PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación**: MANTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRONICOS
- **Código del Programa de Formación:** 839317
- **Nombre del Proyecto:** ENSAMBLE Y MANTENIMIENTO DE CIRCUITOS DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS INDUSTRIALES
- **Fase del Proyecto**: Ejecución
- **Actividad de Proyecto**: MANTENER EL SISTEMA ELÉCTRÓNICO VERIFICANDO FUNCIONALIDAD Y CONFIABILIDAD
- **Competencias:**
  - Mantener equipos electro electrónicos según manuales técnicos y normativa
  - Reparar tarjetas electrónicas de acuerdo con técnicas especializadas de diagnóstico
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:**
  - RAP 2: Diagnosticar funcionamiento de equipos electro-electrónicos de acuerdo con manuales de operación, procedimientos técnicos y normativa.
  - RAP 2. Diagnosticar fallas en la tarjeta electrónica de acuerdo con los procedimientos técnicos y normativa
- **Duración de la Guía:** 48 Horas

2. PRESENTACIÓN

Algunas empresas que cuentan con equipos electrónicos consideran el mantenimiento correctivo como un mal necesario y no le dan la importancia que tiene debido a la falta de personal calificado que se requiere para que realicen las actividades referidas a reparaciones mayores y sustitución de componentes y dispositivos, por lo que se prefiere contratar a empresas prestadoras de servicios especializados que de manera externa y sistemática realizan dicha labor.

Sin duda alguna, la reparación de las averías en los equipos electrónicos, son uno de los aspectos más interesantes, creativos y lucrativos en la función de localizar, diagnosticar, sustituir y comprobar la avería, para que posteriormente el equipo electrónico siga funcionando correctamente, con la consiguiente satisfacción de haber puesto de nuevo en funcionamiento dicho equipo. Ahora bien, además de necesitar tener unos conocimientos básicos sobre electrónica y componentes, se debe poseer una cierta habilidad y destreza en el manejo de herramientas y la utilización de equipos de medidas, y aún mejor si se tiene alguna

que otra experiencia. Sistemáticamente la reparación se fundamenta en cuatro pilares esenciales para poder reparar con ciertas garantías de éxito

- Conceptos básicos de electrónica
- Conocimiento de los componentes
- Manejo de herramientas e instrumental
- Procedimientos en el diagnóstico y localización

Con las actividades planteadas en la presente guía de aprendizaje se busca fortalecer el procedimiento relacionado con el mantenimiento correctivo a tarjetas y/o equipos electrónicos, a partir del desarrollo de procedimientos de detección fallas, corrección de averías, puesta a punto de dichas tarjetas y/o equipos, y documentación de la labor realizada, acatando los niveles de calidad y condiciones de seguridad establecidas y de normalización vigente, para preservar el funcionamiento de dichos bienes.

