**Datos de identificación del programa de formación**

| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos |
| --- | --- |

| COMPETENCIA | 291901026 – Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 291901026-03 - Intervenir equipos electro-electrónicos de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa. |
| --- | --- | --- | --- |

| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF6 |
| --- | --- |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Mantenimiento de equipos electrónicos |
| BREVE DESCRIPCIÓN | La intervención de equipos eléctricos y electrónicos en una organización, es clave a la hora de mantener las óptimas condiciones de los dispositivos. Dentro de las estrategias, se tiene la instalación de *software*, el mantenimiento correctivo y el preventivo, la reparación de fallas y el diseño e interpretación de algoritmos. Este último, muy necesario a la hora de resolver problemas mediados por la utilización de autómatas programables. |
| PALABRAS CLAVE | Algoritmo, secuencia, mantenimiento, eficiencia energética, medio ambiente. |

| ÁREA OCUPACIONAL | Procesamiento, fabricación y ensamble. |
| --- | --- |
| IDIOMA | Español |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

* 1. ***Software* de equipos**
  2. **Mantenimiento preventivo**
  3. **Reparación de fallas**
  4. **Manejo ambiental**
  5. **Eficiencia energética**
  6. **Concepto de programación**

**Introducción**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Apreciado aprendiz, bienvenido a este componente formativo, orientado al mantenimiento de equipos de electrónica. Se estudiará sobre el *software* de equipos (instalación, funcionamiento, configuración, fallas comunes, etc.), mantenimiento preventivo, reparación de fallas, manejo ambiental y eficiencia energética. Finalmente, se realizará una aproximación a los conceptos de programación; algoritmos y diagramas de flujo e introducción a los autómatas programables, que deberán ser contemplados cuando se realicen las actividades descritas.  En el siguiente video se conocerán de manera general los saberes que se desarrollarán en este componente formativo. |

| **Tipo de recurso** | Video motion | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Mantenimiento de equipos electrónicos: introducción. | | | |
| **Escena** |  | **Sonido** | **Narración** | **Texto** |
| **1** |  | Música de fondo | Bienvenido a este espacio de aprendizaje orientado al “Mantenimiento de equipos electrónicos”,el cual se desarrollará en seis momentos de la siguiente manera: | Mantenimiento de equipos electrónicos. |
| **2** |  | Música de fondo | En un primer momento, se desarrollarán los saberes asociados al *software* de los equipos electrónicos y su importancia dentro del funcionamiento de los dispositivos; iniciando con una descripción general del concepto *software* y las recomendaciones importantes en la instalación, el funcionamiento, configuraciones y el reconocimiento de fallas típicas que pueden surgir al ejecutar las etapas anteriores, conceptos que resultan útiles a la hora de poner en marcha los equipos electrónicos. | Software.  Equipos electrónicos. |
| **3** |  | Música de fondo | El segundo momento está orientado al conocimiento que se debe tener respecto a los procedimientos habituales dentro del mantenimiento preventivo, las recomendaciones a tener en cuenta durante la ejecución de los mismos, las acciones habituales a realizar y la puesta en marcha de los equipos electrónicos a los cuales se les ha realizado algún tipo de intervención, buscando con estoverificar si el procedimiento realizado al dispositivo fue hecho de manera correcta. | Procedimientos habituales del mantenimiento preventivo. |
| **4** |  | Música de fondo | En un tercer momento se podrá aprender acerca de la reparación de fallas dentro de un aparato electrónico; proceso necesario para poner en marcha cada uno de los equipos inactivos de una organización, haciendo énfasis en el mantenimiento correctivo, solución de averías y los procedimientos técnicos necesarios para cada una de las intervenciones. Esto busca alargar la vida útil y productiva de un aparato electrónico reemplazando o reparando sus piezas para que de esta manera se puedan reducir costos operativos y disminuir los tiempos de inactividad de las áreas organizacionales. | Reparación de fallas. |
| **5** |  | Música de fondo | El cuarto momento está orientado al manejo ambiental que se le debe dar a los residuos del producto generados en las labores de mantenimiento, esto como consecuencia a las composiciones químicas que los residuos presentan; siendo importante conocer cómo tratar, transportar y almacenar estas sustancias para evitar contaminaciones que afecten tanto el medio ambiente como la integridad de los operarios. | Manejo ambiental de los residuos. |
| **6** |  | Música de fondo | El quinto momento tratará el saber de la eficiencia energética que poseen los equipos electrónicos; en esta sección el aprendiz conocerá el significada de la eficiencia energética, la interpretación de las etiquetas, la clasificación de los equipos de acuerdo con el porcentaje efectivo y las consideraciones que se deben tener en cuenta con relación a esta temática. | Eficiencia energética. |
| **7** |  | Música de fondo | Finalmente, en el momento seis se describirá todo lo necesario para la comprensión e interpretación de los conceptos relacionados con los programas, esto abordando la definición y composición de los algoritmos y la representación de los mismos mediante diagramas de flujo. Adicionalmente, esta sección está compuesta por una introducción al lenguaje de programación *LADDER* y *GRAFCET*; así como su definición, estructura y propiedades claves. | Programación.  Algoritmos.  Lenguaje de programación. |
| **8** |  | Música de fondo | Los conceptos desarrollados en este componente formativo, le permitirá configurar un equipo electrónico, realizar un diagnóstico y ejecutar procesos para la reparación de los diversos dispositivos presentes en su entorno. Para ello se da una introducción a los softwares y a los autómatas programables. Todo lo anterior siempre buscando reducir los tiempos de inactividad de un equipo, los costos operativos del mismo y maximizar la producción. | Configurar un equipo electrónico.  Diagnosticar y ejecutar procesos de reparación.  Autómatas programables. |
| **Nombre del archivo** | 839317\_v1 | | |  |

