



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

ELABORACIÓN DE MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL MÓDULO
DIDÁCTICO LEYBOLD 7395841 DEL SISTEMA DE
ENTRETENIMIENTO Y DE COMUNICACIONES APLICADA AL
ÁREA AUTOMOTRIZ

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE
RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO EN ELECTRÓNICA

PRESENTA:
JUAN HERNÁNDEZ TALAMANTES

NOMBRE DEL ASESOR:
ING. FRANCISCO ARTURO VÁZQUEZ TÓNIX



APIZACO, TLAX., MAYO 2025



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
Departamento de Ingeniería Eléctrica Electrónica

Apizaco, Tlaxcala, **26/mayo/2025**

Departamento: Ingeniería Eléctrica y Electrónica
No. OFICIO IEE/276/2025

Asunto: Liberación de Proyecto
para la Titulación Integral

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

Por este medio me permito informar a usted que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

Nombre del egresado:	JUAN HERNÁNDEZ TALAMANTES
Carrera:	INGENIERÍA ELECTRÓNICA
No. de Control:	20370504
Nombre del proyecto:	"ELABORACIÓN DE MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO LEYBOLD 7395841 DE SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO Y DE COMUNICACIONES APLICADA AL ÁREA AUTOMOTRIZ"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradeciendo de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados, le envié un cordial saludo.

ATENTAMENTE

*Excelencia en Educación Tecnológica
Pensar para Servir, Servir para Triunfar*

JAIME ALBERTO ELIZALDE OLIN
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA
ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA ELÉCTRICA
Y ELECTRÓNICA


Francisco Arturo Vázquez Tonix
Asesor de Proyecto

c.c.p. Expediente



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241)
4172010 Ext. 145, e-mail: electronica@apizaco.tecnm.mx tecnm.mx |
apizaco.tecnm.mx





Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 09/Abril/2025

HERNÁNDEZ TALAMANTES JUAN.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA.
CON NÚMERO DE CONTROL 20370504.
P R E S E N T E.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **ELABORACIÓN DE MANUAL DE PRÁCTICAS PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO LEYBOLD 7395841 DEL SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO Y DE COMUNICACIONES APLICADA AL ÁREA AUTOMOTRIZ**, conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE
Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/Gsc*



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 416, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

«Que cada desafío académico sea una oportunidad para demostrar tu capacidad y crecimiento. Enfrenta tus estudios con valentía y determinación, porque cada logro comienza con el coraje de intentarlo» – George Saville.

En primer lugar, quiero agradecer a aquel ser que me dio la vida a aquel amigo que nunca me ha dejado solo y siempre ha estado conmigo a pesar de todo, ese amigo es **DIOS** que gracias a él me ha permitido llegar hasta esta etapa de mi vida que antes era un sueño, pero ahora ya es una realidad y que sin ese amigo verdadero no podía haberlo logrado.

De igual manera quiero agradecer a mis padres el señor **Juan Hernández Rendón** y la señora **Brenda Talamantes Escamilla** por haberme brindado ese apoyo desde el inicio de la carrera y siempre darme unas palabras de aliento y motivación en los momentos más complicados de este gran sueño que se ha cumplido. Y sin olvidar a mis hermanos **Federico, Mauricio y Diego Hernández Talamantes** por ser mis motores para no defraudarlos como hermano mayor y ser su ejemplo para seguir.

De ante mano quiero agradecer a mi novia **Dixiry Jiménez Morales** por brindar ese gran amor y apoyo en todo momento de mi carrera para no rendirme en los momentos de estrés y tristeza. Y a todos mis amigos del grupo de **Adolescentes Evangelizadores Arcoíris** que me enseñaron a luchar por ser alguien diferente y mejor cada día en esta vida.

Y por último quiero dar gracias a mi asesor interno el **Ing. Francisco Arturo Vaques Tonix** y al **Dr. Antonio Solís Lima** por guiarme en este proceso y darme los consejos necesarios que me enseñaron a realizar las cosas correctamente.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

Reporte de residencias profesionales

TEMA:

“Elaboración de manual de prácticas para el módulo didáctico
LEYBOLD **7395841** del sistema de entretenimiento y de
comunicaciones aplicada al área automotriz”.

CARRERA:

INGENIERIA ELECTRÓNICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

HERNÁNDEZ TALAMANTES JUAN

NUMERO DE CONTROL:

20370504

ASESOR INTERNO:

ING. FRANCISCO ARTURO VÁZQUEZ TÓNIX

ASESOR EXTERNO:

MTR. JAIME ALBERTO ELIZALDE OLÍN

ENERO DEL 2025

AGRADECIMIENTOS

«Que cada desafío académico sea una oportunidad para demostrar tu capacidad y crecimiento. Enfrenta tus estudios con valentía y determinación, porque cada logro comienza con el coraje de intentarlo» – George Saville.

En primer lugar, quiero agradecer a aquel ser que me dio la vida a aquel amigo que nunca me ha dejado solo y siempre ha estado conmigo a pesar de todo, ese amigo es **DIOS** que gracias a él me ha permitido llegar hasta esta etapa de mi vida que antes era un sueño, pero ahora ya es una realidad y que sin ese amigo verdadero no podía haberlo logrado.

De igual manera quiero agradecer a mis padres el señor **Juan Hernández Rendón** y la señora **Brenda Talamantes Escamilla** por haberme brindado ese apoyo desde el inicio de la carrera y siempre darme unas palabras de aliento y motivación en los momentos más complicados de este gran sueño que se ha cumplido. Y sin olvidar a mis hermanos **Federico, Mauricio y Diego Hernández Talamantes** por ser mis motores para no defraudarlos como hermano mayor y ser su ejemplo para seguir.

De ante mano quiero agradecer a mi novia **Dixiry Jiménez Morales** por brindar ese gran amor y apoyo en todo momento de mi carrera para no rendirme en los momentos de estrés y tristeza. Y a todos mis amigos del grupo de **Adolescentes Evangelizadores Arcoíris** que me enseñaron a luchar por ser alguien diferente y mejor cada día en esta vida.

Y por último quiero dar gracias a mi asesor interno el **Ing. Francisco Arturo Vaques Tonix** y al **Dr. Antonio Solís Lima** por guiarme en este proceso y darme los consejos necesarios que me enseñaron a realizar las cosas correctamente.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL.....	3
INTRODUCCIÓN	7
RESUMEN	8
JUSTIFICACIÓN	9
CAPITULO I.....	11
GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	11
1.1 Nombre de la empresa:	11
1.2 Organigrama:.....	11
1.3 Ubicación:	11
1.4 Visión:	12
1.5 Misión:	12
1.6 Valores:	13
1.7 Giro:	13
CAPITULO II	14
MARCO TEÓRICO	14
2.1 Definición de un módulo de entrenamiento en general	14
2.1.1 Tipos de módulos de entrenamiento.....	14
2.2 Proceso enseñanza-aprendizaje.....	15
2.2.1 Proceso de enseñanza:	15
2.2.2 Proceso de aprendizaje:	16
2.2.3 ¿Cómo funciona el proceso de enseñanza-aprendizaje?	17
2.3 Protocolo MOST Bus	18
2.3.1 Origen del MOST bus.....	18
2.3.2 Características MOST.....	19
2.4 Fibra Óptica.....	21
2.4.1 Fibra Óptica: Conceptos, Tipos y Aplicaciones	22
2.4.2.- 1. Definición y Principio de Funcionamiento	22

2.4.3.- Estructura de una Fibra Óptica	23
2.4.4.- 2. Tipos de Fibra Óptica	23
2.4.5.- 3. Ventajas y Desventajas de la Fibra Óptica	24
2.4.6.- 4. Aplicaciones de la Fibra Óptica	25
2.4.7.-5. Parámetros Técnicos de la Fibra Óptica.....	26
2.4.8. Conectores de fibra óptica	26
2.5 Unidad electrónica de control (ECU).....	35
2.5.1 Tipos de ECU	37
Subtema II.5.2 Aplicaciones en el sector automotriz	37
2.6 Lector de CD	39
2.6.1 Funcionamiento	39
2.6.2 Partes de la unidad.....	41
2.7 Dispositivo de transmisión y recepción para teléfono	42
2.8 Dispositivo de control de paquete de audio digital.....	42
2.8.1 Funcionamiento	43
2.8.2 Arquitectura.....	44
2.9 Radio comercial	45
2.9.1 Programación de equipos de radio	45
2.10 Sintonizador de televisión.....	47
2.11 Sintonizador de radio DAB	47
2.12 Puerta de enlace.....	48
2.13 Interfaz multimedia MMI	49
2.14 Fuente de voltaje	49
2.15 Transformador elevador	50
2.16 Cable eléctrico de 16 AWG.....	51
2.17 Token Ring.....	52
2.18 Conductor optoelectrónico (LWL).....	53
2.19 Diagnóstico de fracturas del anillo	54
2.20 Velocidad de transmisión de datos.....	56
2.21 Frecuencia de transmisión de datos	56
2.21.1 Protocolo de comunicación	56

2.22 ¿Qué es un FRAME?.....	57
2.23 ¿Qué es un tren de pulsos?.....	57
2.24 Dirección física	58
2.25 Bloques de identificación	59
2.26 Mensajes de control segmentado	61
2.27 Amortiguación en el bus optoelectrónico.....	61
2.28 Atenuación en la Fibra Óptica	63
2.29 Perturbaciones en una transmisión.....	64
2.30 Causas de una mayor amortiguación en el bus optoelectrónico.....	65
2.31 Antena.....	66
2.32 AM (Amplitud Modulada).....	67
2.33 FM (Frecuencia Modulada)	68
2.34 Diversidad de antenas.....	69
2.35. Resumen de normas.....	72
2.35.1. TIA (Telecommunications Industry Association)	72
2.35.2. EIA (Electronic Industries Alliance).....	72
2.35.3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).....	73
2.36 Información importante.	73
CAPITULO III.....	75
Descripción del problema	75
3.1. Estado del Módulo Didáctico LEYBOLD 7395841	75
3.2. Módulo Didáctico en Condiciones Inadecuadas.....	75
3.3. Falta de Uso y Abandono	76
3.4. Solución Implementada	76
3.5. Impacto de la Solución	78
CAPITULO IV	80
Solución del problema.....	80
4.1. Acciones Implementadas para la Rehabilitación del Módulo	81
4.1.1. Limpieza y Mantenimiento del Módulo	81
4.1.2. Reparación y Reacondicionamiento	82
4.1.3. Reorganización del Material Didáctico	82

4.1.4. Elaboración de un Manual de Prácticas	82
4.1.5. Capacitación a Docentes y Estudiantes	83
4.1.6. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo	83
4.1.7. Impacto de la Solución	83
Conclusión	85
Recomendaciones	85
FUENTES DE INFORMACIÓN	88
Anexos.....	96

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, en el contexto educativo, la formación técnica, teórica y práctica es fundamental para la preparación de los estudiantes en el área de las tecnologías modernas. Por lo cual, en el instituto tecnológico de Apizaco dentro del laboratorio de autotrónica y a la vez dentro del edificio X, se encuentra un equipo llamado módulo didáctico LEYBOLD 7395841, con el cual se cuenta como una herramienta para la capacitación tanto de estudiantes como de docentes en el área del entretenimiento, confort y comunicaciones que actualmente se utilizan en los vehículos automotrices.

Este módulo permite que los estudiantes permitan adquirir competencias relacionada con el análisis, configuración y funcionamiento de sistemas de comunicación avanzada, como lo es el protocolo MOST (Media Oriented Systems Transport), utilizado ampliamente en la industria automotriz para la transmisión de datos multimedia y de control, utilizando fibra óptica para el tráfico de señales.

El presente trabajo tiene como objetivo principal la elaboración de un "Manual de prácticas básicas para el módulo didáctico LEYBOLD 7395841. En este documento se busca facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la sistematización de prácticas orientadas al desarrollo de habilidades técnicas en el manejo del módulo con sus componentes.

Las practicas elaboradas abarcan desde el conocimiento básico del módulo y sus componentes hasta las prácticas básicas del análisis de protocolos y componentes clave, área lograr una comprensión básica utilizando las tecnologías actuales.

RESUMEN

En el presente reporte se muestran y se explican el contenido de los capítulos que detallan la información relevante sobre la elaboración del manual de prácticas para el módulo didáctico LEYBOLD 7395841.

En el capítulo uno, nombrado generalidades del proyecto, se describen las características de la empresa, tales como su misión, visión, valores, ubicación y organigrama.

En el capítulo dos, denominado marco teórico, se presentan todos los conceptos teóricos relacionados al protocolo MOST, fibra óptica, tablero, DVD, pantalla, telefonía, radio comercial, tv, unidad electrónica de control, entre otros conceptos y definiciones.

En el capítulo tres, denominado descripción del problema, se expone la problemática en amplio y en extenso, que se observó y se encontró en el módulo didáctico.

En el capítulo cuatro, llamado solución del problema, se detallan las estrategias empleadas para abordar la problemática mencionada en el capítulo tres, así como las soluciones que se pueden realizar para la solución de la problemática.

En este capítulo se incluye la elaboración del manual de prácticas, se muestra la creación del manual de prácticas básicas del módulo didáctico.

Se termina el trabajo con una conclusión general y con recomendaciones, el manual elaborado para este proyecto integra diez prácticas que abarcan niveles de complejidad y áreas de aprendizaje para un mejor conocimiento como estudiante.

JUSTIFICACIÓN

Con la implementación de nuevas tecnologías avanzadas aplicadas al sector automotriz, tanto en la producción como dentro del propio vehículo, ha llevado a un aumento significativo en la complejidad de los sistemas de infotainment de un automóvil moderno.

Por ello, es importante que, en las instituciones educativas o centros de capacitación, deben de ofrecer herramientas y metodologías didácticas que permitan a los estudiantes comprender y dominar sistemas que en las industrias estarán presentes día a día.

Por ello es, que el módulo didáctico LEYBOLD 7395841, aunado con el manual que se elaboró para las prácticas, responde a la necesidad que se tiene para un mayor aprendizaje técnico.

Este trabajo facilita la formación de los estudiantes en un entorno práctico, donde pueden experimentar con tecnologías como el protocolo MOST y CAN Bus ampliamente utilizados en la industria automotriz dentro y fuera del vehículo para garantizar la transmisión eficiente de datos multimedia. Además, las prácticas del manual fomentan el desarrollo de habilidades técnicas, como la identificación de componentes, la configuración de sistemas, el conocimiento de softwares y entre más habilidades industriales automotrices.

La elaboración del manual se justifica por la creciente demanda de profesionales capacitados para estos sistemas avanzados. Los conocimientos que se adquieren en este módulo posicionaran a los estudiantes en ventaja competitiva en la innovación y desarrollo del sector industrial automotriz. En suma, este proyecto promueve la educación de calidad, alineada con las necesidades de innovación industrial.

Al realizar un levantamiento de campo dentro del laboratorio de autotrónica el suscrito observo que el módulo didáctico LEYBOLD 7395841 estaba inhabilitado y en completo abandono.

Por lo que el suscrito de acuerdo con el jefe del departamento de ingeniería eléctrica y electrónica Ing. Jaime Alberto Elizalde Olin y con el jefe del laboratorio de autotrónica el Ing. Francisco Arturo Vázquez Tonix, se dio la tarea de rehabilitar el mencionado modulo y elaborar un manual de prácticas básicas.

CAPITULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

A continuación, se muestra y se mencionan las generalidades del proyecto tales como: Nombre, Ubicación, Organigrama, Giro, etc

1.1 Nombre de la empresa:

Tecnológico Nacional de México, Campus Apizaco.

1.2 Organigrama:

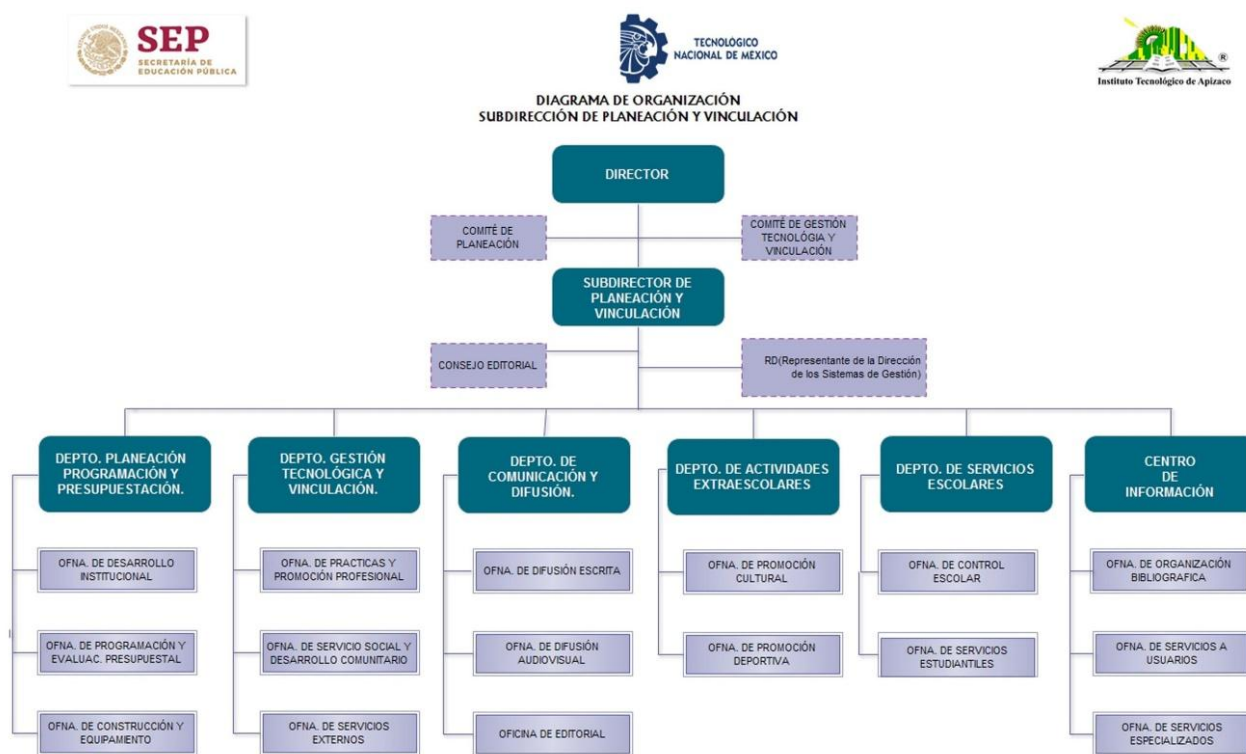


Figura 1.1.- Organigrama del Tecnológico Nacional de Apizaco.

1.3 Ubicación:

Dirección: Av. Instituto Tecnológico s/n Conurbado Tzompantepec.

Teléfono: 241 417 2010

Código postal: 90300.

Municipio: Apizaco.

Ciudad: Tlaxcala.

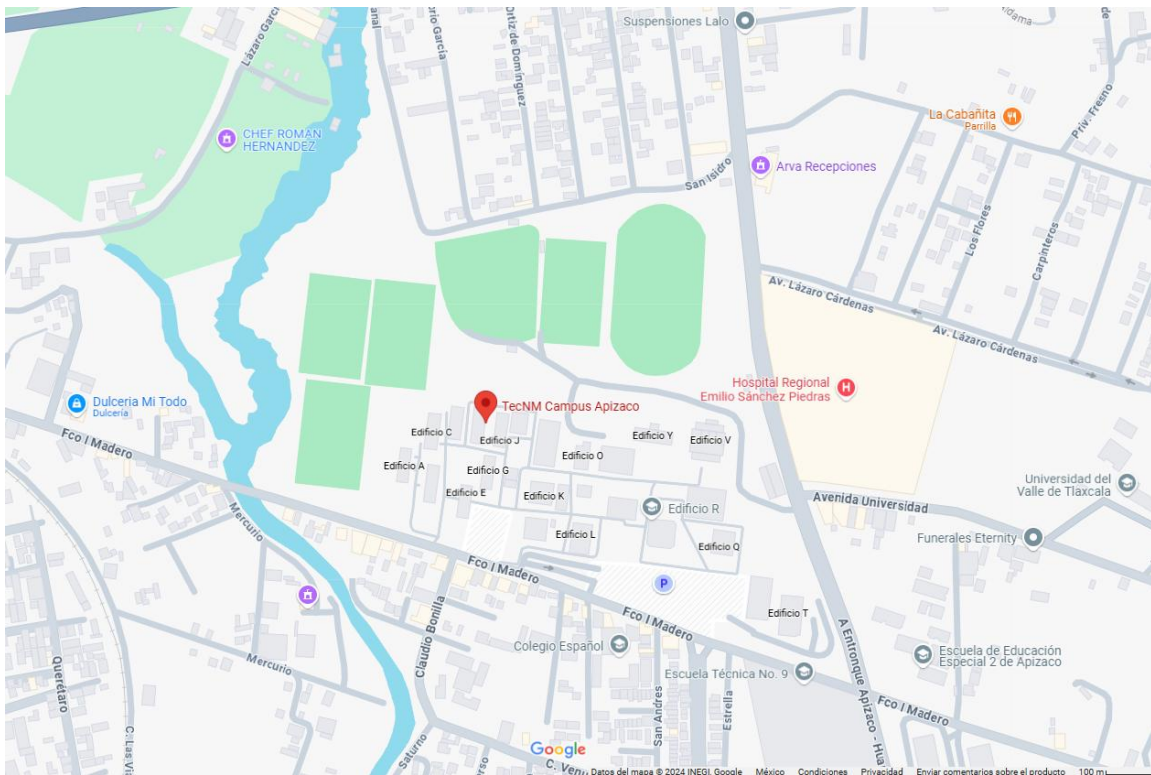


Figura 1.2.- Croquis de ubicación.

Lema: “Pensar para servir, servir para triunfar”

1.4 Visión:

Ser una Institución de educación superior tecnológica de vanguardia, formadora de ciudadanos del mundo, con conocimientos intercultural, respetando la diversidad social.