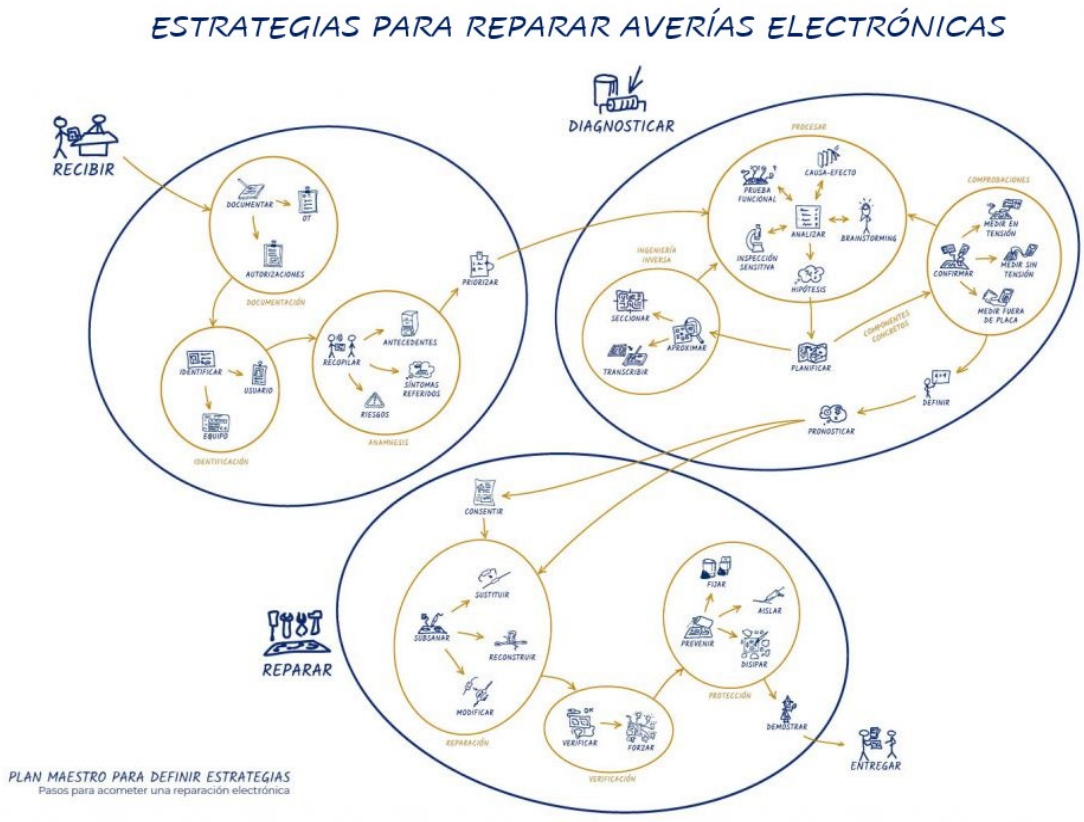


Figura 1. Estrategias para reparar averías electrónicas
Tomado de https://fidestec.com/academia/master-electronicologia/

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial.

3.1.1 Reflexionar sobre la importancia del diagnóstico en sistemas electrónicos a través del video "La importancia del diagnóstico en sistemas electrónicos". https://www.youtube.com/watch?v=QjyTgglTDKw&t=0s

Después de visualizar el video, usaremos la herramienta de aprendizaje "Preguntas Esenciales" para reflexionar sobre la importancia del diagnóstico en sistemas electrónicos. Algunas de las preguntas que se podrían hacer son: ¿Qué es el diagnóstico en sistemas electrónicos? ¿Cuál es la importancia del diagnóstico en el mantenimiento y reparación de equipos electrónicos? ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de diagnóstico en sistemas electrónicos?

Cada estudiante deberá escribir sus respuestas a las preguntas en un documento compartido en línea y posteriormente, comentar y dar retroalimentación a las respuestas de sus compañeros utilizando la herramienta de aprendizaje "Foro de discusión".

Duración de la actividad: 1 Hora
Materiales utilizados: video beam, computador con conexión a internet
Modalidad de trabajo: Individual

3.2. Actividades de Contextualización y conocimientos previos

3.2.1 Identificar los saberes relaciones a los procesos de diagnóstico electrónico a partir de un caso de estudio

a) Estimado aprendiz, a partir de sus aprendizajes y experiencias previas, se le invita a realizar una reflexión, para analizar y responder los siguientes interrogantes:

   1. ¿Qué es un diagnóstico?
   2. ¿Qué es una falla?
   3. ¿Qué tipos de fallas se presentan en un equipo electrónico?
   4. ¿Para qué se realiza un diagnóstico y mantenimiento en un equipo electrónico?
   5. ¿En qué momento se debe realizar un diagnóstico a una tarjeta y/o equipo electrónico?
   6. ¿Qué instrumentos utilizaría para realizar un diagnóstico a una tarjeta y/o equipo electrónico?
   7. ¿Qué es una orden de trabajo?
   8. ¿Qué información es necesario recopilar antes de realizar actividades de diagnóstico en una tarjeta y/o equipo electrónico?

b) A partir de sus aprendizajes y experiencias previas, se le invita a resolver la siguiente situación problémica:

Suponga, estimado aprendiz, que en un taller cercano a su vivienda se ha producido una falla en un equipo electrónico. El jefe del taller, que es conocido suyo, le pide que lo asesore en la reparación de la tarjeta electrónica del equipo, a partir de la observación de la misma. Él le comenta que la falla en la tarjeta se

produjo por una descarga atmosférica. Al usted observar la tarjeta, aprecia la avería en la entrada de potencia de dicha tarjeta, como se ilustra en la siguiente imagen:

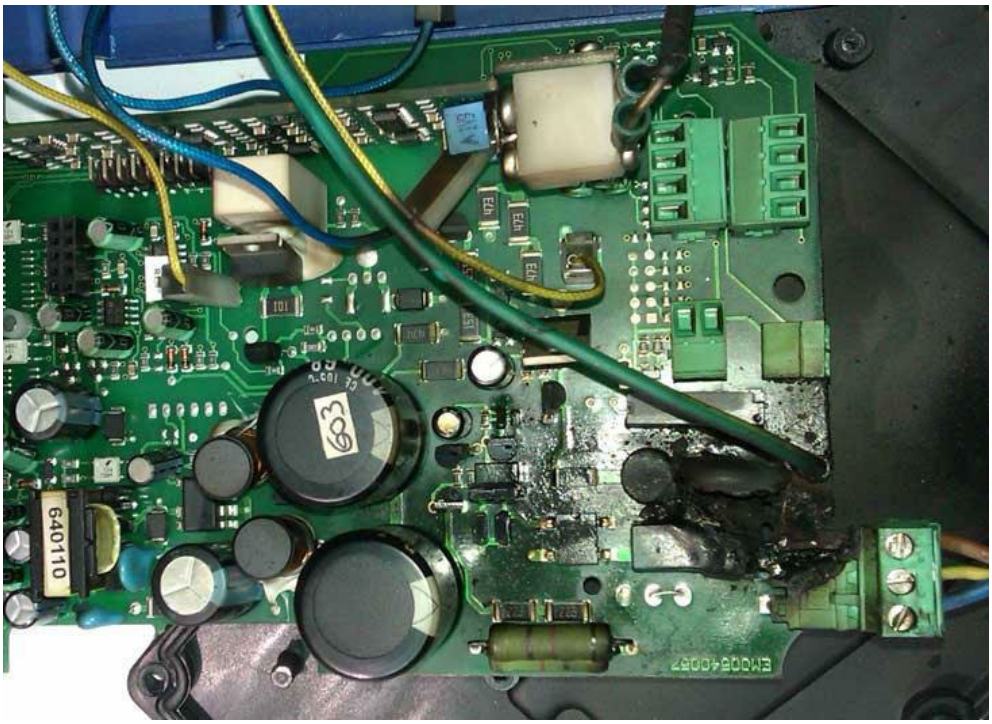


Figura 2. Falla en tarjeta electrónica
Tomado de https://fidestec.com/blog/el-lado-practico-de-los-varistores/

- Realice el listado de operaciones que se deberían efectuar para reparar la tarjeta electrónica y dejarla en condiciones de funcionamiento y calidad de tal forma que el equipo vuelva a su operación normal.
- A partir de la imagen del equipo (tome como referencia la figura anterior), realice un listado tan detallado como le sea posible de elementos de protección, materiales, repuestos, insumos, instrumentos y equipos como preparación de la reparación.

Tiempo de la actividad: 4 horas
Evidencia (individual): Documento escrito en formato digital
Modalidad de trabajo: individual

3.3 Actividades de apropiación de conocimientos

Para efectos prácticos, se realizarán actividades de diagnóstico, reparación y verificación de tarjetas electrónicas, dirigidas por el instructor y se contará con la participación activa de los aprendices

3.3.1 Reconocer los tipos de fallas, procedimientos e instrumentos de prueba asociados a los procesos de diagnóstico electrónico por medio de una mesa redonda.

a) Realice la consulta de los siguientes temas:

- 1. Principales causas de fallas en equipos electrónicos.
- 2. Procedimientos para la solución de problemas en equipos electrónicos.

- 3. Instrumentos de prueba y diagnóstico.
- 4. Elementos de protección personal para trabajar con tarjetas electrónicas

b) Realice, en conjunto con su instructor, la revisión de presentaciones relacionadas con el diagnóstico de tarjetas electrónicas y su reparación.

Luego de realizar las consultas recomendadas y revisar las presentaciones relacionadas con el diagnóstico de tarjetas electrónicas y su reparación, participe de una mesa redonda, moderada por el instructor, en donde se revise de nuevo la figura 1 que presenta la tarjeta electrónica averiada (u otras imágenes de tarjetas con averías notables), y realice una construcción colectiva, con base en la técnica de lluvia de ideas, sobre los tipos de fallas que se evidencian en la tarjeta electrónica, los procedimientos que seguirían para detectar los daños eléctricos y/o electrónicos adicionales en la tarjeta, los instrumentos que usaría en el diagnóstico de fallas, y los elementos iniciales que se deberían sustituir o reparar en la tarjeta. Igualmente considere los riesgos asociados a la manipulación de la tarjeta, durante el desensamble del equipo, el diagnóstico y la reparación para que también exprese las condiciones de seguridad que se deben tener en dichos procedimientos.