1. ***Software* de equipos**

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Un dispositivo electrónico está compuesto por muchos elementos eléctricos y electrónicos que, en conjunto, permiten el funcionamiento adecuado de un dispositivo. No obstante, para que un aparato electrónico pueda realizar el proceso para el cual fue diseñado, en ocasiones se hace necesario una serie de instrucciones que deben ser seguidas por este conjunto para su correcto funcionamiento. Esta serie de instrucciones se conocen como *software*, el cual es el responsable de coordinar todas las acciones dentro de un equipo de manera precisa. | |

**Instalación**

| Cuadro de texto |
| --- |
| La instalación de un *software* es el proceso por medio del cual las instrucciones o las acciones que debe realizar un equipo son cargadas al *hardware*, por esta razón cada uno de los pasos necesarios para una adecuada instalación se deben seguir o ejecutar de acuerdo con el manual suministrado por el fabricante. |

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Independientemente del fabricante, las etapas o secuencias que se deben realizar en este proceso, se presentan a continuación: |
| **Imagen:** 839317\_i2 | |
| **Preinstalación**  Antes de comenzar con cualquier procedimiento de instalación se deben verificar algunos aspectos generales y propios de los equipos, dentro de los que se encuentran; seleccionar el *software* que mejor se ajuste a las necesidades de la organización y al equipo y verificar si el espacio disponible en el equipo es el suficiente para la instalación del mismo. Para el caso de realizar una actualización o sustitución de un *software* en un equipo ya en funcionamiento es necesario llevar a cabo copias de seguridad de la información antes de dar comienzo con la intervención; sin las anteriores condiciones mínimas garantizadas, el profesional debe abstenerse de dar inicio con la instalación del sistema elegido dado que un *software* inadecuado o una incorrecta instalación puede causar daños directos en los componentes o pérdida de la información en los dispositivos. Por último, cada uno de los fabricantes tienen condiciones adicionales que se deben asegurar antes de iniciar cualquier tipo de intervención, es por esto por lo cual también se debe tener a la mano toda la documentación relacionada con el proceso de instalación suministrada por el o los proveedores. | |
| **Instalación**  En la instalación del *software* elegido para el equipo al cual se va a realizar el procedimiento se deben seguir las instrucciones que el mismo sistema proporcione. En la actualidad muchos de los *softwares* poseen una interfaz gráfica de usuario que ayuda o asiste al profesional durante todo el proceso, con opciones como la selección del idioma, la configuración de horario y el tipo de instalación, entre las más comunes; esta última es fundamental ya que un proceso automático significa que el mismo sistema realizará y tomará todas las decisiones del proceso de acuerdo con la detección del *hardware* disponible o usado para “depositar” el sistema. Un caso contrario es la instalación manual, la cual implica que todas las decisiones sean tomadas por el profesional encargado del proceso, es decir, el experto deberá intervenir en cada una de las acciones. Este tipo de instalación suele ser común en equipos cuyo *hardware* ya tiene un par de años y para los cuales el *software* no posee una opción automática, resultando así en una decisión fundamental el conocer todos los aspectos previos necesarios para llevar a cabo una correcta intervención. | |
| **Post instalación**  Una vez el proceso de instalación culmine con éxito es pertinente realizar una serie de pruebas para verificar el estado de la instalación, el funcionamiento del equipo y la respuesta de este frente a situaciones controladas, esto con el fin de efectuar acciones de corrección a los posibles fallos o el inicio de una nueva instalación en caso de ser necesario. Para cumplir con lo anterior se debe verificar si cada uno de los aspectos del *hardware* son reconocidos por el sistema o si la versión detectada por el *software* es la correcta; en el caso de que persistan los problemas es necesario volver a empezar con el proceso de instalación y/o verificar si el *hardware* posee algún tipo de avería, la cual debe corregirse antes de iniciar cualquier otro procedimiento. | |

**Funcionamiento**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El funcionamiento del *software* y del equipo contenedor del mismo se debe verificar una vez se han realizado todas las correcciones y/o verificación del estado de instalación. A diferencia de la post instalación en donde el objetivo principal es la búsqueda de aquellos modos u opciones que no se encuentren habilitados, así como también aquellos controladores que no se hubiesen instalados de manera correcta. |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | A continuación, se presentan algunos de los elementos que deben ser considerados en la verificación y funcionamiento del *software*: | |
| **Objetivo**  En el funcionamiento del *software* el objetivo es probar de manera práctica cada uno de los ajustes u opciones presentes en el equipo para corroborar si su respuesta es o no la esperada. | | **Imagen:** 839317\_i3 |
| **Ejemplo**  Si se tomó la decisión de instalar una versión cuyo funcionamiento no se ha verificado con anterioridad en el equipo o no hay suficiente documentación, el objetivo de este apartado siempre será verificar si el dispositivo opera de manera normal. | | **Imagen:** 839317\_i4 |
| **Versión**  Una versión no recomendada por el fabricante puede producir sobrecalentamientos, mal funcionamiento o averías graves en el *hardware* del aparato electrónico. | | **Imagen:** 839317\_i5 |
| **Importante**  Se debe recalcar que todas las pruebas deben hacerse en un ambiente controlado, tomando todas las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes. | | **Imagen:** 839317\_i6 |

**Configuración**

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Con los procesos anteriores ejecutados y teniendo la certeza de que el sistema o *software* se encuentra instalado de manera correcta en el equipo electrónico y por ende el funcionamiento es el idóneo, seguiría el paso de realizar las configuraciones necesarias para el funcionamiento específico dentro del área productiva de la organización; es decir, de acuerdo con la tarea que el aparato va a desempeñar dentro de la empresa se deben ajustar los parámetros del dispositivo por medio del *software,* para maximizar su productividad.    Por ejemplo, en el caso de tener equipos dedicados al ensamble de piezas o carrocerías se debe configurar la fuerza con la que se va a ajustar cada uno de los tornillos, tuercas, etc. Esos ajustes por ende se deben realizar acorde con la tarea a desarrollar; por lo tanto, cada modificación debe estar previamente consultada y verificada por el experto en el área en la cual va a funcionar el dispositivo. | |