1.5 Misión:

Formar profesionistas que sean líderes visionarios, emprendedores, con capacidad de generar soluciones disruptivas, innovando en la ciencia y la tecnología, comprometidos con el desarrollo económico, responsabilidad social teniendo una visión sostenible y sustentable.

1.6 Valores:

HONESTIDAD:

Se demuestra día a día a través de la transparencia con la ejecución de las actividades laborales cotidianas.

RESPONSABILIDAD:

Es la actitud que caracteriza al personal en el cumplimiento de su tarea con eficacia y eficiencia en beneficio de la comunidad.

LEALTAD:

Es la actitud que caracteriza al personal del Instituto Tecnológico de Apizaco, aplica sus conocimientos y habilidades en el logro de las metas institucionales, sin olvidar en ningún momento el lema: “Pensar para servir, servir para triunfar”.

1.7 Giro:

Educación técnica superior.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se menciona y se muestran las definiciones, conceptos y los conocimientos básicos que sirvieron de soporte para las elaboraciones del presente trabajo.

2.1 Definición de un módulo de entrenamiento en general

Un módulo de entrenamiento es un conjunto estructurado de materiales y actividades diseñadas para enseñar una habilidad, procedimiento o conocimiento específico dentro de un proceso de formación académica.

Se utilizan en distintos ámbitos, como la educación, la capacitación laboral e incluso en la industria para entrenar a operadores y técnicos.

Un módulo de entrenamiento es una unidad de aprendizaje autónoma que permite a los participantes adquirir conocimientos o habilidades específicas. Suele incluir:

- Objetivos de aprendizaje: Lo que los participantes deben lograr al final del módulo.
- Contenido teórico y práctico: Información clave sobre el tema, acompañada de ejercicios o simulaciones.
- Materiales de apoyo: Presentaciones, manuales, videos, guías de usuario, etc.
- Evaluaciones: Preguntas, pruebas o actividades para medir el progreso.

2.1.1 Tipos de módulos de entrenamiento

Los módulos de entrenamiento pueden clasificarse en varios tipos según su enfoque y propósito:

- Módulos de formación técnica: Enseñan habilidades específicas para operar maquinaria, software o sistemas industriales.
- Módulos de capacitación empresarial: Enfocados en el desarrollo de habilidades blandas, liderazgo o procesos organizacionales.

- Módulos de entrenamiento e-learning: Cursos en línea con interactividad y acceso remoto.
- Módulos de entrenamiento basado en simulaciones: Utilizan software o entornos virtuales para entrenar en situaciones específicas. (Gagne, 1985; Merrill, 2002; Clarck, 2016).



Figura 2.1.- Ejemplo de módulo avanzado de entrenamiento electrohidráulico

2.2 Proceso enseñanza-aprendizaje

Probablemente, como docentes en algún momento hemos escuchado en educación sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero ¿sabes qué es exactamente? Empezaremos por definir los dos términos que la componen:

2.2.1 Proceso de enseñanza:

En esta parte del proceso la tarea más importante del docente es acompañar el aprendizaje del estudiante. La enseñanza debe ser vista como el resultado de una relación personal del docente con el estudiante.

El docente debe tomar en cuenta el contenido, la aplicación de técnicas y estrategias didácticas para enseñar a aprender y la formación de valores en el estudiante.



Figura 2.2.- Proceso de enseñanza-aprendizaje

2.2.2 Proceso de aprendizaje:

De acuerdo con la teoría de Piaget (1969), el pensamiento es la base en la que se asienta el aprendizaje, es la manera de manifestarse la inteligencia.

La inteligencia desarrolla una estructura y un funcionamiento, ese mismo funcionamiento va modificando la estructura. La construcción se hace mediante la interacción del organismo con el medio ambiente.

En este proceso de aprendizaje, las ideas principales que plantea esta teoría son:

1. El encargado del aprendizaje es el estudiante, siendo el profesor un orientador y/o facilitador.
2. El aprendizaje de cualquier asunto o tema requiere una continuidad o secuencia lógica y psicológica.
3. Las diferencias individuales entre los estudiantes deben ser respetadas.

Como docentes, es necesario comprender que el aprendizaje es personal, centrado en objetivos y que necesita una continua y constante retroalimentación. Principalmente, el aprendizaje debe estar basado en una buena relación entre los elementos que participan en el proceso: docente, estudiante y compañeros.

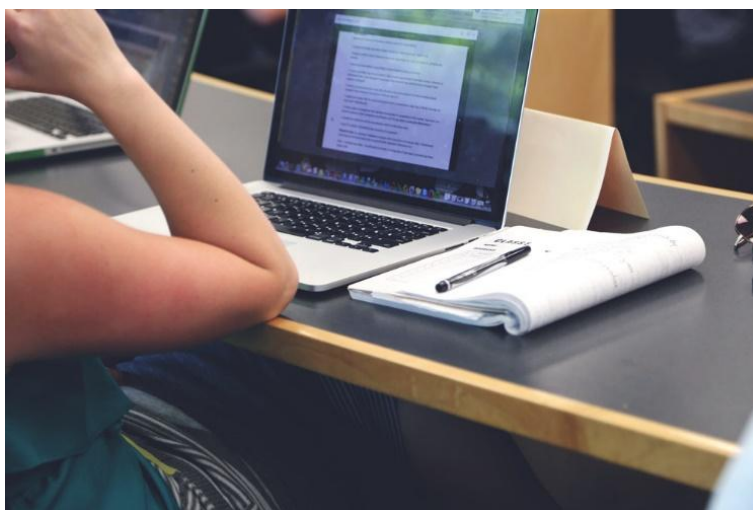


Figura 2.3.- Proceso de enseñanza-aprendizaje 2

2.2.3 ¿Cómo funciona el proceso de enseñanza-aprendizaje?

El aprendizaje y la enseñanza son procesos que se dan continuamente en la vida de todo ser humano, por eso no podemos hablar de uno sin hablar del otro. Ambos procesos se reúnen en torno a un eje central, el proceso de enseñanza-aprendizaje, que los estructura en una unidad de sentido.

El proceso de enseñanza-aprendizaje está compuesto por cuatro elementos: el profesor, el estudiante, el contenido y las variables ambientales (características de la escuela/aula). Cada uno de estos elementos influye en mayor o menor grado, dependiendo de la forma que se relacionan en un determinado contexto.

Al analizar cada uno de estos cuatro elementos, se identifican las principales variables de influencia del proceso enseñanza-aprendizaje:

1. Estudiante: capacidad (inteligencia, velocidad de aprendizaje); motivación para aprender; experiencia anterior (conocimientos previos); disposición; interés y; estructura socioeconómica
2. Conocimiento: significado/valor, aplicabilidad práctica
3. Escuela/aula: comprensión de la esencia del proceso educativo

4. Docente: relación docente-estudiante; dimensión cognoscitiva (aspectos intelectuales y técnico-didácticos); actitud del docente; capacidad innovadora; compromiso con el proceso de enseñanza-aprendizaje.



Figura 2.4.- Proceso de enseñanza-aprendizaje

2.3 Protocolo MOST Bus

2.3.1 Origen del MOST bus

Saltamos ahora al 1997. Entonces se decide aplicar las ventajas de la fibra óptica al cableado del automóvil, creándose el Media Oriented System Transport (sistema orientado de transporte de medios) o MOST bus, avance que se presenta por primera vez aplicado en el Serie 7 de BMW, junto al sistema iDrive, causando mucho revuelo en el Salon de Fráncfort de 2001.

Las ventajas de este sistema pasan por ofrecer un tráfico de datos superior al resto de protocolos bus existentes en el automóvil, reduciendo considerablemente el cableado y, por tanto, también el peso de las instalaciones.

En su concepción el MOST utiliza una topología de anillo respecto la construcción del automóvil, si bien para aumentar su eficacia se puede optar por configuraciones de estrella o de doble anillo. Permite añadir pequeñas centralitas que facilitan el plug&play y por tanto la incorporación de dispositivos a lo largo de la red, siendo necesario que ésta cuente

con un nodo central que ejecute el control time master cuya función es la alimentación de estructuras de datos para el resto de la instalación.

En materia de velocidad, el ancho de banda que nos deja disponible es bastante superior al del CAN bus. Si este último se movía entre un máximo de 1 Mega por segundo, el MOST permite una velocidad de hasta 500 MB/seg. (CAR, 2014)



Figura 2.5.- Protocolo MOST

2.3.2 Características MOST

Aparte de los conocidos sistemas de CAN-Bus se implanta por primera vez en el Audi A8 '03 un sistema de bus optoelectrónico para la transmisión de datos. La denominación de este sistema de bus de datos surgió por la «Media Oriented Systems Transport (MOST) Cooperation».

A esta entidad se han asociado diversos fabricantes de automóviles, sus proveedores y empresas productoras de software, con objeto de llevar a la práctica un sistema unitario para la transmisión rápida de datos.

Con ayuda del MOST-Bus optoelectrónico se establece el intercambio de datos en forma digitalizada entre los componentes participantes.

La transmisión de datos con ayuda de ondas luminosas, aparte de suponer una menor cantidad de cables y un menor peso, permite trabajar con una velocidad de transmisión sustancialmente mayor.

El término «Media Oriented Systems Transport» representa una red con transporte de datos de orientación medial.

Esto, en contraste con el CAN-Bus de datos, significa que se transmiten mensajes direccionados hacia un destinatario específico.

Esta técnica se implanta en vehículos Audi para la transmisión de datos en el sistema de infotenimiento.

El sistema de infotenimiento ofrece una gran cantidad de medios vanguardistas destinados a información y entretenimiento.

Para la realización de un complejo sistema de infotenimiento resulta adecuada la transmisión optoelectrónica de los datos, porque con los sistemas de CAN-Bus que han venido empleando hasta ahora no se pueden transmitir los datos con la suficiente rapidez y, por tanto, tampoco en las cantidades correspondientemente necesarias. Debido a las aplicaciones de vídeo y audio se necesitan velocidades de transmisión del orden de muchos Mbit/s.

La sola transmisión de una señal digitalizada de TV con sonido estereofónico ya requiere una velocidad de unos 6 Mbit/s, el MOST-Bus permite transmitir 21,2 Mbit/s.

Con ayuda del MOST-Bus optoelectrónico se establece el intercambio de datos en forma digitalizada entre los componentes participantes.

La transmisión de datos con ayuda de ondas luminosas, aparte de suponer una menor cantidad de cables y un menor peso, permite trabajar con una velocidad de transmisión sustancialmente mayor.

En comparación con las ondas de radio, las ondas luminosas tienen longitudes muy cortas, no generan ondas electromagnéticas parásitas y son a su vez insensibles a éstas (AUDI, 2002).



Figura 2.6- Protocolo MOST y sus participantes.



SSP286_003

Figura 2.7.- Protocolo MOST-BUS

2.4 Fibra Óptica

La fibra óptica es una guía de onda en forma de hilo de material altamente transparente diseñado para transmitir información a grandes distancias utilizando señales ópticas.

La fibra óptica no es más que un conductor de luz. La luz queda atrapada en este conducto y se propaga a la máxima velocidad posible a lo largo del mismo.

La velocidad de propagación de la luz depende del tipo de material transparente empleado, ya que la máxima velocidad $c = 299.792.458$ m/s sólo se alcanza en el vacío.

En el resto de los medios la propagación se produce a menor velocidad, la relación entre la velocidad de la luz en el vacío y en otro medio, se conoce como índice de refracción del medio y es característico de cada material.

El motivo físico por el cual la luz queda atrapada dentro del conducto se basa en las leyes de reflexión y refracción de la luz, según las cuales, cuando un rayo atraviesa la frontera desde un medio físico transparente a otro también transparente, pero donde la velocidad de propagación es menor, la trayectoria de este varía, siguiendo una ley física conocida como Ley de Snell (Jorge Pierri, 2010).

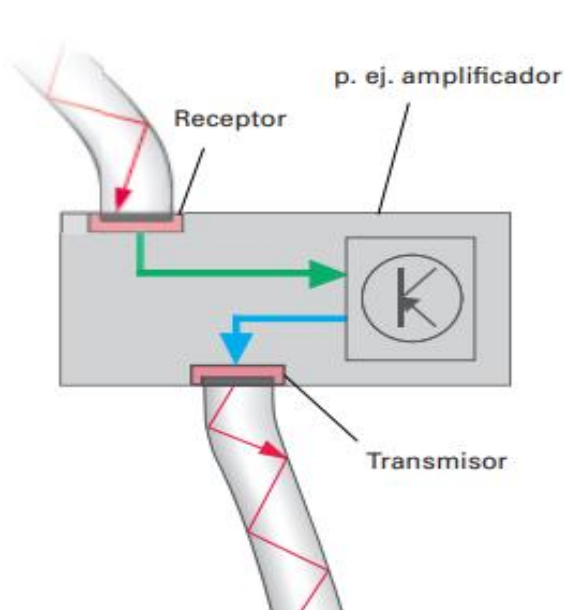


Figura 2.8 Conductor óptico 1.

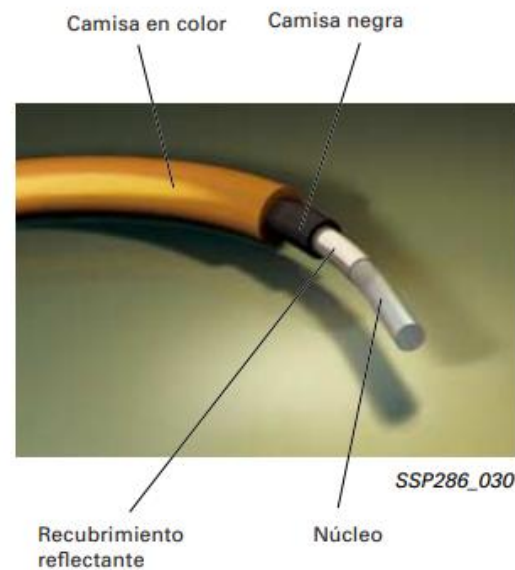


Figura 2.9.- Conductor óptico 2.

2.4.1 Fibra Óptica: Conceptos, Tipos y Aplicaciones

La fibra óptica es un medio de transmisión basado en filamentos de vidrio o plástico que utilizan pulsos de luz para transmitir datos a alta velocidad y largas distancias.

Su uso es esencial en telecomunicaciones, redes de datos, sensores industriales y aplicaciones médicas.

2.4.2.- 1. Definición y Principio de Funcionamiento

La fibra óptica transporta señales en forma de luz mediante el principio de reflexión interna total.

La luz viaja a través del núcleo de la fibra y se refleja en la interfaz del revestimiento debido a la diferencia en los índices de refracción.

2.4.3.- Estructura de una Fibra Óptica

Una fibra óptica típica consta de tres capas principales:

Núcleo: Zona central hecha de vidrio o plástico donde viaja la luz.

Revestimiento (Cladding): Capa con un índice de refracción menor que el núcleo, permitiendo la reflexión interna total.

Cubierta Protectora: Capa exterior de refuerzo que protege la fibra contra daños físicos y ambientales. (Wikipedia - "Fiber Optic Cross Section")

2.4.4.- 2. Tipos de Fibra Óptica

Las fibras ópticas se clasifican según el tipo de transmisión de luz y el material de fabricación.

A. Según el Modo de Propagación

- Fibra Monomodo (SMF - Single Mode Fiber)
- Núcleo muy delgado ($\sim 8\text{-}10\ \mu\text{m}$ de diámetro).
- Solo permite la transmisión de un modo de luz, reduciendo la dispersión.
- Se usa en largas distancias ($> 10\ \text{km}$) y telecomunicaciones de alta velocidad (100 Gbps).
- Ejemplo: Redes de telecomunicaciones submarinas y conexiones de backbone de Internet.
- Fibra Multimodo (MMF - Multimode Fiber)
- Núcleo más grande ($\sim 50\text{-}62.5\ \mu\text{m}$).
- Permite múltiples modos de luz, lo que genera mayor dispersión y menor alcance ($\sim 2\ \text{km}$).
- Se usa en redes locales (LAN), centros de datos y enlaces cortos de alta velocidad.

B. Según el Material

- Fibra de Vidrio
- Alta transmisión y baja atenuación.

- Resistente a temperaturas extremas.
- Más costosa que la de plástico.
- Fibra de Plástico (POF - Plastic Optical Fiber)
- Más barata y flexible, pero con mayor atenuación.
- Se usa en aplicaciones domésticas y automotrices.

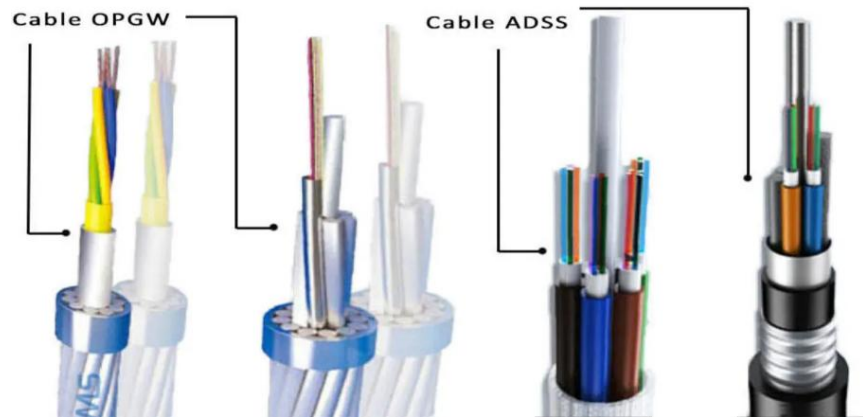


Figura 2.10.- Cables de fibra óptica

2.4.5.- 3. *Ventajas y Desventajas de la Fibra Óptica*

Ventajas

- Alta velocidad: Permite tasas de datos superiores a 100 Gbps.
- Baja atenuación: La pérdida de señal es mínima en largas distancias.
- Inmunidad a interferencias electromagnéticas: No sufre interferencias como el cobre.
- Mayor seguridad: Difícil de interceptar, ideal para transmisión de datos confidenciales.
- Peso ligero y menor tamaño: Más eficiente que el cable de cobre.

Desventajas

- Costo elevado: Instalación y mantenimiento más caros que los cables de cobre.
- Fragilidad: Sensible a dobleces y tensiones mecánicas.
- Dificultad de empalme: Se requieren herramientas especializadas para conectar fibras ópticas.

2.4.6.- 4. Aplicaciones de la Fibra Óptica

La fibra óptica es clave en múltiples industrias debido a su capacidad de transmitir datos de manera eficiente.

a) Telecomunicaciones

Internet de alta velocidad (fibra hasta el hogar - FTTH).

Redes troncales de telecomunicaciones.

Comunicaciones submarinas.

b) Redes de Datos y Computación

Redes empresariales y de centros de datos (LAN y WAN).

Servidores en la nube y conexiones de alta velocidad.

c) Medicina

Endoscopios ópticos para diagnósticos internos.

Cirugía láser y tratamiento de retina.

d) Industria y Automoción

Sensores de fibra óptica en monitoreo de temperatura y presión.

Conexiones de datos en vehículos y aviones.



Figura 2.11.- Cables de fibra óptica

2.4.7.-5. Parámetros Técnicos de la Fibra Óptica

Los principales parámetros que afectan la transmisión en una fibra óptica son:

- **Atenuación:** Pérdida de señal medida en dB/km. Depende de la calidad del material y la longitud de onda de operación.
- **Dispersión:** Ensanchamiento de los pulsos de luz, afectando la velocidad de transmisión. Puede ser modal (multimodo) o cromática (monomodo).
- **Índice de Refracción:** Relación entre la velocidad de la luz en el vacío y en el material de la fibra. Define la capacidad de guiado de la luz.
- **Longitud de Onda de Operación:** Comúnmente 850 nm, 1310 nm y 1550 nm en telecomunicaciones. (Gerd, 2017; Senior, 2015; ITU-T, 2020; Britanica 2024)

2.4.8. Conectores de fibra óptica

El conector de fibra óptica que viene en varias configuraciones y tipos se considera como un componente importante para el cable de fibra óptica.

En general, los diferentes tipos de conectores de cable de fibra se pueden clasificar de acuerdo con las diferentes normas como la utilización, el número de fibras, el modo de fibra, el método de transmisión, los medios de transmisión, la longitud de arranque, el tipo de pulido y la forma de terminación, etc

Utilización: Los conectores de fibra se conectan con un panel adaptador

Los siguientes tipos de conectores de fibra, al igual que los conectores de fibra óptica LC/SC/MTP/MPO/ST, requieren un panel adaptador para su conexión.

Los cables de fibra con estos tipos de conectores ópticos suelen utilizarse en centros de datos, salas de telecomunicaciones, redes empresariales, etc.

Conector LC

Un conector LC (conector Lucent), así como un conector SFF (pequeño factor de forma), posee una virola de 1,25 mm.

Este diseño de tamaño reducido les da a estos conectores de fibra óptica una gran popularidad en las salas de datos y los hace mejores en aplicaciones de alta densidad. Hoy en día, muchos tienden a pasar al cableado de alta eficiencia con conectores de fibra LC. El conector de fibra óptica LC se considera el conector más utilizado en la actualidad.

Conector SC

El conector de fibra SC fue el primer conector elegido para la norma TIA-568 y es un conector a presión que se engancha con un simple movimiento de empujar y tirar (push-pull). "SC" significa "Square Connector" (conector cuadrado) debido a que el cuerpo del conector es de forma cuadrada. Adopta una virola de 2,5 mm, que es el doble del tamaño del conector LC anterior.

El conector de fibra óptica SC es ideal para las aplicaciones de comunicación de datos (datacoms) y telecomunicaciones (telecom), incluidas las redes ópticas de punto a punto y pasivas.

Debido a su excelente rendimiento, el conector SC de fibra óptica sigue siendo el segundo conector más común para aplicaciones de mantenimiento de la polarización.

