PROCESO GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO

FORMATO INFORME MENSUAL EJECUCIÓN CONTRACTUAL

Montería, 15 de Octubre del 2024

Señor (a)
NELSON DE LA ESPRIELLA MORALES
SUPERVISOR(ENCARGADO) CONTRATO No. CO1.PCCNTR.6461128
Instructor G20
Coordinación Académica
Montería

Asunto: Informe mensual de ejecución contractual Mes de **OCTUBRE** del año 2024

Referencia: CO1.PCCNTR.6461128 del año 2024

CARLOS ALBERTO MOLINA POLO identificado con la cédula de ciudadanía No. 10931306 de Montería, en mi calidad de Contratista del SENA, en el Centro de Comercio, Industria y Turismo de Córdoba, en cumplimiento del Contrato de Prestación de Servicios de la referencia, a continuación, presento el Informe de actividades realizadas en el mes objeto de cobro.

Valor y forma de Pago:
Se fija como valor total para el contrato la suma de UN (1) contrato por la suma de VEINTICINCO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y UN MIL TRESCIENTOS VEINTIUN PESOS M/CTE ($25.751.321). Esta suma será pagada por el SENA al contratista de la siguiente manera a) un (1) pago por el mes de junio de 2024 por valor de UN MILLON CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL QUINIENTOS VEINTE PESOS M/CTE ($1.488.520), b) cinco (5) pagos iguales por los meses julio a noviembre de 2024 por valor de CUATRO MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO PESOS M/CTE ($4.465.545), c) un (1) pago por el mes de diciembre por valor de UN MILLON NOVECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETENTA Y SEIS PESOS M/CTE ($1.935.076).
.

Dichos honorarios serán pagados por el SENA al contratista de acuerdo al cronograma definido por la Dirección Administrativa Y Financiera de la Dirección General, en la cuenta de ahorros No. 52010883752 de BANCOLOMBIA, cuyo titular es el (la) Contratista; el cambio de cuenta por parte del contratista deberá ser informada al supervisor del contrato con el fin de surtir los trámites pertinentes. Para que el SENA pueda adelantar los trámites administrativos para el pago, el (la) Contratista debe acreditar previamente el cumplimiento de los requisitos de pago, tales como la certificación expedida por el supervisor de contrato,

en la que acredite el cumplimiento a entera satisfacción del objeto y obligaciones del contrato en el respectivo periodo y la certificación de los aportes al sistema general de Salud, Pensión y Riesgos Laborales, así como los demás documentos necesarios para el pago.

Plazo: Sera hasta el 13 de Diciembre 2024

OBJETO: CONTRATAR LOS SERVICIOS PERSONALES DE CARÁCTER TEMPORAL COMO INSTRUCTOR CONTRATISTA PARA IMPARTIR FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL EN EL MARCO DEL PROGRAMA OFERTA REGULAR, TITULADA Y COMPLEMENTARIA PRESENCIAL Y VIRTUAL EN EL CENTRO DE COMERCIO INDUSTRIA Y TURISMO DEL SENA REGIONAL CÓRDOBA".

Obligaciones Especificas:

No	Obligaciones	Acciones realizadas	Evidencias
1	Planear y ejecutar la formación profesional en el área de su educación de acuerdo con el programa y la competencia asignada, para el logro de los resultados de aprendizaje definidos, cumpliendo las horas de formación de las competencias de los programas de formación equivalentes a la programación de la Formación Profesional Integral.	Ejecución del proceso de formación titulada y/o complementaria de los programas: Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos con ficha: 2877892. Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos con ficha: 2823744.	Listados de asistencia mensual para las tituladas. Fotografías Formato mensual de eventos Diapositivas Actividades

2	Apoyar la elaboración de la planeación pedagógica, guías de aprendizaje, instrumentos de evaluación, plan de trabajo, ayudas didácticas requeridos para el desarrollo de los procesos de formación asignados..	Se elaboraron las guías de aprendizaje, instrumentos de evaluación, plan de trabajo, en: Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos con ficha: 2877892. Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos con ficha: 2823744. •	• Guías de aprendizaje, plan de trabajo, diapositivas, lista de asistencia etc

3	Registrar en el aplicativo SOFIA PLUS, todas las evidencias del proceso formativo: crear las rutas de aprendizaje, asociar aprendices, realizar registro de inasistencia de aprendices, planes de mejoramiento y registrar juicios evaluativos, acorde con los lineamientos institucionales	Se registran las evidencias del proceso formativo, se registran juicios evaluativos	Proceso verificado en la plataforma Sofia

4	Participar en las reuniones de equipos de ejecución de la formación por grupo o áreas, según la determinación de la respectiva Coordinación Académica y de acuerdo con el procedimiento establecido por la institución, para garantizar integralidad en el diseño de actividades de aprendizaje	NO aplica para este mes	NO aplica para este mes
5	Presentar las actas finales de cierre de etapa lectiva de las fichas asignadas como responsable, acorde con los lineamientos institucionales	NO aplica para este mes	NO aplica para este mes

6	Apoyar el trámite de las novedades de deserción de aprendices acorde con lo establecido en el reglamento del aprendiz.	NO aplica para este mes	NO aplica para este mes.

	establecido en el reglamento del aprendiz.		
7	Asistir a los aprendices en las novedades acorde con lo establecido en el reglamento del aprendiz	Se presentan las Guías de aprendizaje trabajadas en el mes para las fichas: 2877892. 2823744	GFPI-F-135
8	Aportar todos los documentos soporte del proceso de formación profesional, publicados en la plataforma SIGA, así como los requeridos para aseguramiento de la calidad (Autoevaluación y Registro calificado).	En este momento participo en grupos proyectos y investigación	No aplica

9	Participar en proyectos de investigación aplicada, técnica y pedagógica en función de la formación profesional de los programas relacionados con el área temática	En este momento No participo en grupos de proyectos y de investigación	No participo
10	Subir los documentos soporte del pago en la plataforma del SECOP II en los plazos establecidos por la entidad y acorde con los requisitos legales exigidos.	Indicar que se realizó el cargue de los documentos en el aplicativo SECOP2 las carpetas GF y GC y el informe de ejecución mensual	Carga de los documentos de Gestión Financiera en la plataforma SecopII. Carga de los documentos de Gestión Contractual en la plataforma SecopII.
11	Comunicar al Supervisor del contrato en un plazo máximo de tres (3) días hábiles anomalías, inconsistencias, novedades de aprendices y hallazgos en el registro de la información	No hay novedad del contrato.	No hay novedad

12	Comunicar al Supervisor del contrato en un plazo no inferior a quince (15) días hábiles las anomalías, inconsistencias, novedades del Contrato (Cesion -Terminacion)..	No hay novedad del contrato.	No hay novedad
13	Atender las solicitudes realizadas por el supervisor del contrato.	Se remiten los eventos mensuales, para las fichas: 2877892, 2823744	. Formato de eventos.

14	Gestionar la colocación de aprendices en alguna de las modalidades de etapa productiva y rendir informes periódicos de los resultados alcanzados, conforme a las instrucciones que les sean impartidas.	No se gestionó aprendiz para practicas	No aplica para este mes

A continuación, relaciono los desplazamientos que realicé previo a la presentación de este informe. Una vez finalizado cada desplazamiento presenté al ordenador del gasto el informe en el Formato Informe Legalización Desplazamiento Contratista GTH-F-087, en el que se describieron las actividades desarrolladas y los resultados de cada desplazamiento. Cada informe cuenta con el visto bueno del Supervisor.

Se lista a continuación el soporte de la legalización de los desplazamientos realizados, los cuales forman parte integral del presente informe de ejecución contractual.

ITEM	No DE LA ORDEN DE VIAJE	LUGAR DE DESPLAZAMIENTO	FECHA DE DESPLAZAMIENTO INICIAL	FECHA DE DESPLAZAMIENTO FINAL
1.				
2.				

Nota 1: Por cada desplazamiento que haya realizado el contratista, adjuntará el respectivo informe que la soporte. En caso de haber realizado el desplazamiento en fecha posterior a la presentación del informe de ejecución contractual, deberá reportarlo en el siguiente informe de ejecución contractual.

Para el trámite de la cuenta me permito adjuntar: Documentos electrónicos enunciados como evidencias del cumplimiento de las obligaciones contractuales y los desplazamientos realizados y realizando los aportes de seguridad social (pago de planilla por la plataforma Arús pila # 73723695 salud, pensión y arl) correspondiente al mes de Septiembre de 2024 (Decreto Ley 2106 de 2019 – "*Decreto Ley Antitrámites"*)

Evidencias en () folios

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO MOLINA POLO
Contratista
C.C. No. 10931306

Recibí a satisfacción:

NELSON DE LA ESPRIELLA MORALES
SUPERVISOR(ENCARGADO) CONTRATO No. CO1.PCCNTR.6461128
Instructor G20
Coordinación Académica
Montería

REPORTE MENSUAL DEL INSTRUCTOR

REGIONAL CORDOBA
CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

DATOS DEL INSTRUCTOR

MES:	OCTUBRE	AÑO:	2024

NOMBRES Y APELLIDOS:	CARLOS ALBERTO MOLINA POLO	CÉDULA:	10931306

PARTE HORAS DIRECTAS A FORMACIÓN - PROGRAMAS EN FORMACIÓN TITULADA Y/O COMPLEMENTARIA

	PROGRAMA FORMACIÓN					HORARIO		FECHA		DIAS							COMPETENCIA DESARROLLADA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	HORAS MES	FINALIZACION				
	No. FICHA	PROGRAMA	NIVEL DE FORMACION	MUNICIPIO	AMBIENTE	DESDE	HASTA	DESDE	HASTA	L	M	M	J	V	S	D				HORAS TOTAL DE LA COMPETENCIA	HORA MES ANTERIOR	HORAS PENDIENTE	FINALIZA
1	2877892	MNTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	TÉCNICO	MONTERIA	M-103	14:00:00 p. m.	22:00p. m.	1-oct	5-oct		8	8	8		8		Reparar tarjetas electrónicas de acuerdo con técnicas especializadas de diagnosticos	Diagnosticar fallas en la tarjeta electrónica de acuerdo con los procedimientos técnicos y normativa	32	144				
2	2877892	MNTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	TÉCNICO	MONTERIA	M-103	14:00:00 p. m.	22:00p. m.	7-oct	12-oct		8	8	8		8		Mantener equipos electrónicos según manuales técnicos y normativas	Preparar actividades de mantenimiento de acuerdo con orden de trabajo, manuales de operación, procedimientos técnicos y normativa	32	192				
	3065832	MNTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	TÉCNICO	MONTERIA	M-103	14:00:00 p. m.	22:00p. m.	15-oct	18-oct			8		8			INDUCCION	INDUCCION	16	48				
	3065832	MNTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	TÉCNICO	MONTERIA	M-103	14:00:00 p. m.	22:00p. m.	21-oct	25-oct			8		8			Razonar cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales	Verificar los resultados de los procedimientos matemáticos conforme con los requerimientos de los diferentes contextos	16	48	32			
7	3065832	MNTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS	TÉCNICO	MONTERIA	M-103	14:00:00 p. m.	22:00p. m.	30-oct				8					Razonar cuantetativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales	Plantear problemas aritméticos, geométricos y métricos de acuerdo con los contextos productivo y social	8	48	16			
																		TOTAL HORAS	104					

PARTE HORAS OTRAS ACTIVIDADES

PARTE APOYO PRESTADO ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

	ACTIVIDAD	JUSTIFICACIÓN	FECHA DESDE	FECHA HASTA	HORARIO DESDE	HORARIO HASTA	HORAS
1	Jornada de alistamiento y revisión de fichas	Revisión de repositorios y juicios evaluativos	7/10/2024	11/10/2024			
2							
3							
4							
5							
					TOTAL HORAS		40

PARTE CAPACITACIÓN INSTRUCTORES PLANTA

	NOMBRE DE LA CAPACITACIÓN	FECHA DESDE	FECHA HASTA	HORARIO DESDE	HORARIO HASTA	HORAS
1						
2						
3						
				TOTAL HORAS		0

PARTE OTRAS ACTIVIDADES INSTRUCTORES PLANTA

				FECHA DESDE	FECHA HASTA	HORARIO DESDE	HORARIO HASTA	HORAS
1	Preparación de clases							
2	Incapacidad							
3	Líder WorldSkills							
4	Permiso Sindical							
5	Investigacion							
6	Permiso por estudio							
7	Act. Culturales (Evento deportivo Nacional)							
						TOTAL HORAS		0

TOTAL HORAS REPORTADAS 144

FIRMA DEL INSTRUCTOR:

TIEMPO ACT. APOYO A LA FORMACION

INSTRUCTOR: CARLOS ALBERTO MOLINA POLO

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO DE CORDOBA

FECHA INICIAL: 01/06/2024 00:00:00

FECHA FINAL: 31/10/2024 23:59:59

ACTIVIDADES ACADÉMICAS

FICHA DE APRENDIZAJE: 2823744 - MANTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRONICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES DE ACUERDO CON SITUACIONES DEL CONTEXTO PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 4. PROPONER ACCIONES DE MEJORA EN SU CONTEXTO DE ACUERDO CON PRINCIPIOS FÍSICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	APLICAR PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ORGANIZACIONALES Y LA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DESARROLLAR PROCESOS DE COMUNICACIÓN EFICACES Y EFECTIVOS, TENIENDO EN CUENTA SITUACIONES DE ORDEN SOCIAL, PERSONAL Y PRODUCTIVO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Desensamblar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con normativa y procedimientos técnicos
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales técnicos y normativa técnica

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ejercer derechos fundamentales del trabajo en el marco de la constitución política y los convenios internacionales.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Enrique Low Murtra-Interactuar en el contexto productivo y social de acuerdo con principios éticos para la construcción de una cultura de paz.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ensamblar tarjetas electrónicas según normativa y documentación técnica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Fomentar cultura emprendedora según habilidades y competencias personales
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	GENERAR HÁBITOS SALUDABLES DE VIDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS CONTEXTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	INTERACTUAR EN LENGUA INGLESA DE FORMA ORAL Y ESCRITA DENTRO DE CONTEXTOS SOCIALES Y LABORALES SEGÚN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS POR
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	MANTENER EQUIPOS ELECTRO ELECTRÓNICOS SEGÚN MANUALES TÉCNICOS Y NORMATIVA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON ORDEN DE TRABAJO, MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

RAP 2. DIAGNOSTICAR FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS ELECTRO-ELECTRÓNICOS DE ACUERDO CON MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Razonar cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. PLANTEAR PROBLEMAS ARITMÉTICOS, GEOMÉTRICOS Y MÉTRICOS DE ACUERDO CON LOS CONTEXTOS PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RAP 4. VERIFICAR LOS RESULTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS CONFORME CON LOS REQUERIMIENTOS DE LOS DIFERENTES CONTEXTOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Reparar tarjetas electrónicas de acuerdo con técnicas especializadas de diagnóstico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. DIAGNOSTICAR FALLAS EN LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

RAP 3. PROCESAR LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Resultado de Aprendizaje de la Inducción.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INDUCCIÓN

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Utilizar herramientas informáticas de acuerdo con las necesidades de manejo de información

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 234,80

FICHA DE APRENDIZAJE: 2877892 - MANTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRONICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES DE ACUERDO CON SITUACIONES DEL CONTEXTO PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 4. PROPONER ACCIONES DE MEJORA EN SU CONTEXTO DE ACUERDO CON PRINCIPIOS FÍSICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	APLICAR PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ORGANIZACIONALES Y LA
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	DESARROLLAR PROCESOS DE COMUNICACIÓN EFICACES Y EFECTIVOS, TENIENDO EN CUENTA SITUACIONES DE ORDEN SOCIAL, PERSONAL Y PRODUCTIVO.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Desensamblar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con normativa y procedimientos técnicos
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales técnicos y normativa técnica
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ejercer derechos fundamentales del trabajo en el marco de la constitución política y los convenios internacionales.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Enrique Low Murtra-Interactuar en el contexto productivo y social de acuerdo con principios éticos para la construcción de una cultura de paz.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ensamblar tarjetas electrónicas según normativa y documentación técnica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Fomentar cultura emprendedora según habilidades y competencias personales
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	GENERAR HÁBITOS SALUDABLES DE VIDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS CONTEXTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	INTERACTUAR EN LENGUA INGLESA DE FORMA ORAL Y ESCRITA DENTRO DE CONTEXTOS SOCIALES Y LABORALES SEGÚN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS POR
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	MANTENER EQUIPOS ELECTRO ELECTRÓNICOS SEGÚN MANUALES TÉCNICOS Y NORMATIVA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON ORDEN DE TRABAJO, MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

RAP 2. DIAGNOSTICAR FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS ELECTRO-ELECTRÓNICOS DE ACUERDO CON MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Razonar cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. PLANTEAR PROBLEMAS ARITMÉTICOS, GEOMÉTRICOS Y MÉTRICOS DE ACUERDO CON LOS CONTEXTOS PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RAP 4. VERIFICAR LOS RESULTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS CONFORME CON LOS REQUERIMIENTOS DE LOS DIFERENTES CONTEXTOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Reparar tarjetas electrónicas de acuerdo con técnicas especializadas de diagnóstico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. DIAGNOSTICAR FALLAS EN LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

RAP 3. PROCESAR LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Resultado de Aprendizaje de la Inducción.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INDUCCIÓN

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Utilizar herramientas informáticas de acuerdo con las necesidades de manejo de información

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 263,40

FICHA DE APRENDIZAJE: 3065832 - MANTENIMIENTO Y ENSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRONICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS DE LAS CIENCIAS NATURALES DE ACUERDO CON SITUACIONES DEL CONTEXTO PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 4. PROPONER ACCIONES DE MEJORA EN SU CONTEXTO DE ACUERDO CON PRINCIPIOS FÍSICOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: APLICAR PRÁCTICAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DE ACUERDO CON LAS POLÍTICAS ORGANIZACIONALES Y LA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: DESARROLLAR PROCESOS DE COMUNICACIÓN EFICACES Y EFECTIVOS, TENIENDO EN CUENTA SITUACIONES DE ORDEN SOCIAL, PERSONAL Y PRODUCTIVO.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Desensamblar residuos de aparatos eléctricos y electrónicos de acuerdo con normativa y procedimientos técnicos
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales técnicos y normativa técnica
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ejercer derechos fundamentales del trabajo en el marco de la constitución política y los convenios internacionales.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Enrique Low Murtra-Interactuar en el contexto productivo y social de acuerdo con principios éticos para la construcción de una cultura de paz.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Ensamblar tarjetas electrónicas según normativa y documentación técnica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Fomentar cultura emprendedora según habilidades y competencias personales
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	GENERAR HÁBITOS SALUDABLES DE VIDA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PROGRAMAS DE ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS CONTEXTOS PRODUCTIVOS Y SOCIALES.
• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	INTERACTUAR EN LENGUA INGLESA DE FORMA ORAL Y ESCRITA DENTRO DE CONTEXTOS SOCIALES Y LABORALES SEGÚN LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS POR

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: MANTENER EQUIPOS ELECTRO ELECTRÓNICOS SEGÚN MANUALES TÉCNICOS Y NORMATIVA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 1. PREPARAR ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON ORDEN DE TRABAJO, MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

RAP 2. DIAGNOSTICAR FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS ELECTRO-ELECTRÓNICOS DE ACUERDO CON MANUALES DE OPERACIÓN, PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA. (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Razonar cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. PLANTEAR PROBLEMAS ARITMÉTICOS, GEOMÉTRICOS Y MÉTRICOS DE ACUERDO CON LOS CONTEXTOS PRODUCTIVO Y SOCIAL.

RAP 4. VERIFICAR LOS RESULTADOS DE LOS PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS CONFORME CON LOS REQUERIMIENTOS DE LOS DIFERENTES CONTEXTOS.

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Reparar tarjetas electrónicas de acuerdo con técnicas especializadas de diagnóstico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RAP 2. DIAGNOSTICAR FALLAS EN LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

RAP 3. PROCESAR LA TARJETA ELECTRÓNICA DE ACUERDO CON LOS PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y NORMATIVA (48 H)

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: Resultado de Aprendizaje de la Inducción.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

INDUCCIÓN

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE: RESULTADOS DE APRENDIZAJE ETAPA PRACTICA

• COMPETENCIA DE APRENDIZAJE:	Utilizar herramientas informáticas de acuerdo con las necesidades de manejo de información

HORAS DEDICADAS EN LA FICHA : 47,90

TOTAL HORAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS: 546,10

EVENTOS DE DIVULGACIÓN TECNOLÓGICA - EDT´s

FICHA	FECHA INICIO	FECHA FINAL	EVENTO	HORAS

TOTAL TIEMPO EDT´s: 0,00

ACTIVIDADES ADICIONALES

FECHA INICIAL	FECHA FINAL	ACTIVIDAD	HORAS
27/06/2024	29/06/2024	OTROS	20,00

TOTAL ACTIVIDADES ADICIONALES: 20,00

INSTRUCTOR: CARLOS ALBERTO MOLINA POLO

CENTRO DE FORMACIÓN: CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO DE CORDOBA

EVIDENCIAS FICHA: 2823744_ MONTELÍBANO

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

REGISTRO DE ASISTENCIAS

Regional:	CÓRDOBA	**Centro de Formación:**	**CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO**				
Número de ficha:	2823744	**Programa de Formación:**	MANTENIMIENTO Y EMSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS			**Municipio:**	**MONTELIBANO**
Jornada:	NOCHE	**Fecha de inicio:**	2/10/2023	**Fecha de terminación:**		1/02/2025	
Instructor:	CARLOS ALBERTO MOLINA POLO	**Tipo de D.I.**	**CC**	**N°**	10931306		
Convenio:	**SENA**	**Periodo de Asistencia (mes):**	**SEPTIEMBRE**				

No.	Identificación	Nombres	DIAS																															OBSERVACIONES Y/O NOVEDADES
								Agosto																Septiembre											
			1	2	3	4	12	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	9	13	14	
1	**1002900737**	VALENTINA BENAVIDES VALLEJO						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
2	**1003294184**	JOSE FRANCISCO LOPEZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
3	**1063306540**	YAN CARLOS ALVAREZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
4	**1063283897**	SEBASTIAN ARROYO CASTRO						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
5	**1063277993**	ROBINSON PERALTA VARGAS						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
6	**1139426744**	ARMANDO JOSE RONDON HERRERA						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
7	**1063278954**	TOMAS GALVEZ VELASQUEZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
8	**78302695**	FREDIS ACOSTA PEREZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
9	**1007351316**	YORMAN ANDRES AYALA MARQUEZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
10	**78299721**	DAIRO ALBERTO RANGEL JIMENEZ						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
11	**1063288448**	LENIS ESTHER MONTALVO OCHOA						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
12	**1003078448**	MAIFER ANDRES COGOLLO PEREIRA						x		x		x	x		x		x		x	x		x												
13																																		
14																																		
15																																		
16																																		
17																																		
18																																		
19																																		
20																																		
21																																		
22																																		
23																																		
24																																		
25																																		
26																																		
27																																		
28																																		
29																																		
30																																		

	Convenciones
✓	Asistió (**R Cuando llega retardado)**
CE y/o SE	No Asistió (**CE Con excusa y SE Sin excusa)**

El vocero del grupo Certifica que la asistencia fue tomada el día correspondiente

Nombre del Vocero: VALENTINA BENAVIDES

Firma para certificar la asistencia

Firma del Instructor: _____

Instructor **CARLOS ALBERTO MOLINA POLO**

Ciudad y Fecha **MONTERIA - 16/10/2024**












SALIDA DE
EMERGENCIA




MERCURY


SALIDA
TIRISTOR


SALIDA
Básicamente







PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

GT1: Unidades y Magnitudes Eléctricas

- **Denominación del Programa de Formación:** Técnico en Mantenimiento y Ensamble de Equipos Electrónicos
- **Código del Programa de Formación:**
- **Nombre del Proyecto:** Diseño, ensamble y mantenimiento de diferentes tipos de fuentes que se encuentran en los sistemas electrónicos
- **Fase del Proyecto**: Análisis
- **Actividad de Proyecto:** 2. Realizar diagnóstico del estado funcional de las fuentes de poder
- **Competencia:** Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales técnicos y normativa técnica
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:** Prepara insumos de acuerdo con procedimiento técnico y normativa
- **Duración de la Guía:** 25h (3h trabajo independiente)

2. PRESENTACIÓN

Bienvenido a su proceso de formación, en el desarrollo de esta guía de aprendizaje, reconocerá y logrará describir las principales magnitudes, unidades y leyes físicas que intervienen en electrónica, elemento fundamental para el desarrollo del programa de formación.

El Sistema Internacional de unidades, que deriva del sistema métrico internacional, ha sido aceptado en la mayoría de los países del mundo como sistema legal de unidades de medida y es unánimemente recomendado por las sociedades científicas y organizaciones de normalización. El Sistema Internacional no sólo establece y define el conjunto de unidades a utilizar y las relaciones entre ellas, sino que también da reglas fijas acerca de cómo deben escribirse los resultados de las mediciones (Hellín del Castillo, 2004)

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial. TIEMPO: 2 horas

ACTIVIDAD 1

1. Con base en los conocimientos que usted tiene (sin realizar búsqueda de información), de respuesta a las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué es la electricidad estática?
- ✓ ¿Qué fuentes de energía eléctrica identifica en su hogar?
- ✓ ¿Es lo mismo voltaje y corriente?
- ✓ ¿Qué significa que un material sea aislante y que un material sea conductor?
- ✓ Indique algunos ejemplos de materiales aislantes y conductores

2. Comparta con su equipo y con su instructor un meme descargado de internet o diseñado por su grupo, relacionado con electrónica ¿qué le llamó la atención?
   A continuación se muestra un ejemplo como el que se espera que presente:



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Socialice las respuestas en un conversatorio guiado y moderado por su instructor.
Comparta en el foro creado para este fin por su instructor el meme diseñado, participe dando su opinión en por lo menos uno de los memes desarrollados por sus compañeros.

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.
TIEMPO: 1 horas

ACTIVIDAD 2

1. Busque en la siguiente sopa de letras 15 palabras acerca de conceptos relacionados con electrotecnia

I	U	G	T	T	Y	F	F	K	X	M	V	F	B	X	M	E	J	N	I
D	T	D	O	H	S	Y	W	J	D	E	E	G	U	Q	O	L	D	P	T
V	W	C	A	H	B	Y	H	A	C	J	V	G	K	M	Q	K	R	R	E
V	R	T	B	D	F	J	D	T	R	A	W	U	U	G	D	O	S	V	N
B	L	L	P	L	I	I	M	T	R	T	H	S	S	F	T	O	Y	B	S
W	F	T	U	G	S	C	Q	K	C	L	N	D	E	O	L	U	E	S	I
S	D	J	G	N	L	F	I	T	U	O	T	R	N	R	A	C	I	J	O
V	O	N	E	X	X	T	L	R	C	V	T	E	L	F	B	H	X	G	N
O	L	T	U	D	X	Q	X	A	T	A	S	K	S	X	Y	O	T	D	F
C	N	A	R	O	C	Y	Y	H	Q	C	A	T	R	P	Q	D	C	N	K
I	C	I	Q	W	O	X	E	T	Q	M	E	T	K	T	W	F	C	G	T
A	V	C	E	T	N	E	I	R	R	O	C	L	O	N	A	K	Q	C	L
F	B	N	O	P	E	Q	B	W	Y	I	F	K	E	M	K	L	B	M	U
X	J	E	R	T	X	C	O	N	D	U	C	T	O	R	O	B	W	N	W
T	K	T	W	R	I	H	E	K	M	B	C	H	G	O	F	O	C	V	V
M	U	S	R	L	O	U	L	Y	T	K	Y	E	A	V	P	R	U	Q	T
Q	R	I	B	U	N	N	C	N	Q	S	I	A	O	F	Y	Q	E	O	H
E	G	S	E	R	L	R	I	R	U	X	E	G	V	O	O	P	B	G	I
I	N	E	B	X	J	U	Q	A	I	R	E	T	A	B	G	V	O	N	N
Y	I	R	B	P	W	O	A	O	R	C	N	P	E	C	N	P	W	O	A

- ✓ ELECTRICIDAD
- ✓ RESISTENCIA
- ✓ INTENSIDAD
- ✓ CORRIENTE
- ✓ CONDUCTOR
- ✓ CONEXION
- ✓ PROTONES
- ✓ CIRCUITO
- ✓ VOLTAJE
- ✓ CONSUMO
- ✓ BATERIA
- ✓ TENSION
- ✓ FLUJO
- ✓ ATOMO
- ✓ COBRE

Autor: Luz Marina Ossa

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Incluya la sopa de letras totalmente resuelta en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento

ACTIVIDAD 3

A partir de la lectura del artículo Metros o millas… Houston, tenemos un problema! (Ibáñez, 2016) (https://culturacientifica.com/2016/10/19/metros-millas-houston-tenemos-problema/)

1. Realice un análisis y reflexión con su equipo de trabajo (dos personas) acerca de la importancia de utilizar un sistema de unidades estándar, luego redacte un párrafo de por lo menos 5 reglones con las conclusiones a las que haya llegado.

2. Escoja uno de los problemas o accidentes que encuentra en la lectura como consecuencia de no usar un sistema estándar de unidades, realice un diagrama Causa Efecto donde se evidencien el o los motivos de este accidente. De ser necesario utilicen el documento El diagrama causa-efecto (https://aprendiendocalidadyadr.com/el-diagrama-causa-efecto/) donde se encuentra la explicación para realizar este tipo de diagramas



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Reflexión sobre la importancia del sistema internacional de por lo menos 5 renglones
Diagrama Causa Efecto sobre un problema o accidente nombrado en la lectura incluya el diagrama en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

ACTIVIDAD 4

1. Preste atención a la presentación realizada por su instructor referente a Corriente y Voltaje ¿qué son?, resuma y diagrame en un documento los conceptos de corriente y voltaje mediante la analogía con tuberías y agua.

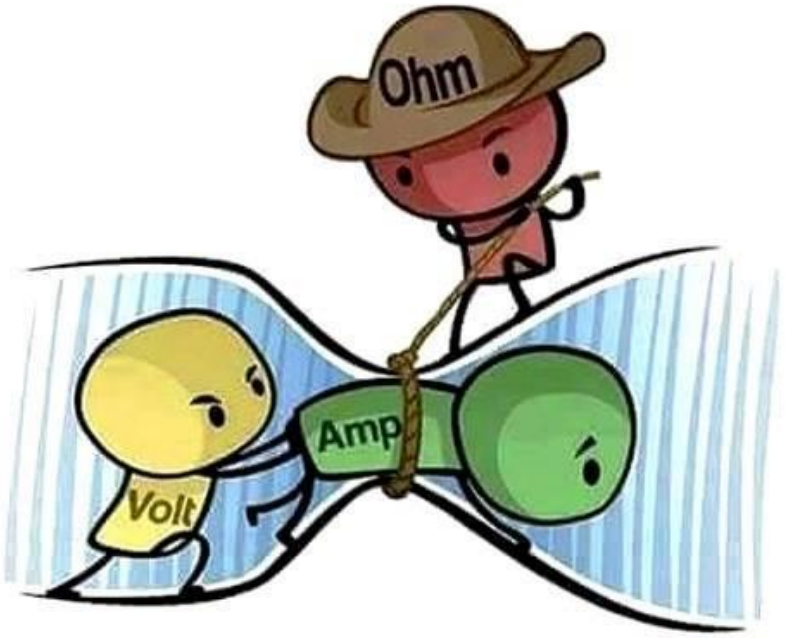


Figura 1 Ley de Ohm tomado de https://twitter.com/electricalids/status/1086354384529903616?lang=bg

2. Lea los documentos y observe los videos que se presentan a continuación; teniendo en cuenta la información en ellos realice junto con un compañero un mapa mental en donde se expliquen los siguientes aspectos de la electricidad:

- ✓ Materiales aislantes y conductores
- ✓ Cargas eléctricas
- ✓ Portadores de carga
- ✓ Voltaje
- ✓ Corriente eléctrica
- ✓ Resistencia
- ✓ Circuito eléctrico elemental
- ✓ Circuito abierto
- ✓ Cortocircuito

Documentos para el desarrollo del mapa mental:

- Cantidades eléctricas fundamentales: corriente, voltaje, potencia (https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-resistance/a/ee-voltage-and-current)
- Voltaje, Corriente, Resistencia, y Ley de Ohm (MCI Capacitacion, s.f.) (https://cursos.mcielectronics.cl/2019/06/18/voltaje-corriente-resistencia-y-ley-de-ohm/)
- Curso de Electrónica Básica de Cekit, Tomo 1, Lecciones 1 (CEKIT, pág. 3) y Lección (CEKIT, pág. 25)

Videos

- ⚡Introducción a la electricidad⚡ [electricidad básica] explicación fácil (CulturizarME, 2016) (https://www.youtube.com/watch?v=1A9CBiF1KEE) (CulturizarME, 2016)
- Voltaje, Intensidad de Corriente y Resistencia ¡Ahora sí, tan claritos como el agua! (Tareasplus, 2018) (https://www.youtube.com/watch?v=1Ge2MCZXF7s)(https://www.youtube.com/watch?v=1Ge2MCZXF7s) (Tareasplus, 2018)

Documentos de apoyo acerca de cómo hacer un mapa mental

¿Qué es un Mapa Mental? - Cómo Hacerlos con Ejemplos (Tu Gimnasia Cerebral, s.f.)(https://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/que-es-un-mapa-mental-caracteristicas-y-como-hacerlos)

- Como elaborar un mapa mental (Club Planeta, s.f.) (http://www.trabajo.com.mx/como_elaborar_un_mapa_mental.htm)

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Solicliación del mapa mental desarrollado por su grupo de trabajo, incluya esta actividad en el informe final de la guía de aprendizaje GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

ACTIVIDAD 5

Resuelva los talleres sobre sistema internacional de unidades y sobre las leyes de Ohm y Watt. GT1– Taller1-Actividad5-SI-Unidades y GT1- Taller2-Actividad5-LeyesBasicas

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Resuelva de manera completa los dos talleres propuestos, realice el envio de los talleres por medio la plataforma territorio.