**Fallas comunes**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Las fallas en el funcionamiento de un *software* son de los eventos más habituales que se pueden presentar dentro de un área de productividad, si bien en la mayoría de las ocasiones esto no representa daños en los componentes internos de un aparato electrónico si representa tiempos de inoperatividad. Este tipo de fallas produce en las áreas productivas paros constantes en la producción, retardando de esta manera todos los procesos y obligando a los técnicos de mantenimiento a ejecutar las acciones correctivas o preventivas para solucionar estos percances. |

| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| --- | --- |
| **Texto introductorio** | Observemos a continuación, algunos de los fallos más comunes que se pueden presentar: |
| Se debe realizar una infografía similar a la que se presenta, los textos que aparecen en los recuadros y los iconos empleados, se encuentran disponibles en el archivo CF\_06\_839317\_Anexo1. | |
| **Código de la imagen** | **Imagen:** 839317\_i8 |

1. **Mantenimiento preventivo**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Recuerde que el mantenimiento preventivo hace referencia a todas las acciones que se realizan con el fin de evitar que piezas o equipos sufran averías asociadas al desgaste; así mismo, este tipo de intervención busca reducir las posibles fallas de un aparato electrónico dentro de una organización, esto se refleja en la reducción de costos operativos y disminución de los tiempos de inoperatividad de un equipo. |

| **Tipo de recurso** | Pestañas o tabs horizontales | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | “El mantenimiento preventivo consiste en actuar sobre estos riesgos, evitándolos o disminuyéndolos (por ejemplo, limpiando el equipo, aparatándolo de fuentes generadoras de campos magnéticos, evitando la producción de calor en su interior, etc.)” (Bolinches, 2012). Para el caso de los *software,* el mantenimiento preventivo hace referencia a las actualizaciones del mismo, las copias y pruebas de seguridad, desfragmentación de discos, limpieza de archivos temporales y demás acciones que mantienen un sistema en óptimas condiciones, previendo, como ya se observó anteriormente, daños directos en los componentes por diversos factores: | |
| **Frecuencia** | En relación con lo visto en el componente de diagnóstico de equipos electrónicos, la frecuencia con la que se debe realizar un mantenimiento preventivo depende de las horas de uso que tenga el aparato dentro de una determinada zona, el tipo de trabajo, la disponibilidad de los profesionales encargados del proceso y el presupuesto designado al área de mantenimiento. Parámetros importantes que se deben tener en cuenta a hora de agendar los diferentes procedimientos. | **Imagen:** 839317\_i9 |
| **Limpieza** | La limpieza dentro de un equipo electrónico es fundamental para un correcto funcionamiento, ya que elementos como el polvo y demás residuos suelen tapar las zonas de ventilación provocando recalentamientos en los equipos, aumento en el consumo energético y el desgaste de componentes o piezas. Así mismo, el polvo acumulado puede llevar a errores en el uso de periféricos de un equipo debido a problemas de lectura y a cortocircuitos. Por todo lo anterior se recomienda que un aparato electrónico sea limpiado por lo menos dos veces al año en condiciones normales y más de dos veces en condiciones en donde el entorno de trabajo sea muy agresivo (acumulación de polvo excesivos). | **Imagen:** 839317\_i10 |
| **Lubricación** | La lubricación dentro del mantenimiento preventivo resulta crucial en aquellos procesos en donde dos piezas siempre están en contacto, esto gracias a que el lubricante crea una película protectora sobre cada elemento. Esta intervención busca disminuir la fricción de las piezas y por ende el desgaste. Adicionalmente, la lubricación ayuda a reducir las pérdidas energéticas, disipar calor y aumentar la vida útil de los equipos. Dada la importancia de este proceso en la maquinaria de una empresa se debe prestar mucha atención a los cronogramas y recomendaciones del fabricante para evitar daños o fallas cruciales (LEVSA, s.f). Otro beneficio que posee la lubricación es la remoción de artefactos o contaminantes que puedan estar presentes a la hora de realizar un proceso de manera adicional y dependiendo del tipo de lubricación, sustancia a aplicar o mecanismo a lubricar se deben revisar los filtros de aceite para cambiarlos o limpiarlos, dado que es en estos en donde se depositan todas las impurezas o residuos “encontrados” por el aceite. | **Imagen:** 839317\_i11 |
| **Recomendaciones** | Dentro de los procesos del mantenimiento preventivo se suelen encontrar situaciones que pueden llegar a ser peligrosas sino se tiene cuidado; por ejemplo, manipular elementos de un equipo electrónico o realizar el desarmado del mismo con la fuente de alimentación conectada resulta en un riesgo muy alto sino se procede con cuidado. Otro ejemplo es la manipulación de fuentes de energía o de acumuladores que aún siguen conectados o en las cuales no se ha esperado lo suficiente para su respectiva descarga, causando electrocución, descargas eléctricas o averías en los elementos internos de un aparato electrónico. Para aquellos procesos en donde la lubricación sea en piezas mecánicas se debe no solo desconectar el equipo sino también esperar a que este disminuya su temperatura para poder manipularlo. Para más información sobre el tema se recomienda (Bolinches, 2012) | **Imagen:** 839317\_i12 |
| **Funcionamiento del equipo** | Una vez realizados todos los procesos de mantenimiento preventivo en un equipo es necesario verificar el funcionamiento de este, por esto se debe probar el desempeño del aparato electrónico asegurando las mejores condiciones en los bloques funcionales, componentes y demás elementos. | **Imagen:** 839317\_i13 |