Tenga en cuenta, para sus participaciones, que usted ya elaboró un documento inicial con algunas ideas de las operaciones que podrían realizarse en la reparación de las averías de la tarjeta electrónica. Al final, elabore un documento que consolide todas las ideas expresadas sobre las fallas detectadas mediante la “inspección visual” y las acciones de reparación a realizar en dicha tarjeta, así como el consolidado de elementos de protección, materiales, repuestos, insumos, instrumentos y equipos para la eventual reparación.

Tiempo de la actividad: 6 horas (5 horas de trabajo directo y 1 hora de trabajo independiente)
Evidencia (individual): Documento escrito en formato digital
Modalidad de trabajo: Grupal

3.3.2 Comprender la secuencia de pasos utiilizados en el diagnóstico electrónico mediante un cuadro comparativo

a) Realice un análisis en equipos de trabajo de un diagrama de flujo que ilustre el proceso de búsqueda de fallas electrónicas, como el que se presenta a continuación. Amplíe su contextualización consultando en diferentes referencias, sobre el uso de instrumentos convencionales para la detección de fallas, así como el uso de herramientas especializadas de diagnóstico.

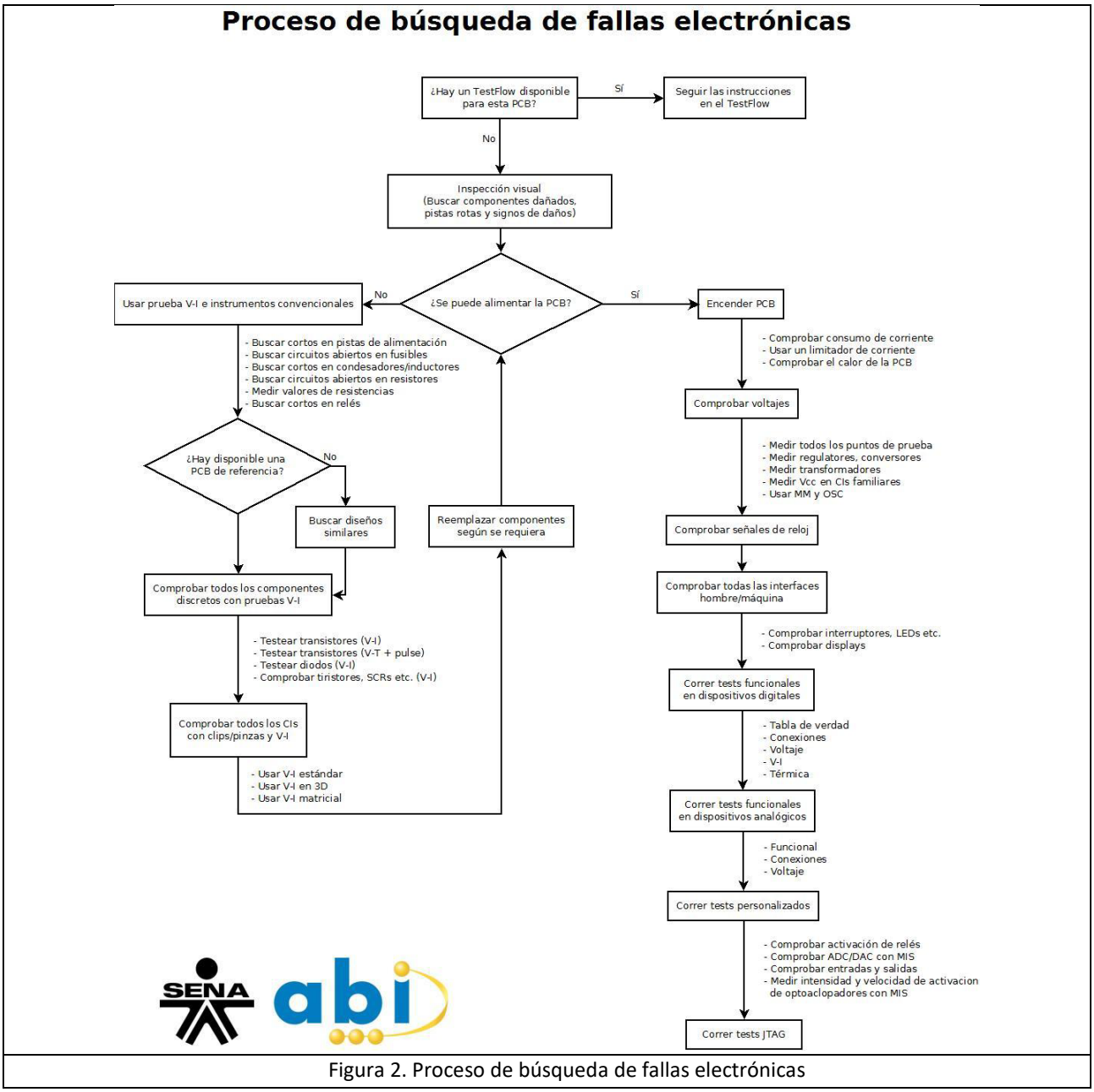


Figura 2. Proceso de búsqueda de fallas electrónicas

b) Realice un cuadro comparativo que presente las ventajas y desventajas en el uso de herramientas de diagnóstico convencionales y el uso de herramientas especializadas de diagnóstico.

Tiempo de la actividad: **6 horas** (5 horas de trabajo directo y 1 hora de trabajo independiente)
Evidencia (individual): **Cuadro comparativo en formato digital**
Modalidad de trabajo**: Individual**

3.3.3. Aplicar procedimientos de diagnóstico de fallas en tarjetas electrónicas por medio de una práctica dirigida

Descripción de la Actividad:

a) El instructor debe plantear la realización del diagnóstico de fallas a una tarjeta electrónica que ha venido presentando funcionamiento inadecuado o que presenta averías electrónicas notables (por ejemplo, componentes quemados). Para esto debe poner en conocimiento de los aprendices el funcionamiento del equipo y/o tarjeta electrónica, los planos esquemáticos o diagramas de bloques de su funcionamiento y dejar a disposición los manuales de servicio e información técnica del equipo. Revise detalladamente la información suministrada por el instructor y complemente con consultas adicionales.

b) El instructor, en conjunto con los aprendices, realizará una inspección visual de la tarjeta electrónica averiada en busca de detectar, a simple vista, componentes dañados o deteriorados, pistas rotas, y demás signos de daños. Con estas inspecciones iniciales de la tarjeta, entre todos acordarán el alistamiento de insumos de limpieza de la tarjeta, así como de equipos para el diagnóstico electrónico convencional y herramientas especializadas de diagnóstico. Participe activamente de la inspección visual y del alistamiento.

