|  |  |
| --- | --- |
| **H:\UDE\Logo\UFA.jpg** | **UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS**  **ESPE EXTENSIÓN LATACUNGA**  **DEPARTAMENTO DE CIENCIAS EXACTAS** |
| **GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO** | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CARRERA** | **CÓDIGO DE LA ASIGNATURA** | **NOMBRE DE LA ASIGNATURA** |
| AUTOMOTRIZ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ELECTROMECÁNICA\_\_\_  ELECTRNICA \_\_\_\_x\_\_\_\_  PETROQUÍMICA\_\_\_\_\_\_\_\_  MECATRÓNICA\_\_\_\_\_\_\_\_\_  SOFTWARE\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | EXCT- MVU50\_\_\_\_\_  EXCT- PQU50\_\_\_\_\_\_  EXCT- MVU53\_\_x\_\_\_ | **FÍSICA CLÁSICA\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **FÍSICA FUNDAMENTAL\_\_\_x\_\_\_**  **NRC:** 4252 |

|  |  |
| --- | --- |
| ESTUDIANTES | Iza Tipanluisa Alex Paul |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PRÁCTICA N°** | **LABORATORIO DE:** | LABORATORIO DE FÍSICA | **DURACIÓN**  **(HORAS)** |
| **3** | **TEMA:** | **Circuito de resistencias y Leds** | 2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | **OBJETIVO** |
| Objetivo General:   * Realizar el diseño y construcción de un circuito mixto con 10 resistencias, 10 focos leds, 3 interruptores y una batería de 9 V   Objetivos Específicos:   * Identificar las partes y funcionamiento de los distintos tipos de circuitos serie, paralelo y mixto. * Conocer el uso de los distintos tipos de circuitos y su funcionamiento. * Identificar materiales que se puedan utilizar como resistencias, leds, cables de protoboard, interruptores, protoboard y fuente de voltaje para realizar la practica | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2** | **INSTRUCCIONES:**  **PRÉSTAMO DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTO**   1. El encargado del Laboratorio hace el préstamo de manera responsable de los equipos e instrumentos. 2. El docente a cargo responde la supervisión en el Laboratorio guiando a los alumnos en el uso correcto de los materiales e instrumentos. 3. El material es de uso independiente por los grupos formados en el Laboratorio. 4. El material será de uso exclusivo dentro del laboratorio. 5. El alumno deberá firmar la hoja de préstamo, que corresponde a la responsabilidad de uso y cuidado de los materiales.   **DAÑOS A LOS MATERIALES Y EQUIPAMIENTO**   1. En el caso de daño o pérdida de los instrumentos se deberá asumir la responsabilidad de los estudiantes que hayan solicitado el material práctico. 2. Los estudiantes deberán pagar el material que solicitaron en caso que éste sea perdido o dañado. | |
| 1. **EQUIPO Y MATERIALES NECESARIOS**   **Tabla 1. Equipos y materiales de la práctica 1**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **N°** | **Material** | **Características** | **Cantidad** | | 1 | Resistencias | Elemento eléctrico que se opone al paso de electrones | 10 | | 2 | Leds | Elemento electrónico capaz de generar energía lumínica | 10 | | 3 | Protoboard | Una tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre si. | 1 | | 4 | Fuente | Voltaje corriente continua 12Vcc | 1 | | 5 | Conductores | Cable conductor de corriente | 1 m | | 1 | Multímetro | Instrumento de medida | 1 | | | |
| **Proceso** | | |