1. **Reparación de fallas**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El mantenimiento preventivo ayuda a evitar que los elementos de un equipo se desgasten o fallen; sin embargo, en muchas ocasiones y por diversos motivos, esto no se puede asegurar y, por ende, surgen fallos o averías en los dispositivos, que obligan a los profesionales encargados a realizar acciones diferentes a las vistas anteriormente. Estos procedimientos consisten en la reparación o reemplazo de las piezas comprometidas para que, un aparato electrónico, vuelva a operar. (Bolinches, 2012)  Observe el siguiente video, donde encontrará el mantenimiento correctivo, de reparación y de procedimientos técnicos: |

| **Tipo de recurso** | Video motion | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Mantenimiento correctivo, de reparación y de procedimientos técnicos. | | | |
| **Escena** |  | **Sonido** | **Narración** | **Texto** |
| **1** |  | Música de fondo | A diferencia del mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo es empleado cuando una pieza, elemento o equipo deja de funcionar por completo; esto en algunos casos por el uso indebido de los aparatos electrónicos o maquinarias por parte de los operarios o en otros por defectos de fabricación que llegan a comprometer el equipo. No obstante, el uso o desgaste debido al funcionamiento puede ser el responsable de que un aparato electrónico se averíe; lo que se conoce como vida útil de una pieza o elemento. Por esta razón un profesional debe conocer en todo momento las características y recomendaciones suministradas por el fabricante y realizar los procedimientos necesarios para evitar daños más graves en los aparatos electrónicos. | Mantenimiento correctivo  Uso indebido de aparatos electrónicos o maquinarias |
| **2** |  | Música de fondo | Es por esto por lo que al hablar de mantenimiento correctivo se debe asociar este término con los de reparación, cambios de piezas o bien solucionar averías. Dada la importancia que posee este tipo de procesos resulta primordial agendar de manera prioritaria cada una de las intervenciones, recordando siempre que el objetivo de cada una de las actividades realizadas por el profesional de mantenimiento es la reducción de los tiempos de inoperatividad y costos operacionales. | Mantenimiento correctivo asociado con reparación.  Agendamiento prioritario de las intervenciones.  Reducción de los tiempos de inoperatividad y costos operacionales. |
| **3** |  | Música de fondo | Para dar solución a una avería siempre es necesario localizarla antes de iniciar con cualquier otro procedimiento (se recomienda revisar el numeral de fallas en el  componente formativo diagnóstico de equipos electrónicos). Cuando se tenga la certeza de que se ha encontrado el problema por el cual el equipo electrónico ha dejado de funcionar, se requiere iniciar con todos los procedimientos para dar solución. Dentro de esas intervenciones para corregir las fallas también se debe localizar y corregir si es necesario el origen del imprevisto para evitar futuras intervenciones del aparato en el área de mantenimiento. | Localizar la avería  Procedimientos |
| **4** |  | Música de fondo | Para el caso de los componentes electrónicos según Bolinches (2012) se recomienda realizar mediciones, comprobar si las conexiones se encuentran bien y para el caso de los componentes periféricos cambiar de conectores para asegurar que la falla es del elemento y no de su entorno. Generalmente, cuando se habla de componentes electrónicos es mucho más económico realizar la sustitución o reemplazo que la reparación. | Mediciones  Conexiones idóneas |
| **5** |  | Música de fondo | Dentro de los procesos técnicos a realizar en una empresa comúnmente se tienen los informes; en este tipo de documentos se deben registrar todos los sucesos  ocurridos a lo largo de un periodo de tiempo, información que resulta útil a la hora de predecir de manera anticipada los posibles fallos de un equipo o bien para saber la vida útil de cada uno de los elementos o piezas de un aparato electrónico. En conclusión, los registros o informes técnicos llevan toda la hoja de ruta u hoja de vida de un equipo electrónico, información importante  para la planificación de los futuros procesos. Adicionalmente, este  tipo de documentación posee las normas o requisitos que un operario o técnico de mantenimiento debe considerar para poner en marcha o intervenir un equipo electrónico, manteniendo de esta manera la integridad del dispositivo, los operarios y la infraestructura de la organización o empresa. | Procedimientos técnicos  Informes técnicos  Hoja de vida del equipo  Planificación de procesos. |
| **Nombre del archivo** | 839317\_v2 | | |  |

1. **Manejo ambiental**

| Cuadro de texto |
| --- |
| En aras de proteger y contribuir con el medio ambiente, es necesario conocer las normativas, legislaciones y demás acciones que den como resultado unas rutas a seguir o cumplir con todos los desperdicios electrónicos producidos en cada una de las intervenciones realizadas. |

| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 2 |
| --- | --- |
| **Introducción** | Este tipo de leyes u obligaciones, surgieron con el tiempo debido a que, en la actualidad, como consecuencia de los avances tecnológicos, la gran mayoría de los componentes o equipos electrónicos quedan obsoletos en muy pocos años, generando de esta manera miles de millones de residuos a lo largo de todo el mundo; como motivación a tratar de reducir este tipo de huella contaminante en el medio ambiente, se presenta una serie de conceptos necesarios a la hora de buscar la mejor manera para la disposición final de los desechos producidos por los procedimientos de mantenimiento y reparación de equipos electrónicos, veamos: |
| **Imagen:** 839317\_i14 | |
| **Mantenimiento ambiental**  Los avances tecnológicos son los principales responsables de la producción de desechos electrónicos, no obstante, pese a esto gran parte de la tecnología que aún se considera funcional también termina llegando a los basureros gracias a los usos inadecuados o simplemente por el deseo de adquirir una versión mejorada. Sea cual sea el motivo por el cual se desechan los elementos o aparatos electrónicos resulta de gran importancia conocer qué tipo de sustancias contienen para realizar una adecuada manipulación o disposición. Dado lo anterior es importante aprender a conocer e interpretar la información que cada uno de los fabricantes suministran para la clasificación de sus productos de acuerdo con criterios como la toxicidad, reciclado etc. | |
| **Hojas de datos de seguridad de materiales**  Este tipo de documento contiene o específica todos los materiales y sustancias que componen al elemento o equipo electrónico; su clasificación, las recomendaciones de uso, almacenaje, procedimientos, acciones a realizar frente a diversas situaciones, etc. Es decir, contiene una información mucho más detallada de la que se puede evidenciar en las etiquetas dispuestas en los dispositivos, de ahí la importancia de conocer cómo interpretar la información disponible en cada documento. (Martín, P., Oliva, J y Manjavacas, Z, 2014) | |
| **Manipulación de residuos y componentes**  La manipulación de las sustancias asociadas a los componentes electrónicos en muchas ocasiones resulta altamente riesgosa tanto para el personal que lo va a manipular como al entorno en el cual se encuentra o se almacena. Las recomendaciones que se deben seguir son las establecidas por el fabricante para el tratamiento o disposición, por ende siempre se recomienda evitar entrar en contacto con cualquier sustancia a manipular y usar todos los elementos de seguridad (guantes, tapabocas, overol, gafas de protección, etc.) para evitar accidentes. Si por algún motivo se desconoce la composición de una sustancia o elemento se debe tratar como altamente peligrosa para evitar cualquier tipo de afectación tanto al entorno como al agente responsable de su manipulación. (Secretaría de Hábitat Servicio de Higiene y Seguridad, s.f).  Cada país tiene sus propias normativas que buscan evitar daños o afectaciones a la salud o al medio ambiente. Con lo anterior se invita a consultar el siguiente sitio *web* del ministerio de ambiente y desarrollo sostenible para conocer en detalle las leyes, normas y decretos que giran en torno a la manipulación de residuos peligrosos. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2022) | |
| **Disposición de residuos**  La disposición final de los residuos electrónicos es la búsqueda adecuada para la ubicación o almacenaje, para ello hasta el momento se ha suministrado la información para la clasificación, separación, manipulación y por último queda su disposición final. Esta fase busca confinar, aislar o separar los residuos peligrosos para evitar daños ambientales o de salud en los agentes que intervienen en el manejo ambiental de los desechos electrónicos. Para el almacenaje de cada uno de los residuos de los procesos de mantenimiento se deben seguir las recomendaciones suministradas por el fabricante, las cuales se pueden encontrar en la hoja de datos de seguridad de materiales para la respectiva disposición de acuerdo con las normativas vigentes. Para conocer más sobre las normas asociadas a la disposición de los residuos se puede revisar información en conjunto en los anexos disponibles (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, s.f) | |