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.4 Actividades de Transferencia de Conocimiento

ACTIVIDAD 6

Con asesoría de su instructor y en su equipo de trabajo de respuesta a las siguientes situaciones

1. En un cable de una red industrial las señales pueden viajar a un 80% de la velocidad de la luz, si entre 2 PLC hay una distancia de 300m ¿cuánto tiempo demora una señal en llegar de un dispositivo a otro?

2. ¿Cuál es la capacidad de almacenamiento en bits de una memoria de 16GB?

3. La empresa de montajes eléctricos y de automatización BOYMONT, requiere materiales para el ejercicio de sus actividades normales, la empresa utiliza la siguiente tabla de especificaciones para la adquisición de conductores eléctricos:

Bare Annealed Copper				
AWG	Dia (in.)	Circular Mils	Ohms per 1000 ft.	Lbs per 1000 ft.
10	0.1000	10000	1.00	31.43
12	0.0791	6250	1.60	19.77
14	0.0633	4000	2.50	12.43
16	0.0500	2500	4.00	7.818
18	0.0395	1563	6.40	4.917
20	0.0316	1000	10.0	3.092
22	0.0250	625	16.0	1.945
24	0.0200	400	25.0	1.223
26	0.0158	250	40.0	0.769
28	0.0125	156	64.0	0.484
30	0.0100	100	100	0.304
32	0.0079	63	160	0.191
34	0.0063	40	250	0.120
36	0.0050	25	400	0.076
38	0.0040	16	640	0.048
40	0.0032	10	1000	0.030

Table 1 - Chart of wire sizes. **Circular Mils** is the square of the diameter in thousandths, and is useful for comparison of the cross-sectional area of a conductor.

La empresa requiere hacer un pedido a un proveedor en Europa, por lo que debe convertir esta tabla a unidades del SI, complete la tabla del pedido requerido:

Calibre AWG	Diámetro mm	Ohms por Km	Kg por Km
10			
12			
16			
20			
24			
40			



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Desarrollo de los ejercicios, incluya en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Sustentación de informe entregado, prueba de conocimiento sobre unidades y conversiones.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Prueba de conocimiento **Evidencias de Desempeño:** Sustentación guía. **Evidencias de Producto:** Informe en Word de las actividades solicitadas GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas. 2 Talleres.	Identifica los diferentes elementos presentes en un circuito electrónico de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa. Interpreta planos esquemáticos de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa.	**Evidencias de Conocimiento:** IE_GT1_Cuestionario de conocimiento **Evidencias de Desempeño:** **Evidencias de Producto:** IE_GT1_Lista de chequeo de producto

GT1– Taller1-Actividad5-SI-Unidades y GT1- Taller2-Actividad5-LeyesBasicas	Selecciona herramientas, equipos e instrumentos de medición de acuerdo con la orden de trabajo.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Amperio o Ampere. Unidad de la intensidad de la corriente eléctrica cuyo símbolo es "A". Esta unidad está definida en el Sistema Internacional (SI) como la intensidad de corriente eléctrica constante que, mantenida entre dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados en el vacío a una distancia de un metro el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza igual a 2 x10-7 newton por cada metro de longitud. 1 amperio equivale a 1 Culombio por segundo. Véase también Culombio.

Capacidad -- eléctrica. Relación entre la carga y el potencial de un conductor, es decir, la carga que admite un conductor para llegar a adquirir la unidad potencial. -- de un condensador. Razón entre el valor absoluto de la carga de una de las armaduras y la diferencia de potencial existente entre ellas. La unidad de capacidad en el Sistema Internacional es el faradio. Véase Condensador.

DC. En inglés, siglas de "Direct Current", o "Corriente continua". Véase Corriente - Continua.

Fracción decimal. Es toda fracción cuyo denominador sea 10 o potencia de 10**.**

Fracción. Es el cociente indicado a/b entre dos números enteros cualesquiera, con la única condición de que b no puede ser cero.

Simplificar una fracción. Es dividir su numerador al mismo tiempo que su denominador por un mismo número, ya que sabemos que el valor de la fracción no varía. Toda fracción a/b conserva su valor si su numerador y su denominador son divididos por un mismo número.

Unidad. Cantidad que se toma por medida o término de comparación de las demás de su especie.

Vatio. Unidad de potencia y de flujo térmico en el Sistema Internacional de unidades (SI); se define como la potencia capaz de desarrollar el trabajo de un julio en un segundo (1 J/s = 1 N · m/s). Su símbolo es W. En la industria se emplea mucho un múltiplo del vatio, el kilovatio (kW). -- hora.Unidad de trabajo o energía eléctrica; es el trabajo realizado en una hora por un vatio. Su símbolo es Wh. Frecuentemente se utiliza el múltiplo kilovatio hora (kWh).

Voltaje. Diferencia de potencial entre las extremidades de un conductor eléctrico o entre los bornes de un generador de corriente. Número de voltios necesarios para el funcionamiento de un aparato eléctrico. Fuerza electromotriz. Tensión eléctrica. -- de corriente alterna (CA). Voltaje en el cual la polaridad se alterna cíclicamente a una frecuencia determinada.

Volumen. Magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones: largo, ancho y alto.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Amigos de la Química. (2018). Factores de conversión simples. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=CNQrcqLwRvo

Bertoluzzo, M. G., Bertoluzzo, S. M., & Quattrin, F. E. (2004). Introducción al Curso de Física Universitaria. Corpus Editorial. Obtenido de https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co/lib/senavirtualsp/detail.action?docID=3217280&query=sistema%20de%20unidades

CONCEPTOS ELÉCTRICOS BÁSICOS. Disponible en http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448171578.pdf consultado en septiembre del 2021.

CONVERSIÓN DE MEDIDAS. Disponible en https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas-primaria/matematicas-quinto-primaria-10-anos/medidas-de-longitud-l7759 consultado en septiembre del 2021.

Epsilon mates. (2017). Ejercicios resueltos de factores de conversión. Obtenido de https://www.youtube.com/wat

MEDIDAS DE LONGITUD. Disponible en http://www.vitutor.com/di/m/a_3.html consultado en septiembre del 2021.

Metrología, C. E. (2008). El sistema internacional de unidades. CEM, España.

Pulido, M. (1990). El sistema internacional de unidades (SI). Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP); 108 (3), mar. 1990.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Fredy Ascencio Sandra Cortés Angela Montoya	Instructor Instructora Instructora	CIMM Sogamoso CIMM Sogamoso CDA Chía	Septiembre 2021

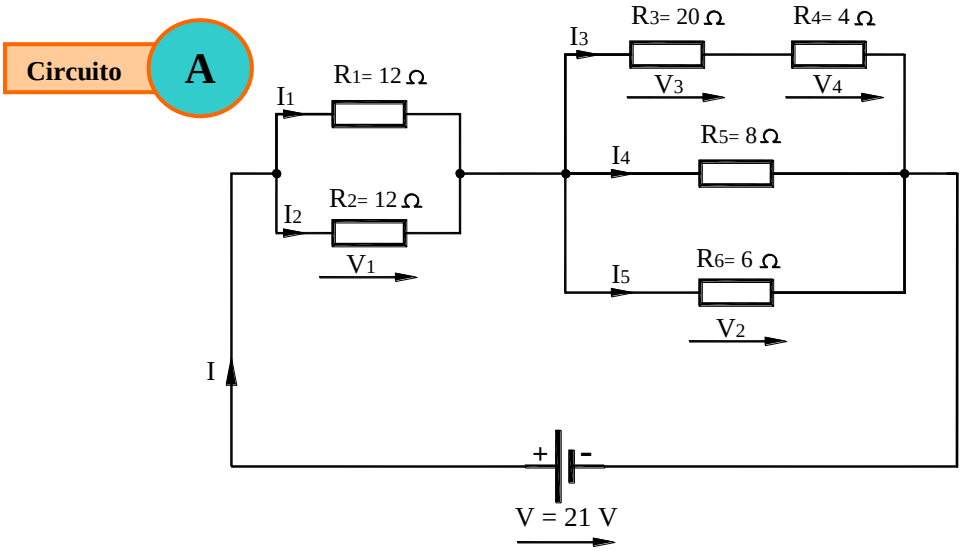
8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

CÁLCULO DE CIRCUITOS MIXTOS DE ACOPLAMIENTO DE RESISTENCIAS.

3º E.S.O.

1º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.



SOLUCIÓN

Comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req).

Inicialmente sustituimos, por un lado, R_1 y R_2 por su equivalente, y por otro, R_3 y R_4 por la resistencia equivalente de ambas.

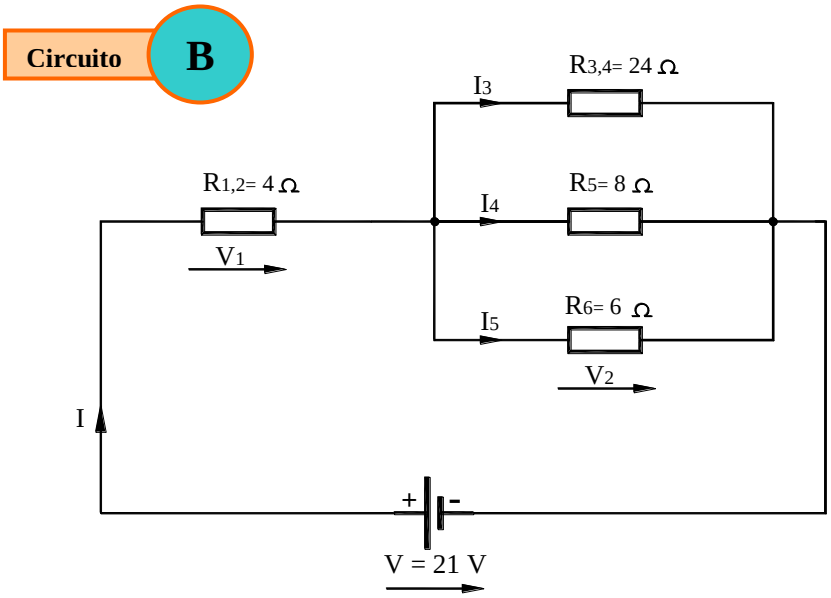
Dado que R_1 y R_2 están en paralelo, su equivalente será:

$$R_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{12}+\frac{1}{6}} = 4\ \Omega$$

La equivalente de R_3 y R_4, al estar en serie tendremos:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 20 + 4 = 24\Omega$$

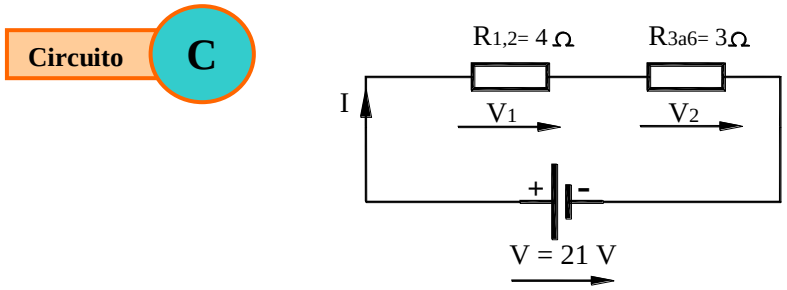
El circuito simplificado queda de la siguiente forma:



A continuación calculamos la resistencia equivalente de $R_{3,4}$, R_5 y R_6, y dado que están en paralelo tendremos:

$$R_{2a6} = \frac{1}{\frac{1}{R_{3,4}}+\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{24}+\frac{1}{8}+\frac{1}{6}} = 3\ \Omega$$

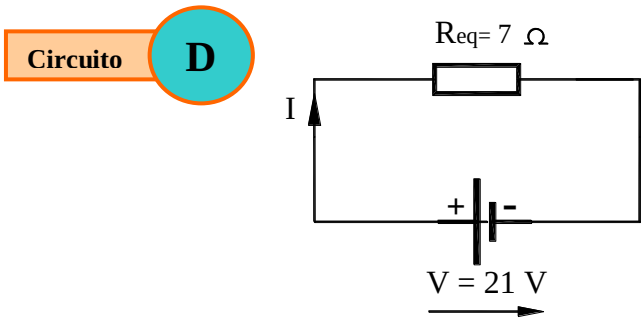
de esta forma el circuito queda de la siguiente forma:



Finalmente calculamos la resistencia equivalente del circuito, para lo cual sumamos el valor de $R_{1,2}$ y R_{3a6}, puesto que están en serie.

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_{3a6} = 4 + 3 = 7\Omega$$

El circuito simplifica final es el que se muestra en la figura siguiente:



Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{21}{7} = 3\ A \qquad P_T = V * I = 21 * 3 = 63\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$V_1 = R_{1,2} * I = 4 * 3 = 12\ V \qquad V_2 = R_{3a6} * I = 3 * 3 = 9\ V$$

Observe que la suma de V_1 más V_2 es igual a la tensión aplicada V, cumpliéndose así la segunda ley de Kirchhoff, puesto que: $V_1 + V_2 - V = 0$; $V = V_1 + V_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

Dado que $R_{3,4}$, R_5 y R_6 están en paralelo todas ellas están sometidas a la misma tensión (V_2). En cuanto a la corriente I, cuando llegue al nudo se dividirá entre las tres ramas en paralelo.

$$I_3 = \frac{V_2}{R_{3,4}} = \frac{9}{24} = 0{,}375\ A\ ; \qquad I_4 = \frac{V_2}{R_5} = \frac{9}{8} = 1{,}125\ A\ ; \qquad I_5 = \frac{V_2}{R_6} = \frac{9}{6} = 1{,}5\ A$$

Como se puede observar se cumple la 1ª Ley de Kirchhoff, puesto que:

$$I = I_3 + I_4 + I_5$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

Dado que R_1 y R_2 están en paralelo, estarán sometidas a la misma tensión (V_1). La corriente I se dividirá entre las ramas de R_1 y R_2, y su suma debe ser la intensidad entrante al nudo (I), según la 1ª Ley de Kirchhoff.

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{12} = 1\,A \;; \qquad I_2 = \frac{V_1}{R2} = \frac{12}{6} = 2\,A \;;\; \textit{verificándose} \qquad I_1 + I_2 = I$$

Nos queda por calcular las tensiones en bornes de R_2 y R_3, para ello:

$$V_3 = R_3 * I_3 = 20 * 0{,}375 = 7{,}5\;\; V \;; \qquad V_4 = R_4 * I_3 = 4 * 0{,}375 = 1{,}5\;V$$

Se puede verificar la exactitud de los cálculos aplicando la 2ª Ley de Kirchoff; Así partiendo del nudo del segundo bloque de resistencias del circuito, pasando por la rama donde se encuentran R_3 y R_4, y volviendo al nudo por la rama donde está R_6, tendremos:

$V_3 + V_4 - V_2 = 0$; $\qquad V_2 = V_3 + V_4 = 7{,}5 + 1{,}5 = 9\;V$ *que es el resultado obtenido anteriormente.*

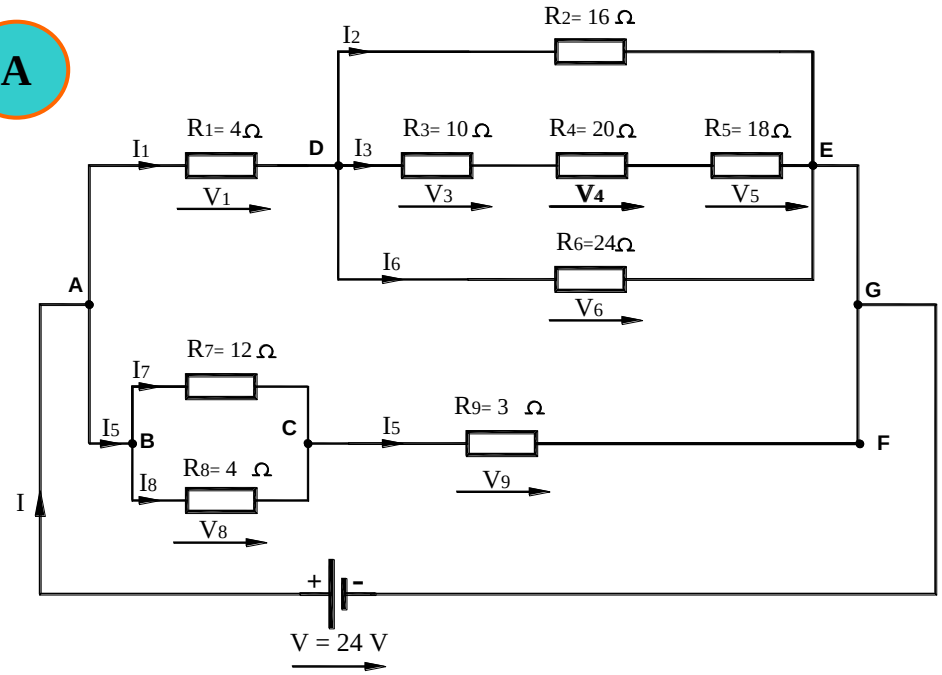
Tan sólo queda ya calcular las potencias disipadas por cada una de las resistencias, para lo cual, se multiplica la tensión en bornes de cada una de las resistencias del circuito por la corriente que la atraviesa.

$P_{R1} = V_1 * I_1 = 12 * 1 = 12\;\; W$
$P_{R2} = V_1 * I_2 = 12 * 2 = 24\;\; W$
$P_{R3} = V_3 * I_3 = 7{,}5 * 0{,}375 = 2{,}8125\;\; W$
$P_{R4} = V_4 * I_3 = 1{,}5 * 0{,}375 = 0{,}5625\;\; W$
$P_{R5} = V_2 * I_4 = 9 * 1{,}125 = 10{,}125\;\; W$
$P_{R6} = V_2 * I_5 = 9 * 1{,}5 = 13{,}5\;\; W$

Sumando todas las potencias se verifica que: $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + P_{R4} + P_{R5} + P_{R6}$

2º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito A



SOLUCIÓN

Como siempre, comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req). Inicialmente haremos dos simplificaciones:

- Sustituimos R_3 , R_4 y R_5 por su equivalente. $R_{3,4,5}$
- Sustituimos R_7 , R_8 por su equivalente, que llamaremos $R_{7,8}$

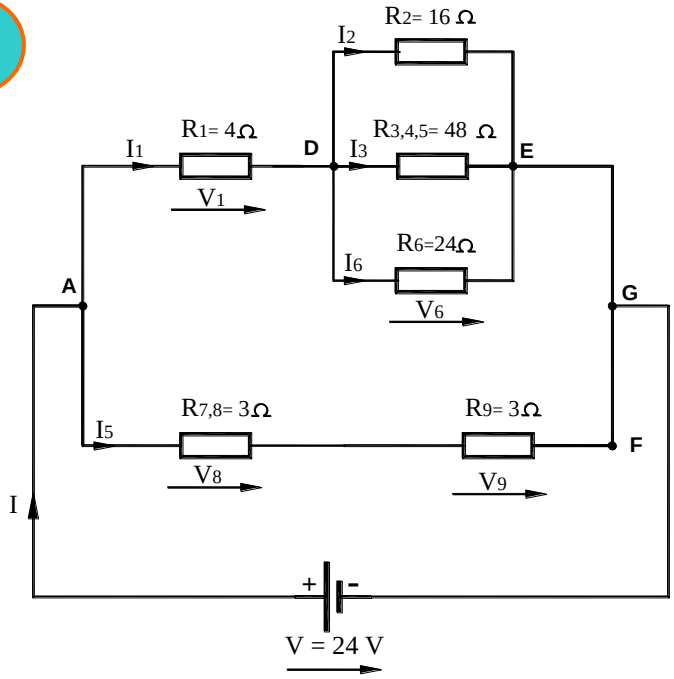
Puesto que R_3 , R_4 y R_5 están en serie: $R_{3,4,5} = R_3 + R_4 + R_5 = 10 + 20 + 18 = 48\;\Omega$

En cuanto a R_7 y R_8 como están en paralelo su equivalente $R_{7,8}$ viene dada por al expresión:

$$R_{7,8} = \frac{1}{\frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_8}} = \frac{1}{\frac{R_8}{R_7 * R_8} + \frac{R_7}{R_7 * R_8}} = \frac{1}{\frac{R_7 + R_8}{R_7 * R_8}} = \frac{R_7 * R_8}{R_7 + R_8} = \frac{12 * 4}{12 + 4} = 3\;\Omega$$

El circuito queda así de la siguiente forma:

Circuito B



Tomando ahora como punto de partida el **circuito B**, realizaremos dos simplificaciones:

- En la rama superior que hay entre los nudos **AG,** calculamos la resistencia equivalente de R_2 , $R_{3,4,5}$ y R_6 que llamaremos $R_{2\,a\,6}$.
- En la rama inferior existente entre los nudos **AG,** calculamos la resistencia equivalente de $R_{7,8}$ y R_9 , a la cual llamaremos $R_{7,8,9}$.

Las resistencias R_2 , $R_{3,4,5}$ y R_6 están en paralelo, y por tanto:

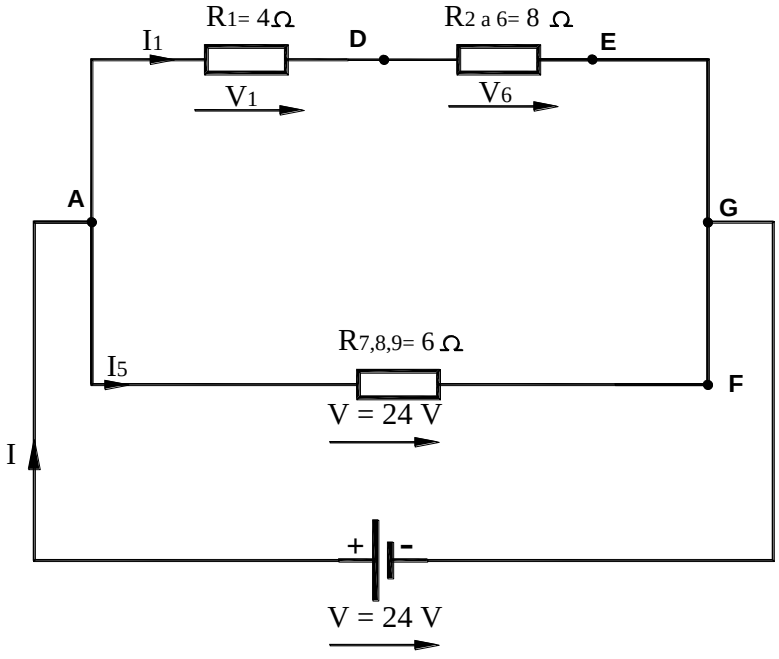
$$R_{2a6} = \frac{1}{\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_{3,4,5}}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{16}+\frac{1}{48}+\frac{1}{24}} = 8\ \Omega$$

Al estar en serie $R_{7,8}$ y R_9 su equivalente $R_{7,8,9}$ viene dada por la expresión:

$$R_{7,8,9} = R_{7,8} + R_9 = 3+3 = 6\ \Omega$$

El circuito queda, de esta forma, de la siguiente manera:

Circuito C

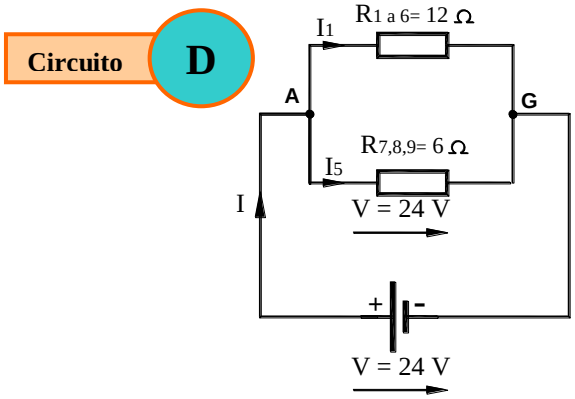


Obsérvese en el circuito anterior, que la resistencia $R_{7,8,9}$ está en paralelo con la pila, por lo cual está sometida a su misma tensión, tal y como se muestra en el esquema.

La siguiente simplificación resulta evidente, y consiste en sustituir las resistencias R_1 y $R_{2\,a\,6}$ por su equivalente que llamaremos $R_{1\,a\,6}$, siendo su valor:

$$R_{1a6} = R_1 + R_{2a6} = 4 + 8 = 12\ \Omega$$

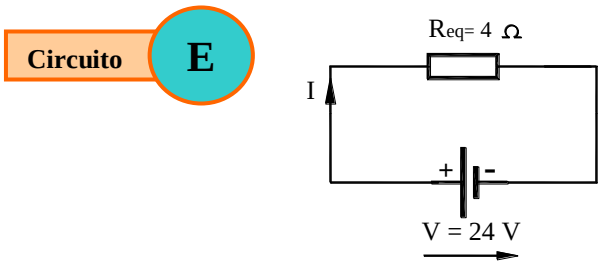
El circuito queda así, como se muestra en la siguiente figura:



Finalmente calculamos la resistencia equivalente de todo el circuito, que a su vez es la equivalente de las resistencias $R_{7,8,9}$ y $R_{1\,a\,6}$.

Por otro lado, se puede apreciar que en este caso quedan en paralelo las dos resistencias y la pila, por lo cual, todos ellos tendrán la misma tensión aplicada en sus terminales.

El circuito más simplificado del circuito de partida es por lo tanto:



$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_{1a6}} + \frac{1}{R_{7,8,9}}} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{6}} = 4\ \Omega$$

Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO E

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{4} = 6\ A \qquad P_T = V * I = 24 * 6 = 144\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D.

$$I_1 = \frac{V}{R_{1a6}} = \frac{24}{12} = 2\ A \qquad I_5 = \frac{V}{R_{7,8,9}} = \frac{24}{6} = 4\ A$$

Como se puede observar, aplicada la 1ª Ley de Kirchhoff, al nudo A se cumple: $I = I_1 + I_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C.

$$V_1 = R_1 * I_1 = 4 * 2 = 8\ V \qquad V_6 = R_{2\,a\,6} * I_1 = 8 * 2 = 16\ V$$

Se puede verificar la exactitud de los cálculos aplicando la 2ª Ley de Kirchoff; Así partiendo del nudo **A** del circuito , pasando por la rama superior y volviendo al nudo por la rama donde está la pila, tendremos:

$$V_1 + V_6 - V = 0\ ; \qquad V = V_1 + V_6 = 8 + 16 = 24\ V$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B.

Calculamos inicialmente las tensiones en bornes de las resistencias $R_{7,8}$ y $R_{9,}$ y puesto que conocemos el valor de la corriente que las atraviesa (I_5), tendremos:

$$V_8 = R_{7,8} * I_5 = 3*4 = 12\ V \qquad V_9 = R_9 * I_5 = 3*4 = 12\ V$$

Aplicando la 2ª Ley de Kirchhoff, se verifica que : $V_8 + V_9 - V = 0$

En la rama superior **AG**, únicamente nos queda por calcular las corrientes $\mathbf{I_2}$, $\mathbf{I_3}$ y $\mathbf{I_6}$.

$$I_2 = \frac{V_6}{R_2} = \frac{16}{16} = 1\ A \qquad I_3 = \frac{V_6}{R_{3,4,5}} = \frac{16}{48} = \frac{1}{3}\ A \qquad I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3} A$$

Los valores obtenidos verifican la aplicación de la 1ª Ley de Kirchhoff al nudo **D**, puesto que se cumple que: $I = I_2 + I_3 + I_6$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A.

Inicialmente hallamos las tensiones e intensidades parciales que nos faltan por calcular:

$$V_3 = R_3 * I_3 = 10 * \frac{1}{3} = \frac{10}{3}\ V \qquad V_4 = R_4 * I_3 = 20 * \frac{1}{3} = \frac{20}{3}\ A \qquad V_5 = R_5 * I_3 = 18 * \frac{1}{3} = 6\ V$$

Compruebe que se cumple que: $V_3 + V_4 + V_5 - V_6 = 0$

En la rama inferior nos queda por calcular las siguientes corrientes:

$$I_7 = \frac{V_8}{R_7} = \frac{12}{12} = 1\ A \qquad I_8 = \frac{V_8}{R_8} = \frac{12}{4} = 3\ A$$

Compruebe que se cumple la 1ª Ley de Kirchhoff aplicada al nudo **B**: $I_5 = I_7 + I_8$

Finalmente calculamos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, para lo cual, se multiplica la tensión en bornes de cada una de las resistencias del circuito por la corriente que la atraviesa.

$$P_{R1} = V_1 * I_1 = 8*2 = 16\ W$$
$$P_{R2} = V_6 * I_2 = 16*1 = 16\ W$$
$$P_{R3} = V_3 * I_3 = \frac{10}{3} * \frac{1}{3} = \frac{10}{9}\ W$$
$$P_{R4} = V_4 * I_3 = \frac{20}{3} * \frac{1}{3} = \frac{20}{9}\ W$$
$$P_{R5} = V_5 * I_3 = 6 * \frac{1}{3} = 2\ W$$
$$P_{R6} = V_6 * I_6 = 16 * \frac{2}{3} = \frac{32}{3}\ W$$
$$P_{R7} = V_8 * I_7 = 12*1 = 12\ W$$
$$P_{R8} = V_8 * I_8 = 12*3 = 36\ W$$
$$P_{R9} = V_9 * I_5 = 12*4 = 48\ W$$

Sumando todas las potencias se verifica que : $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + P_{R4} + P_{R5} + P_{R6} + P_{R7} + P_{R8} + P_{R9}$

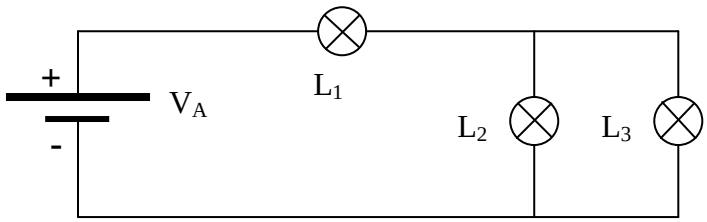
Puede comprobar que otras formas de calcular las potencias es aplicando, las conocidas, fórmulas:

$$P = R * I^2 \qquad y \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

aplicadas a cada una de las resistencias, con sus valores correspondientes.

3º) Partiendo del circuito de la figura se pide:

a) resistencia eléctrica de cada lámpara
b) tensión a que esta sometida cada lámpara
c) corriente que pasa por cada lámpara
d) Potencia consumida por cada lámpara
e) **Potencia suministrada por el generador**.



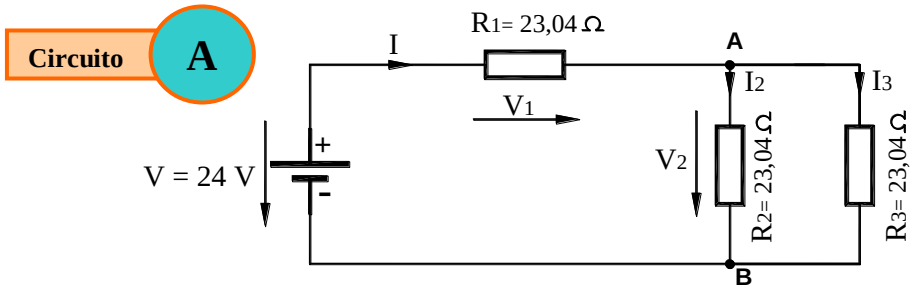
V_A = 24 V. L_1=L_2=L_3=24 V/25 W

SOLUCIÓN

a) Calculamos inicialmente las resistencias de los filamentos de cada una de las lámparas:

$$R_{L1} = R_{L2} = R_{L3} = \frac{V^2}{P} = \frac{24^2}{25} = 23{,}04\,\Omega$$

Transformamos el circuito anterior al clásico circuito de resistencias.

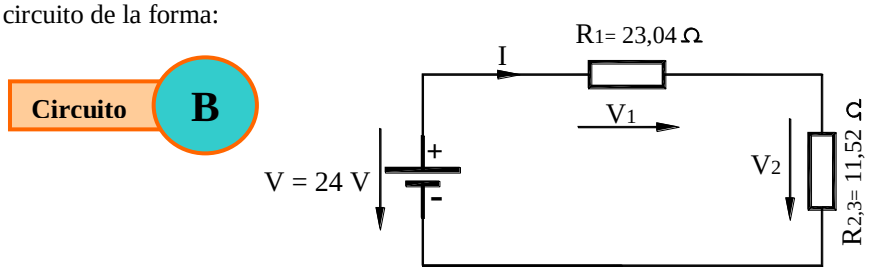


Llegados a este punto, el circuito se resuelve de la misma forma que los problemas anteriores.