| **CIRCUITO MIXTO**  **ARMADO**   1. Se inicia teniendo un protoboard para poder trabajar, y necesariamente el resto de los materiales, ya indicados. 2. Se coloca el deep switch en el protoboard. 3. Se conecta los terminales para la batería el protoboard. 4. Alimentar el deep switch desde la parte positiva de la batería. 5. Se escoge 3 de los interruptores que se usaran, y de ellos se saca cables. 6. Cada uno de los cables se conecta a un circuito que contiene en primer lugar resistencias ya a continuación Leds. 7. De los tres circuitos interrelacionados se cuida que no haya ningún corto. 8. Conectar cables al negativo de la batería al finalizar cala rama de resistencias y Leds.   **UTILIZACIÓN**   1. Tener el deep switch, abierto en todos sus canales. 2. Conectar la batería, en los terminales correspondientes. 3. Encender el primer Swich 4. Se observa que se encienden todos los ramales de leds con tres diferentes colores. 5. Encender el segundo Swich 6. Visualizamos que se encienden los dos últimos paneles de leds. 7. Encender el tercer Swich. 8. Por último se mira que únicamente se encienden los leds de un solo color. | | |
| **Marco Teórico** | | |
| **Resistencia**  Una resistencia es un elemento eléctrico que posee dos polos o bornes que permiten insertarla en un circuito con el objetivo de ofrecer cierta oposición al paso de la corriente eléctrica. Una resistencia es además un dipolo simétrico y lineal. Que es simétrico quiere decir que su funcionamiento no depende de su sentido de conexión, se puede invertir la polaridad produciendo el mismo efecto en el circuito en que se halla intercalada. Que es lineal quiere decir que cumple la ley de Ohm.  https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=300x10000:format=jpg/path/sce1fe2a743ab0a00/image/i29d2966e57642507/version/1345048853/image.jpg  Figura 1, Resistencia (Gonzalez O. , 2013)  Una resistencia puede consistir en un hilo metálico largo, de un material no excesivamente buen conductor, enrollado sobre un dieléctrico. Durante años se utilizaron de este tipo, pero hoy en día, son de uso habitual las resistencias cerámicas.  (Seoane & Taddei, 2001)  Resistencias Cerámicas  Figura 2, Resistencia (Ortega, 2017)  **Resistencias Cerámicas**  La resistencia eléctrica es una característica de todo material conductor eléctrico de hacer oposición al paso de la corriente eléctrica, es uno de los componentes más usados en la electrónica. El valor resistivo se mide en ohms y se usa el símbolo Ω para denotar esta característica.  (Porto, 2015)  **Resistencia**  La resistencia es un dispositivo eléctrico que tiene la particularidad de oponerse al flujo de la corriente. Para medir el valor de las resistencias se usa un instrumento llamado óhmetro y las unidades en el S.I es el Ohm.  En general todo material presenta una resistencia natura, la cual depende de su estructura interna, las impurezas y composición atómica.  https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=180x10000:format=jpg/path/sce1fe2a743ab0a00/image/i9085a837ee9b2ee1/version/1345048821/image.jpg  Figura 3, Simbología resistencia (Tinco, 2014)  La resistencia varía con la temperatura, pero para simplificación de los cálculos matemáticos en el diseño y estudio de los circuitos esta característica es omitida  Para diagramas, esquemáticos, planos y cualquier cálculo matemático, estos son los símbolos más utilizados, para representar un resistor o resistencia. Usar uno o otro símbolo depende de la intención del diagrama, como por ejemplo en ocasiones el símbolo con forma rectangular denota una resistencia de alta potencia y la otra una de baja potencia, todo esto de pende del diseñador  (Rivero, 2014)  Se construyen colocando una finísima capa de grafito sobre un material aislante y recubriéndolo de una capa de pintura aislante. Exteriormente lleva pintadas unos anillos de color. Un código de los colores corresponden a los dígitos del 0 al 9 permite reconocer su valor.  codigo-de-colores-para-resistencias_23896_10_1  Figura 4, Colores de una resistencia (Fernández, 1992)  **Código de colores**  Las resistencias de potencia pequeña, empleadas en circuitos electrónicos, van rotuladas con un código de franjas de colores. Para caracterizar una resistencia hacen falta tres valores: resistencia eléctrica, disipación máxima y precisión.  