Conector de fibra MTP/MPO

A diferencia de los dos conectores de fibra óptica anteriores, el conector de fibra MTP/MPO es un conector multifibra y más grande que otros conectores.

Combina fibras de 12 a 24 fibras en una única virola rectangular.

Se suele utilizar en conexiones ópticas paralelas con un gran ancho de banda de 40G y 100G.

Los conectores de fibra MTP/MPO son complicados debido a cuestiones key-down y key-up, macho y hembra. Puede consultar nuestro libro blanco para entender la polaridad en el sistema MTP/MPO y tener una mejor comprensión.

Conector ST

El conector de fibra óptica ST (Punta recta) fue creado y autorizado por AT&T poco después de la llegada del tipo FC.

El conector óptico ST sujeta la fibra con una virola cerámica de 2,5 mm accionada por resorte que permanece en su sitio con una montura de bayoneta de media vuelta.

Suelen utilizarse en aplicaciones de larga y corta distancia, como en campus y edificios de fibra multimodo, entornos de redes corporativas, así como en aplicaciones industriales.

Conector FC

"FC" se refiere al conector de virola, el conector de fibra óptica FC fue el primer conector de fibra óptica que utilizó una virola de cerámica.

A diferencia de los conectores SC y LC con cuerpo de plástico, utiliza un accesorio redondo de tipo tornillo fabricado en acero niquelado o inoxidable.

La cara del extremo del conector de fibra óptica FC se basa en una llave de alineación para su correcta inserción y se aprieta en el adaptador/conector mediante una pinza roscada.

A pesar de la complejidad adicional tanto en la fabricación como en la instalación, los conectores FC siguen siendo la opción en instrumentos de precisión como los OTDR, así como la opción para la fibra monomodo. Inicialmente fue pensado para aplicaciones de comunicación de datos y telecomunicaciones, pero se utilizó menos desde la introducción de los conectores de fibra óptica SC y LC.

El uso de los conectores ST y FC ha disminuido en los últimos años.

Los cinco conectores de fibra óptica mencionados anteriormente son los más utilizados, se describen en función de su popularidad, de mayor a menor.

La siguiente figura muestra los diferentes estilos de conectores:



Figura 2.12: Conector LC vs. SC vs MTP vs. ST vs. FC

Conector MT-RJ

El conector registrado de transferencia mecánica (MT-RJ) es un conector dúplex que utiliza clavijas para la alineación y tiene versiones macho y hembra.

Está fabricado con una carcasa de plástico y permite una alineación precisa gracias a sus clavijas de guía metálicas y virola de plástico.

En comparación con un conector telefónico estándar, el tamaño del conector MT-RJ es ligeramente menor, lo que facilita su conexión y desconexión.

Además, el conector de fibra óptica MT-RJ proporciona un coste de terminación más bajo y una mayor densidad tanto para la electrónica como para el hardware de gestión de cables en comparación con otras terminaciones de una sola fibra.

Conector MU

Como un SC en miniatura con una virola de 1,25 mm.

Con un sencillo diseño de empujar y tirar (push-pull) y un cuerpo compacto en miniatura, el conector de fibra óptica MU se utiliza para conectores ópticos múltiples compactos y un mecanismo autorretentivo para aplicaciones de placa base.

Puede obtener un conector de fibra óptica MT-RJ/MU de alta potencia personalizado en FS.

Conector DIN

El conector DIN es redondo y sus clavijas están dispuestas en forma circular.

Abarca varios tipos de cables que se conectan a una interfaz para conectar dispositivos. Normalmente, un conector DIN de tamaño completo tiene de 3 a 14 patillas con un diámetro de 13,2 milímetros.

Se aplica a teclados de ordenador, instrumentos MIDI y otros equipos especializados.

Conector E2000

El conector E2000 es un mecanismo de acoplamiento de empujar y tirar (push-pull) con un obturador metálico automático en el conector como protección contra el polvo y el rayo láser.

Con un diseño de una sola pieza para una terminación fácil y rápida, el conector de fibra óptica E2000 se utiliza para aplicaciones de alta seguridad y potencia.

Utilización: Los conectores de fibra se conectan sin panel adaptador

En comparación con los tipos de conectores de fibra óptica anteriores, los conectores Q-RMC y NEX10 de Rosenberger adoptan un mecanismo de bloqueo rápido de empujar y tirar (push-pull), que puede realizar una conexión más rápida sin utilizar un panel adaptador.

Están diseñados para su uso en entornos difíciles.

Conector Rosenberger Q-RMC

Q-RMC, abreviatura de conector multifibra Rosenberger, es un nuevo y robusto conector industrial con la virola multifibra MT del conector MTP®/MPO que puede albergar 24 núcleos de fibra.

Este tipo de conector de factor de forma muy pequeño incluye un mecanismo de cierre de empujar y tirar (push-pull), que hace que la conexión del conector óptico sea más sencilla

y rápida incluso en zonas estrechas, reduciendo así los tiempos de instalación y los costes asociados.

El conector Q-RMC cumple los requisitos de la clase de protección IP67, por lo que es impermeable, resistente al polvo y a la corrosión.

Además, el conector Q-RMC es adecuado para su uso en zonas con temperaturas extremas gracias a que su temperatura de funcionamiento y almacenamiento es de hasta -40~80°C. Por lo tanto, los cables de fibra con conector Q-RMC pueden utilizarse en instalaciones industriales, campos mineros, comunicaciones móviles (FTTA), estaciones base 5G, radiodifusión, cableado de redes inteligentes, etc.

Conector Rosenberger NEX10

El conector NEX10 de Rosenberger es adecuado para un entorno exterior duro, y se caracteriza por un diseño de tamaño compacto, además de ser impermeable, a prueba de polvo y anticorrosión.

Este tipo de conector admite un mecanismo de bloqueo de tipo tornillo y de tipo empujar y tirar (push-pull). El bloqueo rápido push-pull ayuda a conseguir una instalación sólida y una fácil extracción sin necesidad de herramientas.

Para el conector de tipo tornillo, hay un mecanismo de bloqueo de tornillo, ideal para que la clavija y el enchufe mantengan una conexión firme.

En la actualidad, FS presenta el cable de conexión de fibra óptica industrial con el conector Rosenberger NEX10, y su temperatura de funcionamiento y almacenamiento para los conectores y los cables de exterior se encuentra entre -40~80°C. Se utiliza a menudo en instalaciones industriales, campos mineros, pequeñas ventas, sistemas de antenas distribuidas (DAS), arquitectura en edificios y MIMO.



Figura 2.13. Conector Q-RMC y NEX10 de Rosenberger

Los conectores Q-RMC/NEX10 monomodo y multimodo están disponibles en FS. También puede elegir el tipo de fibra óptica y la cubierta del cable según sus necesidades para obtener un cable de fibra óptica industrial personalizado.

Recuento de fibras: Conectores de fibra simplex frente a dúplex

Una conexión simplex significa que las señales se envían en una sola dirección: una señal se transmite a través de dos conectores simplex y un cable de fibra simplex desde el dispositivo A al dispositivo B, que no puede volver del dispositivo B al dispositivo A por la misma ruta. Por el contrario, la transmisión revisada puede realizarse a través de conectores dúplex y cable de fibra dúplex, lo que se denomina conexión dúplex.

Además, un conector de fibra óptica simplex suele conectarse con una hebra de fibra de vidrio o plástico, mientras que el conector de fibra óptica dúplex necesita conectarse con dos hebras de fibras.

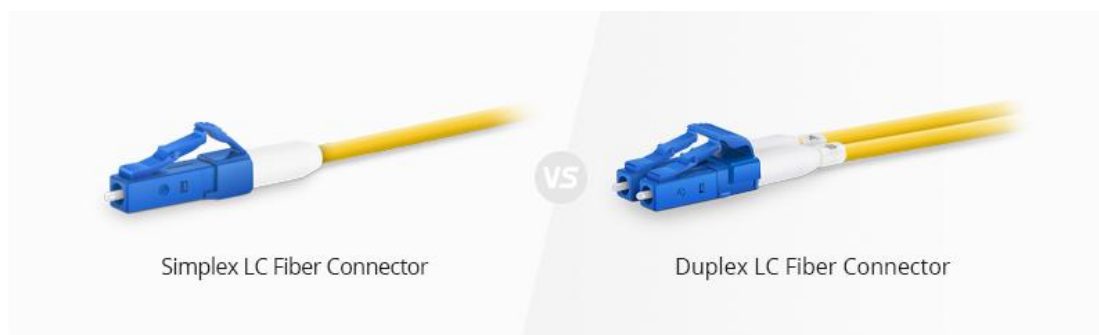


Figura 2.14: Conector de fibra simplex vs. Dúplex

Modo de fibra: Conectores de fibra monomodo y multimodo

La fibra monomodo sólo permite el paso de un modo de luz a la vez, mientras que la fibra multimodo puede propagar varios modos a la vez.

La diversidad tiene un impacto en los conectores de fibra monomodo y en los conectores de fibra multimodo debido a la combinación con el tipo correspondiente de fibras ópticas. Sin embargo, con el avance de las tecnologías, los conectores de fibra óptica como SC, LC y FC, proporcionados por las fábricas de conectores de fibra óptica, son compatibles con los cables de fibra monomodo y multimodo.

Longitud de los conectores de arranque: Conectores de arranque estándar frente a conectores de arranque cortos

En cuanto a la longitud del conector de arranque, hay una estructura de conector de arranque estándar y una estructura corta.

Un conector de arranque estándar puede proteger el cable y el conector de daños, de que los cables se desprendan del cuerpo del conector, etc.

Mientras que el conector de arranque corto tiene la misma función, se distingue por una estructura más corta.

Para los lugares en los que hay un espacio limitado para el conector, los cables de arranque corto pueden ser una opción ideal.

El diseño de la estructura de los conectores de arranque corto puede hacer que el cable pase fácilmente por el espacio estrecho sin sacrificar el rendimiento, haciendo que la instalación y el mantenimiento de los cables de fibra óptica sean más eficientes.

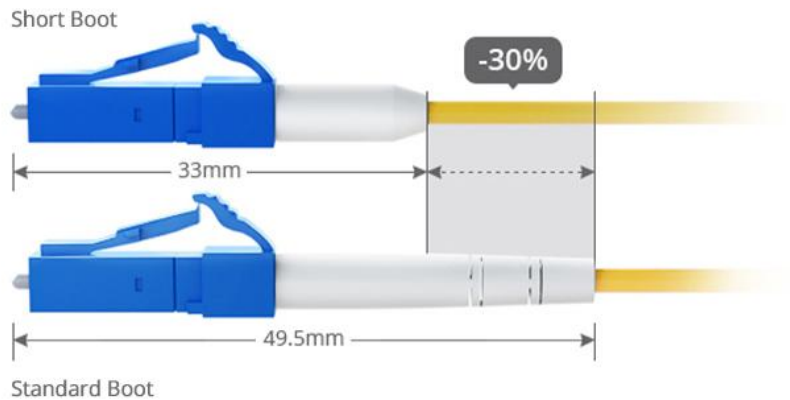


Figura 2.14: Conector de arranque corto frente al de arranque estándar

Pulido: Conectores de fibra óptica APC/PC/UPC

Según el tipo de pulido, los conectores de cable de fibra óptica pueden dividirse en tres tipos: Conectores PC, UPC y APC.

El código de color proporciona un método conveniente para identificar estos tres tipos de conectores: El código de color del PC es negro, el del conector de fibra APC es verde y el del UPC es azul.

La estructura y el rendimiento de los tres conectores de fibra óptica también varían, lo que se refleja en los valores de pérdida de inserción y pérdida de retorno, este artículo arroja luz sobre estos tipos de conectores y sus diferencias para usted.



Figura 2.15: Conector PC vs. UPC vs. APC

Terminación: Conectores de fibra terminados en campo vs. Conectores de fibra pre-terminados

La terminación en campo, como su nombre indica, consiste en terminar el extremo de la fibra en el campo.

El procedimiento incluye el pelado del cable, la preparación del epoxi, la aplicación del conector, el pulido, la inspección y la prueba de la conexión, lo que requiere no sólo un gran número de herramientas sino también técnicos cualificados para realizar la terminación.

La terminación en fábrica, también llamada pre-terminación en fábrica se refiere a los cables y fibras terminados con un conector en la fábrica.

Los cables pre-terminados vienen en longitudes medidas previamente con los conectores de fibra óptica ya instalados con precisión y garantía de calidad de fábrica.

Al reducir el engorroso proceso y las herramientas, las soluciones pre-terminadas en fábrica son más fáciles de instalar y requieren menos conocimientos técnicos. (Rodrigo, 2022)

2.5 Unidad electrónica de control (ECU)

Es un componente de un sistema estéreo, que proporciona una interfaz de hardware unificado para los diversos componentes de un sistema de medios de comunicación electrónicos.

La unidad principal es la pieza central del sistema de sonido del coche.

Está típicamente situada en el centro del salpicadero, las unidades de cabecera modernas son paquetes electrónicos densamente integrados, con panel frontal extraíble.

Como las unidades principales de gama alta son objetivos comunes para el robo, muchas unidades de la cabeza suelen estar integrados en el sistema de alarma del vehículo. (WIKIPEDIA 2014).

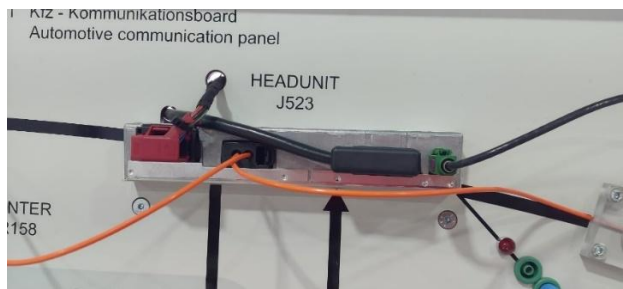


Figura 2.16.- Unidad central, vista frontal



Figura 2.17.- Unidad central, vista posterior

La ECU es la unidad de control electrónico que regula el motor. Se trata del corazón de un sistema electrónico compuesto por sensores y actuadores.

Los sensores informan a la unidad central y ésta envía la orden necesaria a los actuadores para transformar dicha información inicial.

La función de los sensores es la de registrar diversos parámetros sobre el funcionamiento del vehículo (tales como las revoluciones del motor, temperatura de los sistemas, señal de la posición del acelerador...).

Estos sensores actúan como puente hasta el sistema central o ECU y transforman dichas magnitudes físicas en electrónicas.

Los actuadores son los encargados de convertir las señales eléctricas recibidas en magnitudes mecánicas.

Como los inyectores de combustible, electroventiladores o demás sistemas que reciben la información y consecuentemente actúan de una manera mecánica sobre alguna función en el vehículo.

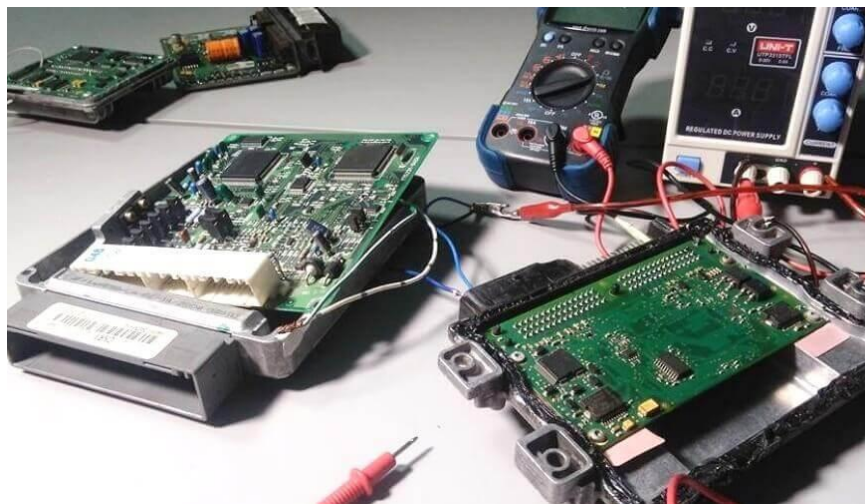


Figura 2.18.- ECU Automotriz

2.5.1 Tipos de ECU

A causa del aumento de las funciones y sistemas electrónicos de los nuevos vehículos, hablamos de diversas ECU encargadas de una función específica cada una de ellas.

Todas están centralizadas y comunicadas.

Se podría hacer una clasificación de centralitas dependiendo de su tecnología y de la época de fabricación, desde las más antiguas en las que sólo se controlaba la cantidad de combustible inyectado, hasta las más modernas que permiten ser modificadas o mapeadas para realizar cambios en los parámetros del vehículo y mejorar el rendimiento de éste.

Las ECU más modernas, es decir las programables, son las que pueden ser modificadas como consecuencia de un cambio de algún componente del vehículo, debiendo ser programado para poder configurarse correctamente el comportamiento y rendimiento adecuado del automóvil.

Estas unidades más modernas, en automóviles fabricados a partir de 1996, ya utilizan ECUs con sistemas OBD 2, que permiten ser programadas mediante puertos OBD de manera externa.

Así, se modifican con un portátil conectado al vehículo, en el que se visualizan todas las características de funcionamiento de este y pueden modificarse la cantidad de combustible que se debe inyectar en el motor, la mezcla correcta de oxígeno y combustible o distintos parámetros necesarios en el vehículo.

En los últimos años se ha dado un aumento de componentes electrónicos en los nuevos modelos, con los que repercute en un mayor nivel de complejidad tecnológica.

Esto se traduce en más ECUs, mayor especialización y sistemas más complejos. (car-tec, 2025)

Subtema II.5.2 Aplicaciones en el sector automotriz

En la electrónica del automóvil, es un sistema embebido que controla al menos un subsistema eléctrico en el vehículo.

Las últimas generaciones de vehículos sofisticados pueden llegar a rondar las 100 centralitas electrónicas, entre las que cabe destacar:

- Centralita electrónica del motor.
- Centralita electrónica de la transmisión.
- Centralita electrónica de la bolsa de aire (airbag).
- Centralita electrónica telefónica.
- Interfaz Hombre-Máquina, del inglés Man/human Machine Interface – (MMI/HMI).
- Centralita electrónica en las puertas.
- Centralita electrónica del asiento.
- Centralita electrónica para el sistema climático.
- Centralita electrónica del panel de instrumentos.
- Centralita electrónica del ABS.
- Centralitas electrónicas para garantizar la estabilidad del vehículo como EPS.

Tener bajo control todas las centralitas electrónicas, así como su compleja intercomunicación, se ha convertido en uno de los grandes retos de la industria automotriz. Si bien con el tiempo se fusionan centralitas electrónicas para ahorrar costes, peso y mensajes en el bus de intercomunicación, siempre surgen nuevas centralitas cumpliendo nuevas funciones, como pueden ser los sistemas de cámaras de 360 grados o las centralitas para el control de los remolques traseros. (WIKIPEDIA 2014).



Figura 2.19.- Centralita electrónica con soporte metálico

2.6 Lector de CD

Es un dispositivo electrónico que permite la lectura de estos mediante el empleo de un haz de un rayo láser y la posterior transformación de estos en impulsos eléctricos que la computadora interpreta, escritos por grabadoras de CD (a menudo llamadas "quemadoras") -dispositivo similar al lector de CD, con la diferencia que hace lo contrario al lector, es decir, transformar impulsos eléctricos en un haz de luz Láser que almacenan en el CD datos binarios en forma de Pozos y llanos. (ECURED, 2015)



Figura 2.20.- Lector de CD, vista frontal



Figura 2.21.- Lector de CD, vista posterior

2.6.1 Funcionamiento

Los CD almacenan información en forma digital y es representada por una serie de unos y ceros.

En los discos convencionales, estos "1" y "0" son representados por millones de diminutas áreas abolladas y planas en la superficie reflectante del disco.

Las abolladuras y zonas planas son alineadas en una pista continua que mide alrededor de 0.5 micras (millonésima parte de un metro) de ancho y 5km de largo.

Para leer esta información, el reproductor de CD pasa un rayo láser por encima de la pista. Cuando el láser pasa sobre una superficie plana en la pista, el láser es reflejado directamente hacia un sensor óptico que se encuentra en el ensamblado láser.

El reproductor de CD interpreta esto como un "1". Cuando el láser pasa sobre un hoyo, el haz de luz es rebotado fuera del sensor óptico. El reproductor de CD reconoce esto como un "0".

Los hoyos son alineados sobre un camino en espiral, empezando por el centro del disco. El lector de CD gira el disco, mientras el láser se mueve hacia afuera del disco empezando del centro. Para mantener la lectura de datos a una velocidad constante, el lector debe disminuir la velocidad de rotación mientras el láser se mueve hacia afuera, debido a que los hoyos se mueven a lo largo de cualquier punto del margen exterior más rápido que cuando se mueven en cualquier punto cercano al centro del CD.

Así es como funciona básicamente un lector de CD. La ejecución de esta idea es bastante complicada, porque el formato de la espiral debe ser codificado y leído con gran precisión, pero el proceso básico es bastante sencillo.

La máquina fabricadora de CD usa un potente láser para grabar la estructura de abolladuras dentro de un material foto-resistivo revestido sobre una lámina de cristal.

A través de un elaborado proceso de impresión, esta estructura es presionada sobre discos de acrílico.

A los discos se les aplica entonces un recubrimiento de aluminio para crear la superficie reflectante (legible). Finalmente, el disco es cubierto con una capa transparente de plástico, la cual protege el metal reflectante de picaduras, raspones y basura.

Como se puede ver, esta es una delicada operación bastante complicada, que envuelve muchos pasos y varios materiales distintos. Como la mayoría de los complejos procesos industriales, la manufactura de CD convencionales es prácticamente imposible hacerse en casa. Es solo factible para fabricantes quienes producen miles o millones de copias de CD. Por consiguiente, los CD convencionales han permanecido como un medio de almacenamiento de "Solo lectura" para el consumidor promedio, como los LP o los DVD. Para los aficionados a la música acostumbrados a los casetes gravables, así como también los usuarios de computadoras para quienes la limitada capacidad de memoria de los discos flexibles era insuficiente, esta limitación aparecía como un inconveniente grande de la tecnología del CD. A principios de los 90, consumidores y profesionales buscaban una forma de hacer sus propias grabaciones con calidad digital de CD.