Calculamos inicialmente la resistencia equivalente de R_2 y R_3 , que llamaremos $R_{2,3}$, que al estar en paralelo tendrá un valor de:

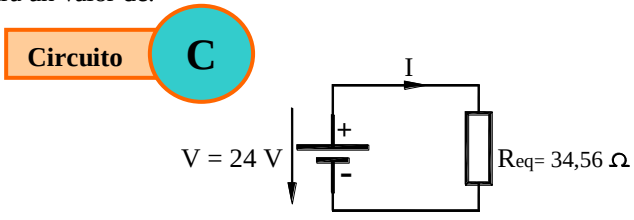
$$R_{2,3} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{23.04} + \frac{1}{23.04}} = 11{,}52\ \Omega$$

quedando el circuito de la forma:



Calculamos el circuito simplificado dado por la resistencia equivalente del circuito de partida. Puesto que R_1 y $R_{2,3}$ están en serie, la R_{eq} tendrá un valor de:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 23{,}04 + 11.52 = 34{,}56\ \Omega$$



Ahora calcularemos corrientes e intensidades de cada uno de los circuitos.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{34{,}56} = 0{,}69\widehat{4}\ A \qquad P_T = V * I = 24 * 0{,}69\widehat{4} = 16{,}\widehat{6}\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

$$V_1 = R_1 * I = 23.04 * 0{,}69\widehat{4} = 16\ V \qquad V_2 = 11{,}52 * 0{,}69\widehat{4} = 8\ V$$

verificándose, por tanto, que: $V = V_1 + V_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8}{23.04} = 0{,}347\widehat{2}\ A \qquad I_3 = \frac{V_2}{R_3} = \frac{8}{23.04} = 0{,}347\widehat{2}\ A$$

verificándose la 1ª Ley de Kirchhoff aplicada al nudo A

La potencia disipada por cada una de las resistencias, y por tanto de cada una de las lámparas es:

$$P_{R1} = V_1 * I = 16 * 0{,}69\widehat{4} = 11{,}\widehat{1}\ W$$

$$P_{R2} = V_2 * I_2 = 8 * 0{,}347\widehat{2} = 2{,}\widehat{7}\ W$$

$$P_{R3} = V_2 * I_3 = 8 * 0{,}347\widehat{2} = 2{,}\widehat{7}\ W$$

verificándose que la suma de las potencias parciales es igual a la potencia total disipada por la resistencia equivalente.

b) La lámpara L_1 está sometida a 16 V
La lámpara L_2 está sometida a 8 V

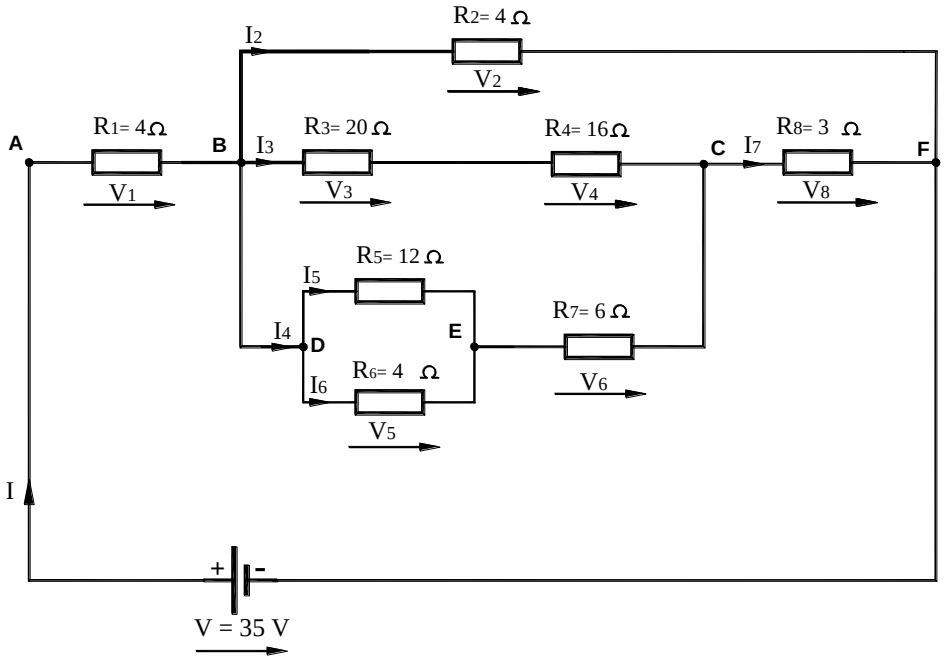
c) Por la lámpara L_1 circulan **$0{,}69\widehat{4}\ A$** y por cada una de las lámparas L_2 y L_3 circulan **$0{,}347\widehat{2}\ A$**

d) La lámpara L_1 consume una potencia de **$11{,}\widehat{1}\ W$**
La lámpara L_2 consume una potencia de **$2{,}\widehat{7}\ W$**
La lámpara L_3 consume una potencia de **$2{,}\widehat{7}\ W$**

e) La potencia suministrada por el generador es igual a la potencia consumida por las lámparas, y por tanto, igual a la potencia total. En definitiva **$16{,}\widehat{6}\ W$** .

4º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito A



SOLUCIÓN

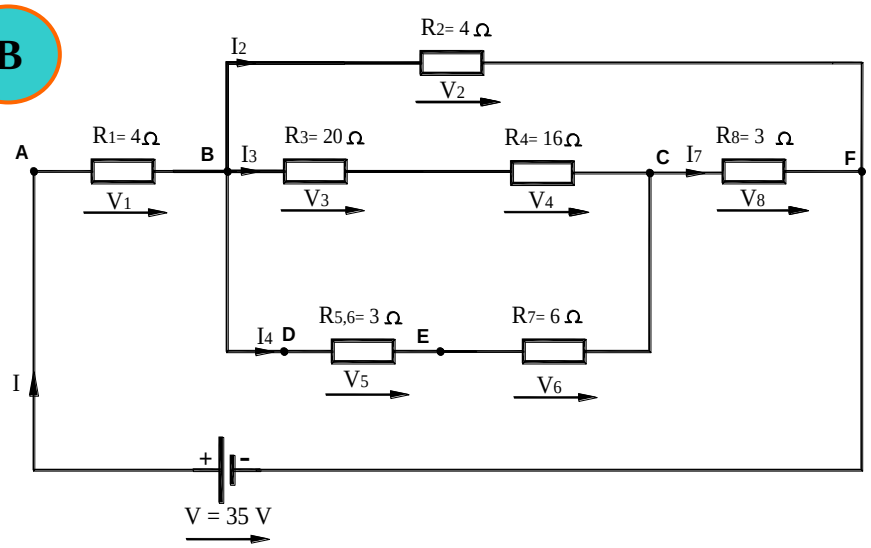
En este circuito, a diferencia de los anteriores, se obtienen resultados **no enteros**, en estos casos, es aconsejable operar con fracciones, puesto que de hacerlo con números decimales se irá acumulando un error al final del problema que impedirá verificar la exactitud de los cálculos.

Como siempre, comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req). Inicialmente simplificamos las resistencias R_5 y R_6 por su equivalente ($R_{5,6}$), y dado que están en paralelo su valor será:

$$R_{5,6} = \frac{1}{\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{12}+\frac{1}{4}} = 3\ \Omega$$

El circuito queda de esta forma como se indica en el siguiente esquema:

Circuito B



En el circuito B, podemos haremos dos simplificaciones de forma simultánea:

- Sustituimos R_3 y R_4 por su equivalente, que llamaremos $R_{3,4}$
- Sustituimos $R_{5,6}$ y R_7 por su equivalente, que llamaremos $R_{5,6,7}$

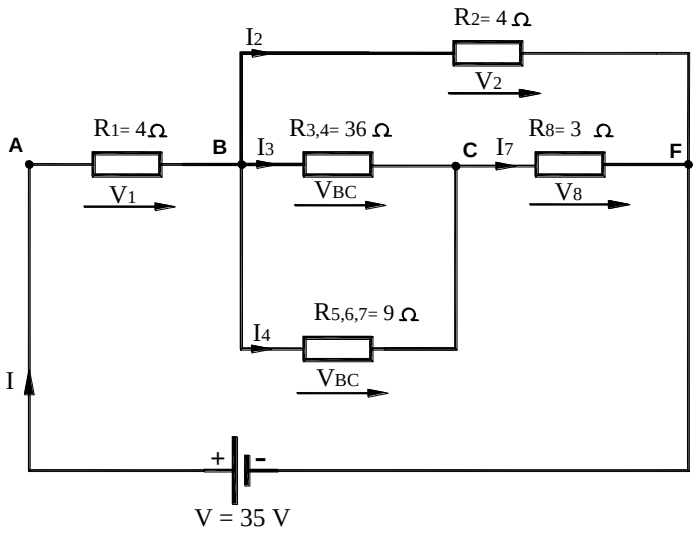
Puesto que en ambas ramas las resistencias a simplificar se encuentran en serie, calculamos sus equivalentes mediante las expresiones:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 20 + 16 = 36\ \Omega$$

$$R_{5,6,7} = R_{5,6} + R_7 = 3 + 6 = 9\ \Omega$$

quedando el circuito eléctrico de la siguiente manera:

Circuito C



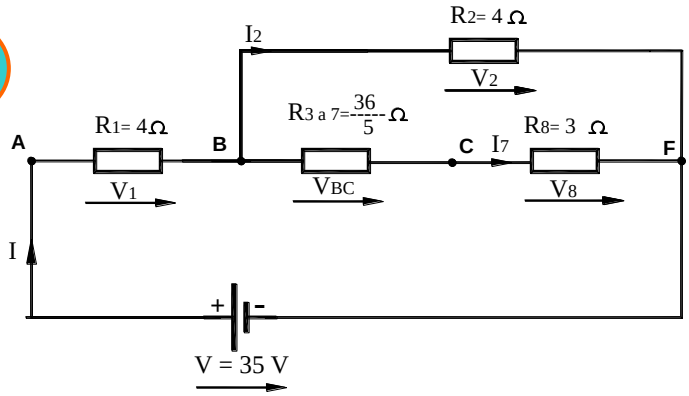
Como se puede apreciar en el circuito C, las resistencias $R_{3,4}$ y $R_{5,6,7}$ calculadas están en paralelo, puesto que ambas están sometidas a la misma tensión. Esta tensión, que hemos llamado V_{BC} (por ser la que hay entre los nudos B y C), es la suma de V_3 más V_4, o lo que es lo mismo, la suma de V_5 más V_6.

Para simplificar el circuito C, hallamos la resistencia equivalente de $R_{3,4}$ y $R_{5,6,7}$, a la que llamaremos $R_{3\,a\,7}$, y puesto que están en paralelo aplicaremos la siguiente expresión:

$$R_{3a7} = \frac{1}{\frac{1}{R_{3,4}} + \frac{1}{R_{5,6,7}}} = \frac{1}{\frac{1}{36} + \frac{1}{9}} = \frac{324}{45} = \frac{36}{5} = 7{,}2\ \Omega$$

El circuito C simplificado quedará de la siguiente forma:

Circuito D

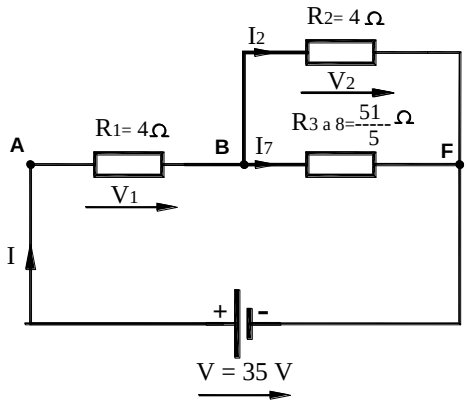


Simplificamos el circuito D, calculando la resistencia equivalente de R_{3a7} y R_8, a la que llamaremos $R_{2\,a\,8}$, y puesto que están en serie tendremos:

$$R_{2a8} = R_{3a7} + R_8 = \frac{36}{5} + 3 = \frac{51}{5} = 10{,}2\ \Omega$$

Circuito E

Sustituyendo la resistencia calculada en la siguiente el circuito queda como se indica figura:



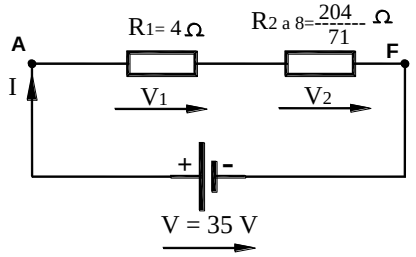
Se debe observar que la resistencia $R_{3\,a\,8}$ queda en paralelo con R_2, y por tanto ambas quedan sometidas a la misma tensión (V_2):

La simplificación en el circuito E es obvia, y se procederá calculando la resistencia equivalente de R_2 y $R_{3\,a\,8}$. A la resistencia equivalente calculada la denominaremos $R_{2\,a\,8}$:

$$R_{2a8} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{3a8}}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{\frac{51}{5}}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{5}{51}} = \frac{204}{71} = 2{,}873\ \Omega$$

El circuito queda de la forma:

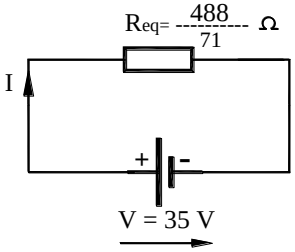
Circuito F



Finalmente calculamos la resistencia equivalente del circuito, como suma de los valares de R_1 y $R_{2\,a\,8}$, por estar conectadas en serie:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2a8} = 4 + \frac{204}{71} = \frac{488}{71} = 6{,}873\ \Omega$$

Circuito G



Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

Tal y como se ha comentado, todos los cálculo se harán en forma de fracción, no obstante, seguidamente se indicará su valor decimal

CÁLCULOS DEL CIRCUITO G

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{35}{\frac{488}{71}} = \frac{35*71}{488} = \frac{2485}{488} = 5{,}092\ A$$

$$P_{TOTAL} = V * I = 35 * \frac{2485}{488} = \frac{86975}{488} = 178{,}227\ A$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO F

$$V_1 = R_1 * I = 4 * \frac{2485}{488} = \frac{9940}{488} = \frac{2485}{122} = 20{,}369\ V$$

$$V_2 = R_{2a8} * I = \frac{204}{71} * \frac{2485}{488} = \frac{506940}{34648} = \frac{1785}{122} = 14{,}631\ V$$

Se puede comprobar que V_1 más V_2 es igual a V, mediante la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{\frac{1785}{122}}{4} = \frac{1785}{488} = 3{,}6578\ A$$

$$I_7 = \frac{V_2}{R_{3a8}} = \frac{\frac{1785}{122}}{\frac{51}{5}} = \frac{8925}{6222} = \frac{175}{122} = 1{,}434\ A$$

Aplicando la 1ª Ley de Kirchoff al nudo B se pude verificar que: $I=I_2+I_7$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D

$$V_{BC} = R_{3a7} * I_7 = \frac{36}{5} * \frac{175}{122} = \frac{6300}{610} = \frac{630}{61} = 10{,}328 V$$

$$V_8 = R_8 * I_7 = 3 * \frac{175}{122} = \frac{525}{122} 4{,}303\ V$$

Aplicando la 2ª Ley de Kirchhoff se puede verificar que: $V_2=V_{BC} + V_8$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$I_3 = \frac{V_{BC}}{R_{3,4}} = \frac{\frac{631}{61}}{36} = \frac{630}{2196} = \frac{35}{122} = 0{,}287\ A$$

$$I_4 = \frac{V_{BC}}{R_{5,6,7}} = \frac{\frac{631}{61}}{9} = \frac{630}{549} = \frac{70}{61} = 1{,}147\ A$$

Aplicando la 1ª Ley de Kirchoff al nudo C se pude verificar que: $I_7=I_3+I_4$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

$$V_3 = R_3 * I_3 = 20 * \frac{35}{122} = \frac{700}{122} = \frac{350}{61} = 5{,}738 V$$

$$V_4 = R_4 * I_3 = 16 * \frac{35}{122} = \frac{560}{122} = \frac{280}{61} = 4{,}590 V$$

Por la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff se puede comprobar que: $V_{BC}=V_3 + V_4$

$$V_5 = R_{5,6} * I_4 = 3 * \frac{70}{61} = \frac{210}{61} = 3{,}443 V$$

$$V_6 = R_7 * I_4 = 6 * \frac{70}{61} = \frac{420}{61} = 6{,}885 V$$

Por la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff se puede comprobar que: $V_{BC}=V_5 + V_6$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{\frac{210}{61}}{12} = \frac{210}{732} = \frac{35}{122} = 0{,}287\ A$$

$$I_6 = \frac{V_5}{R_6} = \frac{\frac{210}{61}}{4} = \frac{210}{244} = \frac{105}{122} = 0{,}860\ A$$

Se puede comprobar que aplicando la 1ª Ley de Kirchhoff al nudo D, se verifica: $I_4=I_5+I_6$

Finalmente, ya calculadas todas las tensiones e intensidades del circuito, únicamente queda calcular las potencias disipadas por cada una de las resistencias (se multiplica la tensión en los terminales de la resistencia por la corriente que la atraviesa), y comprobar que la suma es igual a la potencia total calculada en el circuito de la resistencia equivalente del circuito R_{eq}.

$$P_1 = V_1 * I = \frac{2485}{122} * \frac{2485}{488} = \frac{6175225}{59536} = 103{,}723 \ W$$

$$P_2 = V_2 * I_2 = \frac{1785}{122} * \frac{1785}{488} = \frac{3186225}{59536} = 53{,}518 \ W$$

$$P_3 = V_3 * I_3 = \frac{350}{61} * \frac{35}{122} = \frac{12250}{7442} = \frac{6125}{3721} = 1{,}646 \ W$$

$$P_4 = V_4 * I_3 = \frac{280}{61} * \frac{35}{122} = \frac{9800}{7442} = \frac{4900}{3721} = 1{,}317 \ W$$

$$P_5 = V_5 * I_5 = \frac{210}{61} * \frac{35}{122} = \frac{7350}{7442} = \frac{3675}{3721} = 0{,}987 \ W$$

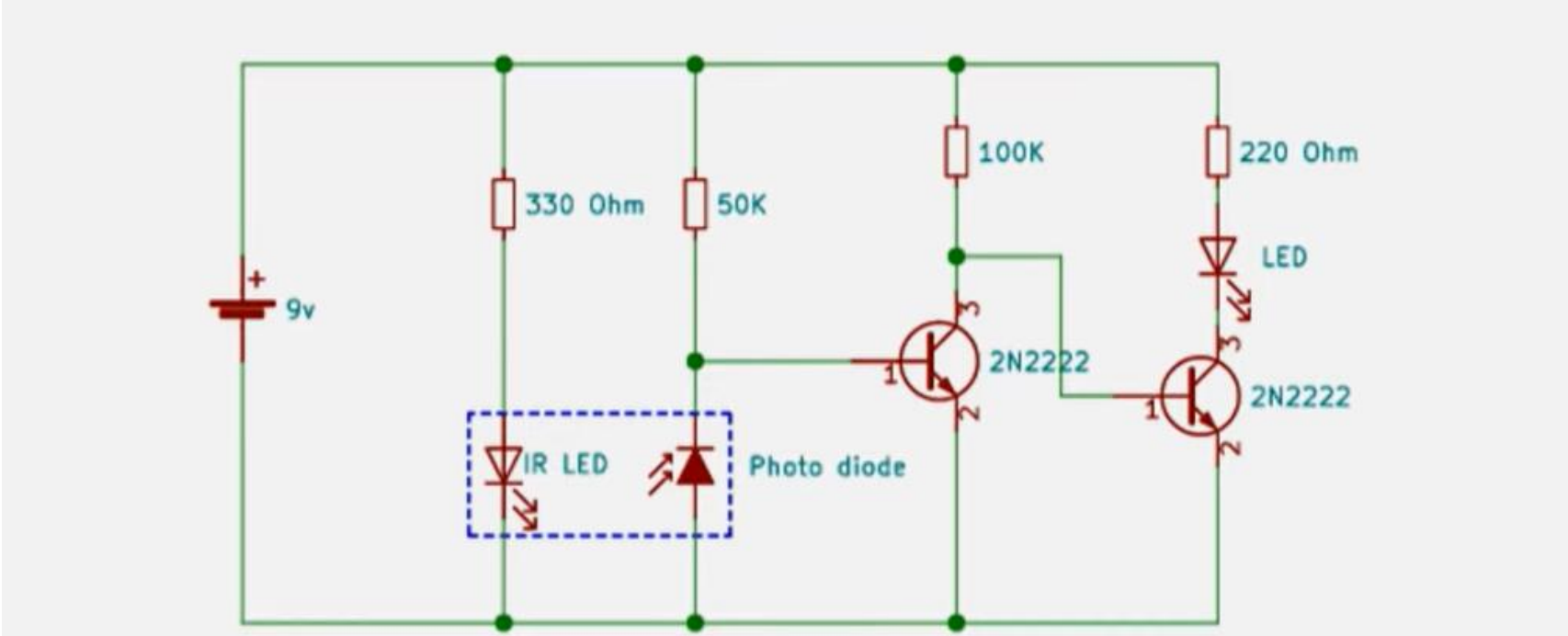
$$P_6 = V_5 * I_6 = \frac{210}{61} * \frac{105}{122} = \frac{22050}{7442} = \frac{11025}{3721} = 2{,}963 \ W$$

$$P_7 = V_6 * I_4 = \frac{420}{61} * \frac{70}{61} = \frac{29400}{3721} = 7{,}901 \ W$$

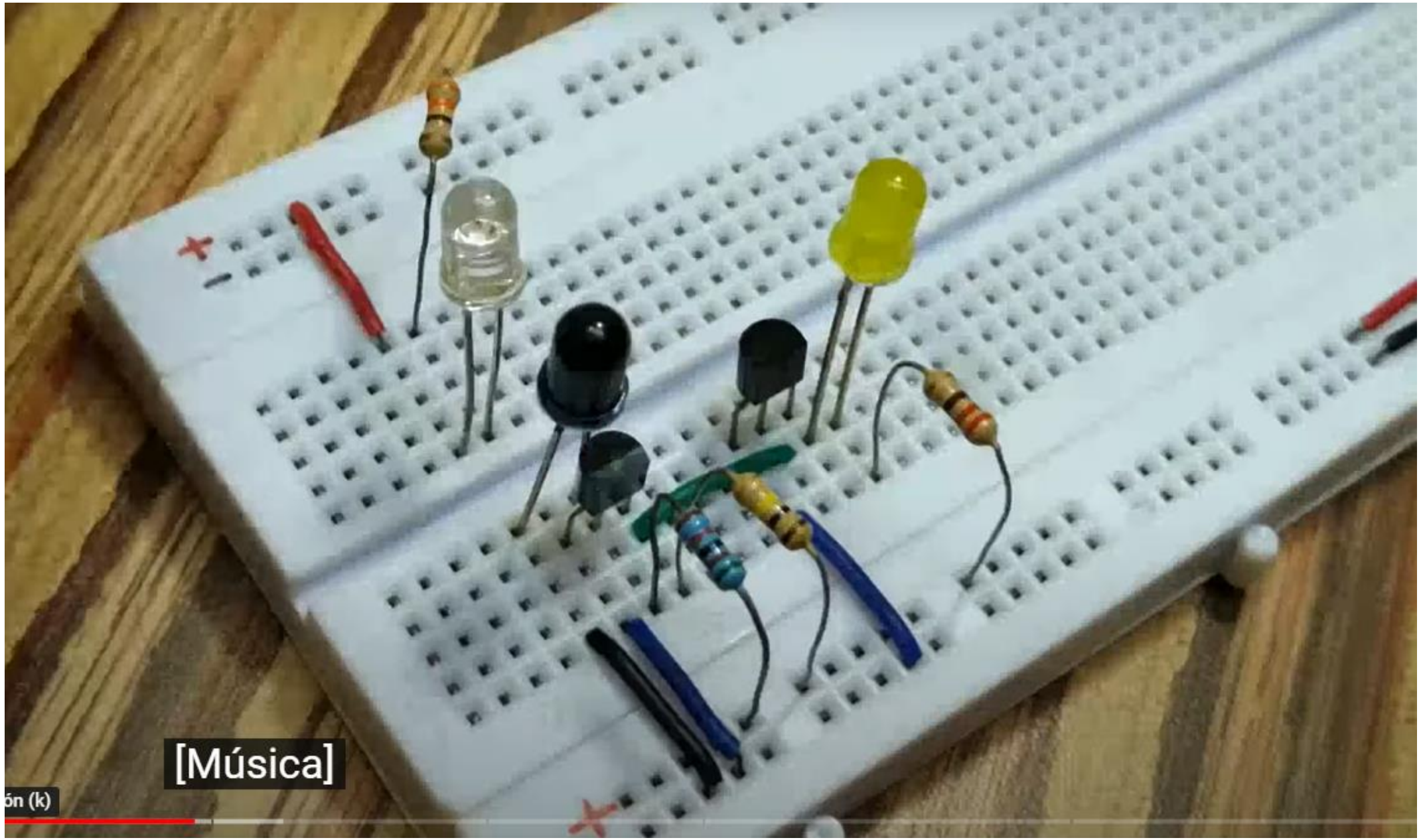
$$P_8 = V_8 * I_7 = \frac{525}{122} * \frac{175}{122} = \frac{91875}{14884} = 6{,}172 \ W$$

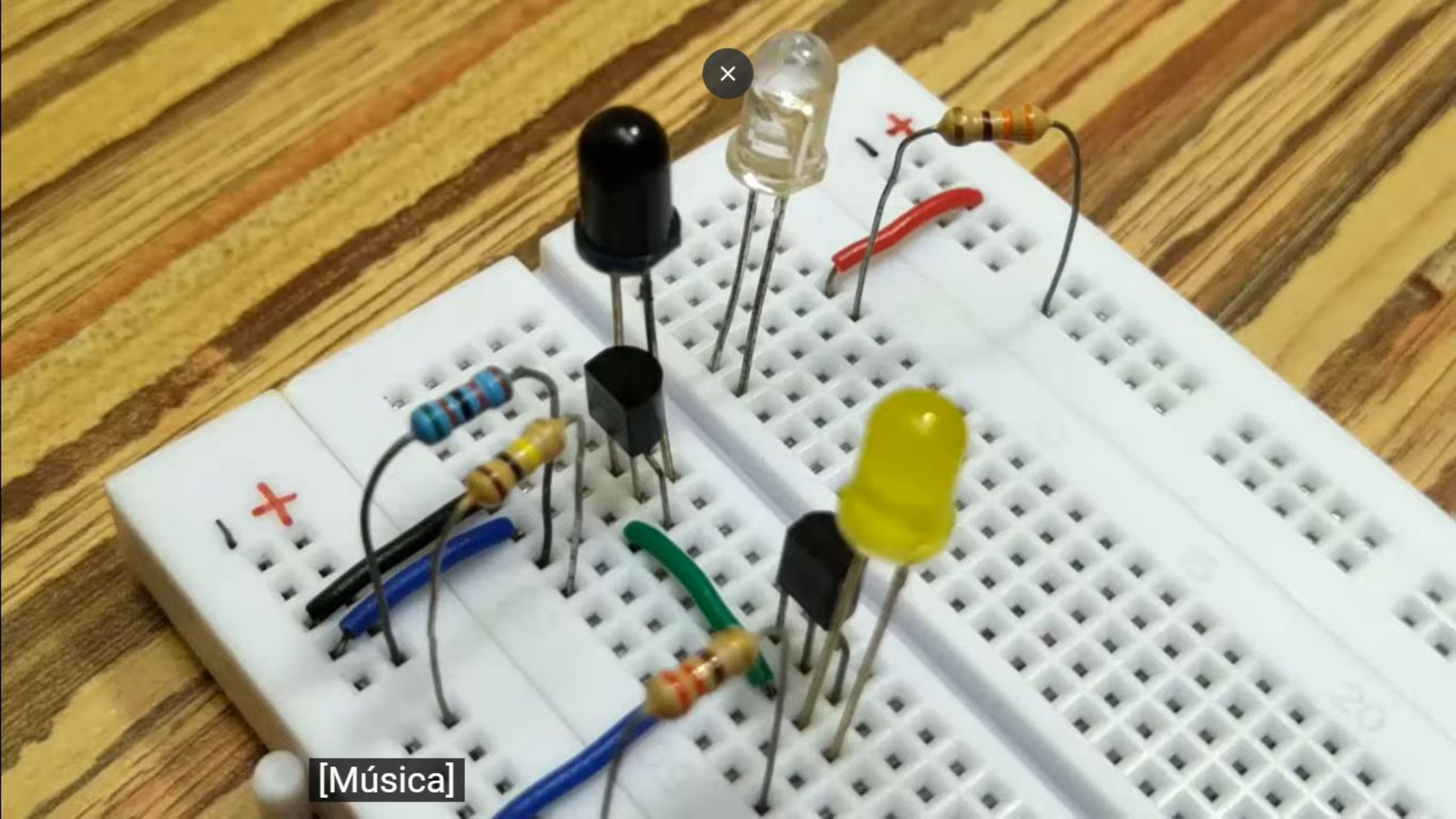
LABORATORIO CON TRANSISTORES

Sensor de proximidad

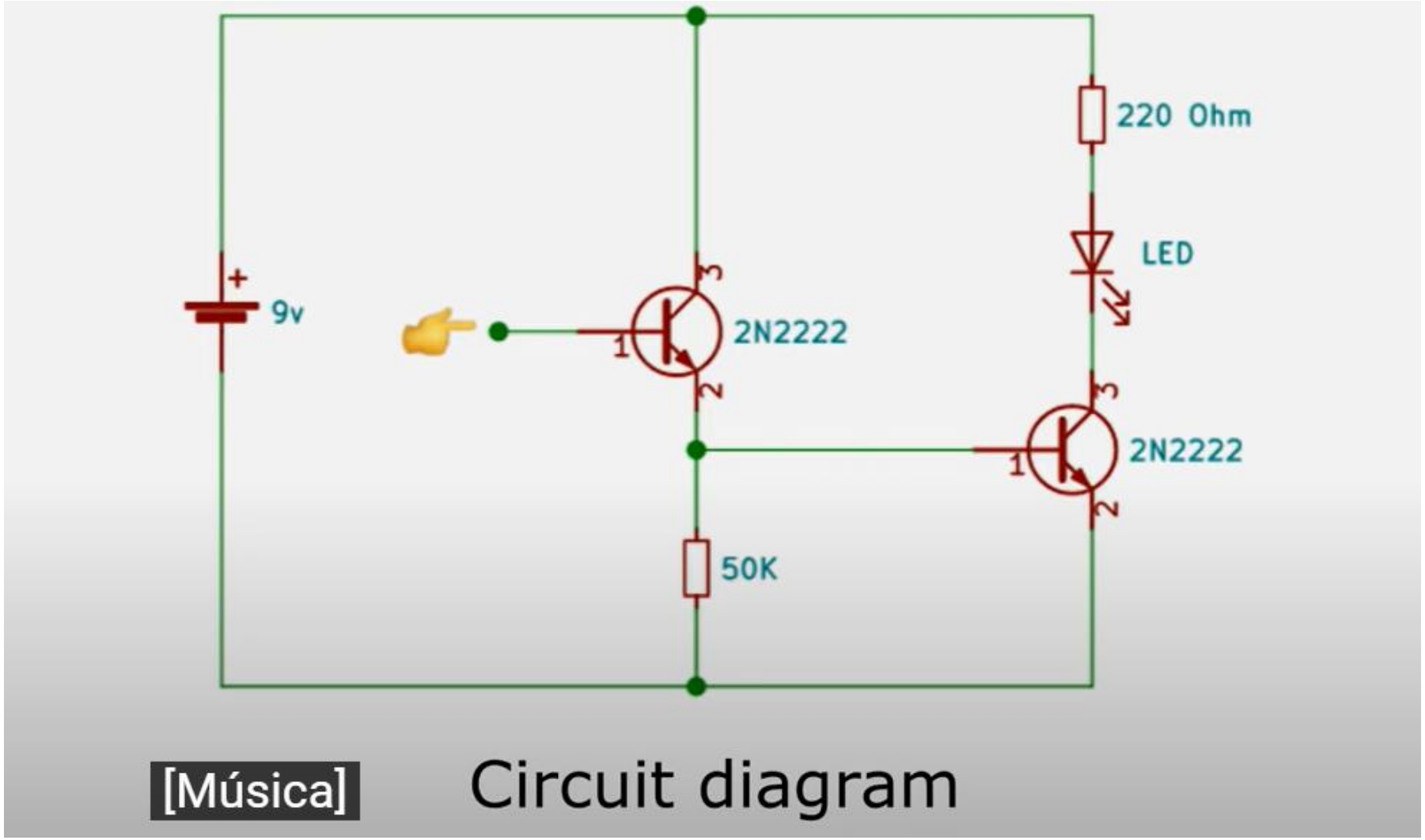


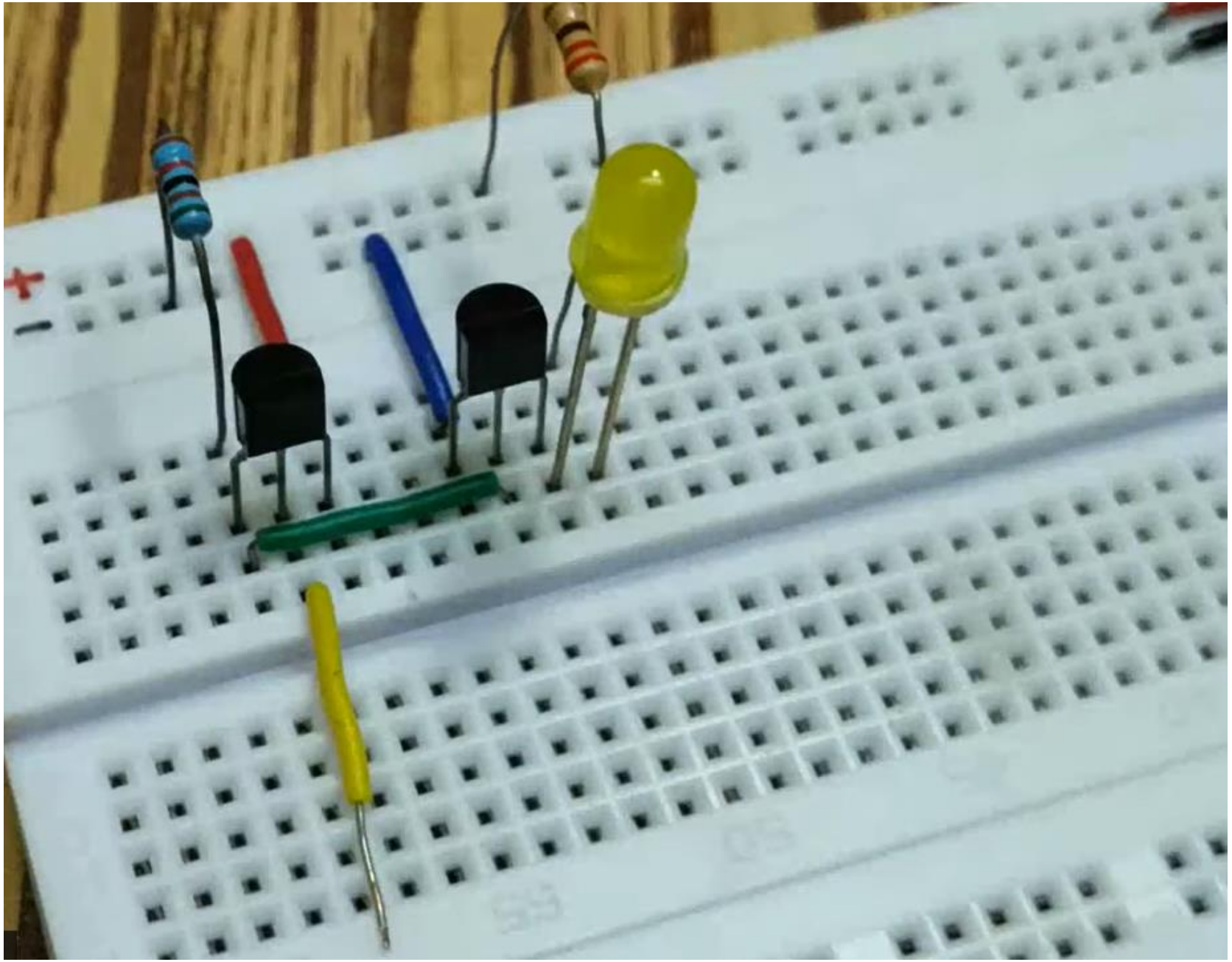
Circuit diagram


[Música]
ón (k)