1. **Eficiencia energética**

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| La eficiencia energética se puede entender como la cantidad de consumo que tiene un dispositivo electrónico para realizar una acción; también, se puede ver como el adecuado uso de la energía eléctrica para realizar un proceso determinado. Este factor es importante dentro de una organización ya que implica reducción de costos, por ende, es necesario enfocar cada uno de los procedimientos de mantenimiento a verificar el estado de los equipos para lograr preservar la eficiencia energética. Por ejemplo, en la sección de mantenimiento preventivo se observó como el polvo o suciedad dentro de un equipo electrónico provoca problemas de sobrecalentamientos en los equipos, en términos de eficiencia esto provoca que la energía destinada para producir un servicio se disipe de manera térmica (calor).    En términos ambientales la eficiencia energética busca reducir en lo posible la intensidad eléctrica generada para suplir la demanda de los usuarios que buscan satisfacer sus necesidades, esto repercute directamente en la reducción de las emisiones de CO2 responsables del efecto invernadero. | |

| **Tipo de recurso** | Tarjetas Conectadas |
| --- | --- |
| **Introducción** | Para ampliar mejor el horizonte de la eficiencia energética, se presenta el siguiente contenido: |
| **Imagen:** 839317\_i16 | |
| **Imagen:** 839317\_i17 | **Etiquetado**  El etiquetado de un equipo electrónico de acuerdo con su eficiencia energética no es más que la clasificación o agrupamiento según el aprovechamiento de la energía. Este tipo de información proporciona a los usuarios una noción del consumo que puede representar el uso o funcionamiento de un equipo electrónico y obliga, motiva o incentiva a los fabricantes a desarrollar aparatos cada vez más eficientes. Todo lo anterior buscando siempre disminuir las emisiones de CO2 y demás sustancias peligrosas usadas en la construcción de los equipos electrónicos. Adicionalmente, los equipos electrónicos con una buena eficiencia energética disminuyen la demanda de energía eléctrica y por lo tanto su generación, contribuyendo de esta manera de forma positiva al medio ambiente. |
| **Imagen:** 839317\_i18 | **Clasificación**  Dependiendo del nivel de porcentaje de consumo con respecto a la media de los demás equipos electrónicos la clasificación de los dispositivos va desde la letra A hasta G, siendo el primer grupo los equipos con la mayor eficiencia energética y el segundo con la peor. En algunos países además de las etiquetas también puede encontrarse información asociada al nivel de ruido que emite el equipo o aparato electrónico y el consumo de agua o el gasto energético; información valiosa que ayuda a un cliente a generar conciencia a la hora de adquirir un equipo electrónico, todas las decisiones se deben realizar siempre en busca de ayudar a reducir el impacto ambiental a la hora de adquirir dispositivos. |
| **Imagen:** 839317\_i19 | **Consideraciones**  Ya que cada país tiene sus propias normativas que se deben cumplir en la comercialización de equipos electrónicos o importación de los mismos es necesario conocer este tipo de reglas o legislaciones dada la facilidad en la que hoy en día se pueden adquirir o diseñar equipos; a continuación se presenta un material complementario relacionado con esta información, en donde además se encuentran los links de los planes, leyes y resoluciones que giran en torno a la eficiencia energética en este país. (Área metropolitana Valle de Aburrá, 2019). |

1. **Conceptos de programación**

| Cuadro de texto |
| --- |
| En algunas ocasiones dentro del área de mantenimiento se suelen tener situaciones en las que se requiera *software* o programa para una determinada acción, es por este motivo que se deben conocer los principios básicos que caracterizan a un algoritmo. En términos generales toda acción o secuencia que posee una serie de pasos ordenados para el cumplimiento de una determinada tarea se denomina programación. Con lo anterior es fácil notar que la programación es algo que está en casi todas las actividades realizadas por una persona. No obstante, el tema de esta sección hace referencia a “un conjunto finito de reglas bien definidas en su lógica de control que permiten la solución de un problema en una cantidad finita de tiempo” (Herrera et al., 2015). Otro factor dada la importancia de los programas en el funcionamiento de los equipos electrónicos es el hecho de que un mantenimiento correctivo en términos de *software* se traduce en tener que corregir problemas que no se contemplaron en el momento de diseñar un sistema, dado lo anterior es labor del profesional del área buscar la mejor solución para este tipo de acciones. |