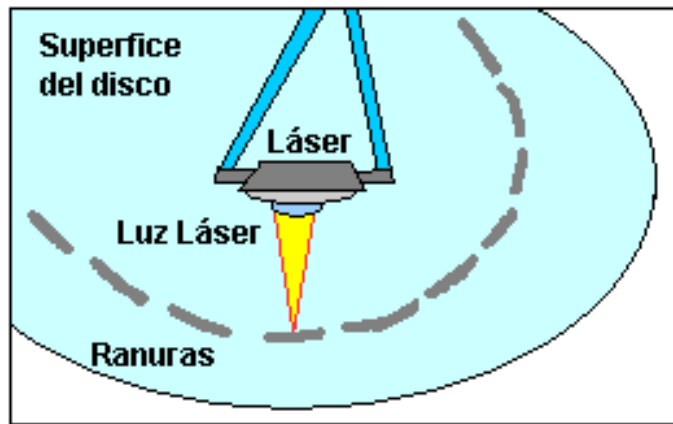


Figura 2.22. Funcionamiento del lector de cd

2.6.2 Partes de la unidad

Externa

- ➔ Partes de lector externas.gif
- ➔ Charola y carátula: permite soportar el disco, así como colocarlo de manera correcta para ser leído por el láser interno.
- ➔ Indicador: es un LED que enciende cuando se encuentra trabajando la unidad.
- ➔ Botón de expulsión: permite expulsar manualmente la charola para sacar ó colocar el disco.
- ➔ Cubierta: protege el mecanismo interno y sus circuitos.
- ➔ Conector S/PDIF: utilizado para la conexión de cable para señal digital.
- ➔ Selector de modo: establece si la unidad fungirá como esclavo ó maestro.
- ➔ Conector de 40 pines: permite por medio del cable IDE interconectarse con la tarjeta principal ("Motherboard").
- ➔ Conector de 4 terminales: recibe el conector de alimentación.

Interna

- ➔ Partes de lector internas.gif
- ➔ Carátula de la charola: da estética a la unidad.
- ➔ Eje de giro y motor: es el lugar dónde se acopla el disco para comenzar a girar.
- ➔ Cabezal: integra un láser encargado de la lectura de datos del CD.
- ➔ Riel: es el encargado de mover de manera horizontal al láser.

- ➔ Motor: se encarga de mover el riel del láser.
- ➔ Panel trasero: es el lugar dónde se encuentra el conector de alimentación y el de datos.
- ➔ Botón de expulsión: permite la extracción del disco de manera manual.
- ➔ Charola: contiene un espacio asignado para el tamaño de los discos. (ECURED, 2015)

2.7 Dispositivo de transmisión y recepción para teléfono

Las antenas celulares funcionan como puntos de acceso que permiten la comunicación entre dispositivos móviles y la red de telefonía celular.

Su función principal es transmitir y recibir señales de radiofrecuencia para posibilitar la comunicación inalámbrica (cano, 2024)

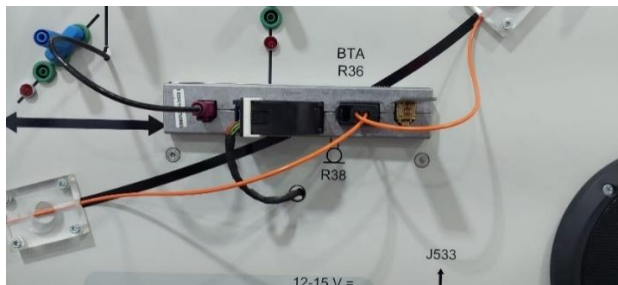


Figura 2.23.- Dispositivo de transmisión y recepción, vista frontal Figura 2.24.- Dispositivo de transmisión y recepción, vista posterior

2.8 Dispositivo de control de paquete de audio digital

Los DSP o procesadores digitales de señal son microprocesadores específicamente diseñados para el procesamiento digital de señal.

Algunas de sus características más básicas como el formato aritmético, la velocidad, la organización de la memoria o la arquitectura interna hacen que sean o no adecuados para una aplicación en particular, así como otras que no hay que olvidar, como puedan ser el coste o la disponibilidad de una extensa gama de herramientas de desarrollo. (Salazar, 1996)

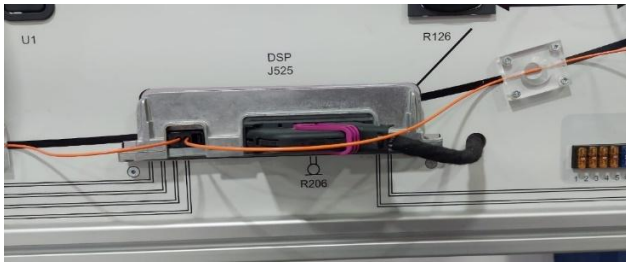


Figura 2.25.- DSP, vista frontal

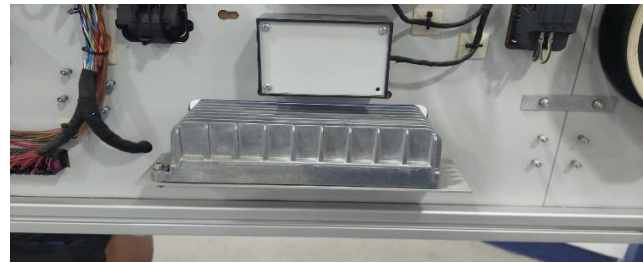


Figura 2.26.- DSP, vista posterior

2.8.1 Funcionamiento

Se ha dicho que puede trabajar con señales analógicas, pero el DSP es un sistema digital, por lo tanto, necesitará un conversor analógico/digital a su entrada y digital/analógico en la salida.

Como todo sistema basado en procesador programable necesita una memoria donde almacenar los datos con los que trabajará y el programa que ejecuta.

Si se tiene en cuenta que un DSP puede trabajar con varios datos en paralelo y un diseño e instrucciones específicas para el procesamiento digital, se puede dar una idea de su enorme potencial para este tipo de aplicaciones.

Estas características constituyen la principal diferencia de un DSP y otros tipos de procesadores.

Para adentrar en su funcionamiento se pondrá el ejemplo de un filtro: el DSP recibirá valores digitales o simples procedentes de la señal de entrada, calcula qué salida se obtendrá para esos valores con el filtro que se le ha programado y saca esa salida.

Un posible sistema basado en un DSP puede ser el siguiente:

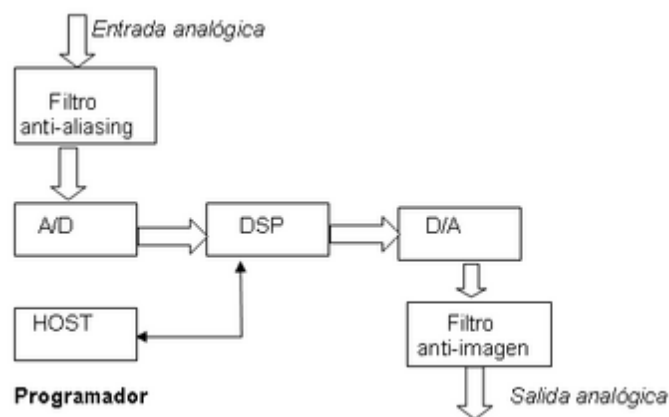


Figura 2.27. Ejemplo de un filtrado antialiasing.

La señal entrante entra directamente en un filtro antialiasing para evitar frecuencias superiores a la muestreada del conversor analógico-digital.

Después se lleva a cabo el procesamiento digital en el módulo DSP, para después volverse a convertir en analógico y dar paso a la salida.

2.8.2 Arquitectura

Un DSP está diseñado teniendo en cuenta las tareas más habituales del procesamiento digital: sumas, multiplicaciones y retrasos (almacenar en memoria).

Los DSP abandonan la arquitectura clásica de Von Neumann, en la que datos y programas están en la misma zona de memoria, y apuestan por la denominada Arquitectura Harvard. En una arquitectura Harvard existen bloques de memoria físicamente separados para datos y programas.

Cada uno de estos bloques de memoria se direcciona mediante buses separados (tanto de direcciones como de datos), e incluso es posible que la memoria de datos tenga distinta anchura de palabra que la memoria de programa (como ocurre en ciertos microcontroladores).

Los elementos básicos que componen un DSP son:

- + Conversores en las entradas y salidas
- + Memoria de datos, memoria de programa y DMA.
- + MACs: multiplicadores y acumuladores.
- + ALU: unidad aritmética.
- + Registros.
- + PLL: bucles enganchados en fase.
- + PWM: módulos de control de ancho de pulso. (WIKIPEDIA, 2024)

2.9 Radio comercial

Las radios de coche son una parte fundamental del sistema de sonido de un automóvil. Son responsables de una parte esencial de la experiencia de conducción, ya que permiten a los conductores disfrutar de su música favorita y proporcionan información importante sobre el automóvil y la navegación.

Un receptor de radio es un circuito eléctrico, diseñado de manera que permite filtrar o separar una corriente pequeñísima, que se genera en la antena, por efecto de las ondas electromagnéticas (dicho fenómeno se conoce como inducción electromagnética) que llegan normalmente por el aire (aunque viajan por cualquier medio, hasta incluso por el vacío) y luego amplificarla selectivamente miles de veces, para enviarla hacia un elemento con un electroimán.

Este elemento es el altavoz (también conocido como parlante), donde las ondas eléctricas se transforman en sonido. (Arousa, 2023)



Figura 2.28.- Radio, vista frontal



Figura 2.29.- Radio, vista posterior

2.9.1 Programación de equipos de radio

La programación del radio puede abarcar la predefinición de:

1. Frecuencias de funcionamiento.
2. Canales de comunicación.
3. Identificadores específicos de radio para llamadas directas.
4. Protección por contraseña.
5. Cifrado u otras funciones especiales.

No todos los radios tienen las mismas funciones, incluso aunque se trate de modelos de radio del mismo fabricante.

Por ejemplo, no todas las unidades de radio podrán establecer enlaces de llamada directa u ofrecer niveles de seguridad superiores, como el cifrado; estas funciones suelen especificarse en el momento de la compra.

Como mínimo, las radios utilizadas por los organismos humanitarios deben tener frecuencias programables y múltiples canales de comunicación:

- La frecuencia específica de uso suele estar definida por las autoridades estatales o nacionales; asimismo, pueden imponerse sanciones por el uso de frecuencias no autorizadas. Los distintos tipos de equipos de radio tienen un espectro definido en el que pueden operar, aunque dentro de esta banda existen numerosas frecuencias específicas que pueden ser utilizadas por diversas partes al mismo tiempo sin interferirse entre sí.
- Los canales de comunicación utilizados suelen estar definidos por la organización humanitaria. Es muy común definir los canales numéricamente (1, 2, 3...), aunque algunas organizaciones optan por utilizar nombres específicos tales como "canal de llamada" y "canal de emergencia" en aras de la claridad. Una radio correctamente programada mostrará el nombre del canal predefinido en la pantalla de lectura, si está disponible. En los casos en que diversos organismos utilicen la misma red, los nombres y números de los canales suelen ser definidos por el organismo principal que controla la red.
- Los anchos de banda comercial de acuerdo con las normas de: SCT/IFT, la ITT y la IEEE. Por lo que los anchos de banda de la comunicación de radio comercial son:

Programar equipos de radio puede ser una tarea muy complicada. Los distintos fabricantes de equipos de radio tienen diferentes paquetes de hardware y software patentados para

permitir la programación, es decir, no existe un método único para programar todas las radios. (LOGICTICS CLOUSTERS, 2022)

2.10 Sintonizador de televisión

Un sintonizador digital, también conocido como decodificador digital, es un dispositivo que permite sintonizar canales de televisión o de radio que utilizan señales de transmisión digital.

Su principal función es decodificar las señales de televisión abierta, permitiendo que cualquier televisor analógico pueda transmitir canales de alta definición.

Este dispositivo es comúnmente utilizado en televisores, receptores de televisión por cable o satélite, y radios de banda amplia.

Además de su función principal, ofrece beneficios y características adicionales como la grabación de programas, la pausa en vivo, y la posibilidad de ver programas en diferido. (Aguayo, 2024)

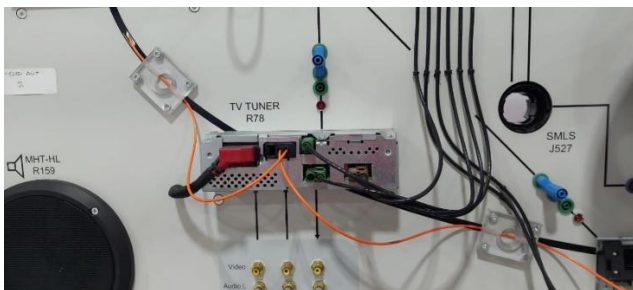


Figura 2.30.- TV tuner, vista frontal



Figura 2.31.- TV tuner, vista posterior

2.11 Sintonizador de radio DAB

La Radio DAB (Digital Audio Broadcasting) es un sistema de transmisión digital que ofrece una mejor calidad de sonido y una mayor eficiencia en la utilización del espectro radioeléctrico.

A diferencia de la radio analógica FM, la radio DAB permite la transmisión de múltiples emisoras dentro de una misma frecuencia, aprovechando mejor el espacio disponible.

Esto se traduce en una mayor variedad de canales y en una experiencia auditiva más clara y libre de interferencias.

La radio DAB funciona a través de señales digitales, que son menos susceptibles a ruidos y distorsiones. Esta tecnología utiliza técnicas de codificación y compresión avanzadas para transmitir la señal de audio, lo que resulta en una calidad de sonido superior. (GRUNDING, 2024).



Figura 2.32.- DAB tuner, vista frontal



Figura 2.33.- DAB tuner, vista posterior

2.12 Puerta de enlace

Gateway es un término inglés que significa puerta o portal.

Es un tipo de enrutador que funciona como un punto de parada para los datos en su camino hacia otras redes. Gracias a los Gateway es posible la comunicación y envío de datos de un lado a otro. Internet no tendría la funcionalidad que tiene hoy en día sin las puertas de enlaces (así como un montón de otros dispositivos y programas).

De igual forma, un Gateway es normalmente un equipo informático configurado para traducir los datos de un protocolo empleado en una red al protocolo utilizado en la red de destino.

Esto podría ser un servidor, firewall (cortafuegos) u otro dispositivo que permita que el tráfico fluya hacia cualquier otra red. (Secure, 2013)

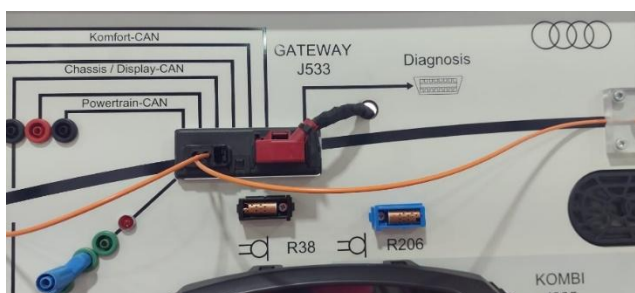


Figura 2.34.- GATEWAY, vista frontal



Figura 2.35.- GATEWAY, vista posterior

2.13 Interfaz multimedia MMI

El sistema Audi MMI es una interfaz integrada única, como el I Drive de BMW o el MBUX de Mercedes.

Estas interfaces, al utilizar la tecnología MOST, establecen la conexión entre varios sistemas y permiten el control de múltiples dispositivos y funciones dentro de los automóviles.

En otras palabras, Audi Multimedia Interfaz es la consola central que le brinda control sobre todas las funciones de su automóvil.

Desde radio básica hasta control de clima y navegación por satélite, dependiendo de tu modelo de MMI puedes controlar todo eso, ya sea desde el dial central o desde la pantalla táctil (si es compatible). (Jonathan, 2023)



Figura 2.36.- MMI de Audi, vista frontal



Figura 2.37.- MMI de Audi, vista trasera

2.14 Fuente de voltaje

Las fuentes de voltaje son dispositivos que tienen la función de suministrar voltaje, transforman la corriente alterna (AC) en corriente directa (DC), regulan la electricidad de salida y la estabilizan. Su cometido es suministrar un mismo voltaje, sin importar la cantidad de energía que exija un circuito.

Fuente de voltaje variable: Una fuente ideal de voltaje variable genera un voltaje conocido como una función del tiempo, independiente de la corriente consumida por los componentes que están conectados a sus terminales, como se muestra en esta gráfica de voltaje contra tiempo: (McAllister, 2018).

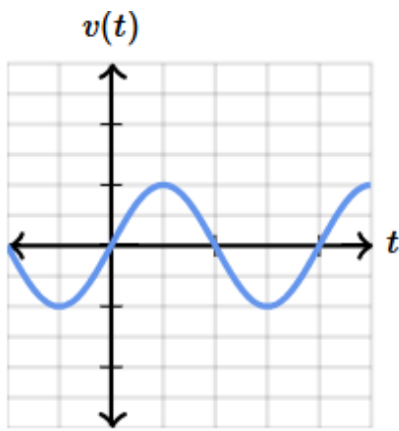


Figura 2.38.- Grafica del voltaje de salida de la fuente.

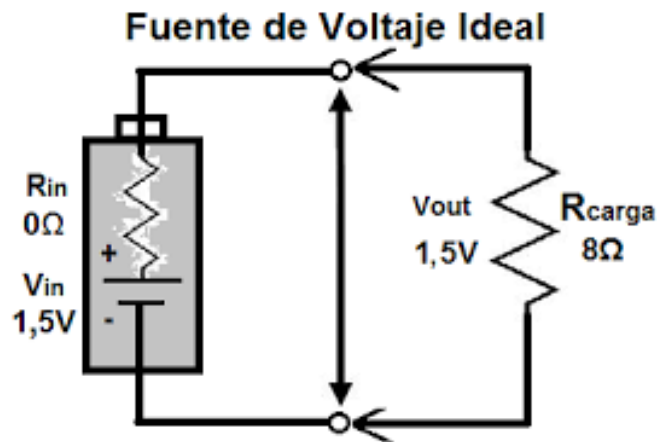


Figura 2.39.- Circuito de la fuente de voltaje ideal.

2.15 Transformador elevador

Como su propio nombre indica, el convertidor de voltaje es un aparato que convierte la señal (o la forma de la onda) de un voltaje eléctrico de corriente continua a alterna. También se suele llamar "inversor".

La función de un convertidor de corriente es cambiar un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador.

Un convertidor de corriente simple consta de un oscilador que controla a un transistor, el cual se utiliza para interrumpir la corriente entrante y generar una onda rectangular.

Esta onda rectangular alimenta a un transformador que suaviza su forma, haciéndola parecer un poco más una onda senoidal y produciendo el voltaje de salida necesario.

Las formas de onda de salida del voltaje de un inversor ideal deberían ser sinusoidal.

Una buena técnica para lograr esto es utilizar la técnica de PWM logrando que la componente principal senoidal sea mucho más grande que las armónicas superiores.

Los convertidores de corriente más modernos han comenzado a utilizar formas más avanzadas de transistores o dispositivos similares, como los tiristores, los Triac o los IGBT. (Álvarez, 2024)



Figura 2.40.- Elevador de voltaje

2.16 Cable eléctrico de 16 AWG

Un cable eléctrico es un elemento fabricado y pensado para conducir electricidad.

El material principal con el que están fabricados es con cobre por su alto grado de conductividad, aunque también se utiliza el aluminio que, a pesar de tener un menor grado de conductividad, resulta más económico que el cobre.

Los cables eléctricos están compuestos por el conductor, el aislamiento, una capa de relleno y una cubierta.

Cada uno de estos elementos que cumplen con el siguiente propósito:

- Conductor eléctrico: Es la parte del cable que transporta la electricidad y puede estar constituido por uno o más hilos de cobre o aluminio.
- Aislamiento: Este componente es la parte que recubre el conductor, se encarga de que la corriente eléctrica no se escape del cable y de que sea transportada de principio a fin por el conductor.
- Capa de relleno: La capa de relleno se encuentra entre el aislamiento y el conductor, se encarga de que el cable conserve un aspecto circular, ya que en muchas ocasiones los conductores no son redondos o tienen más de un hilo. Con la capa de relleno se logra un aspecto redondo y homogéneo.
- Cubierta: La cubierta es el material que protege al cable de la intemperie y elementos externos.

El cable 16 AWG se utiliza en aplicaciones de baja potencia, como luces de bajo consumo y ventiladores, con capacidad de corriente de alrededor de 10 amperios. (Garcia, 2020)



Figura 2.41.- Cable de 16 AWG



Figura 2.42.- Cable de 16 AWG

2.17 Token Ring

Una red de anillo token (token ring) es una red de área local (LAN) en la que todos los ordenadores están conectados en una topología de anillo o estrella y pasan uno o más tokens lógicos de host a host.

Sólo un host que contiene un token puede enviar datos y los tokens se liberan cuando se confirma la recepción de los datos.

Las redes token ring evitan que los paquetes de datos choquen en un segmento de red porque los datos sólo pueden ser enviados por un titular de tokens y el número de tokens disponibles está controlado.

Los protocolos de anillos token más ampliamente desplegados fueron los de IBM, lanzados a mediados de los años ochenta, y la versión estandarizada conocida como IEEE 802.5, que apareció a finales de los años ochenta.

La versión estándar IEEE proporciona velocidades de transferencia de datos de 4, 16 o 100 Mbps (Rouse, 2016).