c) En conjunto con los aprendices, el instructor realizará mediciones en la tarjeta electrónica desenergizada y efectuará pruebas a componentes de acuerdo con el diagrama de flujo de búsqueda de fallas. Aquí, además de confirmar las observaciones realizadas en la inspección visual, el instructor mostrará los procedimientos para localizar cortocircuitos en pistas, circuitos abiertos, daños en dispositivos de protección, daños en componentes pasivos o variaciones en sus parámetros, daños en componentes activos discretos y daños en circuitos integrados, usando herramientas de diagnóstico convencional y herramientas especializadas de diagnóstico. Haga parte del proceso de medición y tome nota de los valores medidos y novedades encontradas.

d) Participe de una mesa redonda, moderada por el instructor, que busque la interpretación de los resultados de la medición, para el análisis y valoración de las fallas encontradas y su posible solución.

e) Durante el procedimiento, el instructor orientará sobre los riesgos y uso de elementos de seguridad y de protección personal para la realización de cada paso. Haga uso de los elementos de protección personal, y sea riguroso en cada uno de los pasos del diagnóstico de fallas en cuanto al cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, así como de las normas ambientales concernientes a la actividad.

Tiempo de la actividad: **15 horas**
Evidencia (individual): **Orden de trabajo diligenciada y bitácora del procedimiento de diagnóstico**
Modalidad de trabajo: **Grupal**

3.4. Actividades de Transferencia del Conocimiento

3.4.1. Implementar procesos de diagnóstico y Reparación de averías en tarjetas electrónicas de fuentes conmutadas.

Descripción de la Actividad:

Estimado aprendiz: en electrónica, la mayoría de las averías están relacionadas con las fuentes de alimentación. Por eso, conociéndolas y sabiendo repararlas, usted puede resolver una gran cantidad de problemas en equipos electrónicos. Las fuentes de alimentación conmutadas, también conocidas como SMPS (*switch mode power supply*) hacen parte de una importante variedad de equipos que utilizan electrónica de potencia con estructuras similares, como los variadores de frecuencia que regulan la velocidad de los motores, las máquinas de soldadura, o los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI, o UPS en inglés). Después de haber recorrido todos los pasos para el diagnóstico de fallas y la reparación de averías en tarjetas electrónicas, y por supuesto, la verificación de dicha reparación, se propone que por

equipos de trabajo se realice este procedimiento en una fuente conmutada que presenta fallas en su funcionamiento, y se finalice con la entrega de dicha tarjeta electrónica funcionando correctamente para que posteriormente sea ensamblada en el equipo electrónico que la contiene.