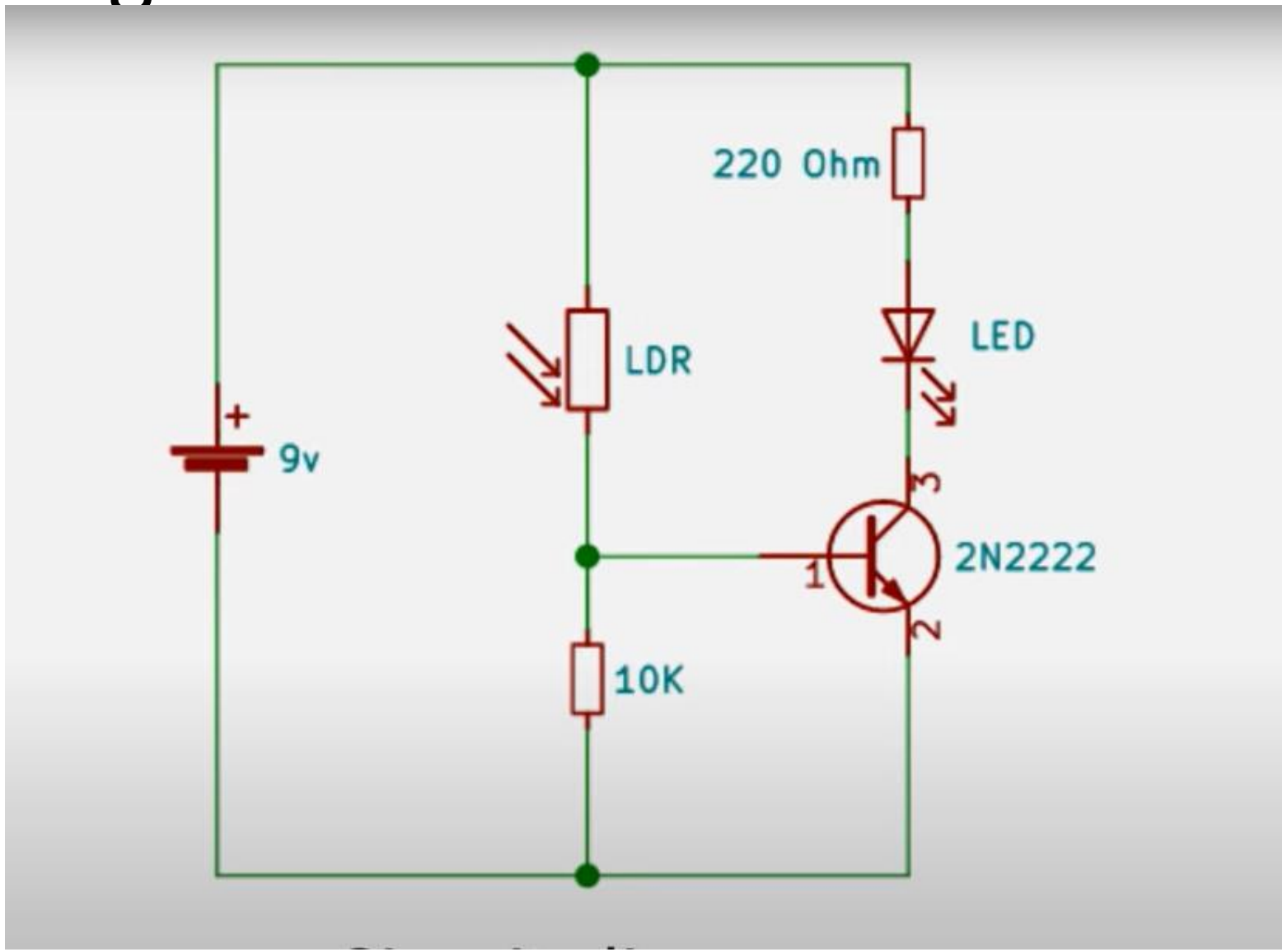

[Música]

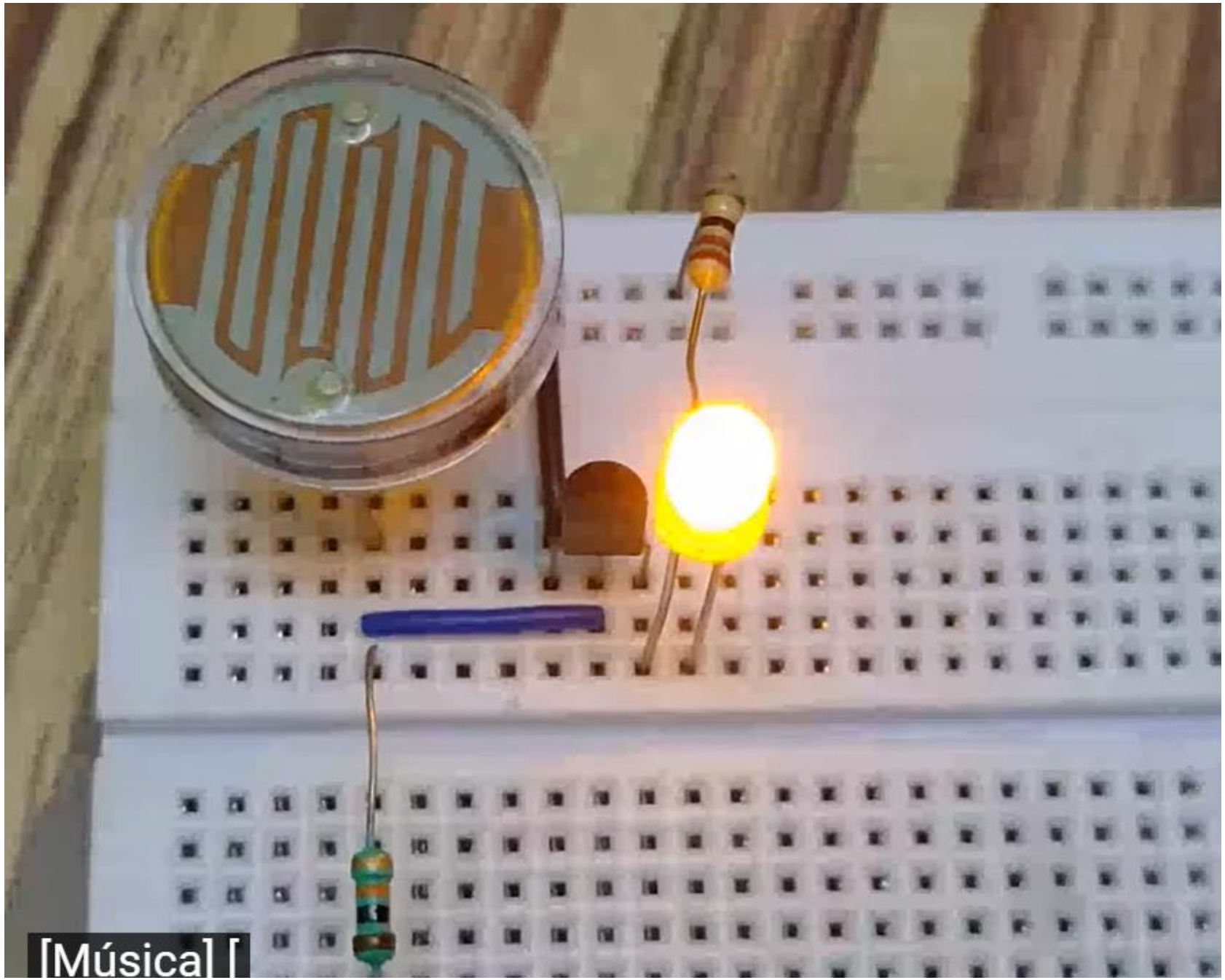
Sensor Touch



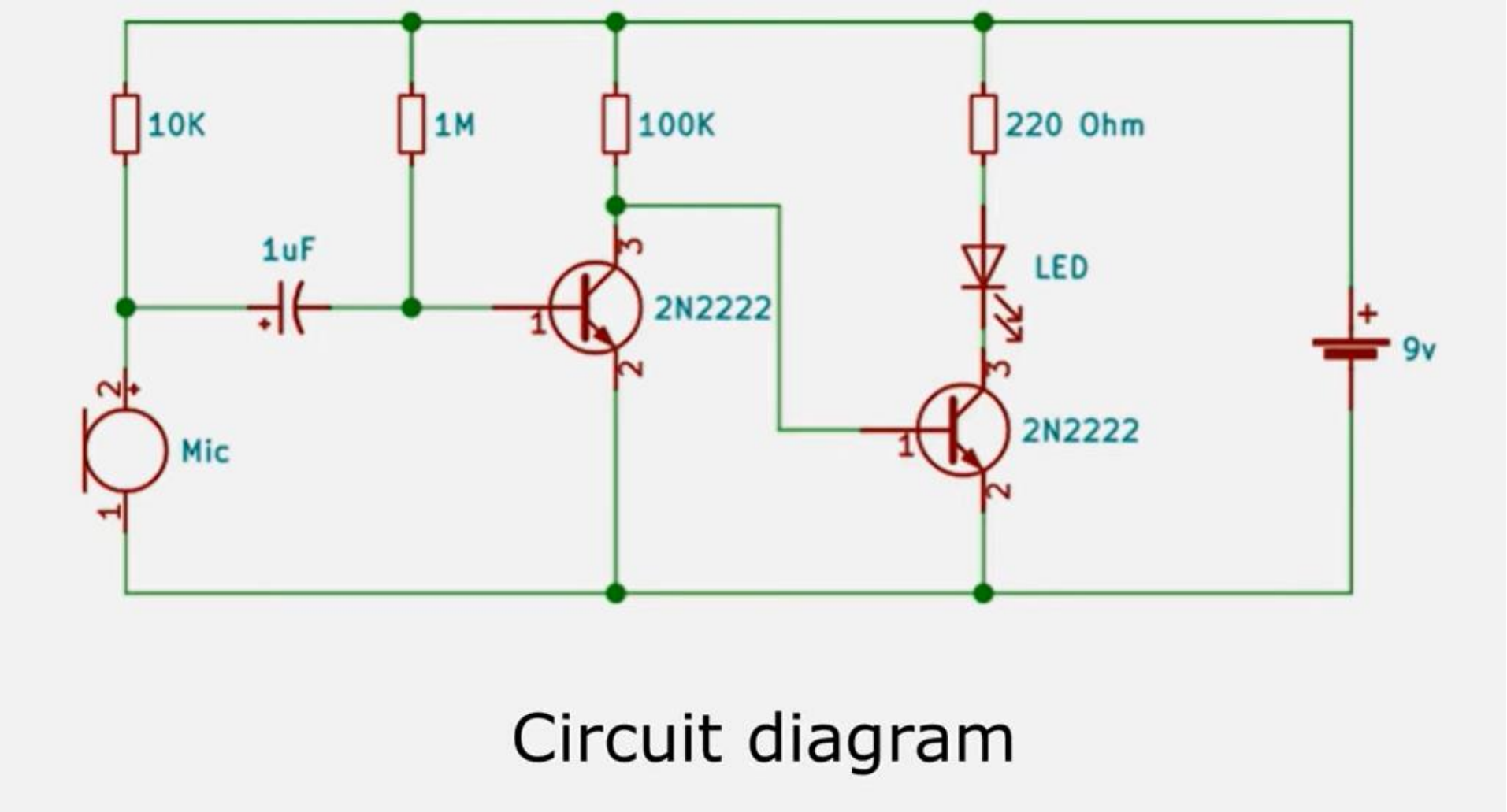


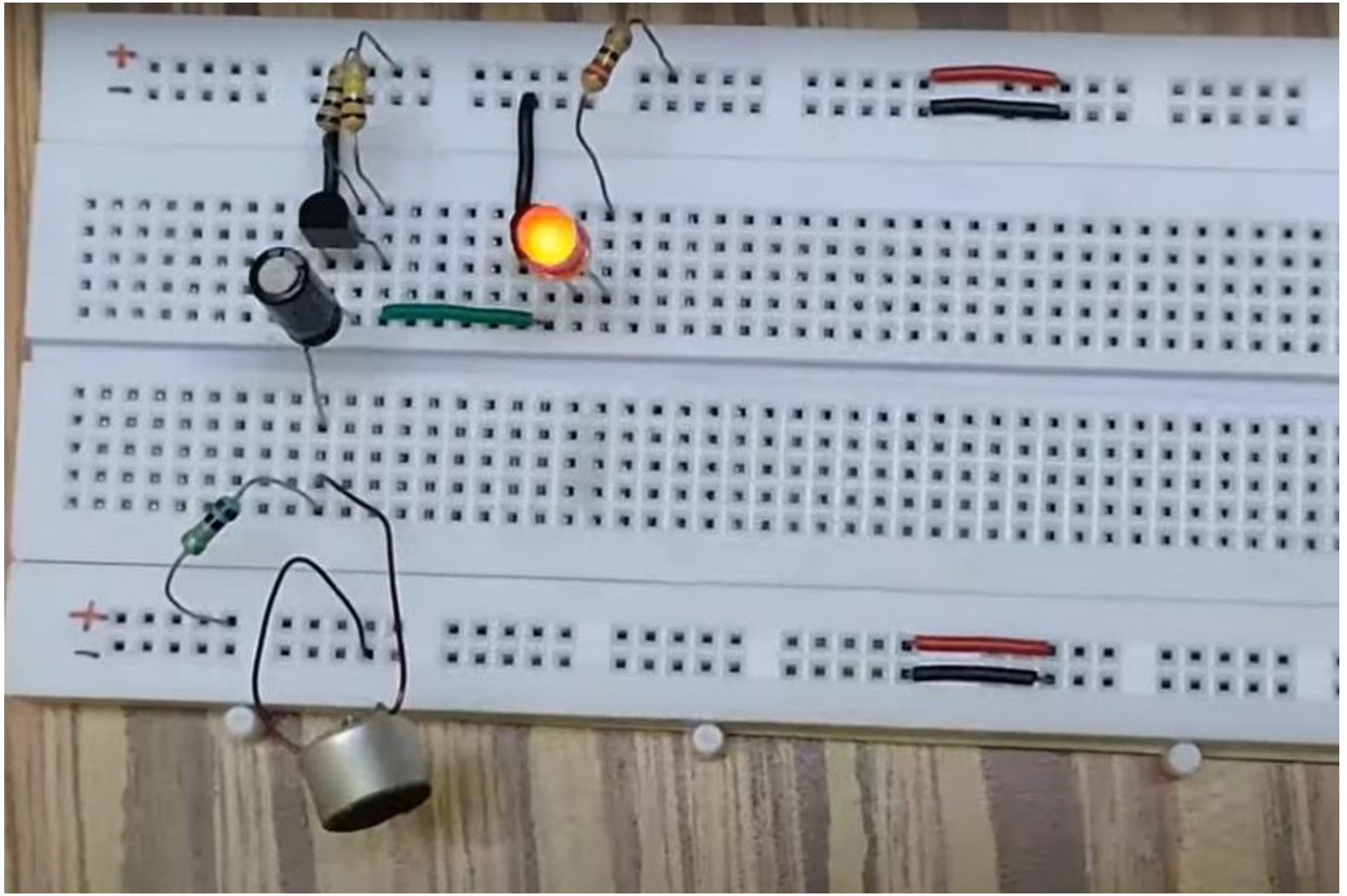
Sensor Light




[Música] [

Sensor de Sonido

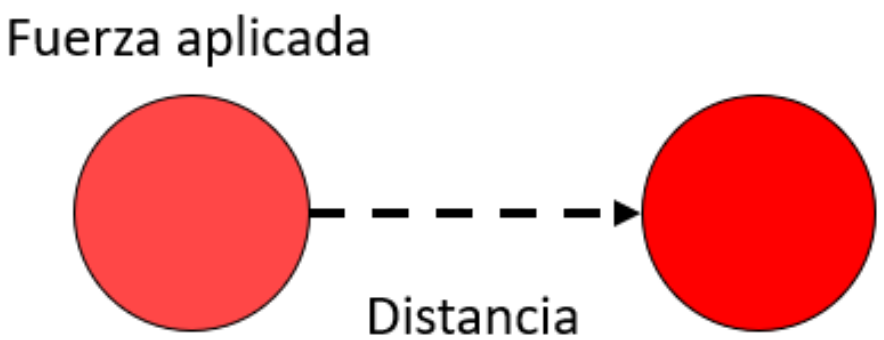




¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

ENERGÍA

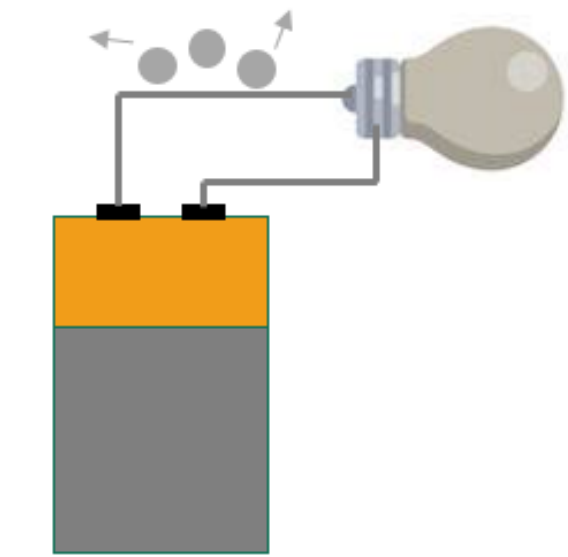
Capacidad que tiene un cuerpo para transformarse o transformar a otro cuerpo.



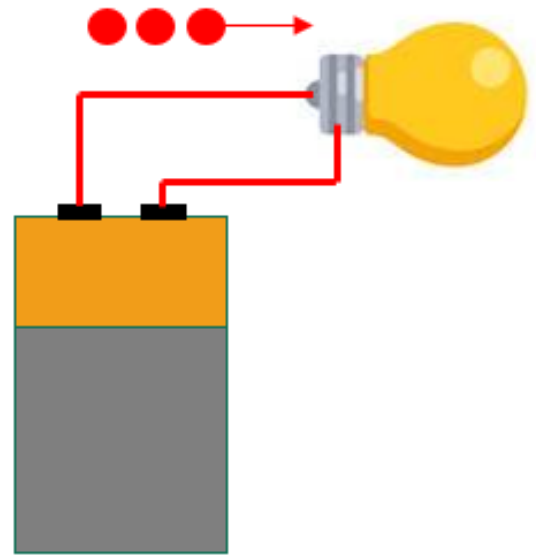
Generalmente “transformar” se puede entender como cambio de posición.

ENERGÍA ELÉCTRICA

En la energía eléctrica se aplica el mismo principio. El objeto en movimiento es la carga eléctrica o electrón.



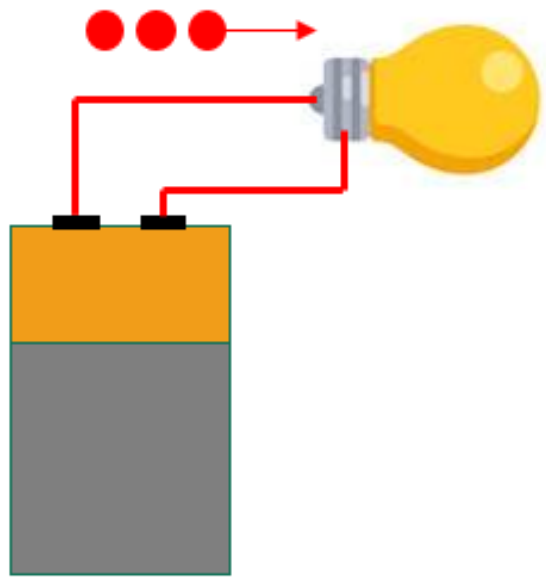
Sin energía



Con energía

ENERGÍA ELÉCTRICA

¿Cómo puede la pila mover electrones?

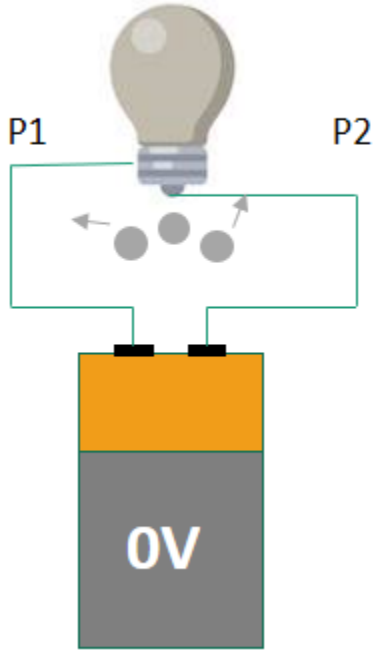


Corriente eléctrica
Flujo organizado de electrones. Se mide en Amperios (A).

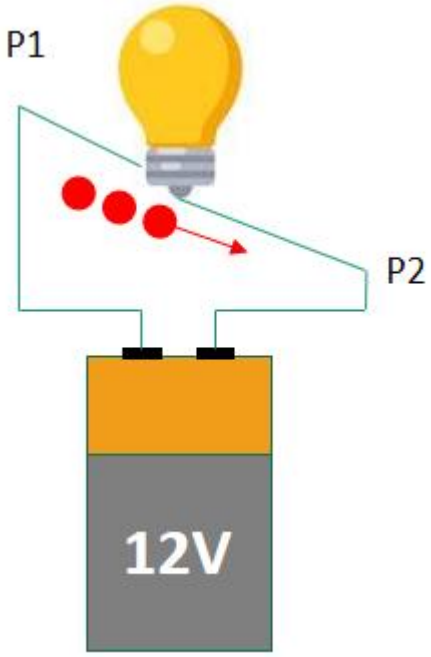
Voltaje
Fuerza que provoca el movimiento de electrones. Se mide en Voltios.

¿Cómo puede la pila mover electrones?

La batería tiene **Voltaje** entre sus dos terminales (generalmente 12V)



El voltaje de la batería provoca que los puntos P1 y P2 tengan diferencia de “alturas”.



En resumen:
Para que los aparatos eléctricos funcionen se requiere de Corriente y Voltaje. El producto de ambas se conoce como Potencia eléctrica y se mide en Watts (W).


450W
200W
650W
1500W
300W

ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica se calcula multiplicando la potencia que consume un electrodoméstico con las horas de consumo. Se cuantifica en Kilowatts por hora (kWh).

- Hagamos el siguiente ejemplo.

La nevera consume 650W, es decir 0.65kW.

La nevera funciona 24 horas, por lo que la energía es igual a:

$$E = 0.65kW * 24h$$

$$E = 15.6\ kWh$$

Esto es lo que nos cobra el operador de red.



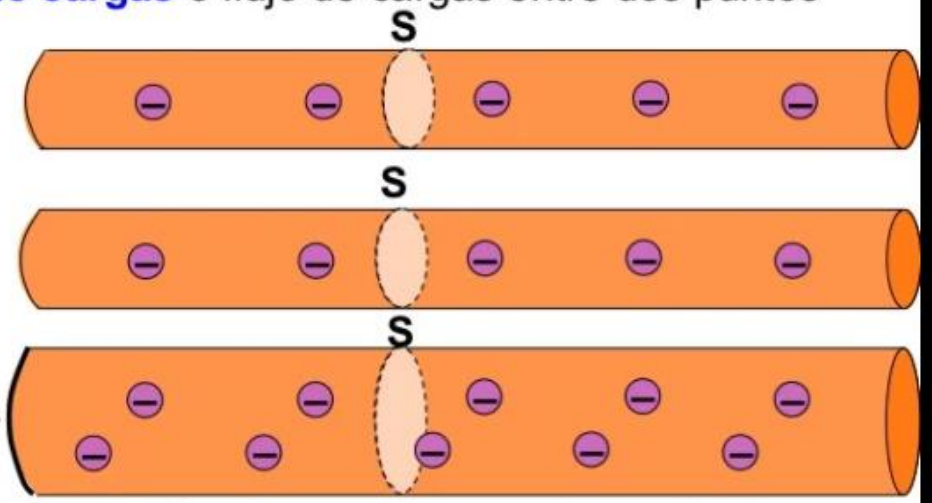

Ley de
Ohm

1.. Concepto de corriente eléctrica

El desplazamiento de un conjunto de cargas o flujo de cargas entre dos puntos se denomina **corriente eléctrica**

La corriente es **continua** si las cargas se desplazan siempre en el mismo sentido. Es la corriente que suministran las pilas y las dinamos.

La corriente es **alterna** si el sentido en el que se desplazan las cargas varía con el tiempo. Es la corriente que utilizamos en las casas y la que suministran los alternadores.



La cantidad de electrones que atraviesan la sección S en un tiempo t determinado nos da idea de la intensidad de corriente.

Llamamos **intensidad de corriente I** *a la cantidad de carga que atraviesa una sección del conductor por unidad de tiempo.*

Intensidad de corriente $I = \frac{Q}{t}$

Carga eléctrica que atraviesa una sección del conductor

Tiempo que tarda en pasar la carga

La intensidad de corriente es **una magnitud fundamental del S.I**. Su unidad es el **amperio** (**A**), en honor del físico francés A.M.Ampère.

La relación anterior se utiliza para definir el Culombio,la unidad de carga eléctrica en el S.I.

$$I = \frac{Q}{t} \longrightarrow Q = I \cdot t \longrightarrow 1\ C = 1\ A \cdot 1\ s$$

Un culombio *es la carga eléctrica que atraviesa en* **un segundo** *una sección de un conductor por el que circula la intensidad de corriente de* **un amperio**

Por el conductor circulan electrones. ¿Cuántos electrones deben de pasar para que la carga eléctrica sea 1 C? Aproximadamente,seis trillones de electrones.

Exactamente: $1\ C = 6,25 \cdot 10^{18}$ electrones

Ejercicio: Por una sección de un conductor pasan $4,8 \cdot 10^{21}$ electrones en 2 minutos. Calcular la intensidad de la corriente que recorre el conductor.

Datos: $Q = 4,8 \cdot 10^{21}$ electrones ; $t = 2$ min $= 120$ s

Expresamos la carga en culombios:

$$4,8 \cdot 10^{21}\ \cancel{\text{electrones}} \cdot \frac{1\ C}{6,25 \cdot 10^{18}\ \cancel{\text{electrones}}} = 768\ C$$

Calculamos la intensidad de corriente:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{768\ C}{120\ s} = 6,4\ A$$

Ejercicio: Por un conductor circula una corriente de 20 A. Calcula la carga eléctrica, en Culombios y en electrones, que atraviesa una sección del conductor en 5 minutos.

Ejercicio: Por un conductor circula una corriente de 20 A. Calcula la carga eléctrica, en Culombios y en electrones, que atraviesa una sección del conductor en 5 minutos.