**Algoritmos y diagramas de flujo**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Dado que el objetivo de este documento es dar una noción general e introductoria acerca de la programación, por ende el primer apartado se divide en dos secciones, los algoritmos y los diagramas de flujo; el primero de ellos busca mediante acciones, reglas o instrucciones lógicas definidas dar con la solución parcial o completa de un problema, siendo este el primer apartado clave a la hora de realizar un programa, esto gracias a que es la estructura de cualquier solución lógica mediante un programa*.* |

**Estructura**

| **Tipo de recurso** | Slider Presentación | |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | A continuación, se presentan las características de las estructuras de los algoritmos: | |
| **Estructura**  Un algoritmo posee una serie de estructuras comunes dentro de su composición, las cuales buscan definir cada uno de los procesos que se van a ejecutar dando de esta manera un sentido lógico al programa. Ya que la idea de un algoritmo es la solución a un problema se pueden ver situaciones en las cuales no solo se tengan las estructuras que se verán a continuación sino también combinaciones de diversos tipos entre ellas. (Xunta.gal, s. f). | | **Imagen:** 839317\_21 |
| **Estructuras secuenciales**  Son en esencia toda la composición de un algoritmo; se caracterizan por dar un orden lógico a cada una de las instrucciones de tal manera que se cumpla con el objetivo a resolver. Este tipo de instrucciones se ejecutan de manera secuencial y depende de los resultados o del estado de las líneas anteriores para ejecutar la siguiente acción, excepto la primera. | | **Imagen:** 839317\_i22 |
| **Estructuras de repetición**  Pese a que todos los algoritmos poseen una secuencia en su ejecución también es común encontrar algunas instrucciones cuyo objetivo sea la de realizar una o varias acciones de manera repetitiva durante algunos periodos de tiempo, instantes, condiciones o iteraciones. Este tipo de instrucciones se conocen como líneas de estructura repetitiva. | | **Imagen:** 839317\_i23 |
| **Estructuras Condicionales**  Al igual que el tipo de estructura anterior este tipo de instrucciones hacen parte del cuerpo de un algoritmo con la diferencia de que estas solo se ejecutan si y solo sí la condición establecida al inicio de la línea se cumple. Otra forma de ver este tipo de instrucciones es la de seleccionar o decidir qué camino o dirección debe tomar o seguir un algoritmo dado unas condiciones establecidas. | | **Imagen:** 839317\_i24 |
|  |  |  |

**Diagrama de flujo**

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Un diagrama de flujo dentro de un programa es una representación gráfica del mismo; busca con este tipo de visualización documentar, planificar y comunicar el proceso que realizará a un algoritmo, facilitando en muchas ocasiones la interpretación de complejos algoritmos. Para el caso en donde la solución lógica a un programa resulte en un algoritmo muy extenso es común separar cada una de las etapas principales para apreciar mejor el funcionamiento sin perder la simplicidad que provee un diagrama de flujo.  **Estructura o partes**  La estructura o partes de este tipo de representación se realiza mediante el uso de figuras geométricas, cada una de ellas con un significado diferente.  Diagrama de flujo de proceso | |

**Introducción a los autómatas programables**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Dentro de un proceso industrial, existen dispositivos electrónicos responsables de automatizar procesos, controlar entradas, salidas, y tomar decisiones en el desarrollo de las actividades industriales. Conocer el tipo de herramienta utilizada para diseñar las instrucciones secuenciales o algoritmos de un autómata programable, resulta ser esencial para comprender e interpretar las soluciones diseñadas por antiguos profesionales o para diseñar proyectos nuevos. (Domingo, J., Grau, A., Martínez, H & Gázmin, J, 2003)  Con lo anterior, se presentan dos grandes lenguajes responsables del diseño de algoritmos en los autómatas programables; ambos buscan, por medio de representaciones gráficas, llegar a una solución de un problema industrial; estos lenguajes son**: Grafcet y Landero**. |

**Grafcet**

| Cuadro de texto |
| --- |
| El Grafcet, es un diagrama funcional que busca describir el desarrollo de una solución a un problema industrial, mediante una serie de etapas y transiciones funcionales. Al igual que un diagrama de flujo, este diagrama se constituye de una serie de elementos gráficos que representan un cierto tipo de acción donde cada uno de estos refleja la evolución que va adquiriendo el sistema. Para (Domingo et al, 2003) “El Grafcetes una herramienta para la representación de automatismos que deban llevar a cabo una determinada secuencia. Es un método gráfico que permite establecer el orden de las acciones que este debe realizar y en qué condiciones debe realizarlas”. |

| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Punto caliente | |
| --- | --- | --- |
| **Texto introductorio** | A continuación, se presentan los elementos más comunes dentro del lenguaje de programación Grafcet***:*** | |
| Se debe realizar una infografía similar a la que se presenta, los textos que aparecen en los recuadros superiores deben estar intermitentes a modo de indicación que se debe hacer clic en ellos, cada texto a la vez, deben abrir un *pop up* con la información que aparece a continuación en cada uno de los puntos calientes. El enlace de la imagen utilizada y los iconos, se encuentran disponibles en el archivo CF\_06\_839317\_Anexo2. | | |
| **Código de la imagen** | 839317\_i25 | |
| **Punto caliente 1** | **Etapas**  Las etapas dentro del lenguaje Grafcet, son situaciones o conjuntos de acciones que se deben realizar en el instante o posición correspondiente. Se suelen tener dos tipos: el primero de ellos, llamado etapas iniciales, en las cuales se marca el inicio de las acciones operativas y su ejecución, generalmente dependen de una condición inicial (por ejemplo, botón “*start*”). El segundo tipo, se refiere a las llamadas etapas activas; esta clase se caracteriza por ejecutar una acción siempre y cuando las condiciones de la etapa se cumplan. |  |
| **Punto caliente 2** | **Transiciones**  Como se observó en el caso anterior, cada una de las etapas necesita de una determinada condición para poder ejecutar una o varias acciones; estas condiciones se denominan transiciones y son las responsables de permitir la evolución del algoritmo. Las transiciones, generalmente dependen de las acciones ejecutadas en las etapas anteriores y dependiendo del resultado y su validación, permiten el paso al siguiente proceso del algoritmo. |  |
| **Punto caliente 3** | **Receptividad**  La receptividad dentro del lenguaje Grafcet,hace referencia a todas aquellas expresiones que se ejecutan en cada una de las etapas, después de validar las condiciones de transición; este tipo de proposiciones o expresiones, dependen de factores externos como las entradas del autómata o de información interna como los temporizadores implementados en etapas anteriores. |  |