Para lo anterior, se sugiere:

a) Consulte y compile, con su equipo de trabajo, información importante sobre el funcionamiento del equipo y/o tarjeta electrónica, los planos esquemáticos o diagramas de bloques, manuales de servicio e información técnica del equipo. Igualmente tenga disponibles, para su consulta, las normas técnicas relacionadas con los procedimientos de diagnóstico y reparación, las normas de seguridad y salud en el trabajo y demás normatividad asociada con la actividad.

b) Realice, con su equipo de trabajo, la inspección visual de la tarjeta electrónica averiada en busca de detectar, a simple vista, componentes dañados o deteriorados, pistas rotas, y demás signos de daños.

c) Con base en la inspección visual, y con su equipo de trabajo, realice el alistamiento de insumos de limpieza de la tarjeta, así como de equipos para el diagnóstico electrónico convencional y herramientas especializadas de diagnóstico.

d) Con su equipo de trabajo, realice mediciones en la tarjeta electrónica desenergizada y efectúe pruebas a componentes de acuerdo con el diagrama de flujo de búsqueda de fallas, para determinar cortocircuitos en pistas, circuitos abiertos, daños en dispositivos de protección, daños en componentes pasivos o variaciones en sus parámetros, daños en componentes activos discretos y daños en circuitos integrados.

e) En conjunto con los integrantes del equipo de trabajo, analice los resultados de las mediciones, a partir de diagramas de causa-efecto para la valoración de las fallas encontradas y la determinación de su posible solución.

f) Con su equipo de trabajo, realice el reemplazo de componentes, reconstrucción de pistas, restauración del sustrato y demás acciones requeridas para la reparación de averías en la tarjeta electrónica.

g) Con la participación de los compañeros del equipo de trabajo, efectúe mediciones en la tarjeta electrónica reparada, haciendo los ajustes requeridos hasta que se determine que la tarjeta electrónica se pueda energizar.

h) En conjunto con los integrantes del equipo de trabajo, realice pruebas funcionales a la tarjeta electrónica, usando equipos de alimentación con limitadores de corriente y generadores de señales, así como herramientas de diagnóstico convencional y herramientas especializadas de diagnóstico, que faciliten dicha verificación funcional.

i) Con la participación de los compañeros del equipo de trabajo, efectúe el ensamble de disipadores de calor a componentes activos para asegurar su buen desempeño, y realice pruebas de desempeño de componentes y de la tarjeta electrónica (antes de ser entregada).

j) Durante el procedimiento, y con la contribución de los miembros del equipo de trabajo, valore en cada momento los riesgos, según las normas de seguridad y salud en el trabajo, y tenga a la mano elementos de seguridad y use los elementos de protección personal según sea requerido.

Tiempo de la actividad: **16 horas**
Evidencia: **Tarjeta electrónica de fuente conmutada reparada e informe técnico de la actividad**
Modalidad de trabajo: **Equipos**

Ambiente Requerido: ambiente con área aproximada de 50 m^2, con capacidad para 25 aprendices, con mínimo 6 puestos de trabajo.

Materiales y Equipos:

- Computadores
- Equipos de medición convencional (Osciloscopios, multímetros, Generadores de Señal, Probadores lógicos, Fuentes de alimentación con limitadores de corriente, entre otros)
- Herramienta especializada de diagnóstico
- Software ECAD
- Estación de soldadura, Cautín, Pistola de calor.
- Magnificadores (lupas y/o microscopio)
- Sujetadores (*PCB holder*) y posicionadores
- Insumos químicos y elementos para limpieza de PCA
- Insumos para ensamble y desensamble de componentes electrónicos (soldadura, flux, limpiadores de flux, entre otros)
- Insumos y elementos para retrabajo de PCA (sustancias epóxicas, película de máscara antisoldante o *dry-film antisolder*, entre otros)
- Herramientas de mano (juego de destornilladores, juego de llaves, pinzas, entre otras)