Los otros datos se indican con un conjunto de rayas de colores sobre el cuerpo del elemento. Son tres, cuatro o cinco rayas; dejando la raya de tolerancia (normalmente plateada o dorada) a la derecha, se leen de izquierda a derecha. La última raya indica la tolerancia (precisión). De las restantes, la última es el multiplicador y las otras las cifras. g  (Mosquera, 2015)  Tabla 1, Tabla de clores de una resistencia (Pr-ser-uj, 2017)   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Color de la banda** | | **Valor de la cifra significativa** | **Multiplicador** | **Tolerancia** | **Coeficiente de temperatura** | | Negro |  | 0 | 1 |  |  | | Marrón |  | 1 | 10 | 1% | 100ppm/ºC | | Rojo |  | 2 | 100 | 2% | 50ppm/ºC | | Naranja |  | 3 | 1 000 |  | 15ppm/ºC | | Amarillo |  | 4 | 10 000 |  | 25ppm/ºC | | Verde |  | 5 | 100 000 | 0,5% |  | | Azul |  | 6 | 1 000 000 | 0,25% | 10ppm/ºC | | Violeta |  | 7 | 10 000 000 | 0,1% | 5ppm/ºC | | Gris |  | 8 | 100 000 000 |  |  | | Blanco |  | 9 | 1 000 000 000 |  | 1ppm/ºC | | Dorado |  |  | 0.1 | 5% |  | | Plateado |  |  | 0.01 | 10% |  | | Ninguno |  |  |  | 20% |  |   El valor se obtiene leyendo las cifras como un número de una, dos o tres cifras; se multiplica por el multiplicador y se obtiene el resultado en Ohmios (Ω). El coeficiente de temperatura únicamente se aplica en resistencias de alta precisión (<1%).  Ejemplo: La caracterización de una resistencia de 470.000 Ω (470 k Ω), con una tolerancia del 10%, sería la representada en la figura siguiente:  1°cifra: amarillo (4)  2°cifra: violeta (7)  Multiplicador: amarillo (10000)  Tolerancia: Plateado (+/-10%)  [Resistencia.jpg](https://es.wikibooks.org/wiki/Archivo:Resistencia.jpg)  Figura 5, Colores en una resistencia (Baudín, 1993)  **Resistividad**  La **resistividad,**también conocida como resistencia específica de un material. Se designa por la letra griega  minúscula (ρ) y se mide en ohmios por metro (Ω•m).1  Aunque también podemos medir en ohmios por mm²/m de manera de simplificar los cálculos y las conversiones de unidades. La resistividad describe el comportamiento de un material frente al paso de corriente eléctrica, por lo que da una idea de lo buen o mal conductor que es. Un valor alto de resistividad indica que el material es mal conductor mientras que uno bajo indicará que es un buen conductor.  Generalmente la resistividad de los metales aumenta con la temperatura, mientras que la resistividad de los semiconductores disminuye ante el aumento de la temperatura.  (1)    En esta ecuación:  **R** = es la resistencia del material  **ρ**=Resistividad eléctrica  **L**= largo  **A**= es la sección Trasversal  La resistividad podemos entenderla como una medida de la oposición que presenta un material al flujo de una corriente. Esta resistencia interna esta directamente relacionada con las vibraciones de las partículas internas, la composición atómica, en otras variables microscópicas. Cuando elevamos la temperatura de un material los átomos ganan energía interna (energía cinética) lo que produce una mayor probabilidad de choques entre ellas. Este fenómeno se traduce en el macro mundo como un aumento en la resistencia.  (Garcia K. , 2012)  resistividad y coeficiente de temperatura a 20ºC  Tabla 2, Tabla de resistividad (Fernandez J. , 2010)   * **Resistencia y temperatura**   Como la resistencia en un material depende de la resistividad, tenemos:  **Valores del coeficiente térmico**  Valores a una temperatura de 20° y en unidades de K⁻¹  **El coeficiente de temperatura**  El coeficiente de temperatura, habitualmente simbolizado como α, es una propiedad intensiva de los materiales que cuantifica la relación entre la variación de la propiedad física de un material y el cambio de temperatura. Por tanto, es el cambio relativo de una propiedad física cuando la temperatura se cambia un 1 K. Este coeficiente se expresa según el Sistema Internacional de Unidades en 1/K. Su expresión matemática toma la forma:  (2)  **R(T);** resistencia resultante a Tf  **Ro**; Resistencia inicial a To  **α;** Coeficiente térmico  **ΔT=** Variación de temperatura  **Análisis gráfico**  https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=330x1024:format=png/path/sce1fe2a743ab0a00/image/ia57f1e396d9c110f/version/1345129832/image.png  Figura 6, Grafico coeficiente de temperatura (León, 2011)  Una forma básica de estudiar los cambios de la resistencia en función de la temperatura es a través de un modelo lineal, que en temperaturas entre -10 y 100 ºC funciona bastante bien. En ella se aprecia que el coeficiente de posición es la resistencia inicial y la pendiente es la resistencia inicial multiplicada por el coeficiente de temperatura.  (Cardona, 2018)   * **Aplicación**   Determine la longitud alambre circular de cobre que posee una resistencia de 0.172 ohm y un diámetro de 11.2 mm.  **Ley de Ohm**  Esta ley relaciona los tres variables mes importante de la electrónica, como lo son la intensidad de corriente, el voltaje y la resistencia. Esta ley tiene el nombre del físico alemán Georg Ohm, que en un tratado publicado en 1827, halló valores de tensión y corriente que pasaba a través de unos circuitos eléctricos simples que contenían una gran cantidad de cables. Él presentó una ecuación un poco más compleja que la mencionada anteriormente para explicar sus resultados experimentales. .  (Jimenes, 2004)  Donde:  **V=** es el potencial o diferencia de potencial  **I=** es la intensidad de corriente  **R=** la resistencia  https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=210x1024:format=png/path/sce1fe2a743ab0a00/image/i41e073f11d1e9da3/version/1345352654/image.png  Figura 7, Grafica Ley de Ohm (Fernandez F. , 2016)  La resistencia de un material no depende de la diferencia de potencial, ni tampoco de la intensidad de corriente, sino de aspectos geométricos como el largo y la sección trasversal, y de las características microscópicas del material, la cual está dada por la resistividad.  (Gomez, 2016)  **Tipos de resistencias eléctricas**  Las resistencias se pueden clasificar en tres grupos:  **Lineales fijas:** su valor no cambia y está predeterminado por el fabricante.  **Variables:** su valor  puede variar dentro de un rango predefinido.  **No lineales:** su valor  varía de forma no lineal dependiendo de distintas magnitudes físicas (temperatura, luminosidad, etc.).  **Resistencias lineales fijas:**  Estos componentes son los más comunes y no presentan algún cambio dentro de su valor nominal.  Algunos tipos de resistencias fijas según su material:   * Carbón * Aglomeradas * De capa * Metálicas * Bobinadas   **Resistencia Variable:**  Estas resistencias varían su valor dentro de un rango previamente definido por el fabricante. Estos componentes cuentan con 3 terminales, y un cursor o contacto móvil que puede deslizarse sobre el elemento resistivo, para así poder aumentar o disminuir su resistencia.  [resistencia variable](https://i1.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/Resistencia-variable.jpg)  Figura 8, Representación grafica de una resistencia variable (Nilsson, Riedel, Cázares, & Fernández, 1995)  Dentro de estas resistencias variables podemos encontrar 3 tipos diferentes.   * Potenciómetros * Trimmers * Reóstatos   Potenciómetro  Los potenciómetros son un elemento con mucha popularidad ya que se aplican en circuitos donde se  operar de manera manual como pueden ser (controles de audio, video, sonido, controles de luz, etc.).  [potenciometro](https://i2.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/tipos-potenciometros.png)  Figura 9, Potenciometro (Garcia A. , 2016)  Trimmers o resistencias ajustables  Este tipo de resistencia ajustable es de precisión y se utiliza en circuitos que deben ser ajustados por algún experto, ya que estos componentes van soldados a la placa y por lo regular solo se ajustan la primera vez que se utilizan.  [trimmer](https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/r-ajustable.jpg)  Figura 10, Trimmer (Gonzalez M. , 2007)  Reóstato  Este componente es utilizado en grandes cantidades corriente debido a su excelente disipación de potencia. Los reóstatos son utilizados principalmente en arranque de motores.  [reostato](https://i2.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/reostato_lineal_2_1.jpg)  Figura 11, Reóstato (Merino, 2014)  Dentro de las resistencias variables podemos encontrar diferentes tipos según el material o su composición.   * Carbón * Metálica * Cermet * Bobinadas * Potencia * Precisión * **Resistencias variables no lineales**   Estas resistencias se caracterizan por que su valor es variable, pero esta variación no es de manera lineal. La variación depende de distintas magnitudes físicas como pueden ser la temperatura, voltaje, luz, campos magnéticos, entre otros. Por lo regular estos componentes son considerados como [sensores](http://www.ingmecafenix.com/automatizacion/sensores/).  **Entre las más comunes se pueden destacar las siguientes:** -Termistores -Varistores -Fotoresistores  [Resistencia no lineal](https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/resistencia-no-lineal.jpg)  Figura 12, Termistores (Lopez, 2008)  [Termistores](http://www.ingmecafenix.com/automatizacion/termistor-sensor-temperatura/)  Estas resistencias se caracterizan por cambiar su valor con respecto a los cambios de temperatura.  [termistor](https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/Varistor-NTC-termistor-PTC-Termistor.jpg)  Figura 13, Termistores (Lopez, 2008)  Varistores  El funcionamiento de este componente está ligado al voltaje. Cuando el voltaje aumenta su resistencia disminuye. Se emplea para proteger a los circuitos de picos de tensión producidos por ruido, fenómenos naturales. La forma de colocar un Varistores es en paralelo al circuito que se va a proteger de forma que este fija la tensión que cae en el circuito. El resto será absorbido por una resistencia R:  [varistor](https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/pl2040055-varistor_de_xido_met_lico_de_alta_tens_o_dos_movimentos_14d471k_varistores_do_xido_de_zinco.jpg)  Figura 14, Varistor (Molina, 2005)  Foto resistores  Estas resistencias, también conocidas como LDR (Light Dependent Resistor), debido a que se caracterizan por la disminución de su resistencia a medida que aumenta la luz.  Las principales aplicaciones de estos componentes: controles de iluminación, control de circuitos con relés, en alarmas, etc.  [fotoresistencia](https://i0.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/03/ldr_139_01.png)  Figura 15, Foto resistor (Jimenez, 2012) | | |
| **Análisis de Resultados** | | |
| **Resistencia total**  **Serie**  **Paralelo**  **Paralelo**  **Resistencia Total**  **Resistencia total Led**  **Paralelo**  **Paralelo**  A    **Resistencia total**  **Serie**  **Paralelo**  **Paralelo**  **Resistencia Total**  **Resistencia total Led**  **Paralelo**  **Paralelo**    **Resistencia total**  **Serie**  **Paralelo**  **Paralelo**  **Resistencia Total**  **Resistencia total Led**  **Paralelo**  **=**    **Paralelo**  A | | |