**Ladder**

| Cuadro de texto |
| --- |
| Al igual que en el caso anterior, la programación en lenguaje de Ladder, utiliza símbolos gráficos para representar cada uno de los procesos que debe realizar el algoritmo. La estructura del programa dentro de este tipo de lenguaje sigue el patrón de una escalera, de ahí su nombre en inglés, en donde cada uno de los pasos (escalón) o etapas, se desarrollan de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Otra diferencia notoria con respecto al lenguaje de la pasada sección, es el uso de gráficos tipo contactores que, en combinaciones lógicas, pueden representar todo un proceso; adicionalmente poseen elementos en formatos de “caja” que representan acciones más complejas. (Neheyler Mechatronics, 2022) |

| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| --- | --- | --- |
| **Introducción** | | Entre los elementos más característicos del Ladder, se encuentran: |
| **Imagen:** 839317\_i26 | | |
| **Elementos tipo contactor** | **Elementos tipo contactor**  Dentro de los algoritmos en este tipo de lenguaje es común encontrar los contactores o bobinas que dependiendo de su configuración realizan una acción determinada. Dentro de los tipos más comunes se tienen contactores normalmente abiertos, esta configuración genera un uno lógico a su salida si y solo sí su entrada es un uno lógico. En contactores normalmente cerrados su funcionamiento es inverso al anterior, dando un uno lógico a su salida si y solo se recibe un cero a su entrada. Finalmente, los contactores tipo *Reset* y *Set* mantienen una salida fija en presencia de un uno lógico, siendo 0 y uno respectivamente. | |
| **Elementos tipo caja** | **Elementos tipo caja**  Este tipo de elementos son estructuras complejas que ayudan a realizar diversas tareas dentro de un algoritmo, los más comunes en esta categoría son; temporizadores, contadores, bloques de datos. | |

| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| --- | --- |
| Recuerde explorar los demás recursos que se encuentran disponibles en este componente formativo; para ello, diríjase al menú principal, donde encontrará la síntesis, una actividad didáctica para reforzar los conceptos estudiados, material complementario, entre otros. | |

**SÍNTESIS**

| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| --- | --- |
| Técnico en mantenimiento de equipos electrónicos | |
| **Introducción** | El siguiente mapa integra los criterios y especificidades de los conocimientos expuestos en el presente componente formativo. |
|  | |

**Actividad didáctica**

| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica; arrastrar y soltar | |
| --- | --- | --- |
| Esta actividad le permitirá determinar el grado de apropiación de los contenidos del componente formativo.  De acuerdo con la definición planteada en la columna izquierda, arrastre cada término al lugar que considere correcto de la columna derecha. | | **Imagen:** 839317\_27 |
| Sistema no tangible de un equipo responsable de dar instrucciones al *hardware*. | | *Software* |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Muy bien!** Ha seleccionado la respuesta correcta. Recuerde que el *software* es el responsable de dar instrucciones a los elementos internos de un dispositivo con el fin de completar una acción determinada.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Acción que busca reducir la fricción de dos piezas en contacto. | | Lubricación |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. La lubricación es el proceso por medio del cual se busca bajar el coeficiente entre dos piezas, disminuyendo de esta manera el desgaste y ayudando también en la disipación de calor.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Acción que busca eliminar partículas o suciedades de un equipo electrónico. | | Limpieza |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Excelente!** Ha seleccionado la respuesta correcta. La limpieza dentro de un equipo electrónico es importante ya que previene problemas relacionados a la lectura de periféricos y los cortocircuitos.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Regularidad con la que se debe realizar un proceso de mantenimiento. | | Frecuencia |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Muy bien!** Ha seleccionado la respuesta correcta. Se debe recordar que para mantener en óptimas condiciones los equipos electrónicos es necesario tener intervenciones regulares que dependen de diversos factores, estos intervalos se conocen como frecuencia de mantenimiento.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Imprevisto o anormalidades dentro de una empresa que ocasiona daños en los equipos electrónicos. | | Falla |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Excelente!** Ha seleccionado la respuesta correcta. Las fallas en un equipo electrónico son sucesos críticos que se deben evitar a toda costa o solucionar de forma inmediata, de ahí la importancia de un mantenimiento preventivo o correctivo.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Normas y leyes o legislaciones que brindan una ruta para el tratamiento de los desechos electrónicos. | | Manejo ambiental |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. El manejo ambiental dentro de una empresa establece los pasos que se deben seguir con cada uno de los desechos producidos por los procesos de mantenimiento y reparación de equipos. Estas normativas siempre buscan proteger el medio ambiente y la salud de las personas.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Termino usado para determinar la cantidad de energía aprovechada por un aparato electrónico para genera o producir una acción o servicio | | Eficiencia energética |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. La eficiencia energética es un factor que indica que tan bien se aprovecha la energía de un equipo electrónico para producir un determinado proceso. Como usuarios o profesionales siempre se debe buscar que el dispositivo usado realice la tarea con la mejor eficiencia energética; esto siempre pensando en el medio ambiente y los costos operativos.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Secuencia de instrucciones lógicas que buscan resolver de forma parcial o completa un problema. | | Algoritmo |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. Recuerde que un algoritmo enumera los pasos necesarios para realizar una determinada acción, en términos computacionales hablamos de una secuencia lógica que busca resolver o tratar de solucionar un problema.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Lenguaje que usa para el diseño de algoritmos figuras geométricas. | | Grafcet |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. La programación tipo Grafcet busca por medio de figuras geométricas representar acciones o procesos en la implementación de un algoritmo, facilitando su interpretación y diseño.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad. | | |
| Lenguaje de programación que se usa para la solución de problemas una arquitectura tipo escalera y figuras tipo contactores eléctricos. | | Ladder |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**  **¡Bien hecho!** Ha seleccionado la respuesta correcta. El lenguaje tipo Ladderusa la representación de los procesos mediante contactores eléctricos y “cajas” en donde cada una de las acciones o eventos se ubican en cada “peldaño” de su arquitectura. Este tipo de algoritmos se lee, interpreta o diseña de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.  **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de este componente formativo y afianzar los conocimientos que le permitan realizar con éxito esta actividad | | |