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

La evaluación se ha dado durante el proceso formativo, en las evidencias presentadas por cada actividad planteada. Para el cierre de la formación mediada por esta guía de aprendizaje se organizará un espacio de discusión en el cual se plantearán las fortalezas y aspectos por mejorar tanto de los aprendices como del instructor

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento : Participar en las evaluaciones de conocimiento, donde su instructor evidenciará el manejo individual de los conceptos, análisis matemático, mediciones, conversión de medidas, aplicación de normas técnicas, ambientales y de seguridad industrial, aplicadas al diagnóstico electrónico. Las fechas han sido planteadas en el plan de evaluación. (Evaluación escrita)	Identifica las fallas en equipos electro-electrónicos de acuerdo con manuales de operación, protocolos de prueba y normativa. Determina las causas de la avería de acuerdo con procedimientos y protocolos de prueba. comprueba el funcionamiento de los componentes de equipos electro-electrónicos de acuerdo con manuales de operación, protocolos de pruebas y normativa. Corrobora los parámetros de funcionamiento de equipos electro-electrónicos de acuerdo	**De Conocimiento:** Técnica: formulación de preguntas, observación directa. Instrumento: Cuestionarios

Evidencias de Desempeño: Aplicación de normas, técnicas, disposiciones de seguridad y buenas prácticas en el diagnóstico de los circuitos electrónicos. Las fechas han sido planteadas en el plan de evaluación.	con manuales de operación. sugiere alternativas de intervención de acuerdo con fallas detectadas y documentación técnica. Valora los costos del mantenimiento acorde con las técnicas y variables de costeo Conecta los instrumentos de acuerdo con manuales de operación, técnicos y normativa. Describe las causas que ocasionan las fallas de acuerdo con el manual de servicio y normativa. Realiza la medición de variables de acuerdo con protocolos de medición y técnicas de diagnóstico. Establece soluciones de acuerdo con el análisis de los resultados del diagnóstico	**De Desempeño**: Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de chequeo.
Evidencias de Producto: Diagnóstico realizado en un equipo y presentación de bitácora. Informe técnico del diagnóstico.		**De Producto:** Técnica: observación directa Valoración de producto Instrumento: Lista de chequeo.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acelerante o Catalizador: Producto químico que se utiliza para iniciar la reacción o aumentar la velocidad de reacción entre una resina y un agente de curado.

Agente de curado: Sustancia química que puede reaccionar con una resina para endurecer físicamente dicha resina.

Aislamiento de fallos: Proceso de identificación utilizado para determinar la ubicación de una falla dentro de una pequeña cantidad de componentes reemplazables.

Colofonia polimerizada: Colofonia que ha reaccionado consigo misma durante el curso de una operación de soldadura.

Colofonia: Resina natural dura que se extrae de los pinos y posteriormente se refina.

Cura o curado: Reacción química que cambia las propiedades físicas de una sustancia, por ejemplo, de un adhesivo.

Delaminación: Separación entre capas dentro de un material base, o entre un material base y una capa conductiva, o ambos.

Diagrama de causa y efecto: Herramienta de resolución de problemas que utiliza una descripción gráfica de varios elementos del proceso para analizar las posibles fuentes de variación de dicho proceso.

Disipador de calor: Dispositivo mecánico que está hecho de un material de alta conductividad térmica y bajo calor específico que disipa el calor generado por un componente o ensamblaje.

Enmascaramiento de fallas: Condición que ocurre cuando una falla oculta la existencia de otra.

Epóxico: sustancia formada por resina epoxi. La resina epoxi es un compuesto que se consigue mezclando dos productos, un catalizador y la propia resina, después de la mezcla ésta se endurece. Se usa principalmente como protector, para acabados, o para reparación de placas como sustratos para PCB.

Falla: Cualquier condición que hace que un dispositivo o circuito no funcione correctamente.

Flux: Compuesto química y físicamente activo que, cuando se calienta, promueve la humectación de una superficie de metal base mediante soldadura fundida al eliminar la oxidación superficial menor y otras películas superficiales, y que protege las superficies de la reoxidación durante una operación de soldadura.

Inspección Visual o Examinación visual: Observación cualitativa de características físicas a simple vista o dentro de los niveles de aumento estipulados.