Datos: $I = 20\ A\ ;\ t = 5\ min = 300\ s;$ $\qquad 1\ C = 6,25 \cdot 10^{18}\ electrones$

A partir de la definición de intensidad de corriente: $I = \frac{Q}{t}$

Despejamos la carga eléctrica y sustituimos:

$$Q = I \cdot t\ = 20\ A \cdot 300\ s = 20\ \frac{C}{\cancel{s}} \cdot 300\ \cancel{s}\ = 6000\ C$$

Finalmente calculamos a cuantos electrones equivalen esos 6000 C:

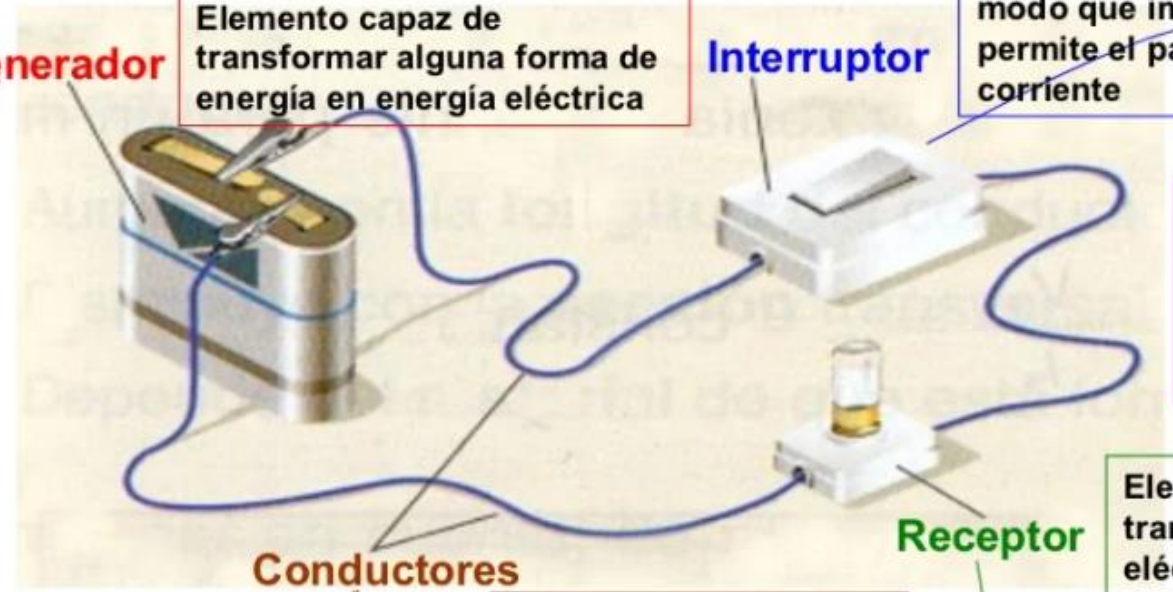
$$6000\ \cancel{C} \cdot \frac{6,25 \cdot 10^{18}\ electrones}{1\ \cancel{C}} = 3,75 \cdot 10^{22}\ electrones$$

1.2. Circuito eléctrico

Los elementos básicos de un circuito eléctricos son:

Generador — Elemento capaz de transformar alguna forma de energía en energía eléctrica

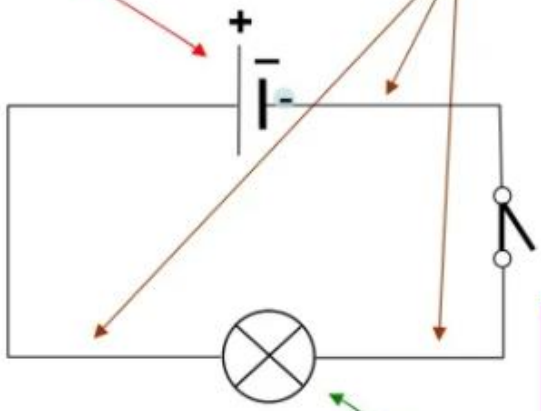
Interruptor — Elemento que abre o cierra el circuito, de modo que impide o permite el paso de la corriente



Circuito real

Conductores — Cables que unen los distintos elementos del circuito, permitiendo la circulación de la corriente

Receptor — Elemento que transforma la energía eléctrica en otras formas de energía



(circuito abierto) (no circula la corriente por el circuito)

(circuito cerrado) (sí circula la corriente por el circuito)

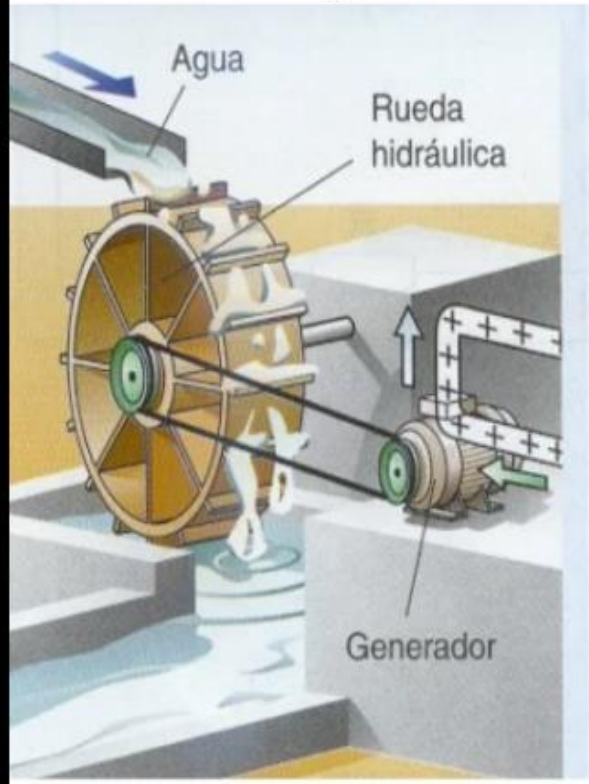
Circuito

Generadores eléctricos

Elemento de un circuito capaz de transformar alguna forma de energía en energía eléctrica

Generadores mecánicos

Transforman energía mecánica en energía eléctrica



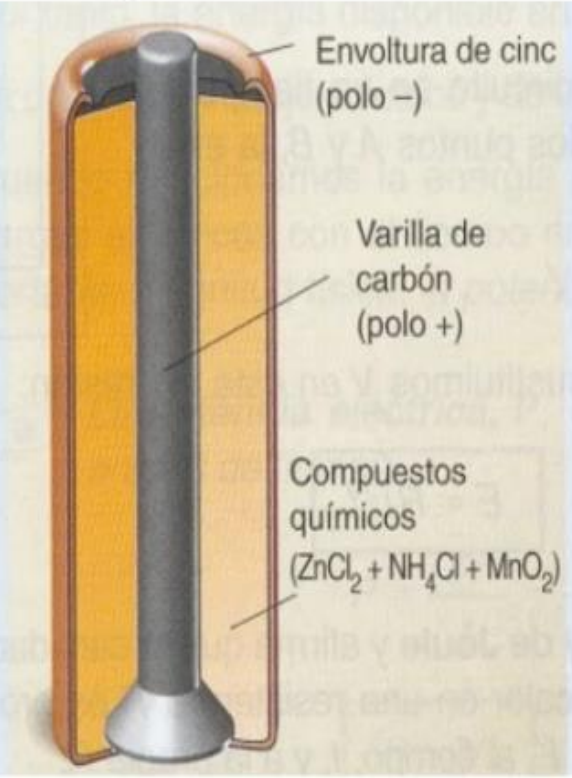
Turbinas

Dinamos

Alternadores

Generadores químicos

Transforman energía química en energía eléctrica



Pilas

Baterias

Generadores solares

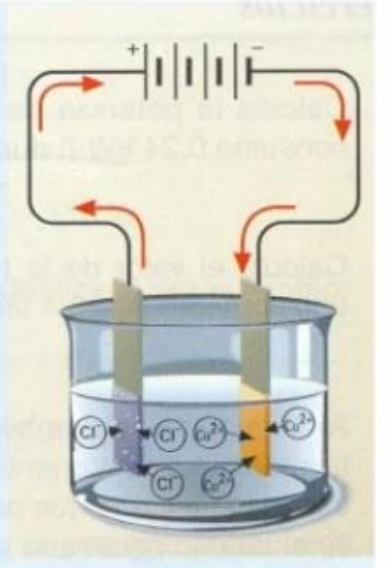
Transforman energía solar en energía eléctrica



Células solares o fotovoltaicas

Receptores eléctricos

Elemento de un circuito que transforma la energía eléctrica en otras formas de energía

Receptores térmicos	Receptores luminicos	Receptores mecánicos	Receptores electroquímicos
Transforman energía eléctrica en calor	Transforman energía eléctrica en luz	Transforman energía eléctrica en energía mecánica	Transforman energía eléctrica en energía química
			
Estufas eléctricas Calentadores	Lámparas	Motores eléctricos	Cuba electrolítica Baterias (en carga)

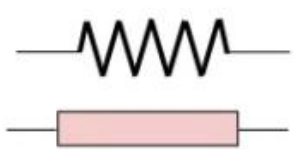
Otros símbolos eléctricos:



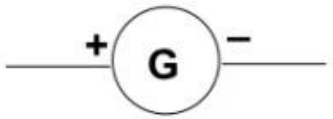
Amperímetro Aparato que mide la intensidad de corriente.



Voltímetro Aparato que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito



Resistencia eléctrica



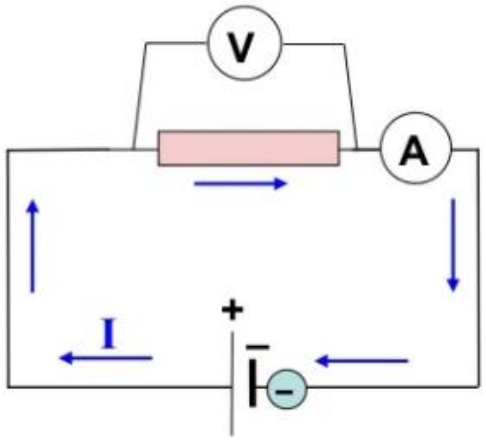
Generador de corriente continua



Generador de corriente alterna

2.. Ley de Ohm

El físico alemán G. OHM midió la intensidad de corriente I que circulaba por un conductor metálico al aplicar diversos valores de diferencia de potencial V entre sus extremos.



Los resultados de su experiencia le permitieron comprobar que el cociente entre ambas magnitudes se mantenía constante para cada conductor.

La generalización de estos resultados se conoce con el nombre de **Ley de Ohm:**

"*El cociente entre* **la diferencia de potencial V** *aplicada a los extremos de un conductor y* **la intensidad de corriente I** *que circula por él es una cantidad constante para cada conductor, llamada* **RESISTENCIA ELÉCTRICA R** *del conductor*"

$$R = \frac{V}{I}$$

La unidad de resistencia eléctrica en el S.I. es el ohmio (Ω)

Un ohmio (1 Ω) es la resistencia eléctrica de un conductor que al aplicar a entre sus extremos la ddp de 1 V circula por él la corriente de 1 A.

La ley de Ohm también se puede poner: $V = R \cdot I$ $\qquad I = \frac{V}{R}$

Ejercicio

Calcula la resistencia de un conductor si por él circula una corriente de 3 A y entre sus extremos hay una diferencia de potencial de 12 V

Datos: $I = 3\ A$; $V = 12\ V$

Aplicamos la ley de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12\ V}{3\ A} = 4\Omega$$

¿Qué intensidad de corriente recorrería este conductor si establecemos entre sus extremos una ddp de 220 V?

Como se trata del mismo conductor, su resistencia eléctrica tiene que valer 4 Ω, por tanto aplicamos de nuevo la ley de Ohm para calcular la intensidad de corriente:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220\ V}{4\Omega} = 55\ A$$

2.2.Asociación de resistencias

En los circuitos eléctricos se utilizan conductores de muy baja resistencia (de cobre, de plata, etc..) pero frecuentemente interesa aumentar la dificultad al paso de la corriente. Para ello se intercalan en el circuito conductores que ofrecen gran resistencia eléctricas. A estos conductores se les llama **resistores** o **resistencias.**

En mercado existen resistencias de unos valores determinados pero a veces necesitamos para nuestro circuito una resistencia de un valor que no existe en el mercado y tenemos que conseguir ese valor **asociando resistencias.**

El conjunto de varias resistencias se comporta como una única resistencia llamada resistencia equivalente

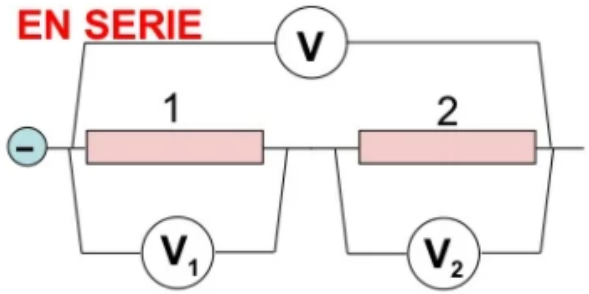
Las asociaciones de resistencias pueden ser:

- en serie
- en paralelo o derivación
- mixta



Las dos formas más comunes de conectar entre sí los elementos de un circuito eléctrico es **en serie** y **en paralelo** (o derivación)

EN SERIE



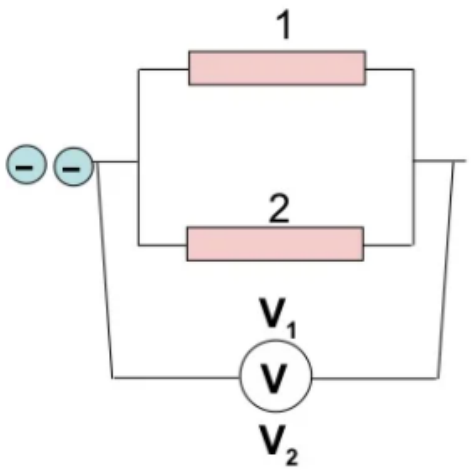
Cuando dos elementos se conectan en seria la intensidad de corriente que los recorre es igual para ambos:

$$I = I_1 = I_2$$

La diferencia de potencial aplicada se reparte entre estos elementos:

$$V = V_1 + V_2$$

EN PARALELO



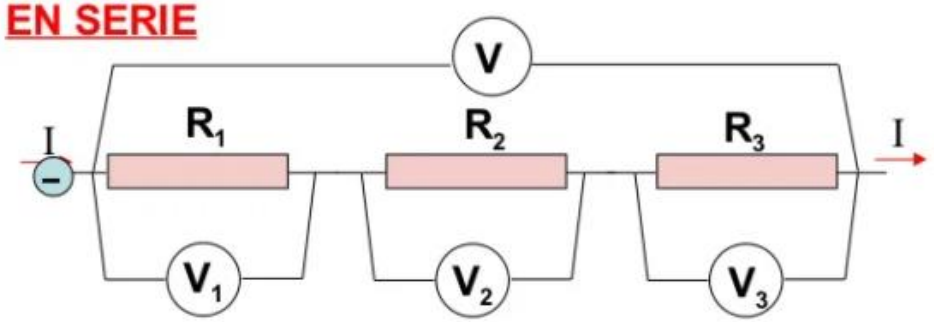
Cuando dos elementos se conectan en paralelo la intensidad de corriente se reparte entre ellos.

$$I = I_1 + I_2$$

La diferencia de potencial aplicada es la misma en ambos:

$$V = V_1 = V_2$$

EN SERIE

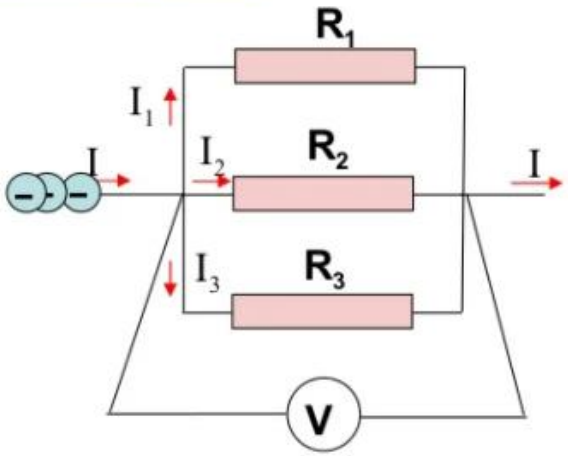


$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

EN PARALELO

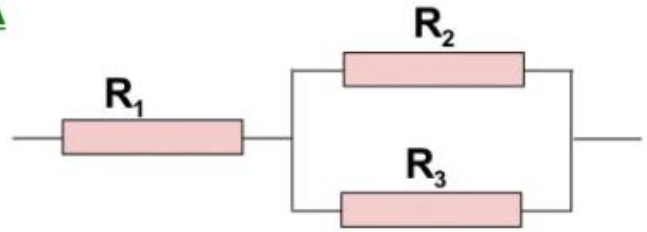


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

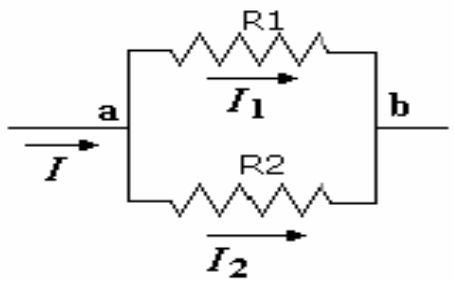
MIXTA



$$\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R = R_1 + R_{2,3}$$

En paralelo:
SE dice que se han asociado resistencias en paralelo, si la diferencia de potencial en los extremos de cada una de ellas es la misma y la corriente que circula por cada una de ellas es distinta



Vab es la misma para cada una de las resistencias, $I1 \neq I2$

Además $I1 = \frac{Vab}{R1}$ e $I2 = \frac{Vab}{R2}$ pero $I=I1+I2$

Entonces: $I = \frac{Vab}{R1} + \frac{Vab}{R2} = Vab\left(\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}\right)$

$$\frac{I}{Vab} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

Una asociación de resistencias en paralelo puede ser reemplazado por una resistencia equivalente tal que sus extremos estén a la diferencia de potencial Vab y circule por ella una corriente I y tenga el valor:

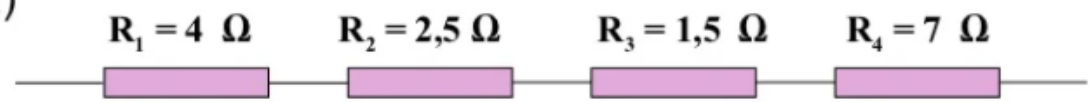
$$\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

En general, en una asociación de resistencias en paralelo la reciproca de la resistencia equivalente será la suma de todas las recíprocas de las resistencias parciales:

$$\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{Rn}$$

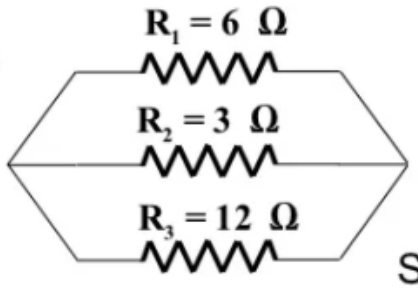
Ejercicio: Calcula la resistencia equivalente de las siguientes asociaciones de resistencias:

a)



$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4 + 2{,}5 + 1{,}5 + 7 = 15\ \Omega$$

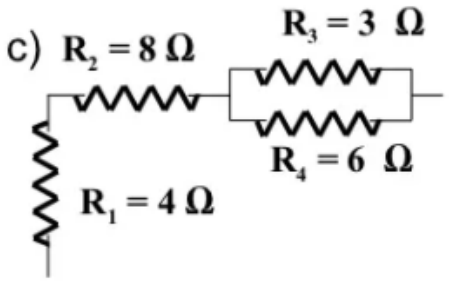
b)



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{2+4+1}{12} = \frac{7}{12}$$

Si $\frac{1}{R} = \frac{7}{12} \longrightarrow R\Omega = \frac{12}{7} = 1{,}7\Omega$

c)



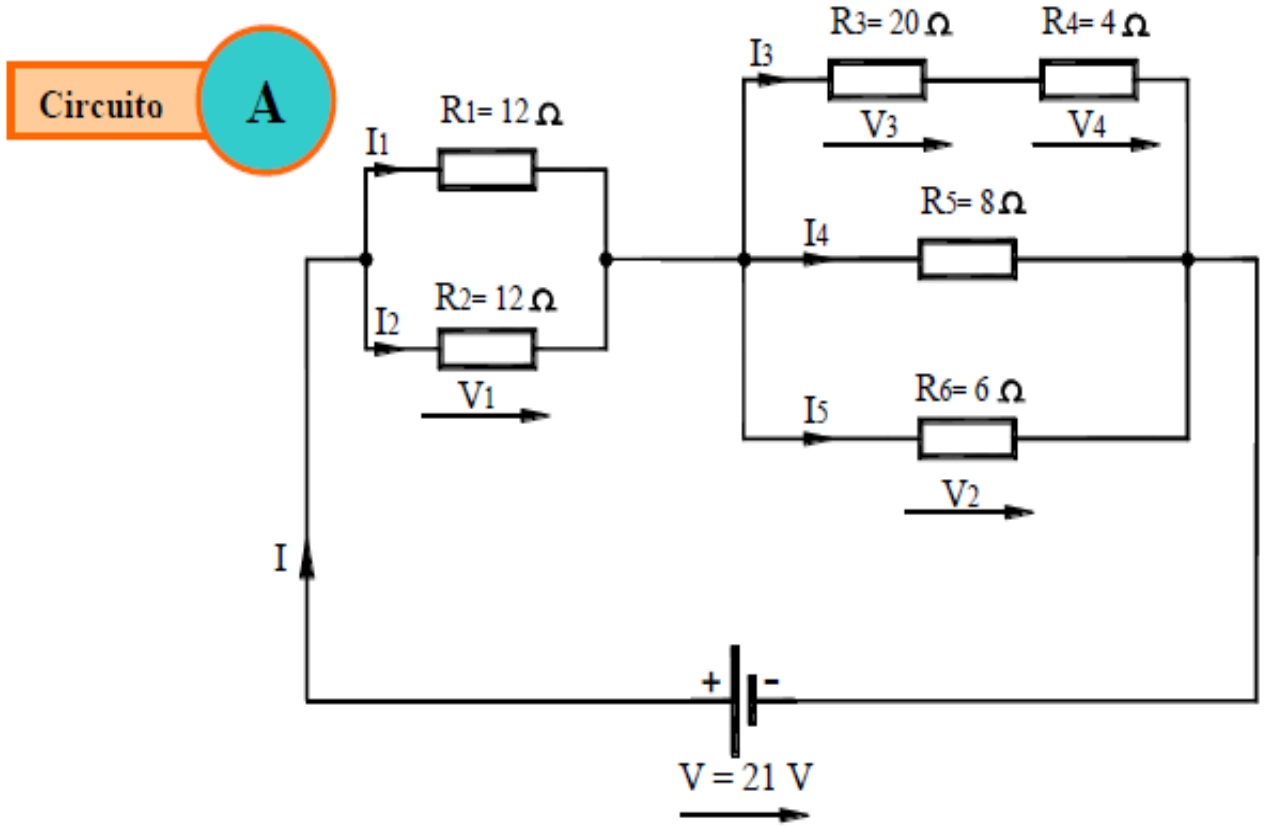
Calculamos en primer lugar la resultante de R_3 y R_4:

$$\frac{1}{R_{3,4}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1+2}{6} = \frac{3}{6}$$

$$R\Omega_{3,4} = \frac{6}{3}\Omega =$$

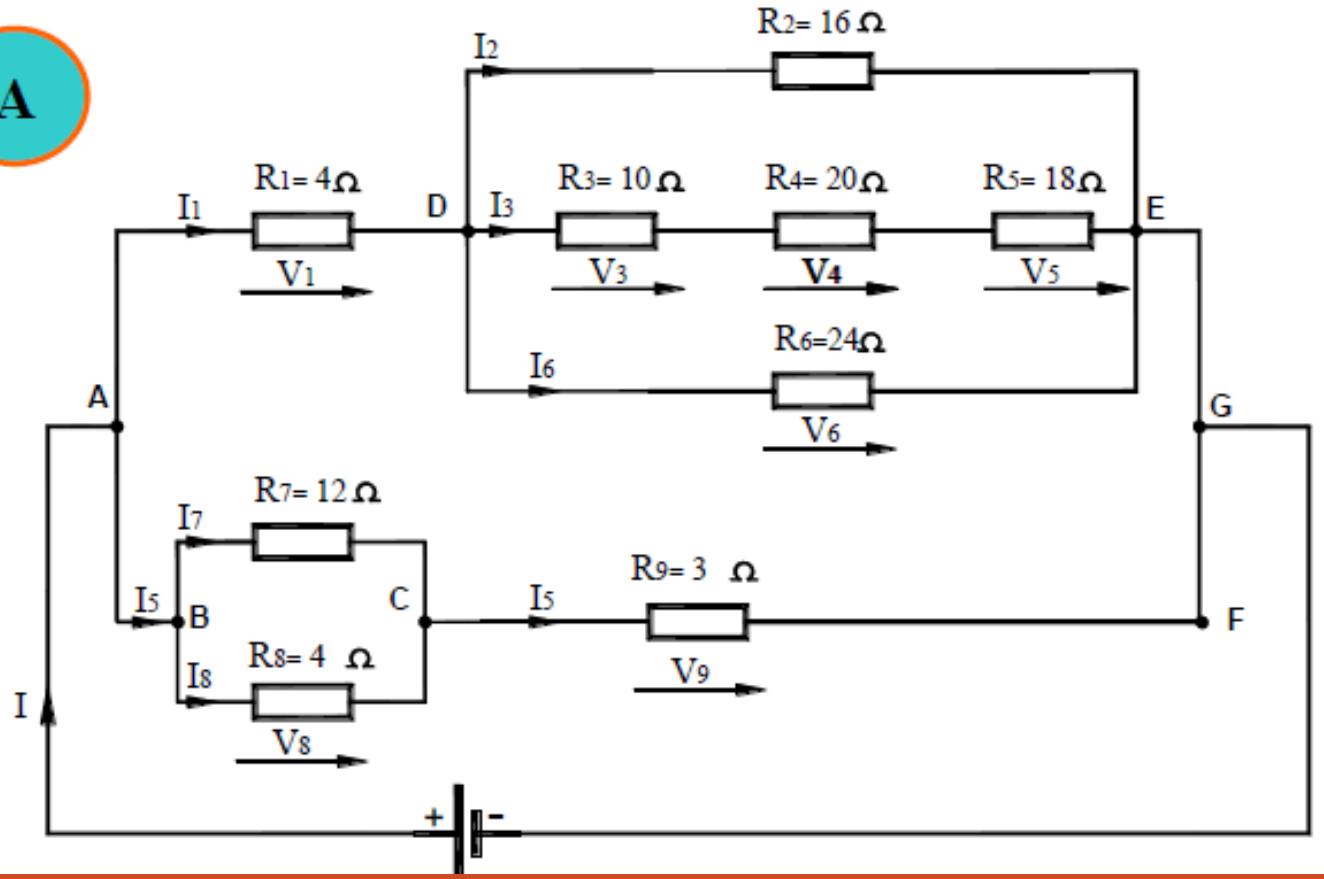
La resistencia equivalente será: $R = R_1 + R_2 + R_{3,4} = 4 + 8 + 2 = 14\ \Omega$

1º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.



2°) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito **A**



POTENCIA

3.. Energía y potencia de la corriente eléctrica

En los circuitos eléctricos hay energía eléctrica E disponible. Su valor es igual al trabajo **W** realizado en el desplazamiento de las cargas.

El trabajo **W** necesario para trasladar una carga **Q** desde un punto a otro que se encuentran a una diferencia de potencial **V**, es :

Trabajo eléctrico $W = Q \cdot V$ **Carga eléctrica**

Diferencia de potencial entre los puntos del circuito

Este trabajo **W** es la energía **E** disponible en el circuito. Por tanto podemos escribir que:

Energía eléctrica $E = Q \cdot V$

El trabajo y la energía eléctrica se miden en Julios (J) en el S.I.

La potencia eléctrica **P** es el trabajo realizado en la unidad de tiempo:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Q \cdot V}{t} = V \cdot I$$

La unidad de potencia es el Vatio (W) en el S.I.

3.1. Efecto Joule

Uno de los efectos más conocido de la corriente eléctrica es el efecto calorífico: todos los aparatos eléctricos se calientan después de funcionar cierto tiempo. A este efecto se le conoce con el nombre de **efecto Joule**.

El fenómeno por el cual en un conductor se transforma la energía eléctrica en calor se denomina efecto Joule.

La energía calorífica que se desprende en un conductor de resistencia **R** , entre cuyos extremos hay una diferencia de potencial **V** , cuando durante un tiempo **t** circula una corriente de intensidad **I** , vale :

$$E = Q \cdot V = I \cdot t \cdot V = I \cdot t \cdot I \cdot R = R \cdot I^2 \cdot t$$

$$\boxed{E = R \cdot I^2 \cdot t}$$

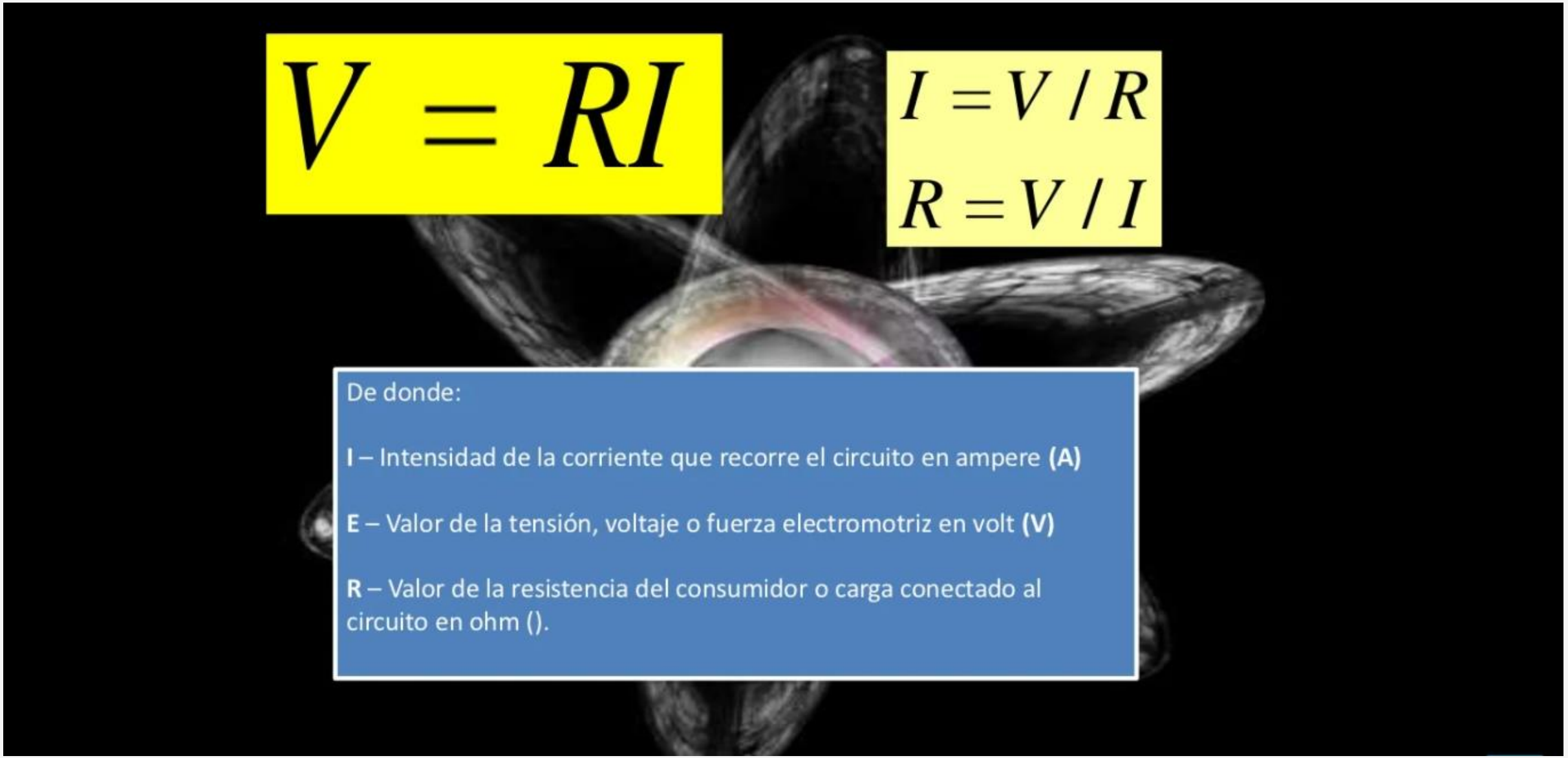
Para calcular la potencia **P** disipada en un conductor por efecto Joule, dividimos la energía disipada **E** entre el tiempo **t**:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{R \cdot I^2 \cdot \cancel{t}}{\cancel{t}} = R \cdot I^2$$

Ley de Ohm

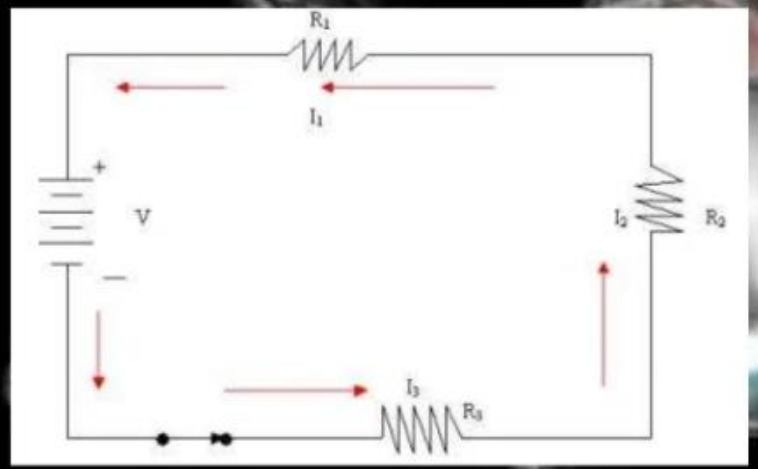
La Ley de Ohm establece que "la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo".

La resistencia que un material opone al paso de la electricidad es el cociente entre la tensión aplicada en sus extremos y la intensidad que lo atraviesa.


$V = RI$
$I = V / R$
$R = V / I$
De donde:
I – Intensidad de la corriente que recorre el circuito en ampere **(A)**
E – Valor de la tensión, voltaje o fuerza electromotriz en volt **(V)**
R – Valor de la resistencia del consumidor o carga conectado al circuito en ohm ().

Circuitos serie:

Se define un circuito serie como aquel circuito en el que la corriente eléctrica solo tiene un solo camino para llegar al punto de partida, sin importar los elementos intermedios. En el caso concreto de solo arreglos de resistencias la corriente eléctrica es la misma en todos los puntos del circuito.

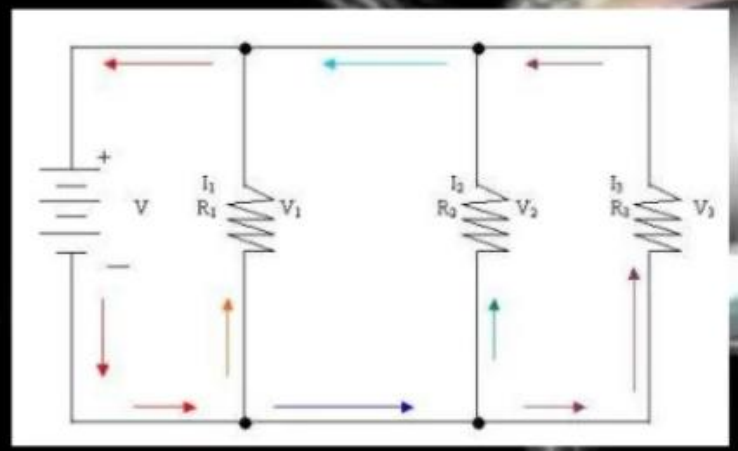


$$I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I$$
$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \cdots + V_n$$
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots + R_n$$

donde I la corriente de la fuente
V el voltaje de la fuente
R es la resistenci a total
R_i la resistenci a i
V_i de la resistenci a R_i

Circuitos Paralelo:

Se define un circuito paralelo como aquel circuito en el que la corriente eléctrica se bifurca en cada nodo. Su característica mas importante es el hecho de que el potencial en cada elemento del circuito tienen la misma diferencia de potencial.



