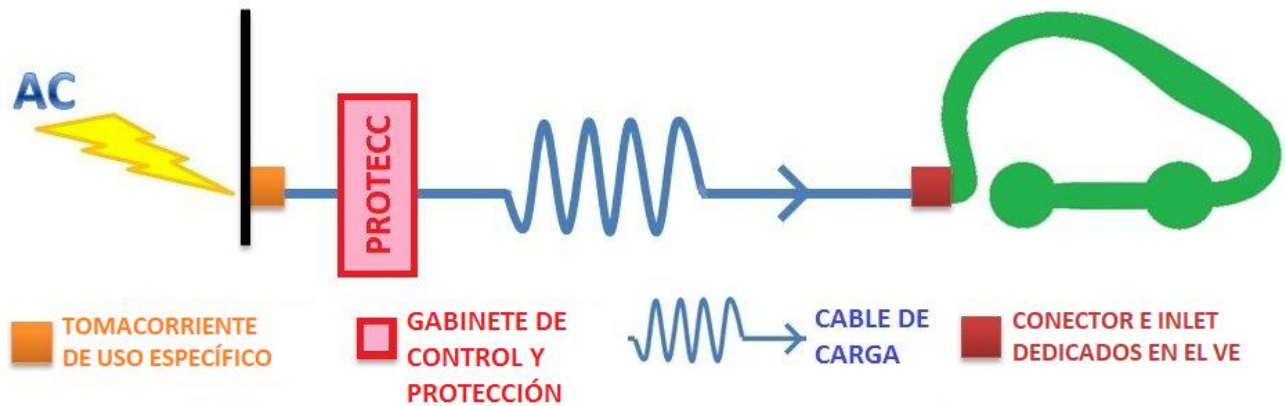


Figura 722.J - Diagrama carga en Modo 2.

Modo 3

El Modo 3 es un método de conexión de un vehículo eléctrico a una estación de carga (ECVE) que entrega corriente alterna al vehículo. La ECVE está fija a la instalación eléctrica del inmueble y su suministro puede ser monofásico o trifásico, con su corriente limitada según la corriente máxima de los diferentes componentes del ESVE. Este modo de carga puede ser montado en domicilios, centros comerciales, vía pública o estacionamientos.

En este modo de carga puede incorporar un control de potencia para adoptar estrategias de carga.

De no existir las normas nacionales respectivas, el ESVE para el Modo 3 deben cumplir con los requisitos de seguridad de IEC 61851-1 y sus partes particulares aplicables.

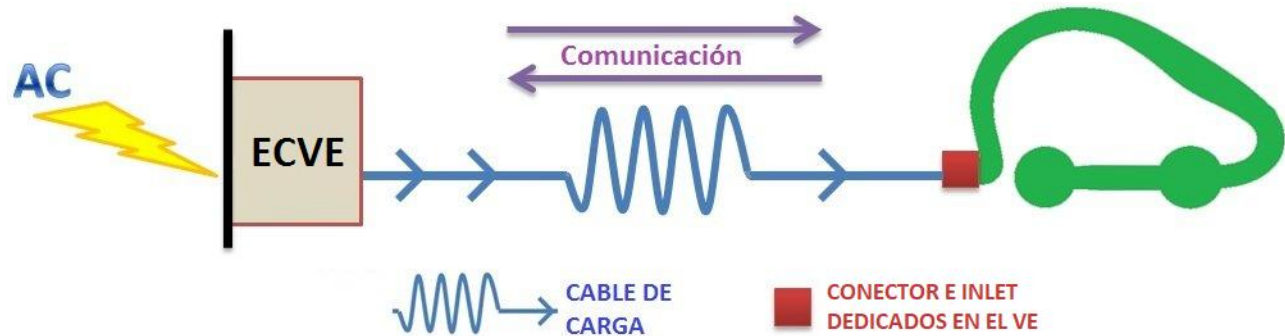


Figura 722.K - Diagrama carga en Modo 3.

Modo 4

El Modo 4 es un método de conexión de un vehículo eléctrico a una estación de carga (ECVE) tal que ingresa corriente continua de alta potencia al VE. La estación de carga está fija a la instalación eléctrica del inmueble e incorpora funciones de control, seguridad y protección contra descargas, así como un convertidor C.A./C.C. de potencia.

Este modo también se lo suele conocer como "carga rápida". No todos los VE soportan este modo de carga.

En este modo de carga puede incorporar un control de potencia para adoptar estrategias de carga.

De no existir las normas nacionales respectivas, los cargadores para el Modo 4 deben cumplir con los requisitos de seguridad de IEC 61851-1 y sus partes particulares aplicables.

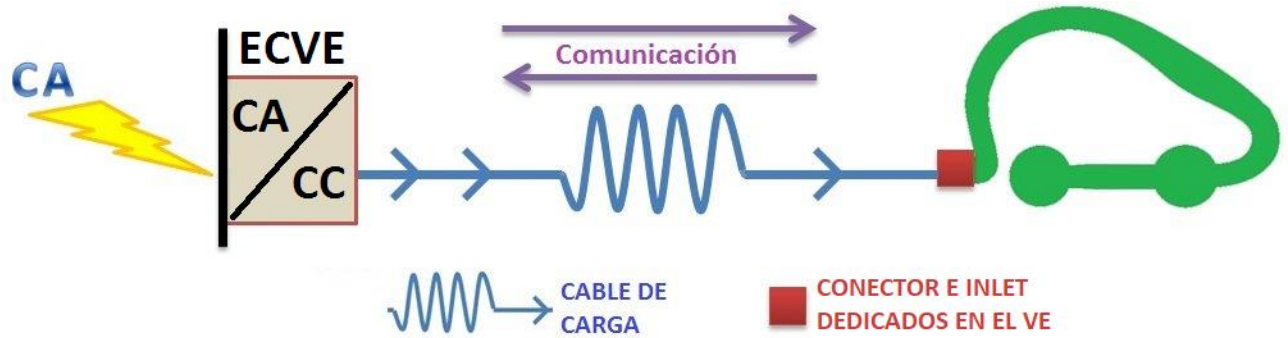


Figura 722.M: diagrama carga en Modo 4.