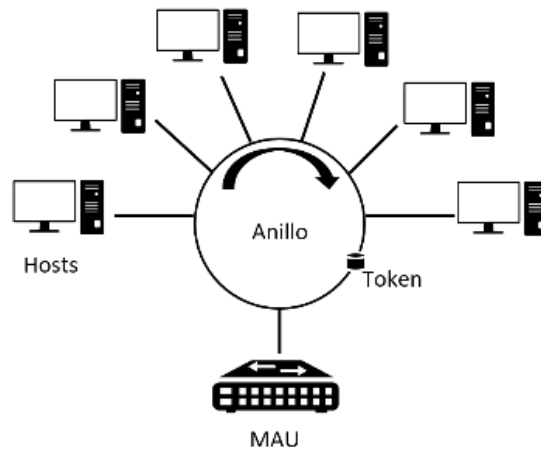


Figura 2.43.- Red Token Ring/Anillo

2.18 Conductor optoelectrónico (LWL)

El conductor optoelectrónico (LWL) se encarga de que las ondas luminosas generadas en el transmisor de una unidad de control sean conducidas hacia el receptor de la otra unidad de control.

Para el desarrollo del LWL había que tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las ondas luminosas se propagan de forma rectilínea. No se pueden doblar. Las ondas luminosas, sin embargo, tienen que ser conducidas a través de un doblez en el LWL.
- La distancia entre el transmisor y el receptor puede ser de varios metros – amortiguación.
- El LWL no debe sufrir daños por solicitaciones mecánicas, vibraciones, trabajos de montaje.
- El funcionamiento del LWL debe estar dado al existir fluctuaciones intensas de la temperatura en el vehículo.

Por ese motivo es preciso que el LWL posea las siguientes características para la transmisión de las señales luminosas:

- El LWL debe conducir ondas luminosas con amortiguaciones mínimas.
- Las ondas luminosas deben ser conducidas por zonas de dobleces del LWL.

- El LWL debe ser flexible.
- Debe estar garantizado el funcionamiento del LWL dentro de un margen de temperaturas desde $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ hasta $85\text{ }^{\circ}\text{C}$. (AUDI, 2002).

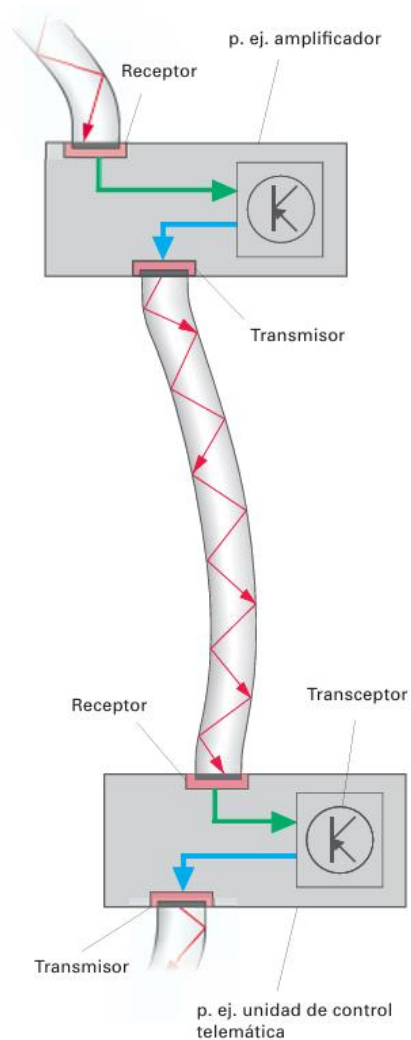


Figura 2.44.- Diagrama del conductor óptico.

2.19 Diagnósis de fracturas del anillo

Conductor para la diagnóstico de fracturas en el anillo.

En virtud de que deja de ser posible la transmisión de los datos en el MOST-Bus si existe una fractura del anillo, la diagnóstico de este tipo de fracturas se efectúa con ayuda de un cable de diagnóstico.

El cable de diagnosis está conectado a través de una conexión cableada central con cada unidad de control del MOST-Bus. Para localizar una fractura en el anillo es preciso llevar a cabo un ciclo de diagnosis de fractura.

La diagnosis de fractura del anillo es parte integrante de la diagnosis de actuadores del gestor de diagnosis. Efectos en caso de una fractura del anillo:

- Se ausenta la reproducción de sonido e imagen
- Deja de ser posible el manejo y los ajustes a través del panel de mandos para multimedia
- En la memoria del gestor de diagnosis se inscribe la avería “Interrupción en el bus de datos optoelectrónico”

Después de iniciarse la diagnosis de fracturas en el anillo, el gestor de diagnosis transmite un impulso a través del cable para diagnósticos hacia las unidades de control. Respondiendo a este impulso, todas las unidades de control transmiten señales luminosas con ayuda de su unidad transmisora en el FOT.

Durante esa operación, todas las unidades de control verifican: Su alimentación de tensión, así como sus funciones eléctricas internas, la recepción de las señales luminosas por parte de la unidad de control anterior en el anillo.

Cada unidad de control en el MOST-Bus responde tras un intervalo de tiempo definido en su software.

Con ayuda del intervalo de tiempo que transcurre desde que se inicia la diagnosis de fracturas en el anillo y el momento en que llega la respuesta de la unidad de control, el gestor de diagnosis detecta qué unidad de control es la que ha transmitido la respuesta.

Contenido de la respuesta: Las unidades de control en el MOST-Bus transmiten dos informaciones tras el inicio de la diagnosis de fracturas en el anillo:

1. Unidad de control eléctricamente correcta significa, que las funciones eléctricas de la unidad de control son correctas, p. ej. la alimentación de tensión.

2. Unidad de control ópticamente correcta significa que en su fotodiodo recibe la señal luminosa de la unidad de control que está situada ante ella en el anillo. (AUDI, 2002).

2.20 Velocidad de transmisión de datos

La velocidad de transmisión de datos mide el tiempo que tarda un host o un servidor en poner en la línea de transmisión el paquete de datos a enviar.

Aquí se utilizan múltiplos de 10, por unidad de tiempo.

Lo que lleva a expresarlos en bits/segundo (b/s o también bps), o en octetos o Bytes (B/s).

La velocidad de transmisión de datos en una conexión cualquiera depende de múltiples factores como el tipo de conexión física, los límites en los cachés, velocidad negociada entre los dispositivos, limitación controlada de la velocidad, interferencias o ruidos en la conexión física, etc. (Disete, 2022).

2.21 Frecuencia de transmisión de datos

La frecuencia corresponde a la cantidad de veces que se repite un ciclo de oscilación y se mide en hercios o hertzios (Hz).

Cada hercio es un ciclo por segundo. Hay distintos ciclos a distintas velocidades y a esto se le denomina bandas de frecuencia. (teleradio, 2020).

2.21.1 Protocolo de comunicación

Los protocolos de comunicación son los medios por los que una organización se comunica en el entorno de concentrador.

Por ejemplo, si la organización que está configurando utiliza un sitio FTP y servicios de correo electrónico para enviar y recibir documentos, los identificaría junto con sus protocolos aquí.

Puede crear, modificar y suprimir protocolos de comunicación. (IBM, 2024).

2.22 ¿Qué es un FRAME?

Frame Relay constituye un método de comunicación orientado a paquetes para la conexión de sistemas informáticos.

Se utiliza principalmente para la interconexión de redes de área local (LANs, local area networks) y redes de área extensa (WANs, wide area networks) sobre redes públicas o privadas.

La mayoría de las compañías públicas de telecomunicaciones ofrecen los servicios Frame Relay como una forma de establecer conexiones virtuales de área extensa que ofrezcan unas prestaciones relativamente altas.

Frame Relay es una interfaz de usuario dentro de una red de conmutación de paquetes de área extensa, que típicamente ofrece un ancho de banda comprendida en el rango de 56 kbit/s y 1.544 Mbit/s.

Frame Relay se originó a partir de las interfaces ISDN y se propuso como estándar al Comité consultivo internacional para telegrafía y telefonía (CCITT) en 1984.

El comité de normalización T1S1 de los Estados Unidos, acreditado por el Instituto americano de normalización (ANSI), realizó parte del trabajo preliminar sobre Frame Relay. (Wikipedia, 2023).

2.23 ¿Qué es un tren de pulsos?

Se le llama tren de pulsos a una señal digital, es decir, que solo puede tomar valores de 1 o 0; dicha señal puede variar su duración en cualquiera de los dos valores, permitiendo que uno de ellos tenga mayor relevancia en la salida. (Blogger 2020).

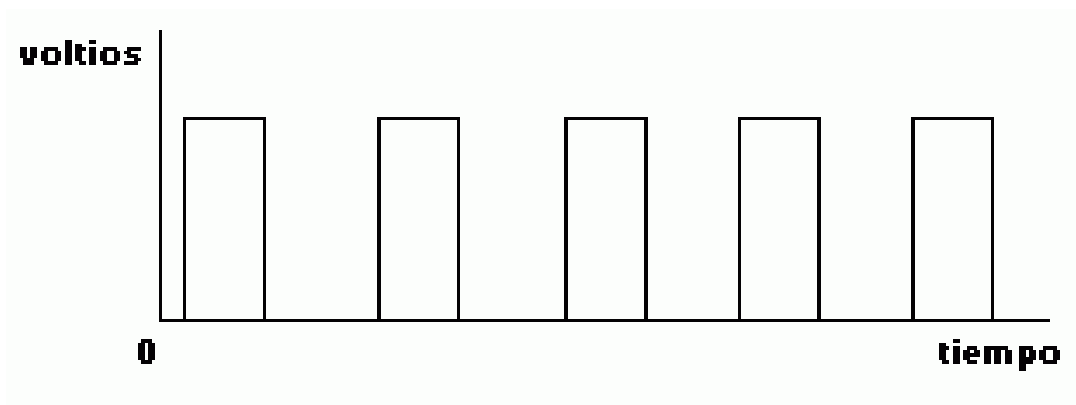


Figura 2.45.- Grafica del tren de pulsos

2.24 Dirección física

Una dirección física, también conocida como dirección MAC (Media Access Control address), es un identificador único asignado a un dispositivo conectado a una red. Desempeña un papel crucial en el contexto de la ciberseguridad, ya que se utiliza para identificar dispositivos en una red local y facilitar la comunicación entre ellos.

Cada dispositivo de red, como una computadora o un enrutador, recibe una dirección física única del fabricante.

Esta dirección consiste en una secuencia de caracteres divididos en pares, representados típicamente por valores hexadecimales separados por dos puntos.

Por ejemplo, una dirección física puede aparecer como "12:34:56:78:90: AB". (VPN 2024).

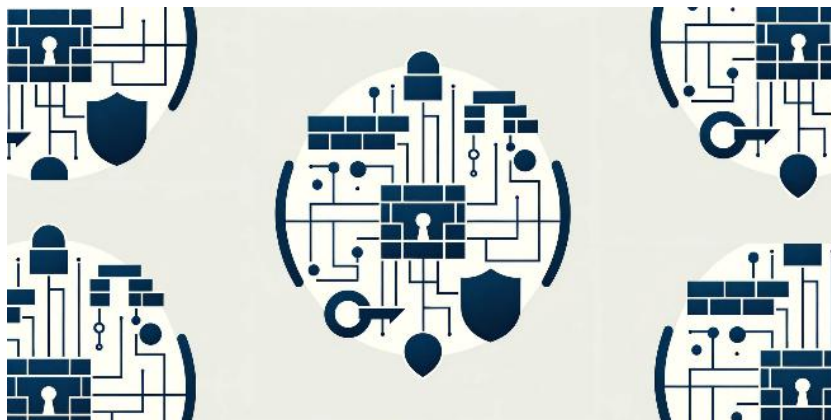


Figura 2.46.- Direcciones físicas

2.25 Bloques de identificación

Los datos afines destinados a la identificación de páginas, medios de explotación y funciones se agrupan en "Bloques de identificación". (Jorge Pierri, 2010).

Kind	FBlockID 8 Bit	Name	Explanation
Administration	0x0x		
	0x00	Network Service	Telegrams that are related to network tasks are sent and received here. They are not passed to the application.
	0x01	NetBlock	Mandatory for each device.
	0x02	NetworkMaster	Mandatory for each system.
	0x03	ConnectionMaster	Mandatory for each system .
	0x04	PowerMaster	
	0x05	Vehicle	
	0x06	Diagnosis	
	0x08	Router	
	0x0F	EnhancedTestability	Mandatory for each device
Operation	0x1x		
	0x10	Human Machine Interface (HMI)	
	0x11	Speech Recognition	
	0x12	Speech Output Device	
	0x13	Speech Database Device	
Audio	0x2x		
	0x20	Audio Master	
	0x21	Audio DSP	
	0x22	Audio Amplifier	
	0x23	HeadphoneAmplifier	
	0x24	AuxiliaryInput	
	0x26	MicrophoneInput	
	0x28	Handsfree Processor	
Drives	0x3x		
	0x30	Audio Tape Recorder	
	0x31	Audio Disk Player	
	0x32	ROM Disk Player	
	0x33	Multimedia Disk Player	
	0x34	DVD Video Player	

Figura 2.47.- Tabla 1 de nombres.

Kind	FBlockID 8 Bit	Name	Explanation
Receiver	0x4x		
	0x40	AM/FM Tuner	
	0x41	TMCTuner	
	0x42	TV Tuner	
	0x43	DAB Tuner	
	0x44	Satellite Radio	
Communication	0x5x		
	0x50	Telephone	
	0x51	Phonebook	
	0x52	Navigation System	
	0x53	TMC Decoder	
	0x54	Bluetooth	
Video	0x6x		
	0x60	Display	
	0x61	Camera	
	0x62	Video Tape Recorder	
Proprietary			
	0xC0...C7	System Specific	
	0xC8	Reserved	
	0xC9...0xEF	System Specific	
	0xF0...0xFE	Supplier Specific	
	0xFC	Secondary Node	
	0xFE	Reserved	
	0xFF	All	

Figura 2.48.- Tabla 2 de asignación de nombres de los códigos.

Basis data type	Range of values	Code	Description
Enum	0x00..0x41	0x00	Play
		0x01	Stop
		0x02	Pause
		0x03	Load
		0x04	Unload
		0x05	Search Forward (Audio → Micky Mouse, Video → Scrolling)
		0x06	Search Backward (Audio → Micky Mouse, Video → Scrolling)
		0x07	Fast Forward by Time (Audio → Mute, Video → freeze image or blue screen)
		0x08	Fast Backward by Time (Audio → Mute, Video → freeze image or blue screen)
		0x09	Empty
		0x0A	Retract
		0x20	Slow Motion Forward
		0x21	Slow Motion Backward
		0x22	Step-by-Step
		0x23	PreStop (Blue Screen, but play resumes at old position)
		0x30	Rewind to Begin of Tape
		0x31	Forward to End of Tape
		0x32	Search Start position next title
		0x33	Search Start position last Title
		0x40	File play
		0x41	File transfer

Figura 2.49.- Tabla 3 de asignación de variables.

2.26 Mensajes de control segmentado

Los mensajes que deben cumplir con el catálogo de funciones de MOST se envían con la ayuda del canal de control y, en consecuencia, se identifican como mensajes de control. Sin embargo, dado que solo 17 bytes del canal de control están disponibles para los datos de usuario, los mensajes que contengan más de 12 bytes de datos de parámetros se subdividirán en varios mensajes de control (segmentación) y se enviarán de uno en uno. La de segmentación de un mensaje es exactamente al revés.

La longitud de bytes del mensaje de control indica el tipo de mensaje (TelegramID) y el número de bytes de datos de parámetros subsiguientes (TelLen).

En un mensaje segmentado, el primer byte de datos del parámetro (Datos 0) también contiene un recuento de mensajes (contador de segmentos). (Weimer, 2010).

Meaning	TelegramID	Data 0 = Message Count
Single Transfer, no segmentation	0	Data 0 (no Message Count)
1. Telegram of a segmented message	1	0x00
2. Telegram of a segmented message	2	0x01
...	2	...
...	2	0xFF
...	2	0x00
...	2	...
(n-1) telegram of a segmented message	2	0x(n-1)
Last telegram of a segmented message	3	0xn

Figura 2.50- Tabla de mensajes segmentados de control

2.27 Amortiguación en el bus optoelectrónico

Para poder calificar las condiciones en que se encuentra el LWL es necesario medir la amortiguación.

Si la potencia de las ondas luminosas se reduce al efectuar la transmisión se habla de un efecto de amortiguación.

La amortiguación (A) se expresa en decibelios (dB).

El decibelio no representa una magnitud absoluta, sino más bien es la relación de dos valores.

A eso se debe que el decibelio tampoco esté definido para magnitudes físicas especiales.

Por ejemplo, para determinar la presión sonora

o el volumen del sonido se recurre asimismo a la unidad del decibelio.

En la medición de la amortiguación, esta medida se calcula a partir del logaritmo de la relación entre la potencia de transmisión y la potencia de recepción.

Fórmula:

Intensidad
de amortiguación (A) =

$$10 * \lg \frac{\text{Potencia de transmisión}}{\text{Potencia de recepción}}$$

Ejemplo:

$$10 * \lg \frac{20 \text{ W}}{10 \text{ W}} = 3 \text{ dB}$$

Esto significa, que en un LWL con una intensidad de amortiguación de 3 dB se reduce la señal de la luz a la mitad.

De ahí resulta, que cuanto mayor es la intensidad de amortiguación, tanto peor es la transmisión de las señales.

Si son varios los componentes que intervienen en la transmisión de las señales luminosas, las intensidades de amortiguación de éstos se pueden sumar formando una intensidad de amortiguación total, de modo similar a como se comportan las resistencias eléctricas de componentes conectados en serie. (AUDI 2002).

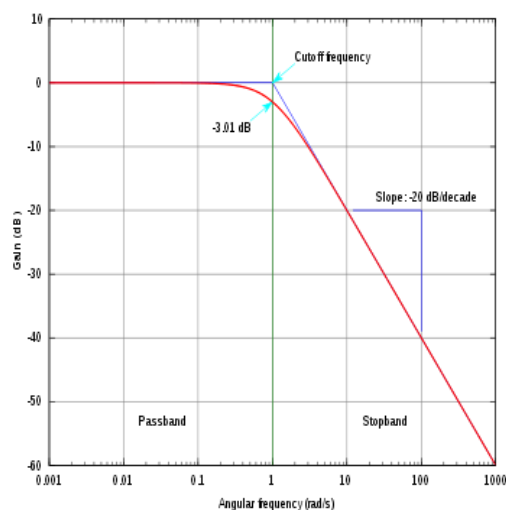


Figura 2.51.- Protocolo MOST-BUS

2.28 Atenuación en la Fibra Óptica

La atenuación es la pérdida de potencia de señal óptica en una fibra y se expresa en decibeles (dB).

Entre mayor sea la atenuación la longitud del enlace queda limitada.

La pérdida o atenuación puede ser causada por factores intrínsecos y extrínsecos.

- **Intrínsecos:** Son todos los factores que se refieren al proceso de fabricación de la fibra como puede ser impurezas en el vidrio, parámetros geométricos (núcleos ovalados), los materiales con los que está construida la fibra pueden absorber o dispersar parte de la luz.
- **Extrínsecos:** Son los factores externos que vamos agregando a la fibra, como defectos de instalación, macro y micro curvaturas, acoplamiento de fibras erróneamente, suciedad en conectores y empalmes, splitters, atenuadores, entre otros.

Todos estos factores van consumiendo potencia la señal, de hecho, ya de por sí cada kilómetro de fibra cuenta con una pérdida por kilómetro que debe ser tomada en cuenta cuando realizas un presupuesto de pérdida óptica.

Cada evento agregado al enlace de fibra óptica va sumando atenuación y va restando potencia óptica.

Hoy en día contamos con estándares que nos brindan los valores permitidos para cada uno de estos eventos, por ejemplo, un empalme por fusión debe ser de aproximadamente 0.1 dB para ser considerado como normal o dentro de los parámetros, la unión de dos conectores es de 1 dB, pero estos valores van a depender de la longitud de onda, ya que en cada una hay distinta sensibilidad según el fenómeno o evento. (Incom, 2024).

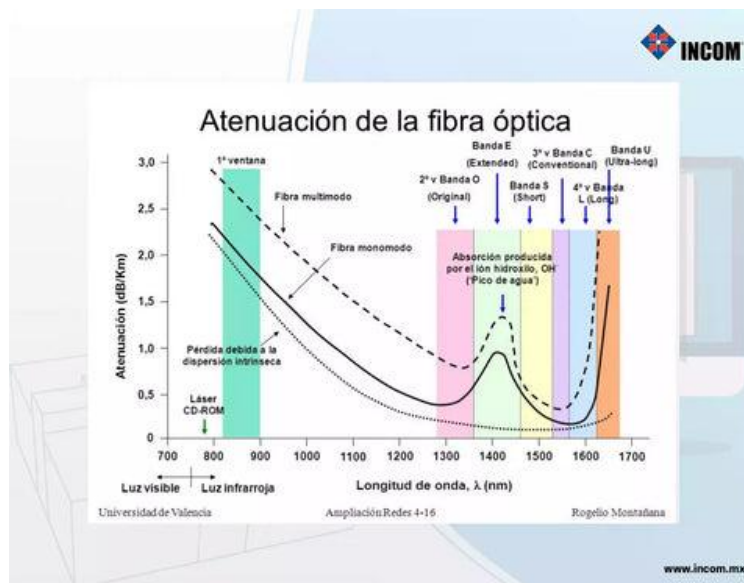


Figura 2.52.- Conductor óptico.

2.29 Perturbaciones en una transmisión

Las perturbaciones en la transmisión de señales se refieren a las alteraciones que ocurren durante el envío de una señal eléctrica, las cuales resultan en la pérdida de información desde el punto de emisión hasta la recepción.

Estas perturbaciones son inevitables, pues existen una serie de factores que afectan a la calidad de las señales transmitidas, los cuales provocan que estas nunca sean iguales a las señales recibidas.