Donde, en general :

$$V_1 = V_2 = V_3 = \cdots = V$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots + I_n$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots + \frac{1}{R_n}}$$

donde I la corriente de la fuente

V el voltaje de la fuente

R es la resistenci a total

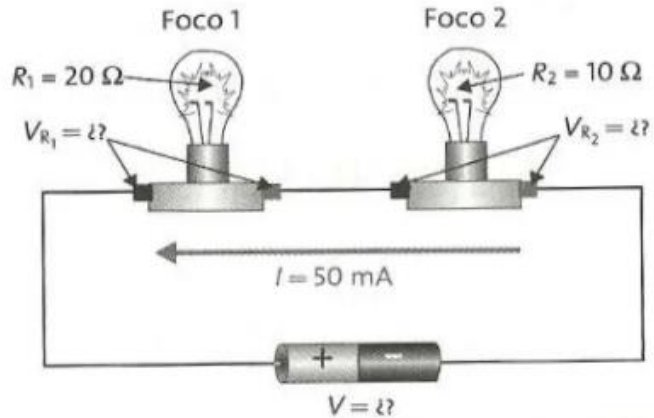
R_i la resistenci a i

V_i dela resistenci a R_i

I_i la corriente i de la resistenci a R_i

Ejemplos

1. Calcula la resistencia total o equivalente del siguiente circuito de focos conectados en serie, la diferencia de potencial o voltaje en cada foco y el voltaje total del circuito o FEM necesaria para encender ambos focos:



Datos e incógnita	Fórmulas	Despeje
$R_1 = 20\ \Omega$	$R = R_1 + R_2 + \ldots + R_{n-1} + R_n$	
$R_2 = 10\ \Omega$	$I = \frac{V}{R}$	$V = RI$
$I = 50$ mA $= 0.05$ A		
$V_{R_1} = ?$		
$V_{R_2} = ?$		
$V = ?$		

Procedimiento y resultado

Para el cálculo de la resistencia total o equivalente del circuito, debes recordar que, por tratarse de un circuito en serie, la resistencia equivalente se calcula sumando todas las resistencias:

$$R = R_1 + R_2$$
$$R = 20\,\Omega + 10\,\Omega$$
$$\boldsymbol{R = 30\,\Omega}$$

Ya conociendo el valor de cada resistencia y sabiendo que la intensidad de la corriente en un circuito en serie es la misma, se calcula la diferencia de potencial en cada foco utilizando la fórmula despejada de la Ley de Ohm.

$$V_{R_1} = R_1 I$$
$$V_{R_1} = (20\,\Omega)(0.05\,\text{A})$$
$$\boldsymbol{V_{R_1} = 1\,\text{V}}$$
$$V_{R_2} = R_2 I$$
$$V_{R_2} = (10\,\Omega)(0.05\,\text{A})$$
$$\boldsymbol{V_{R_2} = 0.5\,\text{V}}$$

EVIDENCIAS FICHA: 2877892_ MONTERIA

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

REGISTRO DE ASISTENCIAS

Regional:	CÓRDOBA	**Centro de Formación:**	**CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO**				
Número de ficha:	2877892	**Programa de Formación:**	MANTENIMIENTO Y EMSAMBLE DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS			**Municipio:**	**MONTERÍA**
Jornada:	TARDE	**Fecha de inicio:**	22/01/2024	**Fecha de terminación:**		21/05/2025	
Instructor:	CARLOS ALBERTO MOLINA POLO	**Tipo de D.I.**	**CC**	**N°**	10931306		
Convenio:	**SENA**	**Periodo de Asistencia (mes):**	**Septiembre-Octubre**				

No.	Identificación	Nombres	DIAS																													OBSERVACIONES Y/O NOVEDADES
			Septiembre																	Octubre													
			15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	**1003027256**	GERMAN DAVID SOTO ESPITIA			x	x						x	x							x	x						x	x					
2	**1062958581**	CESAR DAVID PEINADO YANEZ			x	x						x	x							x	x						x	x					
3	**1067859731**	JOEL ANTONIO PACHECO MEJIA			x	x						x	x							x	x						x	x					
4	**1003432733**	JOSE LUIS VARGAS PEINADO			x	x						x	x							x	x						x	x					
5	**1062957268**	MIGUEL ANDRES PEINADO HERRERA			x	x						x	x							x	x						x	x					
6	**1003050461**	DAVID MANUEL PALOMINO ALMANZA			x	x						x	x							x	x						x	x					
7	**1003400227**	SANTIAGO ALEJANDRO RUIZ MARTINEZ			x	x						x	x							x	x						x	x					
8	**1062430716**	GABRIEL ALBERTO BERMUDEZ PEREZ			x	x						x	x							x	x						x	x					
9	**1114450261**	DANIEL QUINTERO CANO			x	x						x	x							x	x						x	x					
10	**1067862784**	ANDRES FELIPE FLOREZ SOLERA			x	x						x	x							x	x						x	x					
11	**1062964150**	KEINER DARIO PEREIRA MARTINEZ			x	x						x	x							x	x						x	x					
12	**1000286171**	DOBIER ESTEBAN INSIGNARES ROMERO			x	x						x	x							x	x						x	x					
13	**1067861286**	WILSON MANUEL ANDOCILLA MONTALVO			x	x						x	x							x	x						x	x					
14	**1138075236**	MIGUEL ANGEL ESPITIA OVIEDO			x	x						x	x							x	x						x	x					
15	**1062427437**	JESUS EDUARDO DEL TORO KERGUELEN			x	x						x	x							x	x						x	x					
16	**1067878529**	ELIAS DAVID REYES PASTRANA			x	x						x	x							x	x						x	x					
17	**1071349749**	LEIDER ANDRES CUADRADO RIVAS			x	x						x	x							x	x						x	x					
18	**1063276536**	YAMITH ENOTH VERGARA GUERRA			x	x						x	x							x	x						x	x					
19	**1067960672**	DANIEL MIGUEL MANCHEGO RAMOS			x	x						x	x							x	x						x	x					
20	**15645702**	LUIS ALBERTO SIMANCA CANTERO			x	x						x	x							x	x						x	x					
21	**1003004159**	GEINER DAVID TORRES CASARRUBIA			x	x						x	x							x	x						x	x					
22	**1067839973**	JESUS DANIEL PAYARES BAQUERO			x	x						x	x							x	x						x	x					
23	**1062426909**	WESLEY STEVEN MUÑOZ RIOS			x	x						x	x							x	x						x	x					
24	**1063080198**	SAMUEL DAVID CONTRERAS GUERRA			x	x						x	x							x	x						x	x					
25	**1062960748**	DARIEN HERNANDEZ MONTERROSA			x	x						x	x							x	x						x	x					
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	

	Convenciones	El vocero del grupo Certifica que la asistencia fue tomada el día correspondiente
✓	Asistió (**R Cuando llega retardado)**	Nombre del Vocero: DOBIER ESTEBAN INSIGNARES
CE y/o SE	No Asistió (**CE Con excusa y SE Sin excusa)**	Firma para certificar la asistencia

Firma del Instructor: _____

Instructor **CARLOS ALBERTO MOLINA POLO**

Ciudad y Fecha **MONTERIA - 16/10/2024**


SENA
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE














¿Qué entendemos como Diodo Zener?
Es un componente electrónico con la capacidad de entrar en funcionamiento después de cierta cantidad de voltaje que requiere, este mismo funciona como un diodo normal y también funciona de forma inversa como un regulador de corriente.
DIODO ZENER
ANODO
CÁTODO
NARANJA




A's

PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

GT1: Unidades y Magnitudes Eléctricas

- **Denominación del Programa de Formación:** Técnico en Mantenimiento y Ensamble de Equipos Electrónicos
- **Código del Programa de Formación:**
- **Nombre del Proyecto:** Diseño, ensamble y mantenimiento de diferentes tipos de fuentes que se encuentran en los sistemas electrónicos
- **Fase del Proyecto**: Análisis
- **Actividad de Proyecto:** 2. Realizar diagnóstico del estado funcional de las fuentes de poder
- **Competencia:** Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales técnicos y normativa técnica
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:** Prepara insumos de acuerdo con procedimiento técnico y normativa
- **Duración de la Guía:** 25h (3h trabajo independiente)

2. PRESENTACIÓN

Bienvenido a su proceso de formación, en el desarrollo de esta guía de aprendizaje, reconocerá y logrará describir las principales magnitudes, unidades y leyes físicas que intervienen en electrónica, elemento fundamental para el desarrollo del programa de formación.

El Sistema Internacional de unidades, que deriva del sistema métrico internacional, ha sido aceptado en la mayoría de los países del mundo como sistema legal de unidades de medida y es unánimemente recomendado por las sociedades científicas y organizaciones de normalización. El Sistema Internacional no sólo establece y define el conjunto de unidades a utilizar y las relaciones entre ellas, sino que también da reglas fijas acerca de cómo deben escribirse los resultados de las mediciones (Hellín del Castillo, 2004)

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de Reflexión inicial. TIEMPO: 2 horas

ACTIVIDAD 1

1. Con base en los conocimientos que usted tiene (sin realizar búsqueda de información), de respuesta a las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Qué es la electricidad estática?
- ✓ ¿Qué fuentes de energía eléctrica identifica en su hogar?
- ✓ ¿Es lo mismo voltaje y corriente?
- ✓ ¿Qué significa que un material sea aislante y que un material sea conductor?
- ✓ Indique algunos ejemplos de materiales aislantes y conductores

2. Comparta con su equipo y con su instructor un meme descargado de internet o diseñado por su grupo, relacionado con electrónica ¿qué le llamó la atención?
   A continuación se muestra un ejemplo como el que se espera que presente:



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Socialice las respuestas en un conversatorio guiado y moderado por su instructor.
Comparta en el foro creado para este fin por su instructor el meme diseñado, participe dando su opinión en por lo menos uno de los memes desarrollados por sus compañeros.

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje.
TIEMPO: 1 horas

ACTIVIDAD 2

1. Busque en la siguiente sopa de letras 15 palabras acerca de conceptos relacionados con electrotecnia

I	U	G	T	T	Y	F	F	K	X	M	V	F	B	X	M	E	J	N	I
D	T	D	O	H	S	Y	W	J	D	E	E	G	U	Q	O	L	D	P	T
V	W	C	A	H	B	Y	H	A	C	J	V	G	K	M	Q	K	R	R	E
V	R	T	B	D	F	J	D	T	R	A	W	U	U	G	D	O	S	V	N
B	L	L	P	L	I	I	M	T	R	T	H	S	S	F	T	O	Y	B	S
W	F	T	U	G	S	C	Q	K	C	L	N	D	E	O	L	U	E	S	I
S	D	J	G	N	L	F	I	T	U	O	T	R	N	R	A	C	I	J	O
V	O	N	E	X	X	T	L	R	C	V	T	E	L	F	B	H	X	G	N
O	L	T	U	D	X	Q	X	A	T	A	S	K	S	X	Y	O	T	D	F
C	N	A	R	O	C	Y	Y	H	Q	C	A	T	R	P	Q	D	C	N	K
I	C	I	Q	W	O	X	E	T	Q	M	E	T	K	T	W	F	C	G	T
A	V	C	E	T	N	E	I	R	R	O	C	L	O	N	A	K	Q	C	L
F	B	N	O	P	E	Q	B	W	Y	I	F	K	E	M	K	L	B	M	U
X	J	E	R	T	X	C	O	N	D	U	C	T	O	R	O	B	W	N	W
T	K	T	W	R	I	H	E	K	M	B	C	H	G	O	F	O	C	V	V
M	U	S	R	L	O	U	L	Y	T	K	Y	E	A	V	P	R	U	Q	T
Q	R	I	B	U	N	N	C	N	Q	S	I	A	O	F	Y	Q	E	O	H
E	G	S	E	R	L	R	I	R	U	X	E	G	V	O	O	P	B	G	I
I	N	E	B	X	J	U	Q	A	I	R	E	T	A	B	G	V	O	N	N
Y	I	R	B	P	W	O	A	O	R	C	N	P	E	C	N	P	W	O	A

- ✓ ELECTRICIDAD
- ✓ RESISTENCIA
- ✓ INTENSIDAD
- ✓ CORRIENTE
- ✓ CONDUCTOR
- ✓ CONEXION
- ✓ PROTONES
- ✓ CIRCUITO
- ✓ VOLTAJE
- ✓ CONSUMO
- ✓ BATERIA
- ✓ TENSION
- ✓ FLUJO
- ✓ ATOMO
- ✓ COBRE

Autor: Luz Marina Ossa

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Incluya la sopa de letras totalmente resuelta en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.3 Actividades de apropiación del conocimiento

ACTIVIDAD 3

A partir de la lectura del artículo Metros o millas… Houston, tenemos un problema! (Ibáñez, 2016) (https://culturacientifica.com/2016/10/19/metros-millas-houston-tenemos-problema/)

1. Realice un análisis y reflexión con su equipo de trabajo (dos personas) acerca de la importancia de utilizar un sistema de unidades estándar, luego redacte un párrafo de por lo menos 5 reglones con las conclusiones a las que haya llegado.

2. Escoja uno de los problemas o accidentes que encuentra en la lectura como consecuencia de no usar un sistema estándar de unidades, realice un diagrama Causa Efecto donde se evidencien el o los motivos de este accidente. De ser necesario utilicen el documento El diagrama causa-efecto (https://aprendiendocalidadyadr.com/el-diagrama-causa-efecto/) donde se encuentra la explicación para realizar este tipo de diagramas



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Reflexión sobre la importancia del sistema internacional de por lo menos 5 renglones
Diagrama Causa Efecto sobre un problema o accidente nombrado en la lectura incluya el diagrama en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

ACTIVIDAD 4

1. Preste atención a la presentación realizada por su instructor referente a Corriente y Voltaje ¿qué son?, resuma y diagrame en un documento los conceptos de corriente y voltaje mediante la analogía con tuberías y agua.

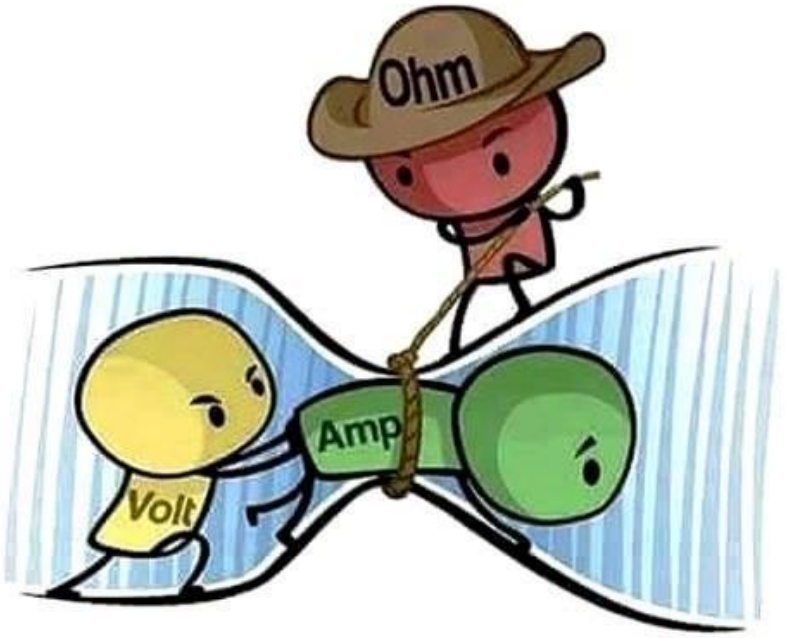


Figura 1 Ley de Ohm tomado de https://twitter.com/electricalids/status/1086354384529903616?lang=bg

2. Lea los documentos y observe los videos que se presentan a continuación; teniendo en cuenta la información en ellos realice junto con un compañero un mapa mental en donde se expliquen los siguientes aspectos de la electricidad:

- ✓ Materiales aislantes y conductores
- ✓ Cargas eléctricas
- ✓ Portadores de carga
- ✓ Voltaje
- ✓ Corriente eléctrica
- ✓ Resistencia
- ✓ Circuito eléctrico elemental
- ✓ Circuito abierto
- ✓ Cortocircuito

Documentos para el desarrollo del mapa mental:

- Cantidades eléctricas fundamentales: corriente, voltaje, potencia (https://es.khanacademy.org/science/physics/circuits-topic/circuits-resistance/a/ee-voltage-and-current)
- Voltaje, Corriente, Resistencia, y Ley de Ohm (MCI Capacitacion, s.f.) (https://cursos.mcielectronics.cl/2019/06/18/voltaje-corriente-resistencia-y-ley-de-ohm/)
- Curso de Electrónica Básica de Cekit, Tomo 1, Lecciones 1 (CEKIT, pág. 3) y Lección (CEKIT, pág. 25)

Videos

- ⚡Introducción a la electricidad⚡ [electricidad básica] explicación fácil (CulturizarME, 2016) (https://www.youtube.com/watch?v=1A9CBiF1KEE) (CulturizarME, 2016)
- Voltaje, Intensidad de Corriente y Resistencia ¡Ahora sí, tan claritos como el agua! (Tareasplus, 2018) (https://www.youtube.com/watch?v=1Ge2MCZXF7s)(https://www.youtube.com/watch?v=1Ge2MCZXF7s) (Tareasplus, 2018)

Documentos de apoyo acerca de cómo hacer un mapa mental

¿Qué es un Mapa Mental? - Cómo Hacerlos con Ejemplos (Tu Gimnasia Cerebral, s.f.)(https://tugimnasiacerebral.com/mapas-conceptuales-y-mentales/que-es-un-mapa-mental-caracteristicas-y-como-hacerlos)

- Como elaborar un mapa mental (Club Planeta, s.f.) (http://www.trabajo.com.mx/como_elaborar_un_mapa_mental.htm)

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Solicliación del mapa mental desarrollado por su grupo de trabajo, incluya esta actividad en el informe final de la guía de aprendizaje GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

ACTIVIDAD 5

Resuelva los talleres sobre sistema internacional de unidades y sobre las leyes de Ohm y Watt. GT1– Taller1-Actividad5-SI-Unidades y GT1- Taller2-Actividad5-LeyesBasicas

Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Resuelva de manera completa los dos talleres propuestos, realice el envio de los talleres por medio la plataforma territorio.

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

3.4 Actividades de Transferencia de Conocimiento

ACTIVIDAD 6

Con asesoría de su instructor y en su equipo de trabajo de respuesta a las siguientes situaciones

1. En un cable de una red industrial las señales pueden viajar a un 80% de la velocidad de la luz, si entre 2 PLC hay una distancia de 300m ¿cuánto tiempo demora una señal en llegar de un dispositivo a otro?

2. ¿Cuál es la capacidad de almacenamiento en bits de una memoria de 16GB?

3. La empresa de montajes eléctricos y de automatización BOYMONT, requiere materiales para el ejercicio de sus actividades normales, la empresa utiliza la siguiente tabla de especificaciones para la adquisición de conductores eléctricos:

Bare Annealed Copper				
AWG	Dia (in.)	Circular Mils	Ohms per 1000 ft.	Lbs per 1000 ft.
10	0.1000	10000	1.00	31.43
12	0.0791	6250	1.60	19.77
14	0.0633	4000	2.50	12.43
16	0.0500	2500	4.00	7.818
18	0.0395	1563	6.40	4.917
20	0.0316	1000	10.0	3.092
22	0.0250	625	16.0	1.945
24	0.0200	400	25.0	1.223
26	0.0158	250	40.0	0.769
28	0.0125	156	64.0	0.484
30	0.0100	100	100	0.304
32	0.0079	63	160	0.191
34	0.0063	40	250	0.120
36	0.0050	25	400	0.076
38	0.0040	16	640	0.048
40	0.0032	10	1000	0.030

Table 1 - Chart of wire sizes. **Circular Mils** is the square of the diameter in thousandths, and is useful for comparison of the cross-sectional area of a conductor.

La empresa requiere hacer un pedido a un proveedor en Europa, por lo que debe convertir esta tabla a unidades del SI, complete la tabla del pedido requerido:

Calibre AWG	Diámetro mm	Ohms por Km	Kg por Km
10			
12			
16			
20			
24			
40			



Cómo enviar la actividad:

Modalidad de trabajo: Grupos de 2 aprendices

Desarrollo de los ejercicios, incluya en el informe de la guía. Informe GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas

- **Ambiente requerido para la actividad:** mesa, silla y conectividad a Internet alámbrica o inalámbrica.
- **Materiales para la actividad:** computador de escritorio o portátil, sistema operativo Windows (recomendable), software ofimático y material de apoyo.

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Sustentación de informe entregado, prueba de conocimiento sobre unidades y conversiones.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Prueba de conocimiento **Evidencias de Desempeño:** Sustentación guía. **Evidencias de Producto:** Informe en Word de las actividades solicitadas GT1-Unidades-Magnitudes-Electricas. 2 Talleres.	Identifica los diferentes elementos presentes en un circuito electrónico de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa. Interpreta planos esquemáticos de acuerdo con procedimientos técnicos y normativa.	**Evidencias de Conocimiento:** IE_GT1_Cuestionario de conocimiento **Evidencias de Desempeño:** **Evidencias de Producto:** IE_GT1_Lista de chequeo de producto

GT1– Taller1-Actividad5-SI-Unidades y GT1- Taller2-Actividad5-LeyesBasicas	Selecciona herramientas, equipos e instrumentos de medición de acuerdo con la orden de trabajo.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Amperio o Ampere. Unidad de la intensidad de la corriente eléctrica cuyo símbolo es "A". Esta unidad está definida en el Sistema Internacional (SI) como la intensidad de corriente eléctrica constante que, mantenida entre dos conductores paralelos, rectilíneos, de longitud infinita, de sección circular despreciable y colocados en el vacío a una distancia de un metro el uno del otro, produce entre estos conductores una fuerza igual a 2 x10-7 newton por cada metro de longitud. 1 amperio equivale a 1 Culombio por segundo. Véase también Culombio.

Capacidad -- eléctrica. Relación entre la carga y el potencial de un conductor, es decir, la carga que admite un conductor para llegar a adquirir la unidad potencial. -- de un condensador. Razón entre el valor absoluto de la carga de una de las armaduras y la diferencia de potencial existente entre ellas. La unidad de capacidad en el Sistema Internacional es el faradio. Véase Condensador.

DC. En inglés, siglas de "Direct Current", o "Corriente continua". Véase Corriente - Continua.

Fracción decimal. Es toda fracción cuyo denominador sea 10 o potencia de 10**.**

Fracción. Es el cociente indicado a/b entre dos números enteros cualesquiera, con la única condición de que b no puede ser cero.

Simplificar una fracción. Es dividir su numerador al mismo tiempo que su denominador por un mismo número, ya que sabemos que el valor de la fracción no varía. Toda fracción a/b conserva su valor si su numerador y su denominador son divididos por un mismo número.

Unidad. Cantidad que se toma por medida o término de comparación de las demás de su especie.

Vatio. Unidad de potencia y de flujo térmico en el Sistema Internacional de unidades (SI); se define como la potencia capaz de desarrollar el trabajo de un julio en un segundo (1 J/s = 1 N · m/s). Su símbolo es W. En la industria se emplea mucho un múltiplo del vatio, el kilovatio (kW). -- hora.Unidad de trabajo o energía eléctrica; es el trabajo realizado en una hora por un vatio. Su símbolo es Wh. Frecuentemente se utiliza el múltiplo kilovatio hora (kWh).

Voltaje. Diferencia de potencial entre las extremidades de un conductor eléctrico o entre los bornes de un generador de corriente. Número de voltios necesarios para el funcionamiento de un aparato eléctrico. Fuerza electromotriz. Tensión eléctrica. -- de corriente alterna (CA). Voltaje en el cual la polaridad se alterna cíclicamente a una frecuencia determinada.

Volumen. Magnitud física que expresa la extensión de un cuerpo en tres dimensiones: largo, ancho y alto.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Amigos de la Química. (2018). Factores de conversión simples. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=CNQrcqLwRvo

Bertoluzzo, M. G., Bertoluzzo, S. M., & Quattrin, F. E. (2004). Introducción al Curso de Física Universitaria. Corpus Editorial. Obtenido de https://ebookcentral-proquest-com.bdigital.sena.edu.co/lib/senavirtualsp/detail.action?docID=3217280&query=sistema%20de%20unidades

CONCEPTOS ELÉCTRICOS BÁSICOS. Disponible en http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448171578.pdf consultado en septiembre del 2021.

CONVERSIÓN DE MEDIDAS. Disponible en https://www.aulafacil.com/cursos/matematicas-primaria/matematicas-quinto-primaria-10-anos/medidas-de-longitud-l7759 consultado en septiembre del 2021.

Epsilon mates. (2017). Ejercicios resueltos de factores de conversión. Obtenido de https://www.youtube.com/wat

MEDIDAS DE LONGITUD. Disponible en http://www.vitutor.com/di/m/a_3.html consultado en septiembre del 2021.

Metrología, C. E. (2008). El sistema internacional de unidades. CEM, España.

Pulido, M. (1990). El sistema internacional de unidades (SI). Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP); 108 (3), mar. 1990.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Fredy Ascencio Sandra Cortés Angela Montoya	Instructor Instructora Instructora	CIMM Sogamoso CIMM Sogamoso CDA Chía	Septiembre 2021

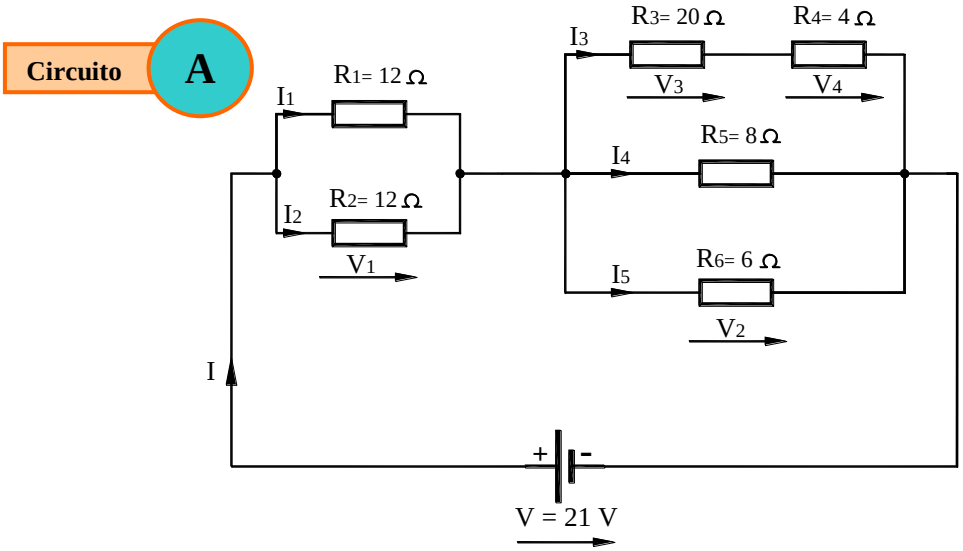
8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					

CÁLCULO DE CIRCUITOS MIXTOS DE ACOPLAMIENTO DE RESISTENCIAS.

3º E.S.O.

1º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.



SOLUCIÓN

Comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req).

Inicialmente sustituimos, por un lado, R_1 y R_2 por su equivalente, y por otro, R_3 y R_4 por la resistencia equivalente de ambas.

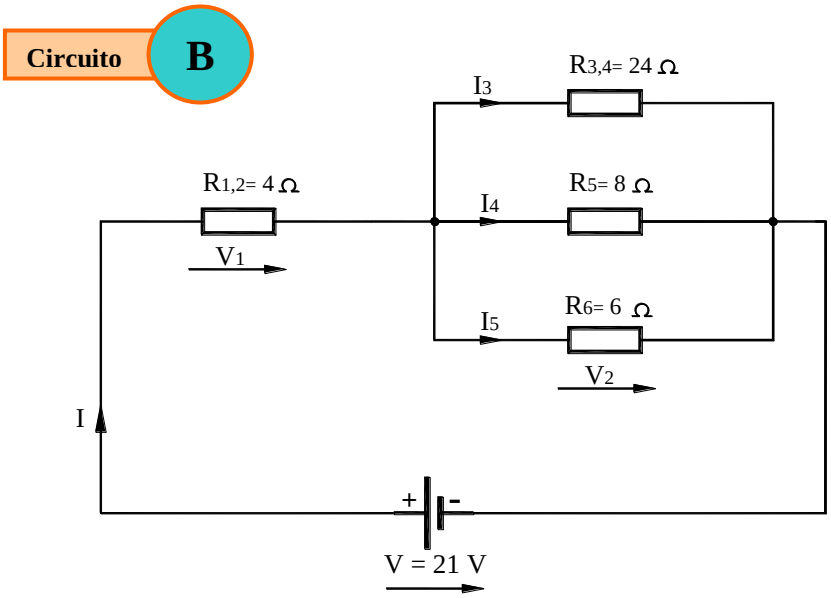
Dado que R_1 y R_2 están en paralelo, su equivalente será:

$$R_{1,2} = \frac{1}{\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}} = \frac{1}{\frac{1}{12}+\frac{1}{6}} = 4\ \Omega$$

La equivalente de R_3 y R_4, al estar en serie tendremos:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 20 + 4 = 24\Omega$$

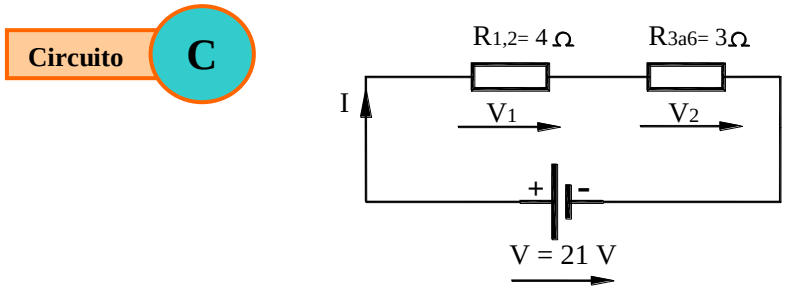
El circuito simplificado queda de la siguiente forma:



A continuación calculamos la resistencia equivalente de $R_{3,4}$, R_5 y R_6, y dado que están en paralelo tendremos:

$$R_{2a6} = \frac{1}{\frac{1}{R_{3,4}}+\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{24}+\frac{1}{8}+\frac{1}{6}} = 3\ \Omega$$

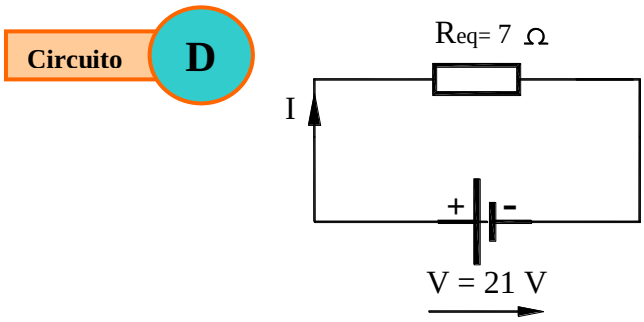
de esta forma el circuito queda de la siguiente forma:



Finalmente calculamos la resistencia equivalente del circuito, para lo cual sumamos el valor de $R_{1,2}$ y R_{3a6}, puesto que están en serie.

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_{3a6} = 4 + 3 = 7\Omega$$

El circuito simplifica final es el que se muestra en la figura siguiente:



Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{21}{7} = 3\ A \qquad P_T = V * I = 21 * 3 = 63\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$V_1 = R_{1,2} * I = 4 * 3 = 12\ V \qquad V_2 = R_{3a6} * I = 3 * 3 = 9\ V$$

Observe que la suma de V_1 más V_2 es igual a la tensión aplicada V, cumpliéndose así la segunda ley de Kirchhoff, puesto que: $V_1 + V_2 - V = 0$; $V = V_1 + V_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

Dado que $R_{3,4}$, R_5 y R_6 están en paralelo todas ellas están sometidas a la misma tensión (V_2). En cuanto a la corriente I, cuando llegue al nudo se dividirá entre las tres ramas en paralelo.

$$I_3 = \frac{V_2}{R_{3,4}} = \frac{9}{24} = 0{,}375\ A\ ; \qquad I_4 = \frac{V_2}{R_5} = \frac{9}{8} = 1{,}125\ A\ ; \qquad I_5 = \frac{V_2}{R_6} = \frac{9}{6} = 1{,}5\ A$$

Como se puede observar se cumple la 1ª Ley de Kirchhoff, puesto que:

$$I = I_3 + I_4 + I_5$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

Dado que R_1 y R_2 están en paralelo, estarán sometidas a la misma tensión (V_1). La corriente I se dividirá entre las ramas de R_1 y R_2, y su suma debe ser la intensidad entrante al nudo (I), según la 1ª Ley de Kirchhoff.