| **Organizador grafico** | | |
| Teniendo en cuenta la asociación de resistencias de la figura y que VA-VC = 200 V.  Calcular:   1. El valor de la resistencia equivalente que se obtiene al asociar las tres resistencias. b) Cuanto vale el valor de la intensidad I  c) Cuanto vale VB-VC. d) El valor de la intensidad de corriente que circula por R1.   Marco Teórico  **Resistencia**  Una resistencia es un elemento eléctrico que posee dos polos o bornes que permiten insertarla en un circuito con el objetivo de ofrecer cierta oposición al paso de la corriente eléctrica. Una resistencia es además un dipolo simétrico y lineal.  **El coeficiente de temperatura**  Es una propiedad intensiva de los materiales que cuantifica la relación entre la variación de la propiedad física de un material y el cambio de temperatura.  **Resistividad**  La resistividad**,**también conocida como resistencia específica de un material. Se designa por la letra griega  minúscula (ρ) y se mide en ohmios por metro (Ω•m).1  Marco Procedimental  ¿Qué es la resistencia?  Se ha concluido que una resistencia es un elemento eléctrico que posee dos polos o bornes que permiten insertarla en un circuito con el objetivo de ofrecer cierta oposición al paso de la corriente eléctrica  https://www.fisicalab.com/sites/all/files/contenidos/corriente/Ej1413_1.png  *VA*−*VC* = *I* ⋅ *R*1,2,3 ⇒200 = *I* ⋅ 1130.77 ⇒*I* = 0.18 *A*  V= 0.18 ⋅ 900 ⇒*VB*−*VC* = 162  *VA*−*VC*=(*VA*−*VB*)+(*VB*−*VC*) ⇒*VA*−*VB* = (*VA*−*VC*)−(*VB*−*VC*) *VA*−*VB*=200−162 ⇒*VA*−*VB*=38 *V*  *VA*−*VB*=*I*1⋅*R*1 ⇒*I*1=*VA*−*VBR*1⇒*I*1=381000⇒*I*1=0.038 *A*  https://www.fisicalab.com/sites/all/files/contenidos/corriente/Ej1413_3.png  Conocer las distintas fórmulas a utilizar en el planteamiento del problema | | |
| **Preguntas** | | |
| 1. **¿Qué es una resistencia?**   La resistencia es la oposición (dificultad) al paso de la corriente eléctrica. Se sabe que [la corriente eléctrica](http://www.areatecnologia.com/LA%20CORRIENTE%20ELECTRICA.htm) es el paso (movimiento) de electrones por un circuito o, a través de un elemento de un circuito (receptor).   1. **¿Cómo se constituye una resistencia?**   Se constituye de un hilo metálico largo, de un material no excesivamente buen conductor, enrollado sobre un dieléctrico   1. **¿Cuál es la representación gráfica de la resistencia?**   https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=180x10000:format=jpg/path/sce1fe2a743ab0a00/image/i9085a837ee9b2ee1/version/1345048821/image.jpg   1. **¿Cuál es la tabla de la valoración de colores?**      1. **¿Qué es la resistividad?**   La resistividad, también conocida como resistencia específica de un material. Se designa por la letra griega minúscula (ρ) y se mide en ohmios por metro (Ω•m).   1. **¿Cuál es la fórmula de la resistividad?** 2. **¿Cuáles son los valores del coeficiente térmico de una resistencia?**   Valores a una temperatura de 20° y en unidades de K⁻¹   1. **¿Cuál es la fórmula de la ley de Ohm?** 2. **¿Cuáles son los tipos de resistencias?**   Lineales fijas: su valor no cambia y está predeterminado por el fabricante.  Variables: su valor puede variar dentro de un rango predefinido.  No lineales: su valor varía de forma no lineal dependiendo de distintas magnitudes físicas.   1. **¿De qué están constituidas las resistencias?**   **•** Carbón  • Aglomeradas  • De capa  • Metálicas  • Bobinadas | | |
| **5** | | **CONCLUSIONES** |
| * Armar el circuito de manera que se cumplan las leyes de Kirchhoff para poder tener la fuente de batería suficiente. * Saber las conexiones para poder armar el circuito, así como sus partes y elementos que constituyen circuitos serie, paralelo, mixtos. * Se debe tener mucho énfasis en los materiales y los tipos de resistencias utilizados para poder generar una practica correcta. | | |