El efecto de las perturbaciones varía según la naturaleza analógica o digital de las señales. Mientras en las señales digitales se reduce la velocidad de transmisión al aumentar la tasa de errores de bits, el efecto en una señal analógica consiste en que esta línea de transmisión introduce variaciones de amplitud y frecuencia, lo que degrada la calidad de la señal. (WIKIPEDIA 2024).

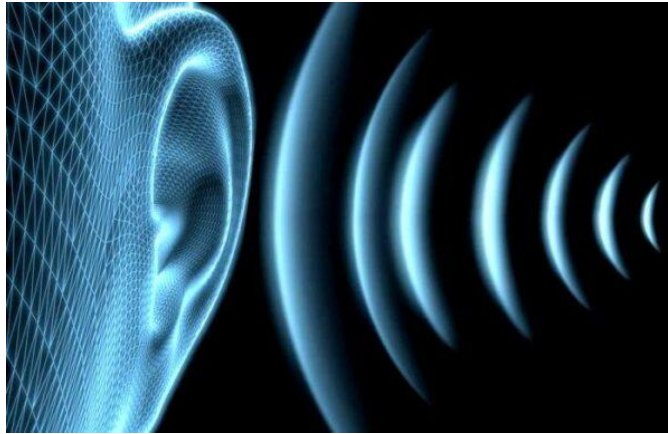


Figura 2.53.- Protocolo MOST-BUS

2.30 Causas de una mayor amortiguación en el bus optoelectrónico

1. El radio de dobladura para el conductor optoelectrónico es inferior al mínimo admisible. Si el LWL ha sido doblado a un radio inferior a 5 mm (pliegue) se produce una opacidad del núcleo en el sitio de la plegadura (comparable con un metacrilato plegado). Hay que sustituir el LWL.
2. La camisa del LWL está dañada.
3. La superficie frontal está raspada.
4. La superficie frontal está sucia.
5. Las superficies frontales se encuentran decaladas (carcasa de conector rota).
6. Las superficies frontales se encuentran mutuamente inclinadas (error angular).
7. Hay un hueco entre la superficie frontal del conductor optoelectrónico y la superficie de contacto de la unidad de control (carcasa de conector rota o no encastrada).
8. El manguito final está engarzado de forma deficiente.

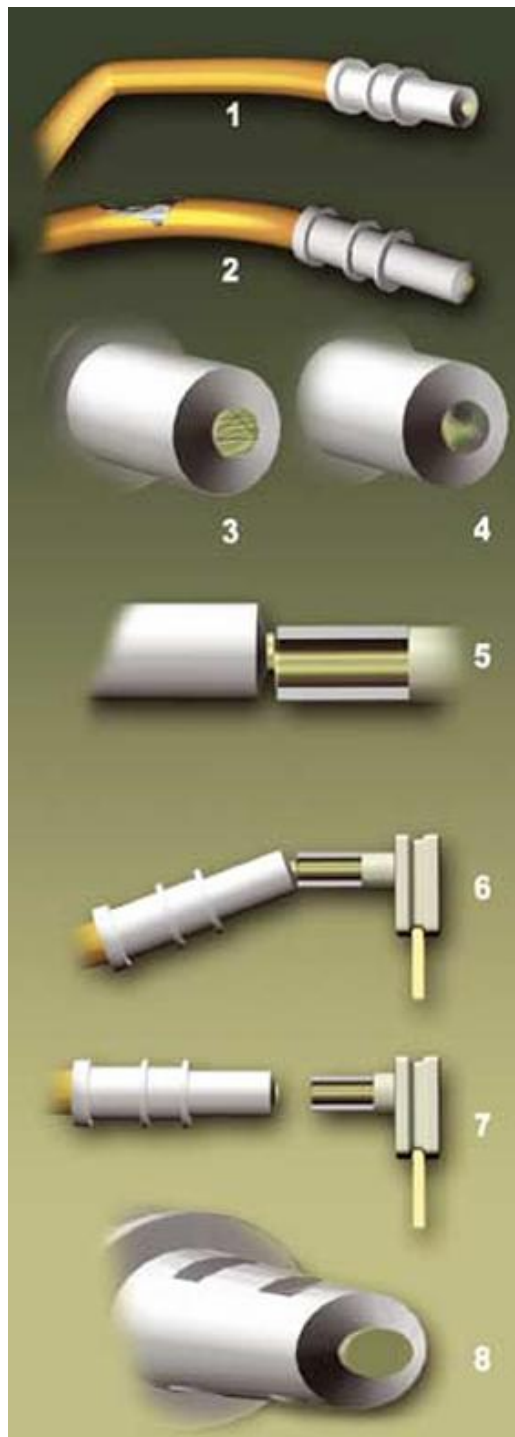


Figura 2.54.- Conductor óptico de la amortiguación.

2.31 Antena

La Antena es aquel dispositivo que permite la recepción y el envío de ondas electromagnéticas hacia un espacio libre.

Una antena puede convertir las ondas electromagnéticas en energía eléctrica y, de este modo, actuar como receptora.

También puede desarrollar el proceso inverso: convertir la electricidad en ondas electromagnéticas y funcionar como transmisora.

¿Para qué sirve una antena? las antenas sirven para transmitir ondas por lo que permiten la comunicación entre varios puntos que pueden estar muy alejados entre sí.

Gracias a ellas podemos sintonizar los canales de televisión o radio, tener cobertura en el móvil, enviar mensajes... (Marketingdirecto 2002).



Figura 2.55 Antena de automóvil 1



Figura 2.56.- Antenas de automóvil.

2.32 AM (Amplitud Modulada)

AM significa exactamente amplitud modulada o modulación de amplitud y se trata de una técnica utilizada en la comunicación electrónica-magnética, que consiste en hacer variar la amplitud de la onda portadora de la radiofrecuencia.

Fue la primera técnica que se usó para hacer radio y se la conoce también con onda corta. Por lo tanto, cuando alguien menciona que está en "onda corta", puede referirse a la escucha de emisoras de radio que transmiten en estas frecuencias de banda.

El canal de la AM tiene un ancho de banda que se encuentra entre 10 KHz y 8 KHz. Debido a que son frecuencias más bajas, cuyas longitudes de onda son mayores, el alcance de su señal es considerablemente más amplio en relación con el de la frecuencia modulada. Las ondas AM pueden medir entre 100 metros (3000 KHz) y 1000 metros (300 KHz).

Este es el tipo de onda que llega a la ionosfera y rebota en ella. Este tipo de onda puede proporcionar cobertura a larga distancia y a nivel internacional.

Aunque es más susceptible a las interferencias. (Martínez, 2024).

2.33 FM (Frecuencia Modulada)

FM significa frecuencia modulada y es una técnica que permite transmitir información a través de una onda portadora, variando su frecuencia.

Como tal, fue patentada en 1933 por el inventor estadounidense Edwin Howard Armstrong.

El canal de frecuencia modulada tiene un ancho de banda de 200 KHz. Semejante ancho permite que los sonidos transmitidos (música y habla) tengan mayor fidelidad y calidad, y que sean más limpios y claros que en la amplitud modulada.

En frecuencia modulada, una emisora transmite en 101.1 MHz (es decir, 101.100 KHz), y la siguiente lo hace en 101.3 MHz (es decir, 101.300 KHz). Esto quiere decir que entre un canal y otro quedan libres 200 KHz.

Además, permite enviar doble señal, es decir, una señal estéreo.

No obstante, el alcance de las señales de frecuencia modulada es inferior al de la amplitud modulada.

Esto se debe a que la frecuencia modulada se transmite entre 88 y 108 MHz, es decir, en frecuencias muy altas, cuyas ondas pueden medir entre un metro (300 MHz) y diez metros (30 MHz).

Este tipo de ondas, además, tienen longitudes considerablemente pequeñas, de modo que se desplazan en línea recta y se atenúan rápidamente.

De allí que sea un tipo de onda idónea para las zonas planas, donde las ondas pueden transmitirse sin obstáculos. (Martínez, 2024).

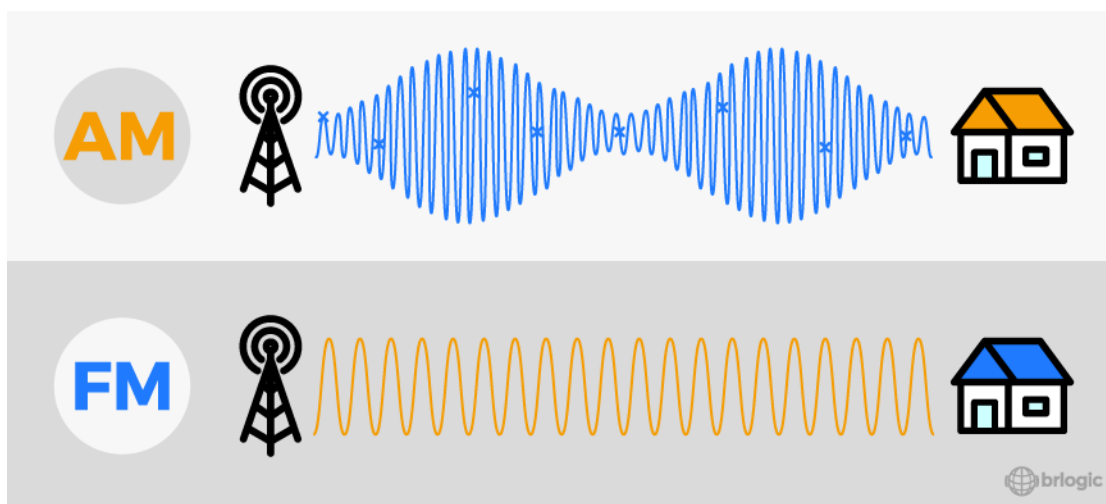


Figura 2.57.- Ondas de las frecuencia y amplitud modulada.

2.34 Diversidad de antenas.

Debido al hecho de que DVB-T aún no está extendido en Alemania y Europa, la mayoría de los vehículos están equipados con sintonizadores híbridos.

Con estos sintonizadores se puede garantizar tanto la recepción analógica como la digital. Los sistemas híbridos logran la más alta calidad de recepción con cuatro antenas y rutas de recepción distribuidas espacialmente.

Un sintonizador cuádruple con una diversidad aérea de 8 es capaz de ofrecer una imagen estable a una velocidad de hasta 250 km/h.

Las antenas direccionales no pueden encontrar una aplicación para la recepción de TV en los automóviles como lo hacen para el funcionamiento de la estación, por lo que los niveles de recepción son muy bajos.

Además, las ondas recibidas se superponen durante el viaje debido a las dispersiones y reflejos en edificios u otros vehículos, lo que provoca graves colapsos de la señal.

Diversidad

Los sistemas con varias antenas son necesarios para garantizar una buena recepción de televisión en un automóvil.

Para la recepción DVB-T, la diversidad aérea se implementa como la llamada Diversidad MRC (Maximum Ratio Combining).

En este enfoque, la señal de imagen de TV se moldea combinando las mejores señales portadoras individuales.

De esta manera, se pueden alcanzar velocidades de 160 km/h o más sin interferencias.

La diversidad de frecuencias funciona independientemente de la diversidad aérea: durante la recepción de TV, un proceso de fondo escanea el espectro de la estación de televisión sin que el usuario sea consciente de ello.

Si se encuentra un canal con el mismo contenido, pero con mejor calidad de recepción, el sistema cambia automáticamente a este nuevo canal.

Como resultado, es posible realizar un seguimiento de un programa durante el viaje sin ningún giro manual.

Las antenas específicas se instalan en el interior de la luneta trasera o en el interior de las ventanillas traseras y laterales en el Avant.

El amplificador de antena se coloca cerca. (Weimer, 2010).

La disposición de las antenas se muestra en la figura.

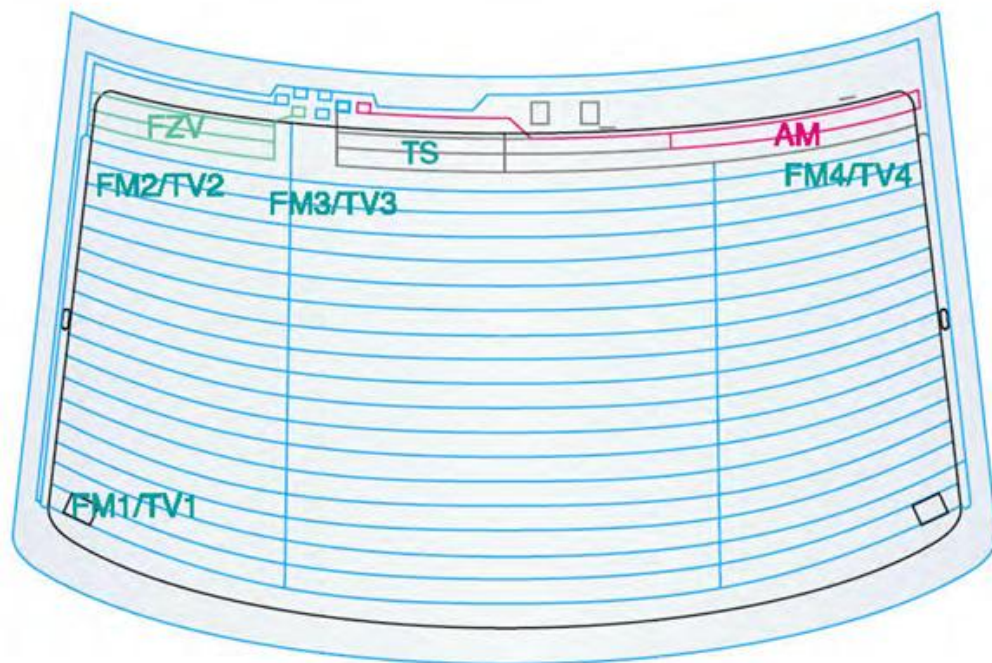


Figura 2.58.- Ubicación de las antenas en el automóvil.



Figura 2.59- Ubicación del módulo aéreo.

En el sistema que se muestra a continuación, el MCB se divide en dos módulos cuya función es la misma.

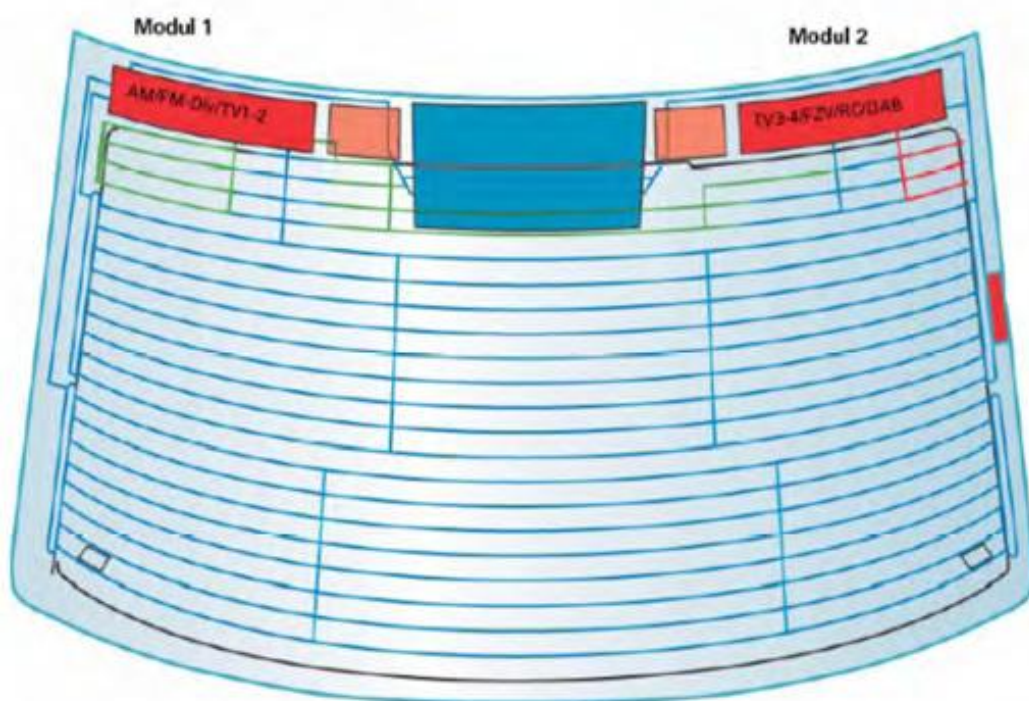


Figura 2.60.- Módulos de comunicación.

2.35. Resumen de normas

2.35.1. TIA (*Telecommunications Industry Association*)

La TIA desarrolla estándares para infraestructura de telecomunicaciones, redes de datos y tecnología inalámbrica. Entre sus estándares más relevantes se encuentran:

- TIA-568: Especifica los requisitos de cableado estructurado para telecomunicaciones en edificios comerciales y data centers [1].
- TIA-569: Establece criterios para la planificación y diseño de espacios y rutas de telecomunicaciones [2].
- TIA-606: Define los estándares de administración del cableado estructurado [3].
- TIA-942: Especifica los requisitos de infraestructura para centros de datos [4].
- TIA-1005: Define el cableado industrial y las condiciones ambientales para entornos hostiles [5].

2.35.2. EIA (*Electronic Industries Alliance*)

La EIA fue una organización de estándares para electrónica y telecomunicaciones que se disolvió en 2011.

Sus estándares fueron transferidos a la TIA y otras entidades.

Algunos de sus estándares más conocidos incluyen:

- EIA-232 (RS-232): Define la comunicación serie entre dispositivos electrónicos, utilizado en puertos COM [6].
- EIA-485 (RS-485): Comunicación serie diferencial usada en redes industriales y sistemas de automatización [7].
- EIA/TIA-568: Originalmente desarrollado por la EIA y luego gestionado por la TIA, cubre estándares de cableado estructurado [8].

2.35.3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)

El IEEE es una de las organizaciones más importantes en el desarrollo de estándares para telecomunicaciones, informática y electricidad.

Entre sus normas clave están:

- IEEE 802: Conjunto de estándares para redes de telecomunicaciones, incluyendo Ethernet (IEEE 802.3) y Wi-Fi (IEEE 802.11) [9].
- IEEE 754: Estándar para la aritmética de punto flotante en computación [10].
- IEEE 488: Define la comunicación entre instrumentos electrónicos de medición (GPIB) [11].
- IEEE 11073: Estándares para la interoperabilidad de dispositivos médicos [12].
- IEEE 1584: Proporciona un método para evaluar el riesgo de arco eléctrico en sistemas eléctricos industriales [13].

2.36 Información importante.

Vista interior del MCB:

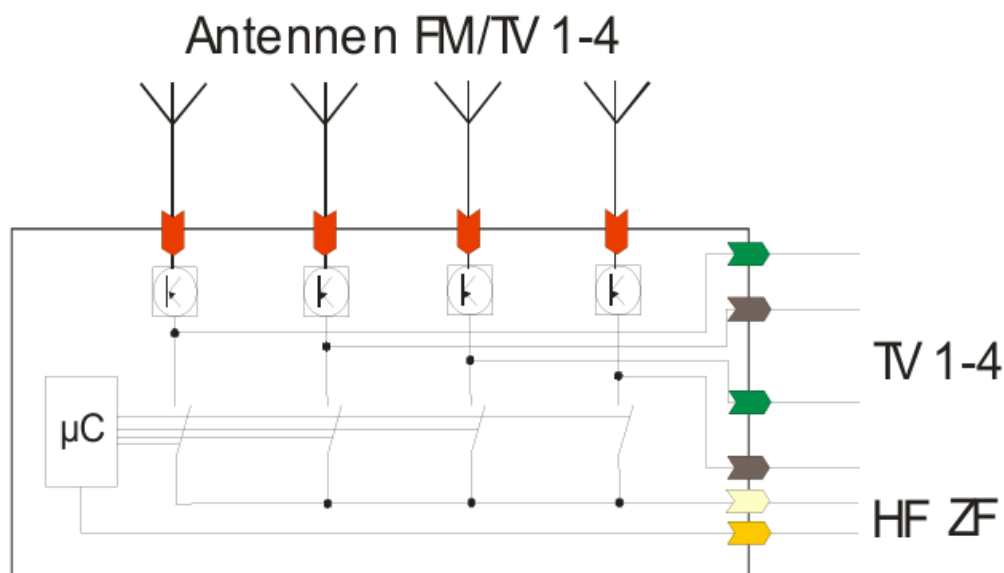


Figura 2.61.- Diagrama del MCB.

Las conexiones que entran en este módulo amplificador de antena son las siguientes:

La radio está conectada con 2 cables de antena y el sintonizador de TV está conectado con 4 cables de antena.

La radio está conectada a las líneas HF e IF, el sintonizador de TV está conectado a las 4 líneas HF. (Weimer, 2010).

CAPITULO III

Descripción del problema

3.1. Estado del Módulo Didáctico LEYBOLD 7395841

Al iniciar la investigación dentro del laboratorio de autotrónica, se observó que el módulo didáctico LEYBOLD 7395841 se encontraba en un estado de abandono total.

Esta situación representaba un obstáculo significativo para su uso como herramienta educativa, ya que impedía a los estudiantes y docentes acceder a un recurso valioso para la comprensión y aplicación de tecnologías avanzadas en el sector automotriz.

3.2. Módulo Didáctico en Condiciones Inadecuadas

El módulo didáctico se hallaba en condiciones inadecuadas para su funcionamiento y aprendizaje debido a diversos factores:

- *Acumulación de polvo y suciedad:* La falta de mantenimiento y limpieza periódica había provocado que el equipo estuviera cubierto de polvo, afectando los componentes electrónicos y dificultando su uso adecuado.
- *Componentes desordenados y extraviados:* Varias piezas del módulo, incluyendo cables, conectores y dispositivos electrónicos, estaban dispersas dentro del laboratorio, lo que generaba confusión y dificultad para su identificación y correcta conexión.
- *Falta de un manual de usuario:* No se encontró documentación o manual de usuario que guiara a los estudiantes o docentes en su uso y mantenimiento, lo que limitaba su aprovechamiento y ponía en riesgo la integridad del equipo por un posible mal uso.
- *Conexiones deterioradas:* Se identificaron cables dañados o en mal estado, así como puertos de conexión que no permitían una transmisión de datos eficiente.