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{12}{12} = 1\,A \;; \qquad I_2 = \frac{V_1}{R2} = \frac{12}{6} = 2\,A \;;\; \textit{verificándose} \qquad I_1 + I_2 = I$$

Nos queda por calcular las tensiones en bornes de R_2 y R_3, para ello:

$$V_3 = R_3 * I_3 = 20 * 0{,}375 = 7{,}5\;\; V \;; \qquad V_4 = R_4 * I_3 = 4 * 0{,}375 = 1{,}5\;V$$

Se puede verificar la exactitud de los cálculos aplicando la 2ª Ley de Kirchoff; Así partiendo del nudo del segundo bloque de resistencias del circuito, pasando por la rama donde se encuentran R_3 y R_4, y volviendo al nudo por la rama donde está R_6, tendremos:

$V_3 + V_4 - V_2 = 0$; $\qquad V_2 = V_3 + V_4 = 7{,}5 + 1{,}5 = 9\;V$ *que es el resultado obtenido anteriormente.*

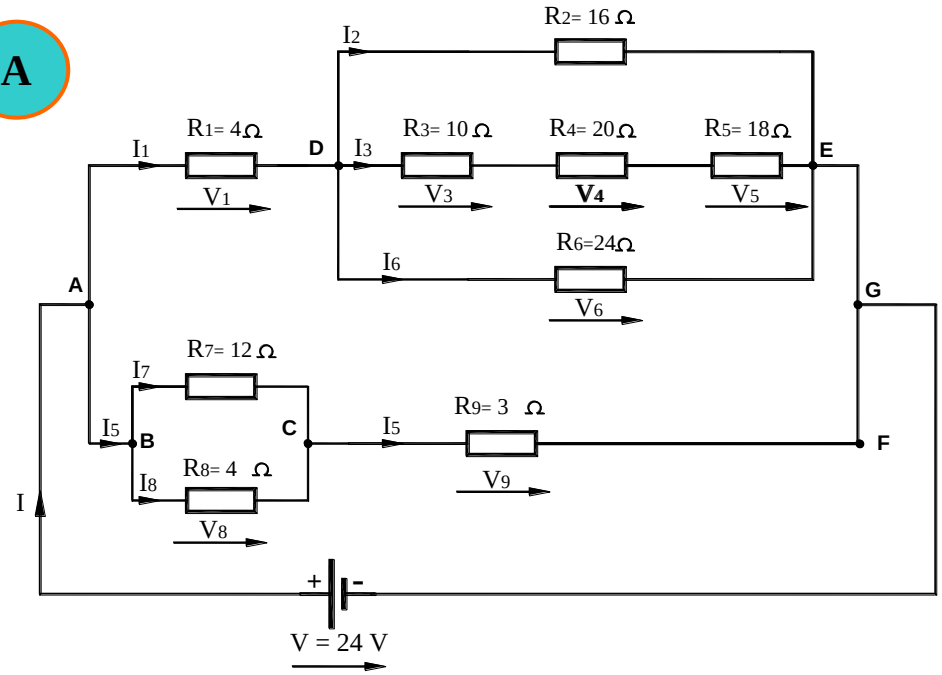
Tan sólo queda ya calcular las potencias disipadas por cada una de las resistencias, para lo cual, se multiplica la tensión en bornes de cada una de las resistencias del circuito por la corriente que la atraviesa.

$P_{R1} = V_1 * I_1 = 12 * 1 = 12\;\; W$
$P_{R2} = V_1 * I_2 = 12 * 2 = 24\;\; W$
$P_{R3} = V_3 * I_3 = 7{,}5 * 0{,}375 = 2{,}8125\;\; W$
$P_{R4} = V_4 * I_3 = 1{,}5 * 0{,}375 = 0{,}5625\;\; W$
$P_{R5} = V_2 * I_4 = 9 * 1{,}125 = 10{,}125\;\; W$
$P_{R6} = V_2 * I_5 = 9 * 1{,}5 = 13{,}5\;\; W$

Sumando todas las potencias se verifica que: $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + P_{R4} + P_{R5} + P_{R6}$

2º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito A



SOLUCIÓN

Como siempre, comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req). Inicialmente haremos dos simplificaciones:

- Sustituimos R_3 , R_4 y R_5 por su equivalente. $R_{3,4,5}$
- Sustituimos R_7 , R_8 por su equivalente, que llamaremos $R_{7,8}$

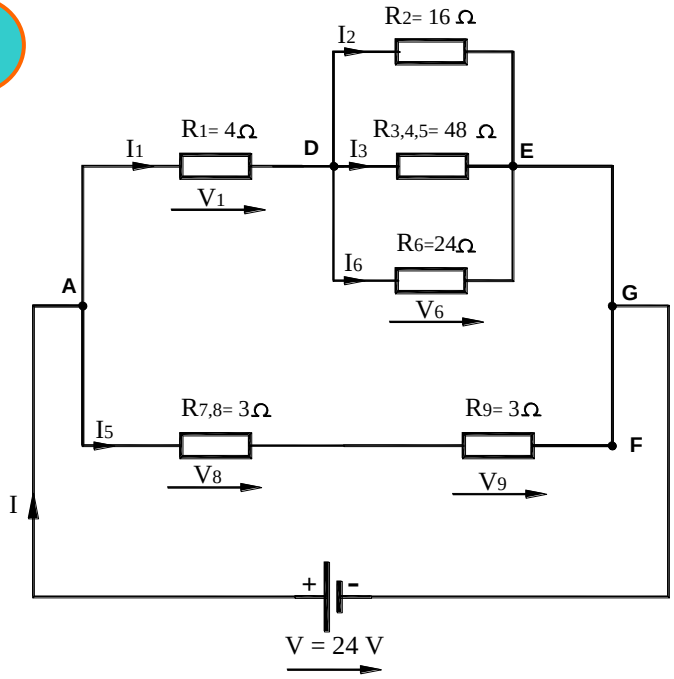
Puesto que R_3 , R_4 y R_5 están en serie: $R_{3,4,5} = R_3 + R_4 + R_5 = 10 + 20 + 18 = 48\;\Omega$

En cuanto a R_7 y R_8 como están en paralelo su equivalente $R_{7,8}$ viene dada por al expresión:

$$R_{7,8} = \frac{1}{\frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_8}} = \frac{1}{\frac{R_8}{R_7 * R_8} + \frac{R_7}{R_7 * R_8}} = \frac{1}{\frac{R_7 + R_8}{R_7 * R_8}} = \frac{R_7 * R_8}{R_7 + R_8} = \frac{12 * 4}{12 + 4} = 3\;\Omega$$

El circuito queda así de la siguiente forma:

Circuito B



Tomando ahora como punto de partida el **circuito B**, realizaremos dos simplificaciones:

- En la rama superior que hay entre los nudos **AG,** calculamos la resistencia equivalente de R_2 , $R_{3,4,5}$ y R_6 que llamaremos $R_{2\,a\,6}$.
- En la rama inferior existente entre los nudos **AG,** calculamos la resistencia equivalente de $R_{7,8}$ y R_9 , a la cual llamaremos $R_{7,8,9}$.

Las resistencias R_2 , $R_{3,4,5}$ y R_6 están en paralelo, y por tanto:

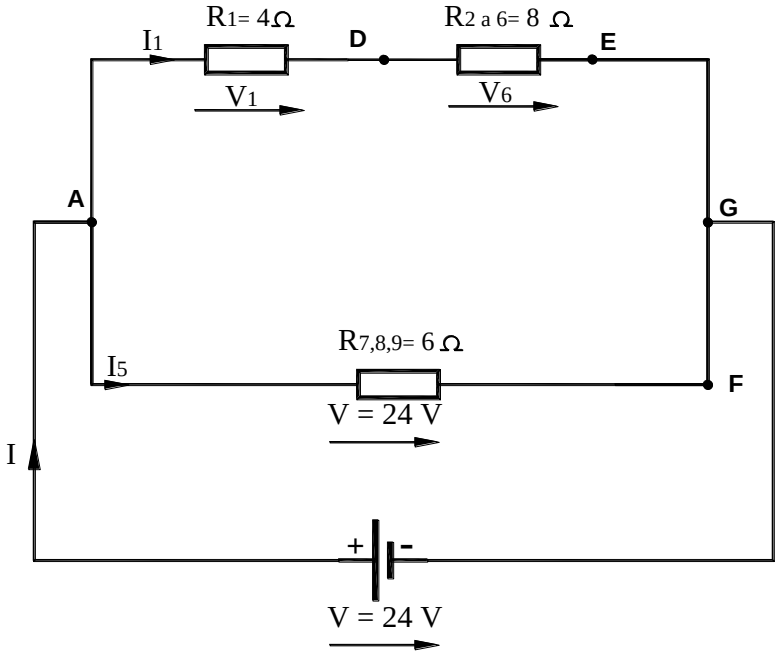
$$R_{2a6} = \frac{1}{\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_{3,4,5}}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{16}+\frac{1}{48}+\frac{1}{24}} = 8\ \Omega$$

Al estar en serie $R_{7,8}$ y R_9 su equivalente $R_{7,8,9}$ viene dada por la expresión:

$$R_{7,8,9} = R_{7,8} + R_9 = 3+3 = 6\ \Omega$$

El circuito queda, de esta forma, de la siguiente manera:

Circuito C

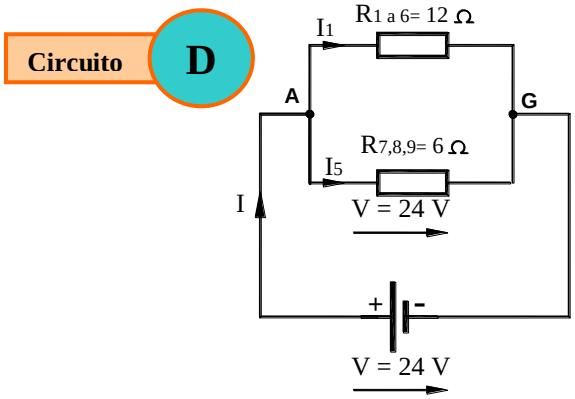


Obsérvese en el circuito anterior, que la resistencia $R_{7,8,9}$ está en paralelo con la pila, por lo cual está sometida a su misma tensión, tal y como se muestra en el esquema.

La siguiente simplificación resulta evidente, y consiste en sustituir las resistencias R_1 y $R_{2\,a\,6}$ por su equivalente que llamaremos $R_{1\,a\,6}$, siendo su valor:

$$R_{1a6} = R_1 + R_{2a6} = 4 + 8 = 12\ \Omega$$

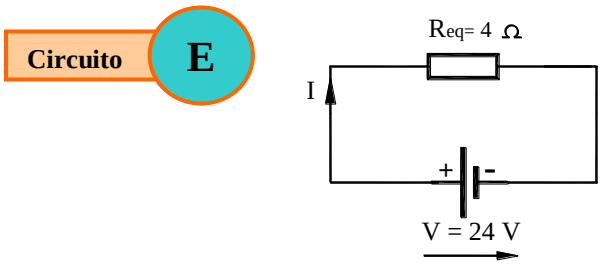
El circuito queda así, como se muestra en la siguiente figura:



Finalmente calculamos la resistencia equivalente de todo el circuito, que a su vez es la equivalente de las resistencias $R_{7,8,9}$ y $R_{1\,a\,6}$.

Por otro lado, se puede apreciar que en este caso quedan en paralelo las dos resistencias y la pila, por lo cual, todos ellos tendrán la misma tensión aplicada en sus terminales.

El circuito más simplificado del circuito de partida es por lo tanto:



$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_{1a6}} + \frac{1}{R_{7,8,9}}} = \frac{1}{\frac{1}{12} + \frac{1}{6}} = 4\ \Omega$$

Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO E

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{4} = 6\ A \qquad P_T = V * I = 24 * 6 = 144\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D.

$$I_1 = \frac{V}{R_{1a6}} = \frac{24}{12} = 2\ A \qquad I_5 = \frac{V}{R_{7,8,9}} = \frac{24}{6} = 4\ A$$

Como se puede observar, aplicada la 1ª Ley de Kirchhoff, al nudo A se cumple: $I = I_1 + I_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C.

$$V_1 = R_1 * I_1 = 4 * 2 = 8\ V \qquad V_6 = R_{2\,a\,6} * I_1 = 8 * 2 = 16\ V$$

Se puede verificar la exactitud de los cálculos aplicando la 2ª Ley de Kirchoff; Así partiendo del nudo **A** del circuito , pasando por la rama superior y volviendo al nudo por la rama donde está la pila, tendremos:

$$V_1 + V_6 - V = 0\ ; \qquad V = V_1 + V_6 = 8 + 16 = 24\ V$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B.

Calculamos inicialmente las tensiones en bornes de las resistencias $R_{7,8}$ y $R_{9,}$ y puesto que conocemos el valor de la corriente que las atraviesa (I_5), tendremos:

$$V_8 = R_{7,8} * I_5 = 3*4 = 12\ V \qquad V_9 = R_9 * I_5 = 3*4 = 12\ V$$

Aplicando la 2ª Ley de Kirchhoff, se verifica que : $V_8 + V_9 - V = 0$

En la rama superior **AG**, únicamente nos queda por calcular las corrientes $\mathbf{I_2}$, $\mathbf{I_3}$ y $\mathbf{I_6}$.

$$I_2 = \frac{V_6}{R_2} = \frac{16}{16} = 1\ A \qquad I_3 = \frac{V_6}{R_{3,4,5}} = \frac{16}{48} = \frac{1}{3}\ A \qquad I_6 = \frac{V_6}{R_6} = \frac{16}{24} = \frac{2}{3} A$$

Los valores obtenidos verifican la aplicación de la 1ª Ley de Kirchhoff al nudo **D**, puesto que se cumple que: $I = I_2 + I_3 + I_6$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A.

Inicialmente hallamos las tensiones e intensidades parciales que nos faltan por calcular:

$$V_3 = R_3 * I_3 = 10 * \frac{1}{3} = \frac{10}{3}\ V \qquad V_4 = R_4 * I_3 = 20 * \frac{1}{3} = \frac{20}{3}\ A \qquad V_5 = R_5 * I_3 = 18 * \frac{1}{3} = 6\ V$$

Compruebe que se cumple que: $V_3 + V_4 + V_5 - V_6 = 0$

En la rama inferior nos queda por calcular las siguientes corrientes:

$$I_7 = \frac{V_8}{R_7} = \frac{12}{12} = 1\ A \qquad I_8 = \frac{V_8}{R_8} = \frac{12}{4} = 3\ A$$

Compruebe que se cumple la 1ª Ley de Kirchhoff aplicada al nudo **B**: $I_5 = I_7 + I_8$

Finalmente calculamos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, para lo cual, se multiplica la tensión en bornes de cada una de las resistencias del circuito por la corriente que la atraviesa.

$$P_{R1} = V_1 * I_1 = 8*2 = 16\ W$$
$$P_{R2} = V_6 * I_2 = 16*1 = 16\ W$$
$$P_{R3} = V_3 * I_3 = \frac{10}{3} * \frac{1}{3} = \frac{10}{9}\ W$$
$$P_{R4} = V_4 * I_3 = \frac{20}{3} * \frac{1}{3} = \frac{20}{9}\ W$$
$$P_{R5} = V_5 * I_3 = 6 * \frac{1}{3} = 2\ W$$
$$P_{R6} = V_6 * I_6 = 16 * \frac{2}{3} = \frac{32}{3}\ W$$
$$P_{R7} = V_8 * I_7 = 12*1 = 12\ W$$
$$P_{R8} = V_8 * I_8 = 12*3 = 36\ W$$
$$P_{R9} = V_9 * I_5 = 12*4 = 48\ W$$

Sumando todas las potencias se verifica que : $P_T = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + P_{R4} + P_{R5} + P_{R6} + P_{R7} + P_{R8} + P_{R9}$

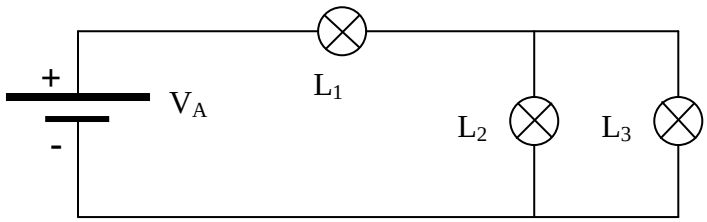
Puede comprobar que otras formas de calcular las potencias es aplicando, las conocidas, fórmulas:

$$P = R * I^2 \qquad y \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

aplicadas a cada una de las resistencias, con sus valores correspondientes.

3º) Partiendo del circuito de la figura se pide:

a) resistencia eléctrica de cada lámpara
b) tensión a que esta sometida cada lámpara
c) corriente que pasa por cada lámpara
d) Potencia consumida por cada lámpara
e) **Potencia suministrada por el generador**.



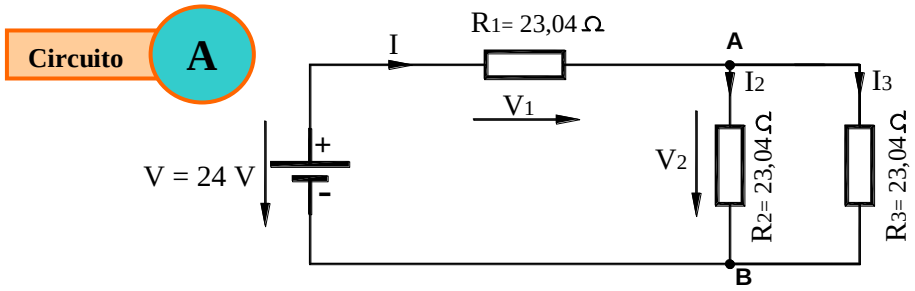
V_A = 24 V. L_1=L_2=L_3=24 V/25 W

SOLUCIÓN

a) Calculamos inicialmente las resistencias de los filamentos de cada una de las lámparas:

$$R_{L1} = R_{L2} = R_{L3} = \frac{V^2}{P} = \frac{24^2}{25} = 23{,}04\,\Omega$$

Transformamos el circuito anterior al clásico circuito de resistencias.

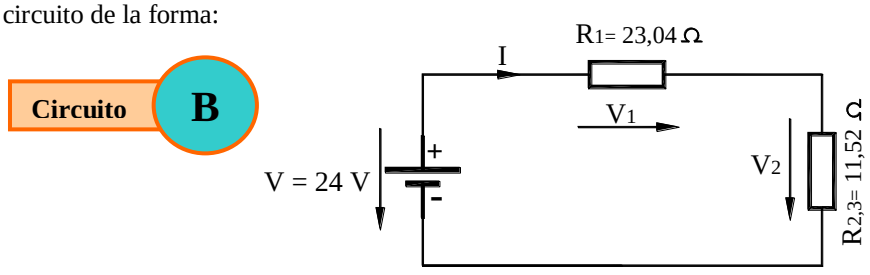


Llegados a este punto, el circuito se resuelve de la misma forma que los problemas anteriores.

Calculamos inicialmente la resistencia equivalente de R_2 y R_3 , que llamaremos $R_{2,3}$, que al estar en paralelo tendrá un valor de:

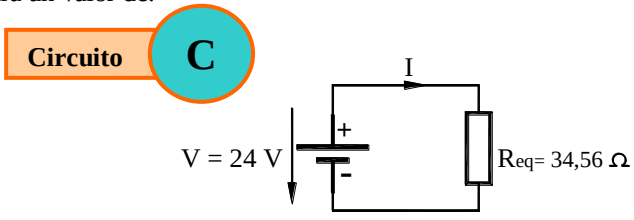
$$R_{2,3} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{23.04} + \frac{1}{23.04}} = 11{,}52\ \Omega$$

quedando el circuito de la forma:



Calculamos el circuito simplificado dado por la resistencia equivalente del circuito de partida. Puesto que R_1 y $R_{2,3}$ están en serie, la R_{eq} tendrá un valor de:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 23{,}04 + 11.52 = 34{,}56\ \Omega$$



Ahora calcularemos corrientes e intensidades de cada uno de los circuitos.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{24}{34{,}56} = 0{,}69\widehat{4}\ A \qquad P_T = V * I = 24 * 0{,}69\widehat{4} = 16{,}\widehat{6}\ W$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

$$V_1 = R_1 * I = 23.04 * 0{,}69\widehat{4} = 16\ V \qquad V_2 = 11{,}52 * 0{,}69\widehat{4} = 8\ V$$

verificándose, por tanto, que: $V = V_1 + V_2$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{8}{23.04} = 0{,}347\widehat{2}\ A \qquad I_3 = \frac{V_2}{R_3} = \frac{8}{23.04} = 0{,}347\widehat{2}\ A$$

verificándose la 1ª Ley de Kirchhoff aplicada al nudo A

La potencia disipada por cada una de las resistencias, y por tanto de cada una de las lámparas es:

$$P_{R1} = V_1 * I = 16 * 0{,}69\widehat{4} = 11{,}\widehat{1}\ W$$

$$P_{R2} = V_2 * I_2 = 8 * 0{,}347\widehat{2} = 2{,}\widehat{7}\ W$$

$$P_{R3} = V_2 * I_3 = 8 * 0{,}347\widehat{2} = 2{,}\widehat{7}\ W$$

verificándose que la suma de las potencias parciales es igual a la potencia total disipada por la resistencia equivalente.

b) La lámpara L_1 está sometida a 16 V
La lámpara L_2 está sometida a 8 V

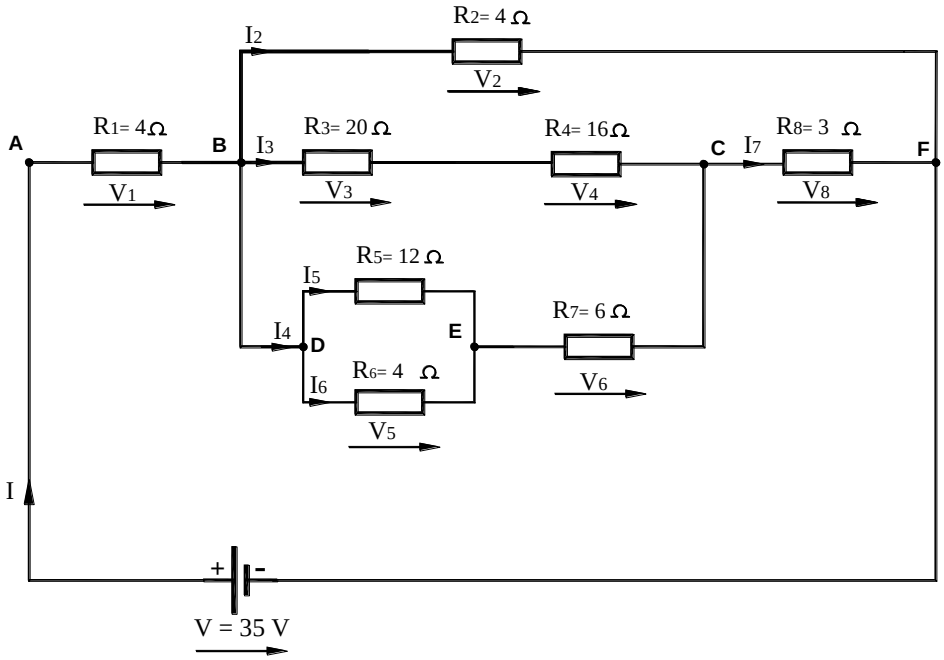
c) Por la lámpara L_1 circulan **$0{,}69\widehat{4}\ A$** y por cada una de las lámparas L_2 y L_3 circulan **$0{,}347\widehat{2}\ A$**

d) La lámpara L_1 consume una potencia de **$11{,}\widehat{1}\ W$**
La lámpara L_2 consume una potencia de **$2{,}\widehat{7}\ W$**
La lámpara L_3 consume una potencia de **$2{,}\widehat{7}\ W$**

e) La potencia suministrada por el generador es igual a la potencia consumida por las lámparas, y por tanto, igual a la potencia total. En definitiva **$16{,}\widehat{6}\ W$** .

4º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito A



SOLUCIÓN

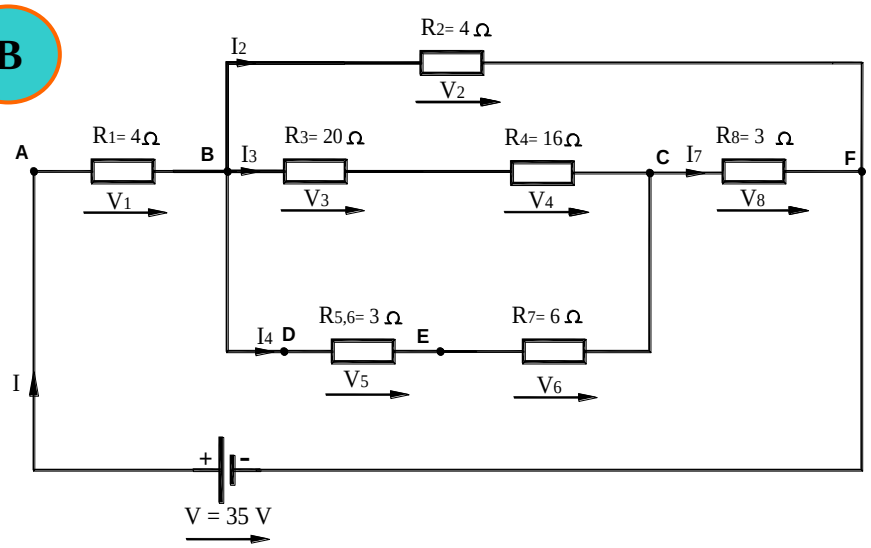
En este circuito, a diferencia de los anteriores, se obtienen resultados **no enteros**, en estos casos, es aconsejable operar con fracciones, puesto que de hacerlo con números decimales se irá acumulando un error al final del problema que impedirá verificar la exactitud de los cálculos.

Como siempre, comenzaremos por calcular la resistencia equivalente de todo el circuito (Req). Inicialmente simplificamos las resistencias R_5 y R_6 por su equivalente ($R_{5,6}$), y dado que están en paralelo su valor será:

$$R_{5,6} = \frac{1}{\frac{1}{R_5}+\frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{12}+\frac{1}{4}} = 3\ \Omega$$

El circuito queda de esta forma como se indica en el siguiente esquema:

Circuito B



En el circuito B, podemos haremos dos simplificaciones de forma simultánea:

- Sustituimos R_3 y R_4 por su equivalente, que llamaremos $R_{3,4}$
- Sustituimos $R_{5,6}$ y R_7 por su equivalente, que llamaremos $R_{5,6,7}$

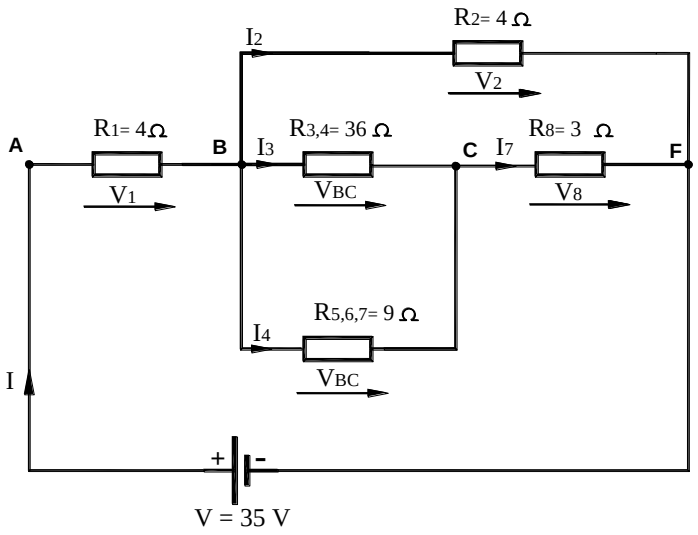
Puesto que en ambas ramas las resistencias a simplificar se encuentran en serie, calculamos sus equivalentes mediante las expresiones:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 20 + 16 = 36\ \Omega$$

$$R_{5,6,7} = R_{5,6} + R_7 = 3 + 6 = 9\ \Omega$$

quedando el circuito eléctrico de la siguiente manera:

Circuito C



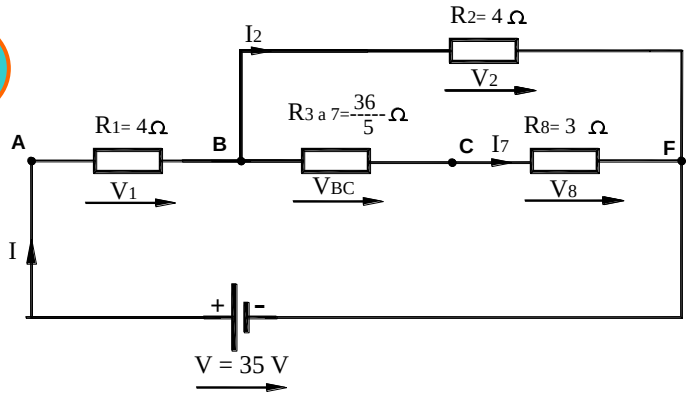
Como se puede apreciar en el circuito C, las resistencias $R_{3,4}$ y $R_{5,6,7}$ calculadas están en paralelo, puesto que ambas están sometidas a la misma tensión. Esta tensión, que hemos llamado V_{BC} (por ser la que hay entre los nudos B y C), es la suma de V_3 más V_4, o lo que es lo mismo, la suma de V_5 más V_6.

Para simplificar el circuito C, hallamos la resistencia equivalente de $R_{3,4}$ y $R_{5,6,7}$, a la que llamaremos $R_{3\,a\,7}$, y puesto que están en paralelo aplicaremos la siguiente expresión:

$$R_{3a7} = \frac{1}{\frac{1}{R_{3,4}} + \frac{1}{R_{5,6,7}}} = \frac{1}{\frac{1}{36} + \frac{1}{9}} = \frac{324}{45} = \frac{36}{5} = 7{,}2\ \Omega$$

El circuito C simplificado quedará de la siguiente forma:

Circuito D

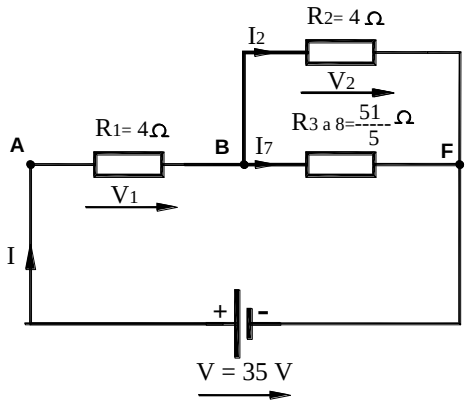


Simplificamos el circuito D, calculando la resistencia equivalente de R_{3a7} y R_8, a la que llamaremos $R_{2\,a\,8}$, y puesto que están en serie tendremos:

$$R_{2a8} = R_{3a7} + R_8 = \frac{36}{5} + 3 = \frac{51}{5} = 10{,}2\ \Omega$$

Circuito E

Sustituyendo la resistencia calculada en la siguiente el circuito queda como se indica figura:



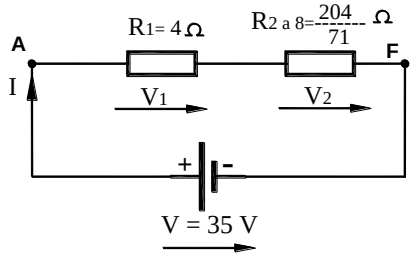
Se debe observar que la resistencia $R_{3\,a\,8}$ queda en paralelo con R_2, y por tanto ambas quedan sometidas a la misma tensión (V_2):

La simplificación en el circuito E es obvia, y se procederá calculando la resistencia equivalente de R_2 y $R_{3\,a\,8}$. A la resistencia equivalente calculada la denominaremos $R_{2\,a\,8}$:

$$R_{2a8} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{3a8}}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{\frac{51}{5}}} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{5}{51}} = \frac{204}{71} = 2{,}873\ \Omega$$

El circuito queda de la forma:

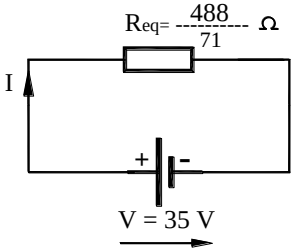
Circuito F



Finalmente calculamos la resistencia equivalente del circuito, como suma de los valares de R_1 y $R_{2\,a\,8}$, por estar conectadas en serie:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2a8} = 4 + \frac{204}{71} = \frac{488}{71} = 6{,}873\ \Omega$$

Circuito G



Una vez calculada la resistencia equivalente del circuito, se procederá con el cálculo de tensiones e intensidades de cada uno de los circuitos simplificados, hasta llegar al circuito de partida, donde además, calcularemos las potencias disipadas por cada una de las resistencias, cuya suma deberá coincidir con la potencia total calculada en el circuito de la R_{eq}.

Tal y como se ha comentado, todos los cálculo se harán en forma de fracción, no obstante, seguidamente se indicará su valor decimal

CÁLCULOS DEL CIRCUITO G

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{35}{\frac{488}{71}} = \frac{35*71}{488} = \frac{2485}{488} = 5{,}092\ A$$

$$P_{TOTAL} = V * I = 35 * \frac{2485}{488} = \frac{86975}{488} = 178{,}227\ A$$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO F

$$V_1 = R_1 * I = 4 * \frac{2485}{488} = \frac{9940}{488} = \frac{2485}{122} = 20{,}369\ V$$

$$V_2 = R_{2a8} * I = \frac{204}{71} * \frac{2485}{488} = \frac{506940}{34648} = \frac{1785}{122} = 14{,}631\ V$$

Se puede comprobar que V_1 más V_2 es igual a V, mediante la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff.