| **6** | | **RECOMENDACIONES** |
| * Generar de manera correcta el sistema utilizando los materiales necesarios. * Armar de manera adecuada el circuito para que la fuencte que es una bateria tenga suficiente voltaje. * Tener los conocmientos basicos acerca de circuitos serie, paraleo y mixto, asi como saber e procedimiento en el protoboard. | | |
| **7** | | **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y DE LA WEB** |
| **Bibliografía**  Baudín, C. (1993). *Resistencia de los refractarios al choque térmico II.* España.  Cardona, E. (4 de Octubre de 2018). *Ingmecafenix*. Obtenido de Resistencia Electrica: http://www.ingmecafenix.com/electronica/resistencia-electrica/  Fernandez, F. (2016). *Unicrom*. Obtenido de Resistencias: https://unicrom.com/resistor-resistencia/  Fernandez, J. (13 de Mayo de 2010). *Sena Electrostatica*. Obtenido de http://senaelectrostatica.blogspot.com/2010/05/conductividad-resistividad-resistencia.html  Fernández, M. (1992). *Resistencias.* Paidós.  Garcia, A. (Enero de 2016). *Panamahitek*. Obtenido de ¿Qué es y cómo funciona un potenciometro?: http://panamahitek.com/que-es-y-como-funciona-un-potenciometro/  Garcia, K. (1 de Mayo de 2012). *Slideshare*. Obtenido de Resistencia y resistividad: https://es.slideshare.net/nachoHL/resistencia-y-resistividad  Gomez, C. (2016). *Fisic*. Obtenido de Ley de Ohm: https://www.fisic.ch/contenidos/electricidad/ley-de-ohm-y-resistencia/  Gonzalez, M. (2007). *Tipos de resistencias*. Obtenido de Enerxia: http://www.enerxia.net/portal/index.php?option=com\_content&view=article&id=547:electronica-tipos-de-resistencias-variables&catid=19&Itemid=142  Gonzalez, O. (2013). *Tuchalan*. Obtenido de Funcionamiento resistencias resistores: http://tuchalan.com.mx/funcionamiento-resistencias-resistores  Jimenes, J. (2004). *AreaTecnologia*. Obtenido de http://www.areatecnologia.com/electricidad/resistencia-electrica.html  Jimenez, M. (2012). *Wordpress*. Obtenido de Resustencias Variables: https://tecno4iesmgk.wordpress.com/2013/10/02/resistencias-variables/  León, G. (2011). *Ruelsa*. Obtenido de Mediciones de Resistividad para Diseño: https://www.ruelsa.com/notas/tierras/pe70.html  Lopez, F. (2008). *Fresno*. Obtenido de Clasificacion de las resistencias: http://fresno.pntic.mec.es/fagl0000/clasificacion.htm  Merino, M. (2014). *Definicion*. Obtenido de Reostato: https://definicion.de/reostato/  Molina, A. (2005). *Profesormolina*. Obtenido de Componentes resistores: http://www.profesormolina.com.ar/electronica/componentes/resistores/resist.htm  Mosquera, E. (Noviembre de 2015). *Quevieneipv6*. Obtenido de Resistencias: http://quevieneipv6.com/que-no-se-te-resistan-las-resistencias/  Nilsson, J. W., Riedel, S. A., Cázares, G. N., & Fernández, A. (1995). *Circuitos eléctricos.* Addison-Wesley.  Ortega, M. (Marzo de 2017). *Aheadenergy*. Obtenido de http://aheadenergy.com.ar/resistencias-electricas/  Porto, J. P. (2015). *Definicion*. Obtenido de Resistencia Electrica: https://definicion.de/resistencia-electrica/  Pr-ser-uj. (Mayo de 2017). *Hetpro*. Obtenido de https://hetpro-store.com/TUTORIALES/codigo-de-colores-de-resistencia/  Rivero, J. (Abril de 2014). *Slideshare*. Obtenido de Tipos de resistores: https://es.slideshare.net/VVREmece/resistencia-34004739  Seoane, J., & Taddei, E. (2001). *Resistencias mundiales.* Buenos Aire: Clacso.  Tinco, C. (13 de Junio de 2014). *Slideshare*. Obtenido de Resistencias fijas o resistores: https://es.slideshare.net/cristiantincoaqp/resistencias-fijas-o-resistores | | |

Latacunga, 28 de Enero del 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Elaborado por:  DOCENTE: | Aprobado por:  JEFE DE LABORATORIO |