D.2. Casos de conexión

Los casos de conexión definen cómo se conecta el VE con el tomacorriente o con la ECVE.

Caso A

La conexión del VE al tomacorriente o a la ECVE se realiza mediante un cable que es parte integral del vehículo y no puede separarse de éste.

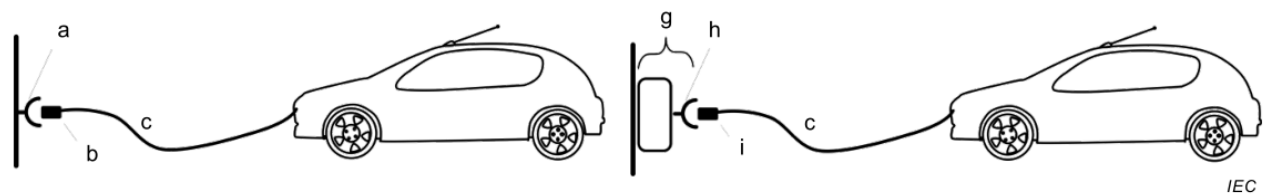


Figura 722.M - Conexión en Caso A. El cable es parte integral del vehículo.

Caso B

La conexión del VE al tomacorriente o a la ECVE se realiza mediante un cable que no está integrado ni al vehículo ni a la instalación fija. Se puede desconectar de ambos extremos.

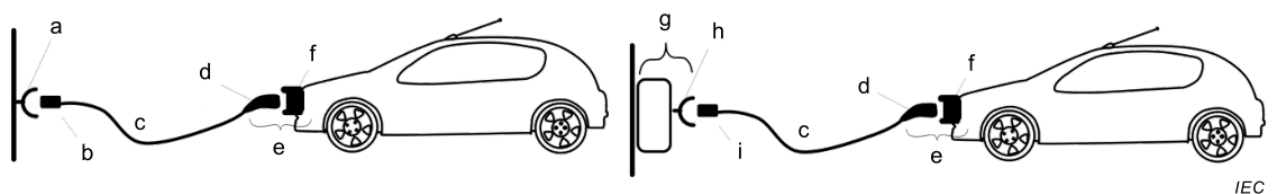


Figura 722.N. Conexión en Caso B. El cable no es parte de vehículo ni del dispositivo de carga.

Caso C

La conexión del VE a la ECVE se realiza mediante un cable que es parte integral de la ECVE y no puede separarse de ésta.

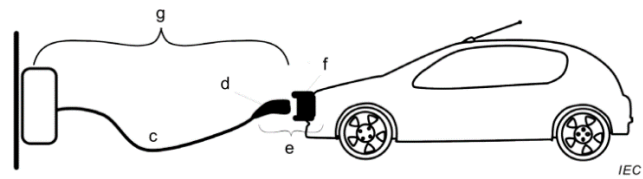


Figura 722.O - Conexión en Caso C. El cable es parte integral de la estación de carga.

Referencias para las figuras 722.M, 722.N y 722.O

- a) Boca de tomacorriente.
- b) Ficha del cable de carga para Modo 1 y Modo 2.
- c) Cable de carga.
- d) Conector del cable de carga. Lado vehículo.
- e) Acoplamiento entre el vehículo y el cable de carga.
- f) Zócalo de carga del vehículo. (En bibliografía inglesa se lo denomina como *Inlet*)
- g) Estación de carga (ECVE).
- h) Toma de carga de la ECVE.
- i) Ficha del cable de carga para Modo 3.

D.3. Tabla resumen de modos de carga

	Modo 1	Modo 2	Modo 3	Modo 4
Tensión que ingresa al VE	C.A. 220 V	C.A. 220V/380 V	C.A. 220V/380 V	C.C. > 220 V
Corriente máxima por fase	16 A	32 A	Sin limitación	Sin limitación
Potencia máxima	3,52 kVA	22 kVA	Sin limitación	Sin limitación
Fases de la instalación eléctrica	1	1, 2 o 3	1, 2 o 3	1, 2 o 3
Protecciones integradas (independientes de la instalación eléctrica)	No	Si	Si	Si
Capacidad para gestión de carga	No	No	Si	Si
Tipo de conexión a la instalación fija	Tomacorriente IRAM (varios tipos)	Tomacorriente IRAM (varios tipos)	ECVE dedicada	ECVE dedicada

Tabla 772.II – Resumen de modos de carga.

ANEXO E
(INFORMATIVO)
CONECTORES ESPECÍFICOS PARA CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

A continuación, se presenta un listado no exhaustivo de conectores utilizados específicamente en cables de carga de VE.

Tipo de corriente	Estados Unidos	Japón	Europa	China	Tesla
C.A.					
	SAE J1772 (Tipo 1) IEC 62196	SAE J1772 (Tipo 1) IEC 62196	(Tipo 2) IEC 62196	GB/T	
C.A.					
	CCS 1	CHAdeMO	CCS 2	GB/T	

Tabla 772.III – Resumen de modos de carga.



Socios



Reglamentaciones



Normalización



Capacitación

#AEAconectada



Posadas 1659 C1112ADC Buenos Aires - Argentina

Tel. 4805-6620 - info@aea.org.ar

www.aea.org.ar

ISBN 978-987-1975-83-9