Limpieza con solventes: Remoción de residuos orgánicos e inorgánicos usando una mezcla de solventes.

Localización de fallas: Proceso de identificación utilizado para determinar la ubicación de una falla dentro de un área general de un circuito.

Modificación: La revisión de la capacidad funcional de un producto, con el fin de satisfacer nuevos criterios de aceptación. Las modificaciones son requeridas usualmente para incorporar cambios de diseño, los cuales pueden ser controlados por medio de dibujos, órdenes de cambio, etc. Las modificaciones deben ser efectuadas solamente cuando hayan sido autorizadas y descritas en detalle por medio de planos, diagramas o especificaciones.

PCA – *Printed Circuit Assembly*: Ensamble de Circuito Impreso

Perfil térmico o perfil de tiempo-temperatura (TTP): Conjunto complejo de datos de tiempo-temperatura típicamente asociados con la medición de temperaturas térmicas en un horno (p. Ej., Horno de reflujo).

Punto (*tack*) de Soldadura: Una conexión de soldadura usada temporalmente para alinear y sujetar un componente de múltiples terminales en un lugar del PCB durante la soldadura de las otras terminales. En general, una conexión de punto soldadura requiere después reflujo adicional para formar la conexión de la soldadura final.

Reparación: El acto de restaurar la capacidad funcional de un artículo defectuoso, que de alguna manera no asegura el cumplimiento del artículo con los dibujos o especificaciones aplicables.

Retrabajo: El acto de reprocesar artículos que no cumplen con requerimientos, mediante el uso de procesos iguales al original o su equivalente, de tal manera que se asegure el cumplimiento del artículo con los planos, diagramas o especificaciones aplicables.

Revestimiento de conformación - *Conformal coating*: Cubierta protectora aislante que se adapta a la configuración de los objetos revestidos (por ejemplo, en tarjetas de circuito impreso) que proporciona una barrera protectora contra los efectos nocivos de las condiciones ambientales.

Solvente: Sustancia líquida no reactiva que es capaz de disolver otra sustancia.

Sustrato o Material base: Material aislante sobre el que se puede formar un patrón conductor o ensamblar un circuito electrónico. (El material base puede ser rígido o flexible, o ambos).

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Sitios WEB:

- https://www.eit.edu.au/resources/practical-troubleshooting-of-electronic-circuits-for-engineers-and-technicians/ (revisado el 07/12/2020)
- https://fidestec.com/blog/pilares-reparacion-electronica/ (revisado el 07/12/2020)
- https://fidestec.com/blog/reparar-sin-esquemas/ (revisado el 07/12/2020)
- https://www.thesergioscorner.com/ (revisado el 07/12/2020)
- https://aprende.com/blog/oficios/reparacion-electronica/herramientas-utilizadas-en-la-reparacion-electronica/ (revisado el 07/12/2020)

Biblioteca Digital SENA:

Título: Reparación de averías electrónicas
Autor: James Perozzo, Manuel Colmena Asensio.
Temas:

- Electrónica digital
- Electrónica análoga
- Electrónica discreta
- Dispositivos electrónicos

Descripción: v.1: Conceptos básicos y dispositivos electrónicos discretos -- v.2: Electrónica integrada, analógica y digital -- v.3: Dispositivos especiales y procedimientos de reparación
Lugar y editorial: Madrid - Paraninfo
Fecha de publicación: c1996
Descripción física: 3 volúmenes: ilustraciones; 24 cm.
Idioma: español

Título: Reparando fuentes conmutadas.
Autor: Salvador Amalfa
Temas:

- Fuentes primarias
- Sistemas de regulación lineal
- Fuentes conmutadas
- Sistemas de apagado transitorio
- Guía rápida de fallas

Lugar y editorial: Buenos Aires - Editorial Hispano Americana HASA
Fecha de publicación: 2004
Idioma: Español
Enlace directo: https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/ereader/senavirtual/66549

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Julio César Arias Flórez Angelberto Delgado Correa Andrés Tafur Piedrahita	**Instructores área electrónica**	CDITI (Risaralda)	13/12/2020

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Andrey Julian Renteria Scarpetta	Instructor área electrónica	CEAI	Octubre 2022	Actualización de formato y actividades de aprendizaje
	Cristian Patiño Francisco Quintero Edgar Giraldo	Instructor área electrónica	CEAI	Abril 2023	Actualizacion de actividades de aprendizaje para el programa TMEEE