**Material complementario**

| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mantenimiento preventivo** | Bolinches, M. S. (2012). *Montaje y mantenimiento de equipos*. Macmillan Profesional. | Libro | <https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/ereader/senavirtual/43256> |
| ***Software* de equipos** | IBM. (2021). *Procesos de instalación de software.* IBM. <https://www.ibm.com/docs/es/i/7.3?topic=installation-software-process> | Documentación | <https://www.ibm.com/docs/es/i/7.3?topic=installation-software-process> |
| **Mantenimiento preventivo** | LEVSA. (s.f). *La importancia de la lubricación en los equipos industriales.* LEVSA. <https://levsalubricantes.com.mx/la-importancia-de-la-lubricacion-en-los-equipos-industriales/> | Página web | <https://levsalubricantes.com.mx/la-importancia-de-la-lubricacion-en-los-equipos-industriales/> |
| **Manejo ambiental** | Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s.f.). *Residuos de Aparato Eléctricos y Electrónicos - RAEE*. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/> | Página gubernamental | <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-de-aparato-electricos-y-electronicos-raee/> |
| **Concepto de programación** | TodaMateria. (2022). *¿Qué es software?* TodaMateria. <https://www.todamateria.com/que-es-software/#:%7E:text=El%20software%20es%20el%20conjunto,programas%20y%20los%20sistemas%20operativos>. | Página web | <https://www.todamateria.com/que-es-software/#:%7E:text=El%20software%20es%20el%20conjunto,programas%20y%20los%20sistemas%20operativos>. |
| **Concepto de programación** | Xunta.gal. (s.f.). *Programación 1819.* Xunta.gal. <https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculleredo/aulavirtual/mod/book/view.php?id=19963&chapterid=4292> | Blog | <https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculleredo/aulavirtual/mod/book/view.php?id=19963&chapterid=4292> |

**Glosario**

| **Tipo de recurso** | Glosario |
| --- | --- |
| Coeficiente: | número, valor o parámetro que acompaña a una variable; también se conoce como factor y representa los valores constantes de una expresión matemática. |
| Contactor: | el contactor o *switch* es un elemento electrónico que, de acuerdo con una acción mecánica, permite o no, el paso de corriente. |
| Contadores: | los contadores dentro del entorno de programación, son elementos que permiten llevar el registro de las veces en que una variable cambia su estado o cuando una acción se ha ejecutado. |
| Cortocircuito: | suceso mediante el cual dos conectores o conductores de diferentes polaridades, entran en contacto. |
| Desgaste: | acto o consecuencia resultante por el deterioro o paso del tiempo. |
| Diagnóstico: | proceso mediante el cual se identifica o localiza una avería o falla. |
| Disipación: | proceso por medio del cual se esparce o se desvanecen aglomeraciones o concentraciones. |
| Temporizadores: | elementos que permiten controlar el tiempo en el cual se ejecuta una acción. |

**Referencias bibliográficas**

| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| --- | --- |
| Área metropolitana Valle de Aburrá. (2019). *Eficiencia Energética.* Futuro sostenible.  <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/eficiencia-energetica.aspx> | |
| Bolinches, M. S. (2012). *Montaje y mantenimiento de equipos*. Macmillan Profesional. | |
| Cárdenas, F. (s.f.). *Diagrama de flujo de proceso: qué es, cómo se hace y ejemplos.* HubSpot. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-diagrama-flujo-procesos> | |
| Domingo, J., Grau, A., Martínez, H. & Gázmin, J. (2003). *Diseño y aplicaciones con autómatas programables.* Universitat Oberta de Catalunya. | |
| Herrera, A., Capacho, J. & Ebratt, R. (2015). *Diseño y construcción de algoritmos.* Alianza Editorial. | |
| IBM. (2021). *Proceso de instalación de software.* IBM. <https://prod.ibmdocs-production-dal-6099123ce774e592a519d7c33db8265e-0000.us-south.containers.appdomain.cloud/docs/es/i/7.3?topic=installation-software-process> | |
| LEVSA. (s.f). *La importancia de la lubricación en los equipos industriales.* LEVSA. <https://levsalubricantes.com.mx/la-importancia-de-la-lubricacion-en-los-equipos-industriales/> | |
| Martín, P., Oliva, J. & Manjavacas,, Z. (2014). *Montaje y mantenimiento de equipos* 2.a edición.Paraninfo. | |
| Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. (s.f.). *Residuos Peligrosos*. Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/residuos-peligrosos/> | |
| Neheyler Mechatronics. (2022). *Introducción al diagrama de contactos (ladder o KOP).* Neheyler Mechatronics. <https://www.neheylermechatronics.com/plc/introduccionladder/> | |
| Secretaría de Hábitat Servicio de Higiene y Seguridad. (s.f.). *Normas de Seguridad para Manipular Residuos Peligrosos: Higiene y Seguridad*. UBAEXACTAS. <https://exactas.uba.ar/higieneyseguridad/medio-ambiente/residuos/residuos-peligrosos/normas-de-seguridad-para-manipular-residuos-peligrosos/> | |
| Xunta.gal. (s.f.). *Programación 1819.* Xunta.gal. <https://www.edu.xunta.gal/centros/iesblancoamorculleredo/aulavirtual/mod/book/view.php?id=19963&chapterid=4298> | |