- *Ausencia de calibración y pruebas de funcionamiento:* La falta de pruebas periódicas y calibraciones del sistema dificultó la detección de fallos en los componentes electrónicos y en la transmisión de datos.

3.3. Falta de Uso y Abandono

El módulo didáctico, debido a las condiciones mencionadas, se encontraba completamente inhabilitado y en desuso.

Algunos factores que influyeron en su abandono fueron:

- ✓ *Desconocimiento sobre su funcionamiento:* Debido a la falta de un manual de usuario o de capacitación específica, los docentes y estudiantes desconocían su propósito y la forma correcta de operar el equipo.
- ✓ *Falta de mantenimiento preventivo:* No se implementó un plan de mantenimiento regular que permitiera conservar el módulo en condiciones óptimas para su uso.
- ✓ *Desactualización del equipo:* A pesar de que el módulo cuenta con tecnología relevante en la industria automotriz, su inactividad generó la percepción de que era un equipo obsoleto o no funcional.
- ✓ *Desmotivación del personal docente y estudiantil:* La falta de materiales adecuados y de un sistema en funcionamiento provocó una reducción en el interés y uso del equipo dentro del laboratorio.

3.4. Solución Implementada

Para abordar los problemas detectados, se realizaron las siguientes acciones:

- *Limpieza y mantenimiento del módulo:* Se realizó una limpieza profunda del equipo, eliminando polvo y suciedad acumulada, así como la revisión de sus componentes electrónicos.



Figura 3.4.1.- Módulo sucio y abandonado

- *Reorganización del material didáctico:* Se clasificaron y organizaron los componentes del módulo, identificando piezas extraviadas y asegurando que todas estuvieran en su lugar correspondiente.

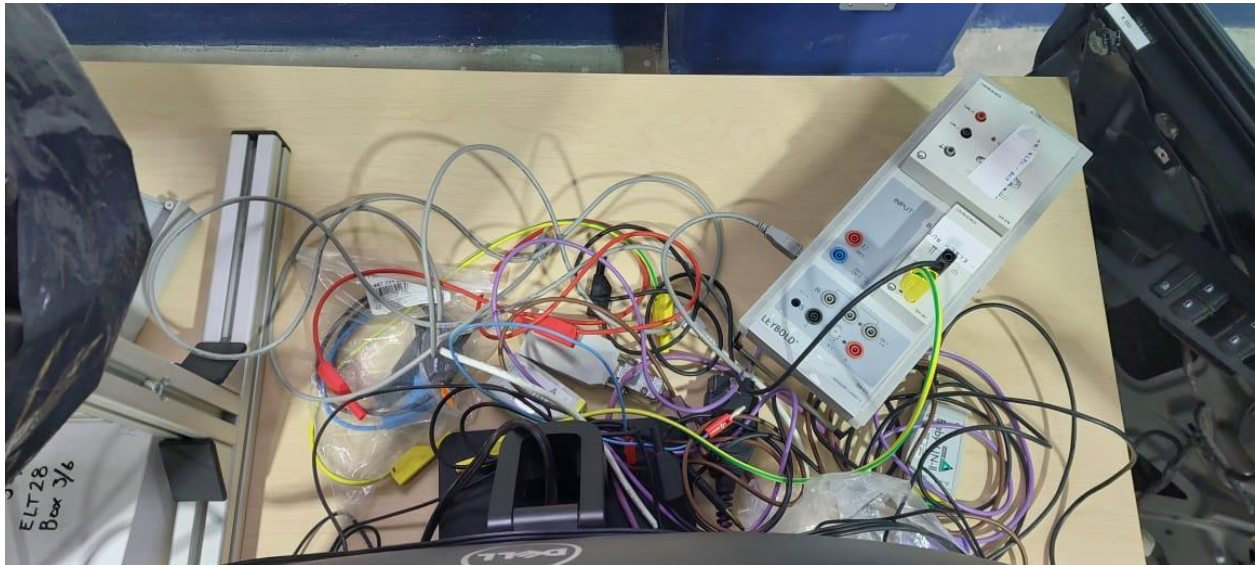


Figura 3.4.2.- Material en malas condiciones y desorganizado

- *Elaboración de un manual de prácticas:* Se diseñó un manual que facilita la comprensión del módulo y proporciona instrucciones detalladas para su uso.
- *Reparación y reacondicionamiento:* Se revisaron y reemplazaron cables, conectores y otros elementos que presentaban daños o desgaste.

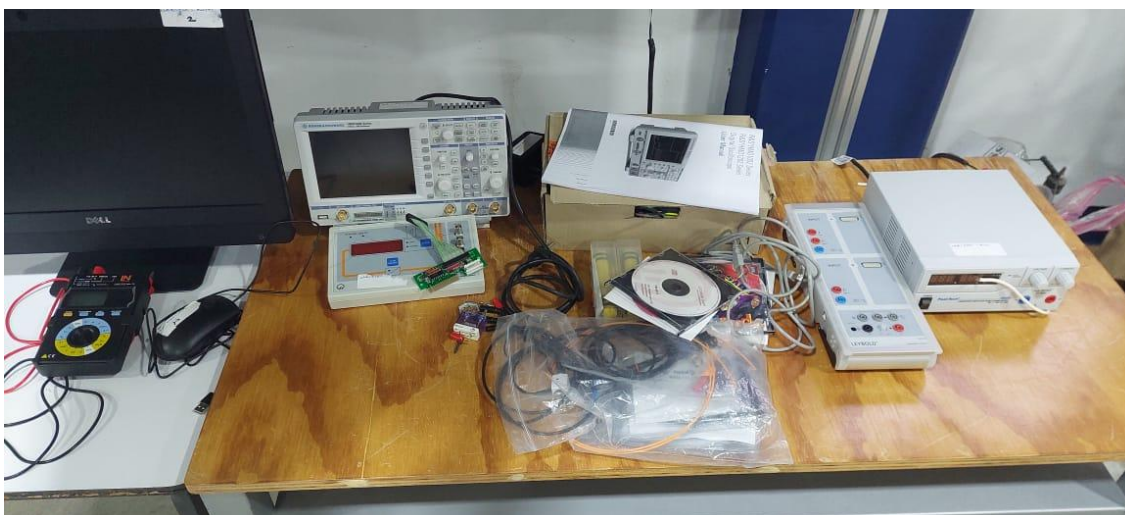


Figura 3.4.3.- Material acondicionado para el módulo didáctico

- *Capacitación y documentación:* Se elaboraron documentos informativos y se capacitó a los docentes sobre el funcionamiento del módulo para garantizar su uso efectivo.
- *Realización de pruebas de funcionamiento:* Se llevaron a cabo pruebas de comunicación y transmisión de datos en el módulo para asegurar su correcta operación y detectar posibles fallos.
- *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo:* Se estableció un protocolo de revisiones periódicas para evitar el deterioro del equipo en el futuro.

3.5. Impacto de la Solución

Con estas mejoras, el módulo didáctico LEYBOLD 7395841 recuperó su funcionalidad y se convirtió en una herramienta de aprendizaje práctica para los estudiantes.

Su reactivación contribuye a fortalecer las competencias técnicas en sistemas de entretenimiento y comunicación automotriz, brindando a los futuros profesionales un conocimiento más sólido y aplicado en la industria.

La rehabilitación del módulo y la creación del manual de prácticas permitieron rescatar un recurso educativo valioso, garantizando su aprovechamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de autotrónica.

Además, con la implementación de un plan de mantenimiento, se asegura la operatividad del equipo a largo plazo, fomentando una cultura de preservación de los recursos educativos dentro del instituto.

CAPITULO IV

Solución del problema

Para dar una solución a los problemas identificados, se llevó a cabo la realización de un manual de prácticas que organiza y sistematiza el uso del módulo didáctico LEYBOLD 7395841.

Dicho manual se elaboró con el objetivo de proporcionar a los estudiantes una guía detallada y estructurada que ayude a la comprensión y manejo del módulo didáctico, así como el aprendizaje de las nuevas tecnologías de infotainment.

El manual consta de diez practicas básicas que cubren distintos aspectos para un mayor aprendizaje:

1. Conocimiento del funcionamiento del módulo: Que el estudiante conozca el funcionamiento en general del módulo didáctico 7395841, el cual está enfocado al área de entretenimiento (confort) cuyos componentes se encuentran instalados dentro de los vehículos automotrices.
2. Conocimiento de los componentes del módulo: El estudiante conocerá específicamente cada componente con los cuales se integra el módulo didáctico, así como su cableado.
3. Conexiones y puesta en marcha: Procedimientos para la correcta conexión y activación del módulo.
4. Interrupción del anillo MOST: Que el estudiante obtenga los conocimientos sobre el protocolo MOST y la topología de anillo, además del funcionamiento de la fibra óptica.
5. Análisis del protocolo MOST y frecuencia del reloj (Parte 1): Estudio de la sincronización y transmisión de datos en el protocolo MOST.
6. Análisis del protocolo MOST (Parte 2): Que el estudiante determine las direcciones físicas en el sistema de interfaz USB – PC utilizando el software MOST Protocol Analyzer.

7. Mensajes de control segmentado: Evaluación de la segmentación de mensajes y su impacto en la transmisión de datos en el protocolo MOST.
8. Atenuación extrema de la luz (-3 dB): Análisis de la atenuación en la fibra óptica y su influencia en el desempeño del sistema además de que el estudiante conocerá la diferencia entre rotura de anillo y atenuación de anillo mediante el uso del dispositivo de control de repuesto MOST.
9. Transmisión de audio perturbada: Identificación y solución de problemas en la transmisión de audio.
10. Diversidad de antenas: El estudiante podrá identificar y analizar diferentes tipos de antenas, sus características principales y métodos de selección para aplicaciones específicas, en un automóvil y en el módulo didáctico LEYBOLD 7395841.

Cada práctica incluye objetivos, materiales, marco teórico, procedimiento detallado, análisis de resultados, preguntas de repaso y bibliografías.

De esta manera, el manual proporcionara una guía integral que garantiza el adecuado uso del módulo didáctico, optimizando el aprendizaje y la formación técnica de los estudiantes.

4.1. Acciones Implementadas para la Rehabilitación del Módulo

Para abordar los problemas detectados y garantizar la funcionalidad del módulo didáctico LEYBOLD 7395841, se llevaron a cabo una serie de medidas de recuperación estructuradas en diversas etapas:

4.1.1. Limpieza y Mantenimiento del Módulo

Se inició con una limpieza profunda del módulo didáctico para eliminar el polvo y suciedad acumulada, utilizando herramientas especializadas como aire comprimido, alcohol isopropílico y paños antiestáticos para evitar daños a los circuitos electrónicos.

Además, se inspeccionaron todos los componentes internos y externos para identificar posibles desgastes o averías.

4.1.2. Reparación y Reacondicionamiento

Después de la limpieza, se procedió a revisar y reparar los elementos que presentaban fallas:

- Sustitución de cables deteriorados: Se reemplazaron aquellos que mostraban cortes o fallas en la transmisión de datos.
- Reparación de puertos de conexión: Se restauraron los conectores dañados para garantizar una correcta comunicación entre dispositivos.
- Revisión de fuentes de alimentación y circuitos electrónicos: Se verificó el voltaje y la continuidad de las conexiones para asegurar un correcto funcionamiento del módulo.

4.1.3. Reorganización del Material Didáctico

Para evitar pérdidas de componentes y facilitar la operación del módulo, se realizó un inventario detallado de todas las piezas y se estableció un sistema de almacenamiento adecuado. Se etiquetaron cables, conectores y dispositivos para un acceso más rápido y organizado.

4.1.4. Elaboración de un Manual de Prácticas

Con el objetivo de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se desarrolló un manual de prácticas básicas que incluye:

- ✓ Explicación del módulo y sus componentes: Descripción detallada de las partes que lo conforman.
- ✓ Guía de configuración y conexión: Instrucciones paso a paso para operar el sistema correctamente.

- ✓ Prácticas de análisis de protocolos de comunicación: Ejercicios diseñados para la comprensión del protocolo MOST y CAN Bus.

Mantenimiento preventivo y correctivo: Procedimientos recomendados para la conservación del equipo.

4.1.5. Capacitación a Docentes y Estudiantes

Se organizaron sesiones de capacitación para docentes y estudiantes con el fin de garantizar el uso adecuado del módulo. Estas sesiones incluyeron:

1. Explicación teórica del funcionamiento del sistema.
2. Demostraciones prácticas en el laboratorio.
3. Resolución de dudas y simulaciones de fallas para diagnóstico.

4.1.6. Implementación de un Plan de Mantenimiento Preventivo

Para evitar que el módulo vuelva a caer en el abandono, se diseñó un plan de mantenimiento periódico que incluye:

- Limpieza mensual del equipo y sus conexiones.
- Verificación de cables y conectores cada trimestre.
- Actualización del manual de usuario conforme se realicen mejoras.
- Registro de incidencias y solución de problemas.

4.1.7. Impacto de la Solución

Con la implementación de estas medidas, el módulo didáctico LEYBOLD 7395841 fue completamente rehabilitado y puesto en funcionamiento.

Esto ha generado un impacto positivo en el laboratorio de autotrónica, beneficiando a estudiantes y docentes de diversas maneras:

- Mayor disponibilidad de recursos educativos: El módulo ahora es una herramienta funcional para el aprendizaje práctico.
- Mejor comprensión de tecnologías de comunicación automotriz: Los estudiantes pueden aplicar conocimientos adquiridos en el aula en un entorno real.
- Fomento del interés en la innovación y la tecnología: La recuperación del módulo ha incentivado la curiosidad y motivación de los estudiantes por la electrónica automotriz.
- Reducción del riesgo de deterioro del equipo: Gracias a los planes de mantenimiento establecidos, se prevé una mayor vida útil del módulo.

La rehabilitación del módulo y la creación del manual de prácticas han permitido rescatar un recurso educativo valioso, garantizando su aprovechamiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de autotrónica.

Además, con la implementación de un plan de mantenimiento, se asegura la operatividad del equipo a largo plazo, fomentando una cultura de preservación de los recursos educativos dentro del instituto.

Conclusión

Con la elaboración del manual de prácticas básicas para el módulo didáctico LEYBOLD 7395841 se representa un avance significativo en la formación técnica de los estudiantes. Sin embargo, a través de este proyecto, logre adquirir conocimientos sólidos sobre los sistemas de comunicación y entretenimiento automotriz, así como habilidades prácticas en la documentación y estructuración de materiales didácticos.

Al momento de realizar la investigación me permitió profundizar en las tecnologías modernas y claves como lo fue el protocolo MOST y la fibra óptica, que en la actualidad es más viable su utilidad, permitiéndome fortalecer la capacidad de análisis y resolución de problemas.

La experiencia obtenida en la elaboración de este manual me brindó herramientas valiosas para mi desarrollo profesional en el ámbito de la ingeniería electrónica y automotriz.

Recomendaciones

1. Acceso al Manual:

1. Solo el personal autorizado (estudiantes, instructores y técnicos designados) podrá utilizar el manual y el módulo didáctico.
2. El manual debe ser consultado exclusivamente dentro del área asignada.
3. Verificar que el módulo esté en condiciones óptimas antes de iniciar cualquier práctica.
4. Realizar únicamente las prácticas descritas en el manual, siguiendo los procedimientos establecidos.
5. No conectar ni desconectar componentes del sistema sin la supervisión del instructor.
6. No se permite modificar los parámetros del módulo sin autorización.
7. Queda prohibido el uso del equipo con fines diferentes a los educativos.

8. Está estrictamente prohibido usar herramientas externas o realizar ajustes sin previa consulta con el instructor.
9. Mantener el manual limpio y en buen estado; no está permitido escribir o arrancar páginas.
10. Utilizar el módulo con las manos limpias y libres de cualquier sustancia que pueda dañarlo.
11. Después de cada sesión, dejar el equipo en su configuración inicial, según lo indicado en el manual.
12. Antes de operar el módulo, los usuarios deben recibir una introducción teórica sobre su funcionamiento.
13. Usar equipo de protección personal, como guantes dieléctricos y gafas de seguridad, cuando sea necesario.
14. Asegurarse de que el módulo esté desconectado de la corriente eléctrica antes de manipular componentes internos.
15. Evitar el contacto con superficies conductoras mientras el módulo esté energizado.
16. Reportar inmediatamente cualquier desperfecto al instructor o al técnico encargado.

2. Procedimientos en Caso de Fallas o Emergencias

Fallas del Módulo:

1. Detener inmediatamente la práctica.
2. Apagar el módulo y desconectarlo de la fuente de alimentación.
3. Informar al instructor o técnico responsable para su revisión.

Emergencias Eléctricas:

1. En caso de cortocircuito o daño eléctrico, no intentar reparar el módulo.
2. Desconectar el módulo y activar el protocolo de emergencia establecido por la institución.

3. Responsabilidades de los Usuarios

Estudiantes:

1. Cumplir con las instrucciones del manual y del instructor.
2. Informar cualquier anomalía durante la práctica.
3. Responder por daños ocasionados al equipo por mal uso.

Instructores:

1. Brindar orientación previa sobre el uso del manual y del módulo.
2. Supervisar el desarrollo de las prácticas y verificar el cumplimiento de las normas.
3. Garantizar que el equipo esté en condiciones adecuadas antes y después de cada sesión.

Técnicos:

1. Revisar periódicamente el estado del módulo didáctico.
2. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo necesario.

4. Evaluación y Cumplimiento

Cumplimiento Obligatorio:

1. El incumplimiento de este reglamento puede derivar en sanciones académicas o administrativas, según las políticas de la institución.

Evaluación de las Prácticas:

1. Las prácticas serán evaluadas en función del cumplimiento de los procedimientos y el manejo adecuado del módulo y los materiales.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Gagné, R. M. (1985). The Conditions of Learning and Theory of Instruction. Holt, Rinehart and Winston.

Merrill, M. D. (2002). "First principles of instruction." Educational Technology Research and Development, 50(3), 43-59.

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. Wiley.

AUDI AG, (05 de febrero de 2024). “Nuevos sistemas de CAN-Bus – LIN, MOST, Bluetooth™” Obtenido de: audi/service.pdf

Jorge Pierri, (16 de julio de 2010). “La fibra Optica” Obtenido de comisión interameticada de telecomunicaciones:

https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth_e.asp#:~:text=La%20fibra%20%C3%B3ptica%20es%20una,40%20kms.%20de%20fibra%20%C3%B3ptica.

WIKIPEDIA, (9 de octubre del 2014). “Unidad de cabecera” Obtenido de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_cabecera#:~:text=Una%20unidad%20de%20cabecera%20de,de%20medios%20de%20comunicaci%C3%B3n%20electr%C3%B3nicos.

Gerd Keiser. Optical Fiber Communications (5th Edition), McGraw-Hill, 2017.

John M. Senior. Optical Fiber Communications: Principles and Practice, Pearson, 2015.

ITU-T Recommendation G.652. "Characteristics of a single-mode optical fibre and cable", International Telecommunication Union, 2020.

"Fiber Optics", Encyclopedia Britannica. Disponible en: www.britannica.com

Car-Tec, (15 de enero del 2025). “¿Cómo funciona una ECU?” Obtenido de:

<https://www.car-tec.es/blog/como-funciona-una-ecu/#:~:text=La%20ECU%20es%20la%20unidad,para%20transformar%20dicha%20informaci%C3%B3n%20inicial.>

ECURED, (8 de noviembre del 2015). “Lector de CD” Obtenido de:

https://www.ecured.cu/Lector_de_CD#Fuente

WIKIPEDIA, (24 de noviembre del 2024). “Procesador de señales digitales” Obtenido de:

https://es.wikipedia.org/wiki/Procesador_de_se%C3%B1ales_digitales

Fer Cano, (22 de enero del 2024). “LAS ANTENAS DE CELULAR” Obtenido de:

<https://www.ubiqo.net/tecnologia/antenascelulares/#:~:text=Las%20antenas%20celulares%20funcionan%20como,para%20posibilitar%20la%20comunicaci%C3%B3n%20inal%C3%A1mbrica.>

Jordi Salazar, (4 de febrero de 1996). “Procesadores digitales de señal (DSP)

Arquitecturas y criterios de seleccion” Obtenido de:

<https://www.um.es/documents/4874468/19345367/ssee-da-t04-01.pdf/20ed49bb-90d7-4d1b-a5d5-bc5cad34fef>

Diario de Arousa, (23 de febrero del 2023). “Cómo funciona la radio de un coche, qué son

los estéreos automotrices y cómo instalarlos” Obtenido de:

<https://www.diariodearousa.com/articulo/sociedad/como-funciona-radio-coche-estereos-automotrices-como-instalarlos->

4188137#:~:text=Las%20radios%20de%20coche%20son,el%20autom%C3%B3vil%20y%20la%20navegaci%C3%B3n.

Rodrigo, (8 de diciembre 2022). “¿Cuántos tipos de conectores de fibra conoces?”

Obtenido de: <https://www.fs.com/es/blog/four-types-connectors-of-fiber-optic-patch-cable-1877.html>

LOGISTICS CLÚSTER, (10 de junio del 2022). “Comunicaciones por radio” Obtenido

de: <https://log.logcluster.org/es/comunicaciones-por-radio#:~:text=Programaci%C3%B3n%20de%20equipos%20de%20radio,Cifrado%20u%20otras%20funciones%20especiales>.

Hugo Aguayo Rivera, (5 de agosto del 2024). “¿Qué es un sintonizador digital?”

Obtenido de: <https://es.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-un-sintonizador-digital-gu%C3%ADa-definitiva-hugo-aguayo-rivera-rtzie>

GRUNDIG, (15 de junio del 2024). “Diferencias entre radio FM y radio digital DAB”

Obtenido de: <https://www.grundig.com/es-es/blog/diferencias-entre-radio-fm-y-radio-digital-dab>

Alai Secure Perú, (5 de mayo del 2013). “Gateway: ¿Qué es y para qué sirve?” Obtenido

de: <https://alaisecure.pe/glosario/gateway-que-es-y-para-que-sirve/>

Jonathan, (20 de febrero del 2023). “Modelos Audi MMI: las características, las

diferencias y cómo encontrar tu modelo” Obtenido de: <https://es.navi-world.com/2023/02/20/audi-mmi-models-the-features-the-differences-and-how-to-find-your-model/>

Willy McAllister, (5 de marzo del 2018). “Fuentes ideales” Obtenido de:
<https://es.khanacademy.org/science/electrical-engineering/ee-circuit-analysis-topic/circuit-elements/a/ee-ideal-circuit-elements>

Leonardo Alvarez, (01 de marzo del 2024). “¿Cuál es la función de un convertidor de corriente” Obtenido de: <https://www.mikeelectronica.com/blogs/noticias/cual-es-la-funcion-de-un-convertidor-de-corriente?srsltid=AfmBOoo3hgDDGwXH1rmEduUvhwmUd6D-ErM5qeM06Y4B4S7x952WIMNY>

Equipos Electricos Garcia, (14 de febrero del 2020). “¿Qué significa AWG en cables eléctricos?” Obtenido de: <https://eegsa.com.mx/blog/cable-awg/#:~:text=El%20cable%2016%20AWG%20se,de%20alrededor%20de%2010%20amperios.>

TECSA, (28 de febrero de 2020). “¿Qué es un multímetro y cómo funciona?” Obtenido de: <https://www.tecsagro.com.mx/blog/que-es-un-multimetro/>

Ferreco, (11 de mayo del 2023). “Todo lo que se necesita saber sobre extensiones eléctricas” Obtenido de: <https://ferreco.com/blog/post/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-las-extensiones-electricas?srsltid=AfmBOopm5K-tYH3tHNpQTwa0Op8zsFTxyEwsJbO4Xyce8zUawWewauec>

Margaret Rouse, (5 de diciembre del 2016). “Definition Token Ring” Obtenido de: <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Token-Ring>

AUDI AG, (05 de febrero de 2024). “Nuevos sistemas de CAN-Bus – LIN, MOST, Bluetooth™” Obtenido de: [audi/servise.pdf](https://audi.servise.pdf)

12 VOLTIO PERSONAL & CAR, (24 de abril de 2014). “Protocolo MOST, la información se acelera” Obtenido de: <https://12vpersonalcar.com/archive/7720/protocolo-most-la-informacion-se-acelera>

Final Test, (5 de marzo del 2024). “¿Qué es un osciloscopio” Obtenido de: <https://www.finaltest.com.mx/product-p/art-9.htm>

DISETTE comunicaciones, (9 de agosto del 2022). “¿Qué es la velocidad de transmisión de datos” Obtenido de: <https://disete.com/que-es-la-velocidad-de-transmision-de-datos/>

Tele Radio (2 de junio del 2020). “Bandas de frecuencia utilizadas en todo el mundo” Obtenido de: <https://www.tele-radio.com/la/bandas-de-frecuencia-utilizadas-en-todo-el-mundo/#:~:text=La%20frecuencia%20corresponde%20a%20la,le%20denomina%20bandas%20de%20frecuencia.>

IBM Sterling Order Management System, (15 de Marzo del 2024). “Definición de protocolos de comunicación” Obtenido de: <https://www.ibm.com/docs/es/order-management?topic=organization-defining-communication-protocols>

Blogger, (3 de marzo del 2020). “Tutorial: Tren de pulsos con temporizadores” Obtenido de:
<https://automesp.blogspot.com/2020/03/tren-de-pulsos-con-temporizadores.html#:~:text=Se%20le%20llama%20tren%20de,mayor%20relevancia%20en%20la%20salida>.

Wikipedia, (25 de diciembre del 2023). “Frame relay” Obtenido de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Frame_Relay#:~:text=Frame%20Relay%20constituye%20un%20m%C3%A9todo,trabajo%20preliminar%20sobre%20Frame%20Relay.

VPN Unilimited, (05 de abril de 2024). “dirección física” Obtenido de:
https://www.vpnunlimited.com/es/help/cybersecurity/physical-address?srsltid=AfmBOopTBawoMQrfFQ2hPDgJTNKmQa6IRCQ6SWc57gJkNRWLs_SwJSOm

Guido Weimer, (05 de abril del 2010). “T 3.2.12.8 Networked Automotive Systems 5 Infotainment with MOST Bus” Obtenido de: [A2.6.1.2.pdf](#)

Incom Web portal, (06 de mayo de 2024). “Atenuación en la fibra óptica” Obtenido de:
https://incom.mx/blogs/news/atenuacion-en-la-fibra-optica?srsltid=AfmBOoq06PaOVOzRJE9u9N4Eixg_pbJOfe-P-392uMTt20QwJDNt7nmT

WIKIPEDIA La enciclopedia libre, (15 de noviembre de 2024). “Perturbaciones en una transmisión” Obtenido de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Perturbaciones_en_una_transmisi%C3%B3n

Jorge Pierri, (16 de julio de 2010). “La fibra Optica” Obtenido de comisión interamericana de telecomunicaciones:

https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth_e.asp#:~:text=La%20fibra%20%C3%B3ptica%20es%20una,40%20kms.%20de%20fibra%20%C3%B3ptica.

MARKETING DIRECTO, (12 de marzo de 2002). “Que es Antena: conoce el significado”. Obtenido de: <https://www.marketingdirecto.com/diccionario-marketing-publicidad-comunicacion-nuevas-tecnologias/antena>

Martínez, Elena (26 de julio de 2024). "AM y FM (radio)". En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/am-y-fm/>

- [1] Telecommunications Industry Association, “ANSI/TIA-568-C.2: Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard,” TIA, 2009.
- [2] Telecommunications Industry Association, “TIA-569-D: Telecommunications Pathways and Spaces,” TIA, 2015.
- [3] Telecommunications Industry Association, “TIA-606-C: Administration Standard for Telecommunications Infrastructure,” TIA, 2017.
- [4] Telecommunications Industry Association, “TIA-942-B: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers,” TIA, 2017.
- [5] Telecommunications Industry Association, “TIA-1005-A: Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises,” TIA, 2012.

- [6] Electronic Industries Alliance, “EIA-232: Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Terminating Equipment Employing Serial Binary Data Interchange,” EIA, 1969.
- [7] Electronic Industries Alliance, “EIA-485: Standard for Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems,” EIA, 1983.
- [8] Telecommunications Industry Association, “ANSI/TIA-568.0-D: Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises,” TIA, 2015.
- [9] IEEE Standards Association, “IEEE 802.3: Ethernet Standard,” IEEE, 2022.
- [10] IEEE Standards Association, “IEEE 754-2019: Standard for Floating-Point Arithmetic,” IEEE, 2019.
- [11] IEEE Standards Association, “IEEE 488.1-2003: Standard for Digital Interface for Programmable Instrumentation,” IEEE, 2003.
- [12] IEEE Standards Association, “IEEE 11073: Standard for Health Informatics - Medical Device Communication,” IEEE, 2020.
- [13] IEEE Standards Association, “IEEE 1584-2018: Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations,” IEEE, 2018.

Anexos

Diagramas de conexiones:

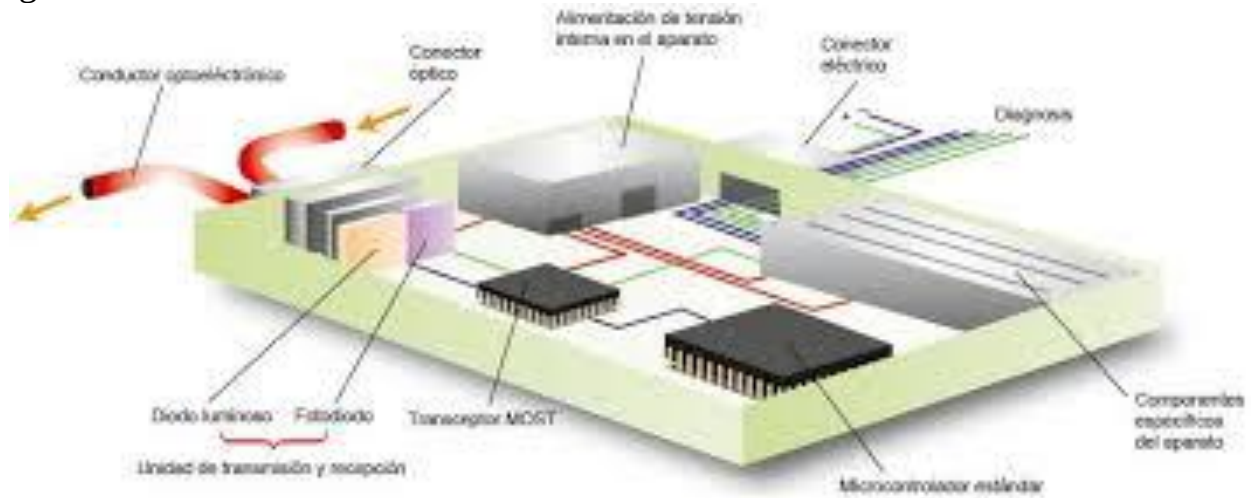


Figura 1. Estructura de los componentes con fibra óptica.

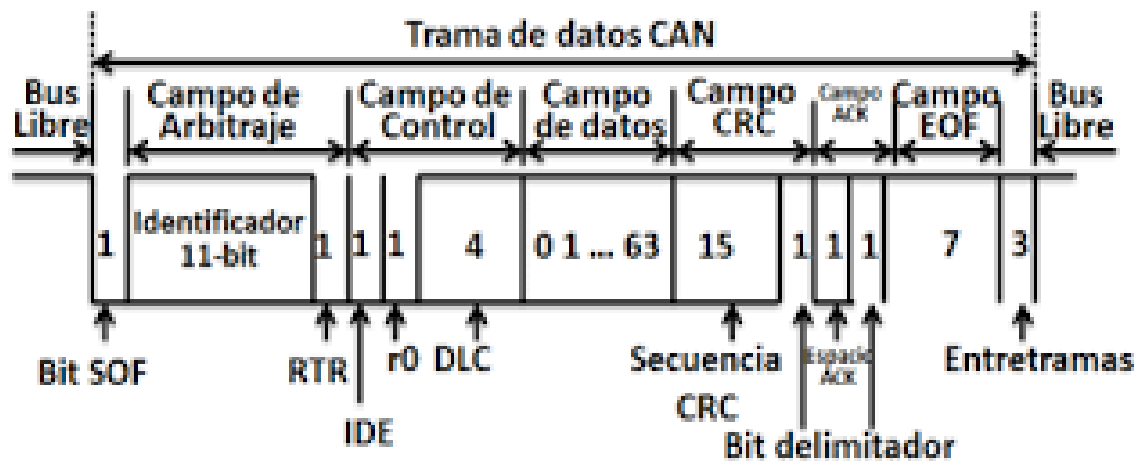


Figura 2. Diagrama de trama de datos CAN.

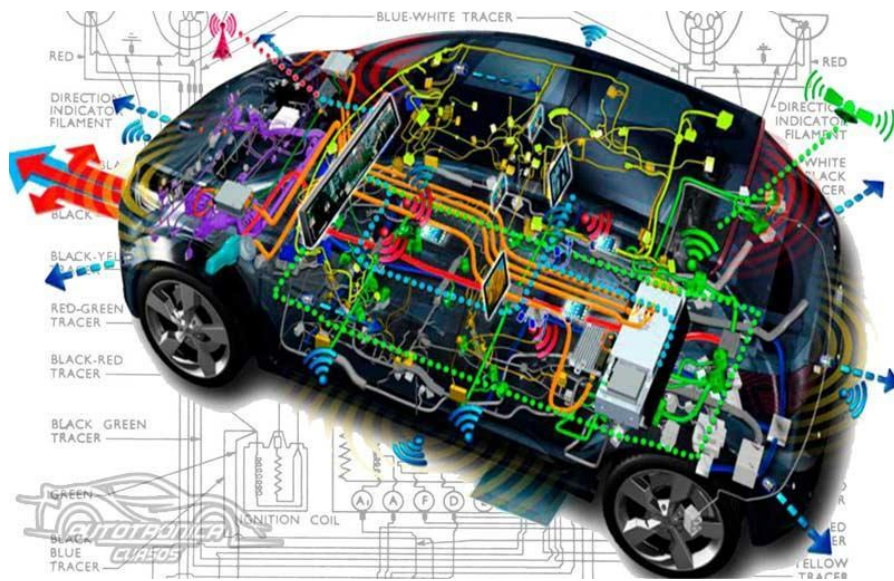


Figura 3. Conexión interna de un vehículo.

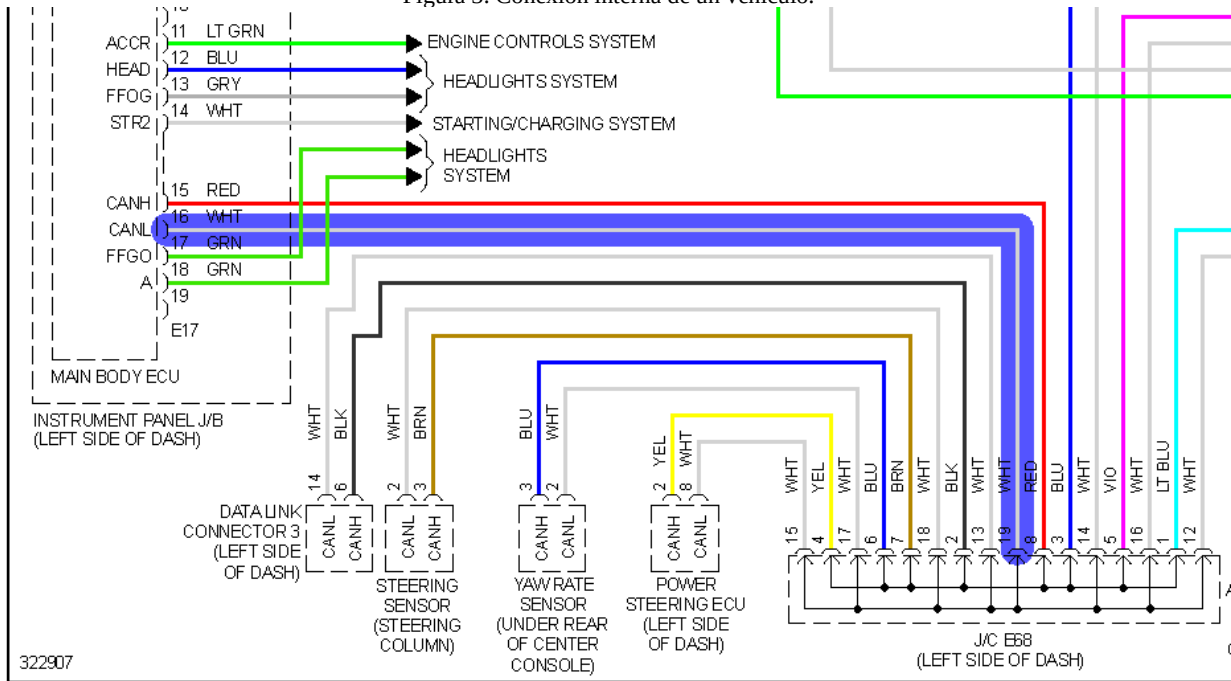


Figura 4. Conexiones eléctricas de circuitos

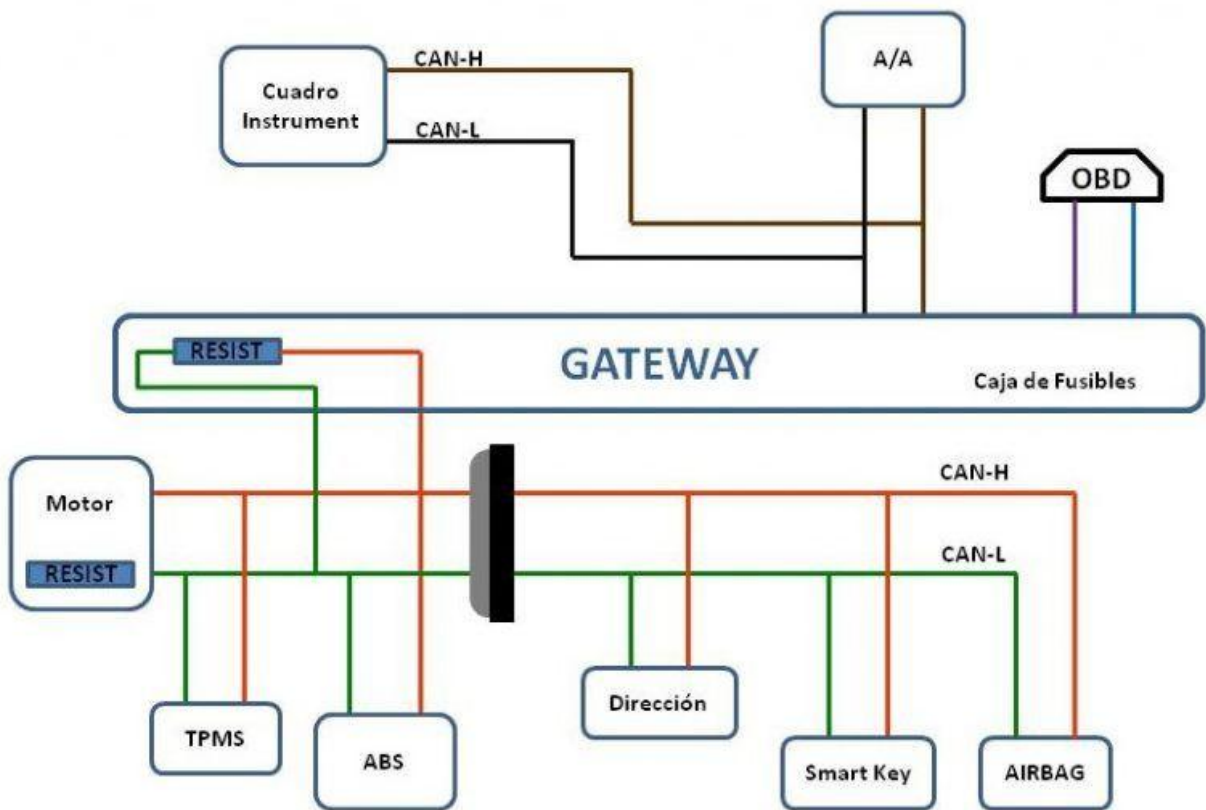


Figura 5. Diagrama de conexión con GATEWAY.

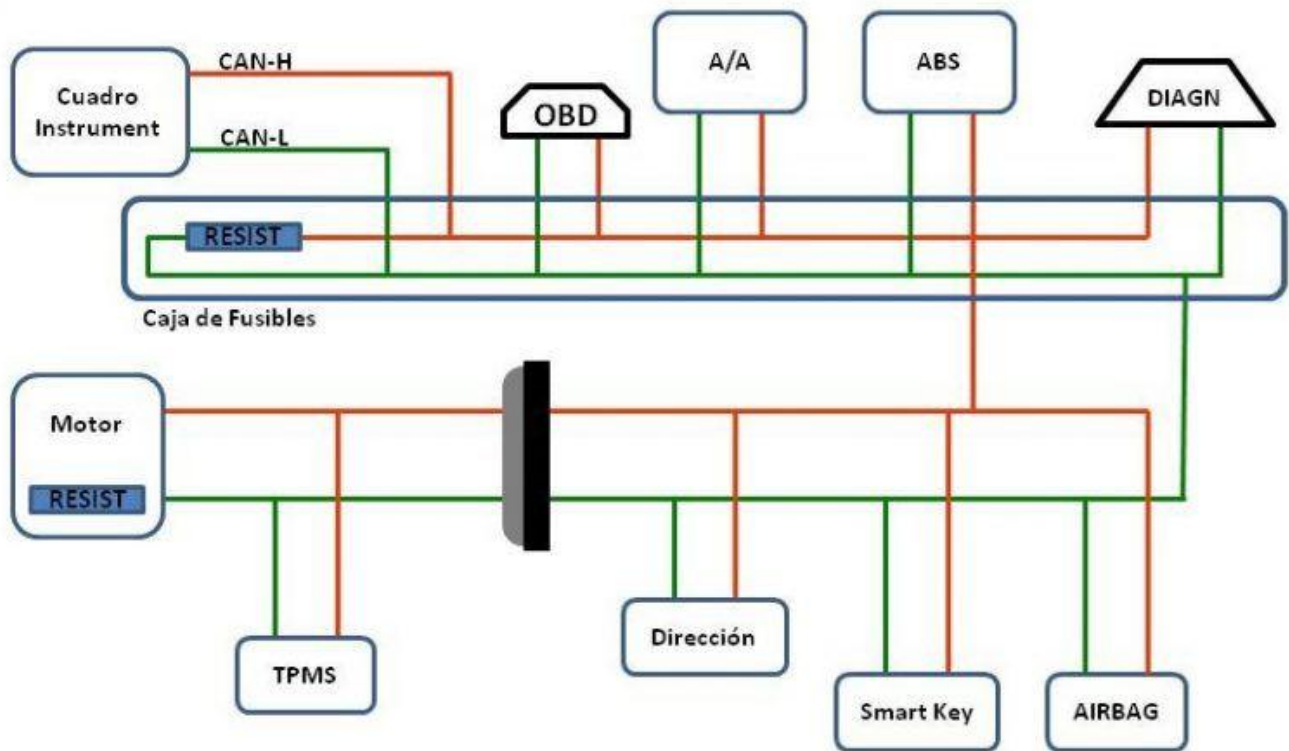


Figura 6. Diagrama de conexión sin GATEWAY..