CÁLCULOS DEL CIRCUITO E

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{\frac{1785}{122}}{4} = \frac{1785}{488} = 3{,}6578\ A$$

$$I_7 = \frac{V_2}{R_{3a8}} = \frac{\frac{1785}{122}}{\frac{51}{5}} = \frac{8925}{6222} = \frac{175}{122} = 1{,}434\ A$$

Aplicando la 1ª Ley de Kirchoff al nudo B se pude verificar que: $I=I_2+I_7$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO D

$$V_{BC} = R_{3a7} * I_7 = \frac{36}{5} * \frac{175}{122} = \frac{6300}{610} = \frac{630}{61} = 10{,}328 V$$

$$V_8 = R_8 * I_7 = 3 * \frac{175}{122} = \frac{525}{122} 4{,}303\ V$$

Aplicando la 2ª Ley de Kirchhoff se puede verificar que: $V_2=V_{BC} + V_8$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO C

$$I_3 = \frac{V_{BC}}{R_{3,4}} = \frac{\frac{631}{61}}{36} = \frac{630}{2196} = \frac{35}{122} = 0{,}287\ A$$

$$I_4 = \frac{V_{BC}}{R_{5,6,7}} = \frac{\frac{631}{61}}{9} = \frac{630}{549} = \frac{70}{61} = 1{,}147\ A$$

Aplicando la 1ª Ley de Kirchoff al nudo C se pude verificar que: $I_7=I_3+I_4$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO B

$$V_3 = R_3 * I_3 = 20 * \frac{35}{122} = \frac{700}{122} = \frac{350}{61} = 5{,}738 V$$

$$V_4 = R_4 * I_3 = 16 * \frac{35}{122} = \frac{560}{122} = \frac{280}{61} = 4{,}590 V$$

Por la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff se puede comprobar que: $V_{BC}=V_3 + V_4$

$$V_5 = R_{5,6} * I_4 = 3 * \frac{70}{61} = \frac{210}{61} = 3{,}443 V$$

$$V_6 = R_7 * I_4 = 6 * \frac{70}{61} = \frac{420}{61} = 6{,}885 V$$

Por la aplicación de la 2ª Ley de Kirchhoff se puede comprobar que: $V_{BC}=V_5 + V_6$

CÁLCULOS DEL CIRCUITO A

$$I_5 = \frac{V_5}{R_5} = \frac{\frac{210}{61}}{12} = \frac{210}{732} = \frac{35}{122} = 0{,}287\ A$$

$$I_6 = \frac{V_5}{R_6} = \frac{\frac{210}{61}}{4} = \frac{210}{244} = \frac{105}{122} = 0{,}860\ A$$

Se puede comprobar que aplicando la 1ª Ley de Kirchhoff al nudo D, se verifica: $I_4=I_5+I_6$

Finalmente, ya calculadas todas las tensiones e intensidades del circuito, únicamente queda calcular las potencias disipadas por cada una de las resistencias (se multiplica la tensión en los terminales de la resistencia por la corriente que la atraviesa), y comprobar que la suma es igual a la potencia total calculada en el circuito de la resistencia equivalente del circuito R_{eq}.

$$P_1 = V_1 * I = \frac{2485}{122} * \frac{2485}{488} = \frac{6175225}{59536} = 103{,}723 \ W$$

$$P_2 = V_2 * I_2 = \frac{1785}{122} * \frac{1785}{488} = \frac{3186225}{59536} = 53{,}518 \ W$$

$$P_3 = V_3 * I_3 = \frac{350}{61} * \frac{35}{122} = \frac{12250}{7442} = \frac{6125}{3721} = 1{,}646 \ W$$

$$P_4 = V_4 * I_3 = \frac{280}{61} * \frac{35}{122} = \frac{9800}{7442} = \frac{4900}{3721} = 1{,}317 \ W$$

$$P_5 = V_5 * I_5 = \frac{210}{61} * \frac{35}{122} = \frac{7350}{7442} = \frac{3675}{3721} = 0{,}987 \ W$$

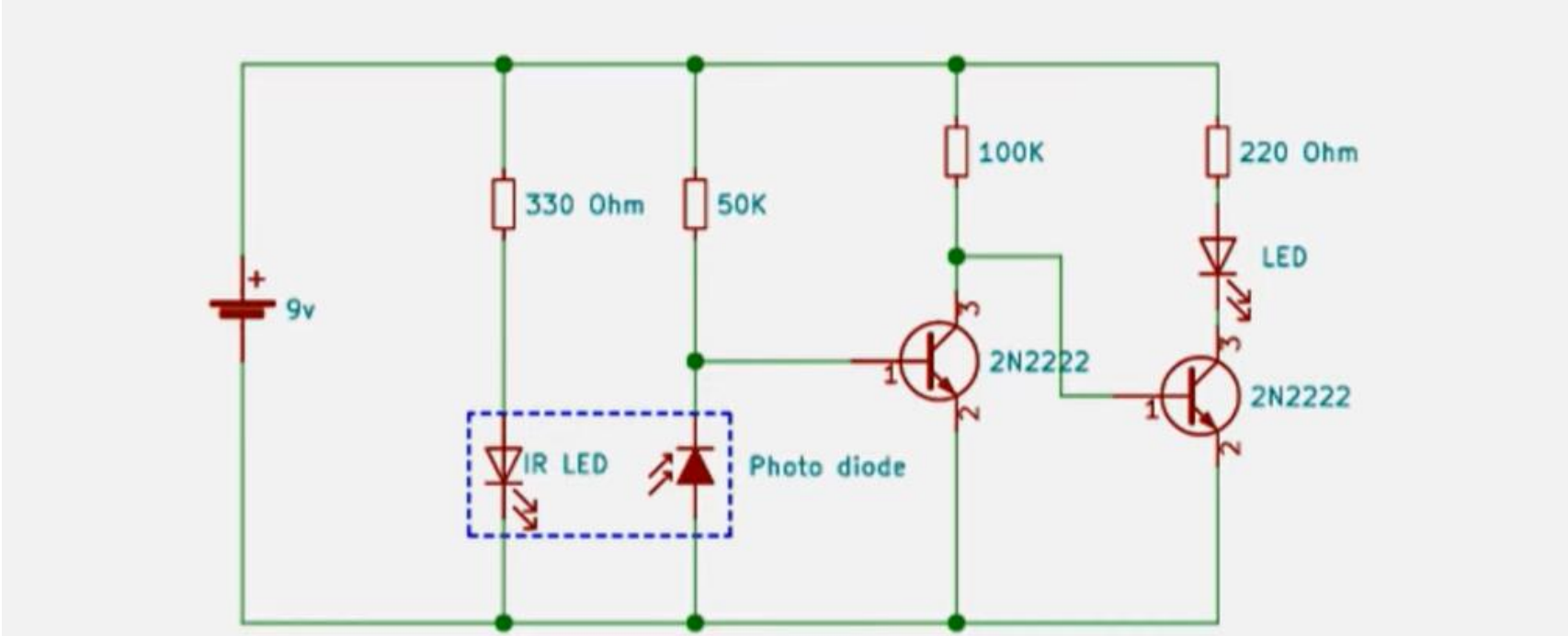
$$P_6 = V_5 * I_6 = \frac{210}{61} * \frac{105}{122} = \frac{22050}{7442} = \frac{11025}{3721} = 2{,}963 \ W$$

$$P_7 = V_6 * I_4 = \frac{420}{61} * \frac{70}{61} = \frac{29400}{3721} = 7{,}901 \ W$$

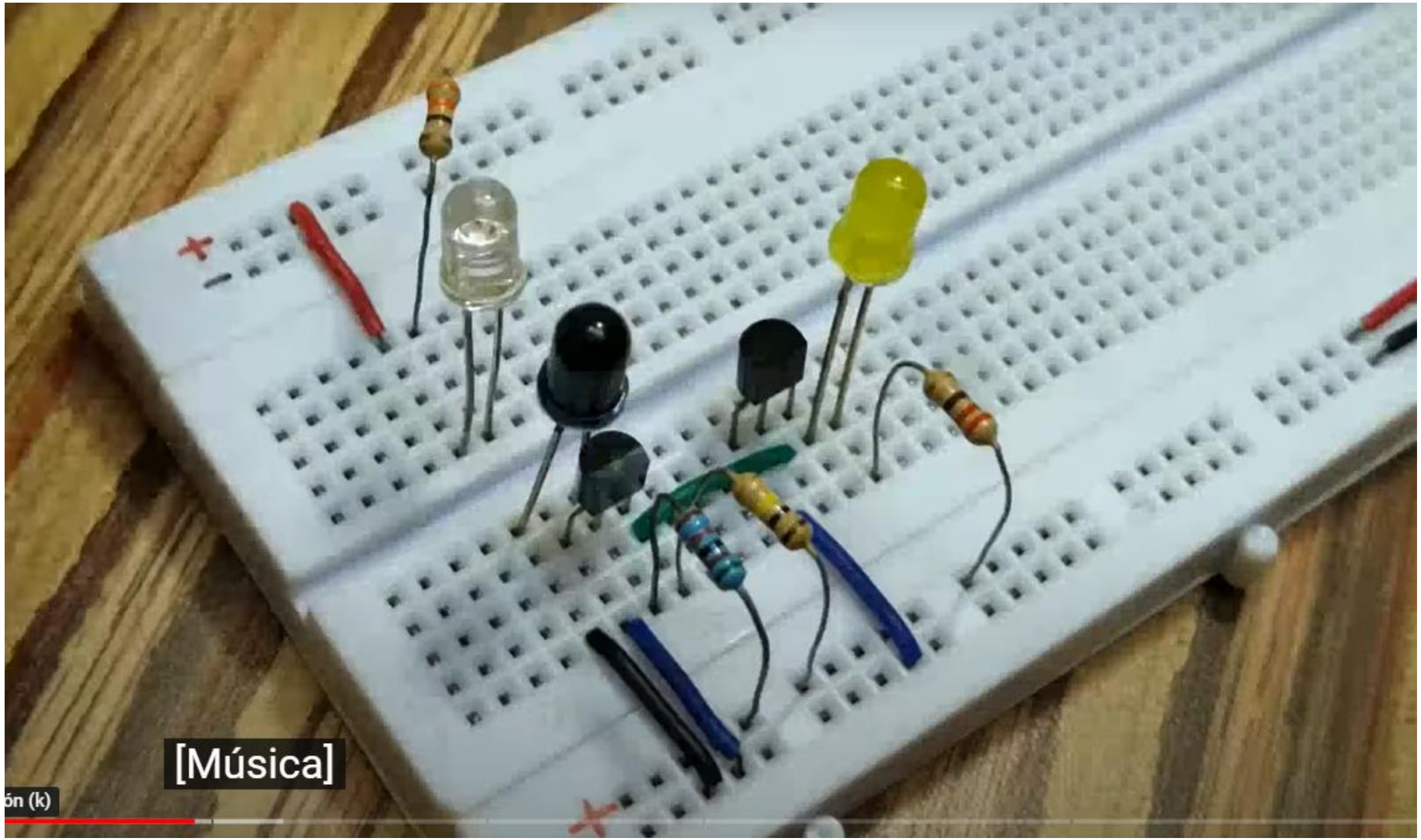
$$P_8 = V_8 * I_7 = \frac{525}{122} * \frac{175}{122} = \frac{91875}{14884} = 6{,}172 \ W$$

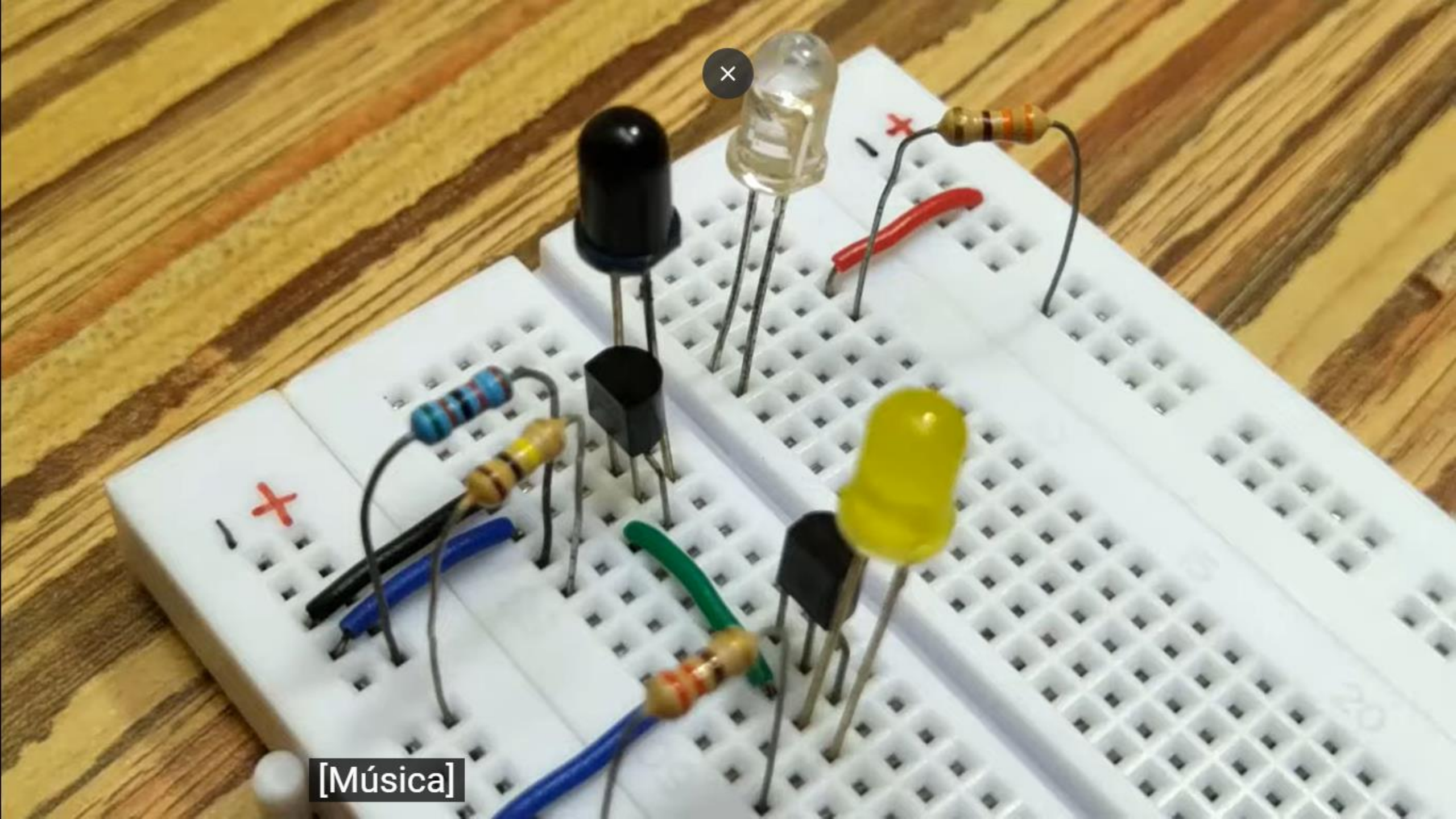
LABORATORIO CON TRANSISTORES

Sensor de proximidad

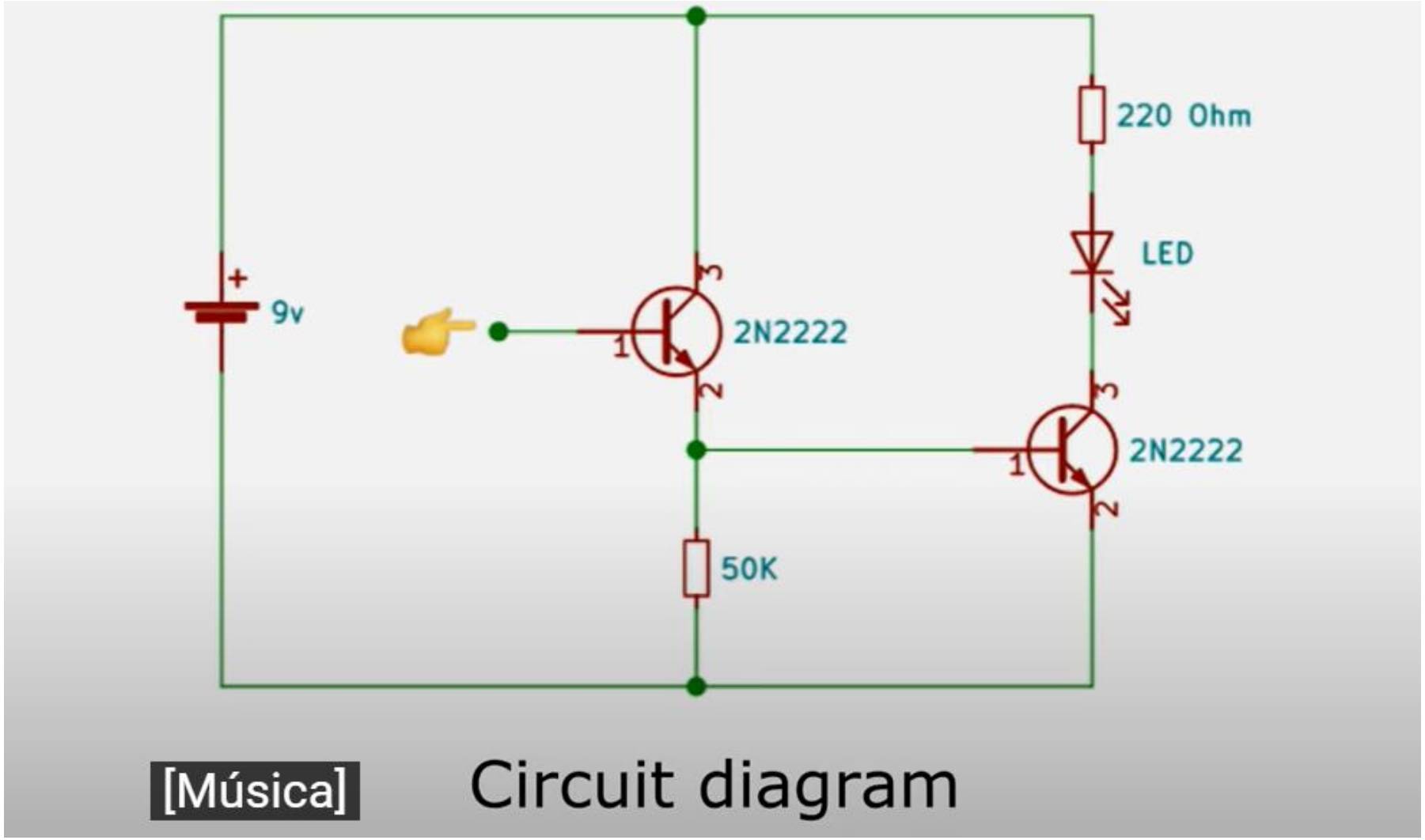


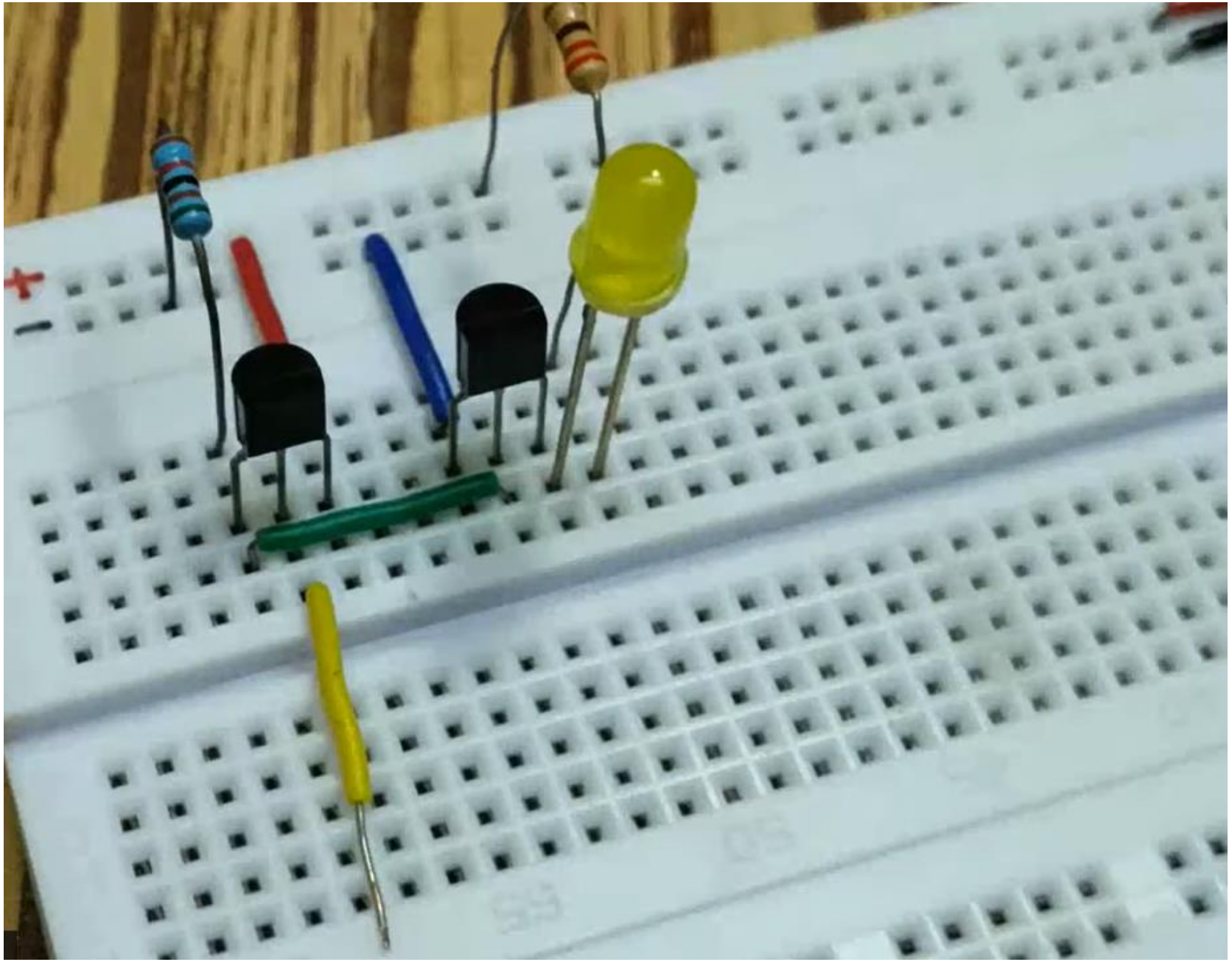
Circuit diagram


[Música]
ón (k)

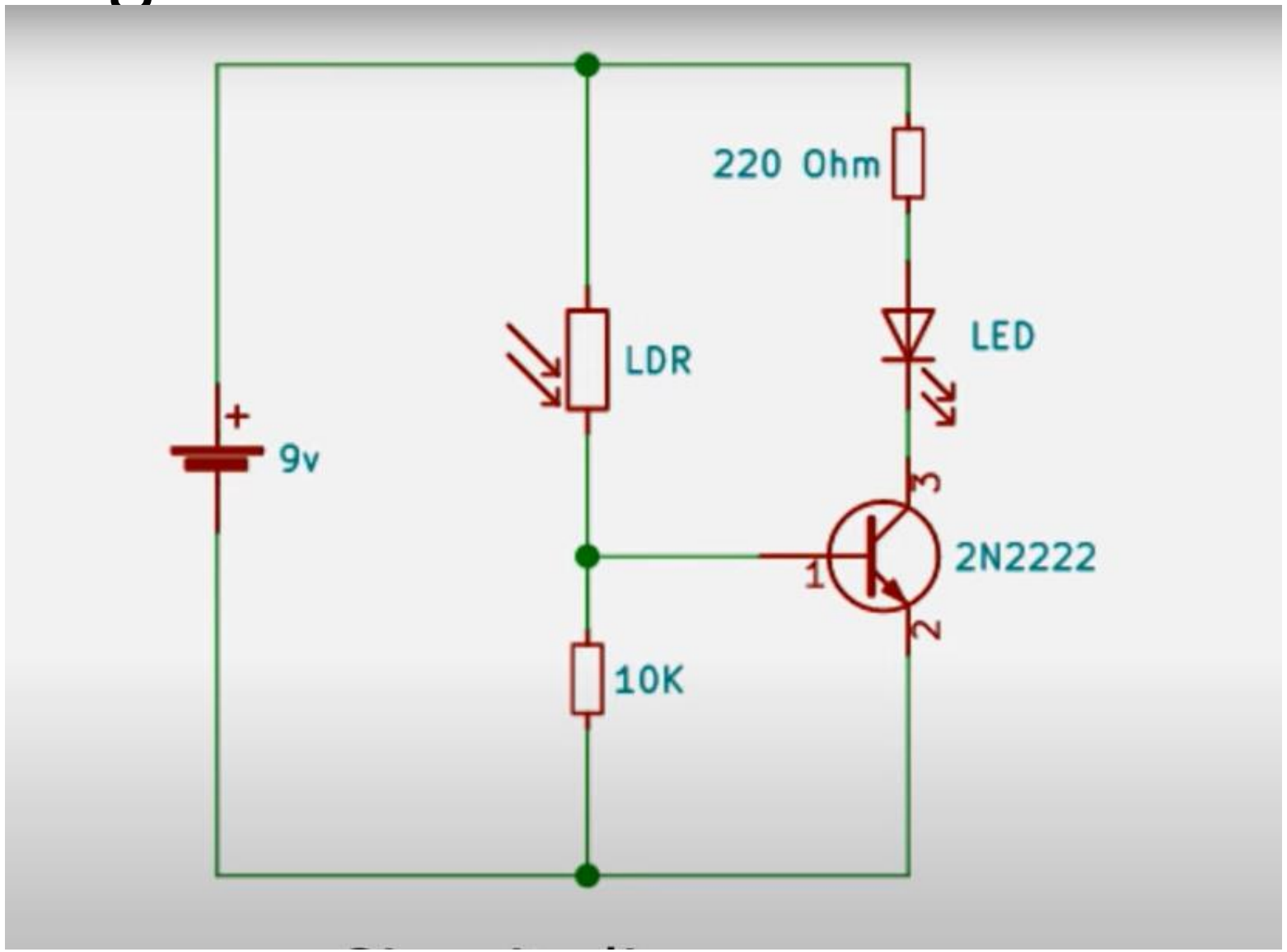

[Música]

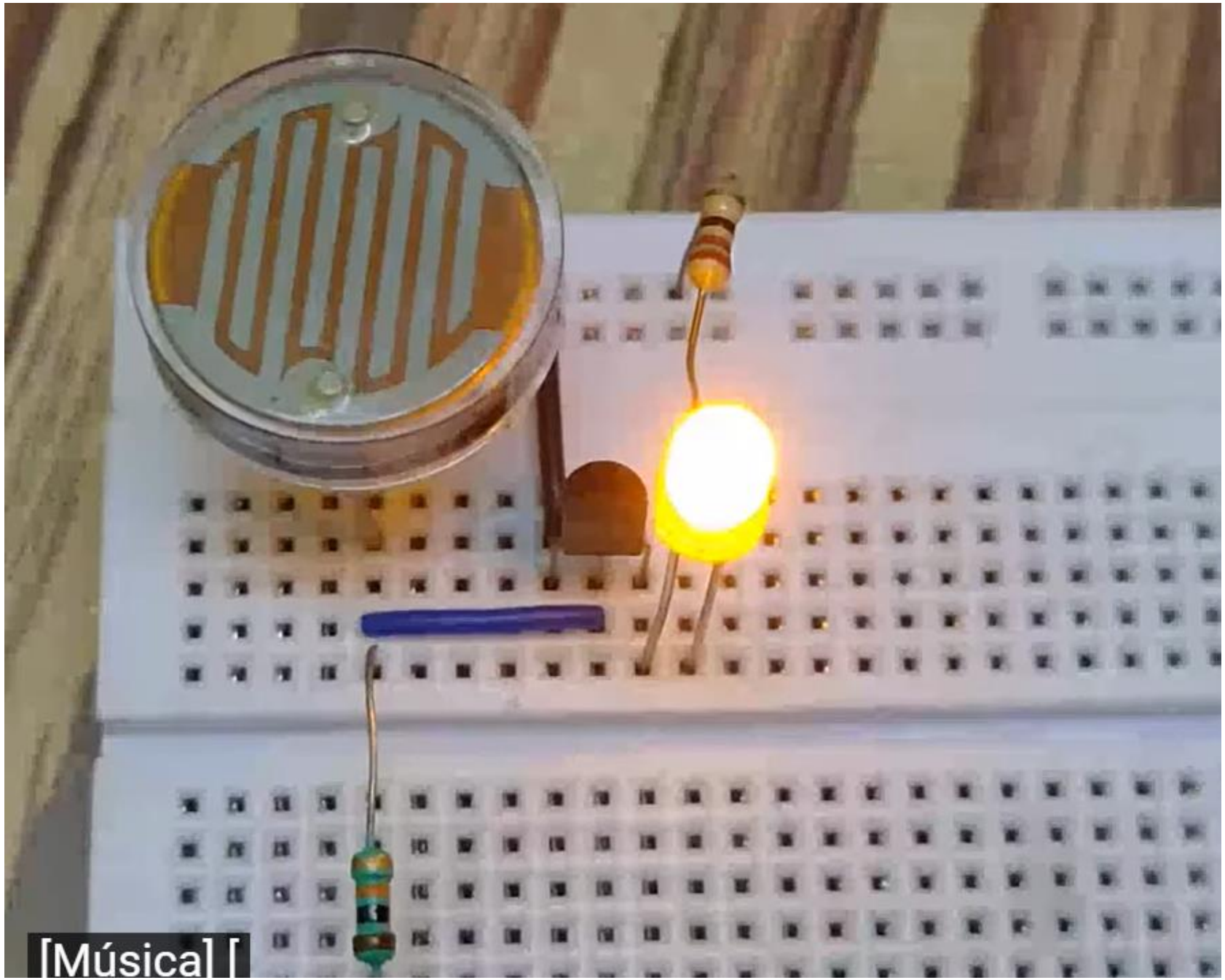
Sensor Touch



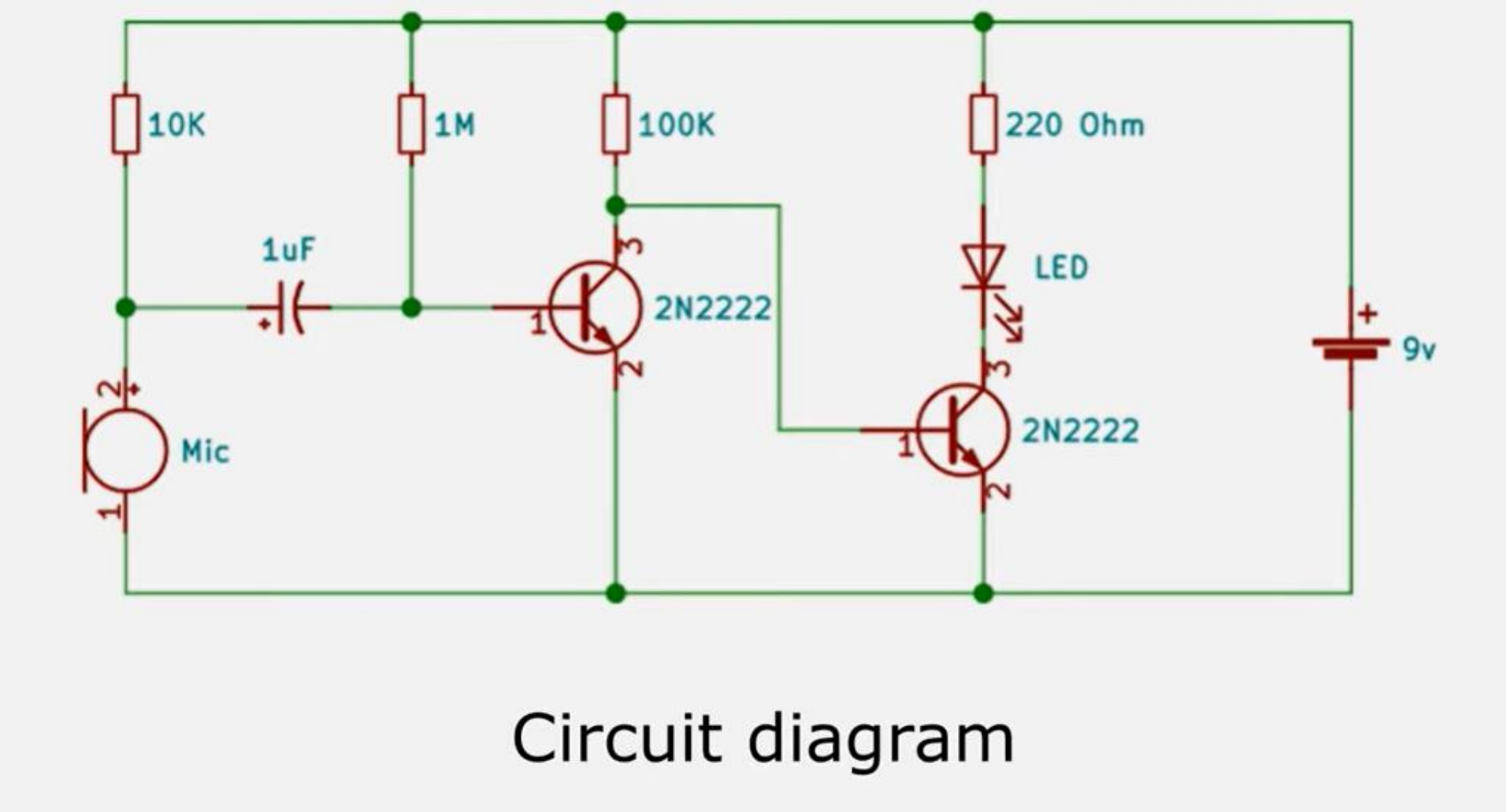


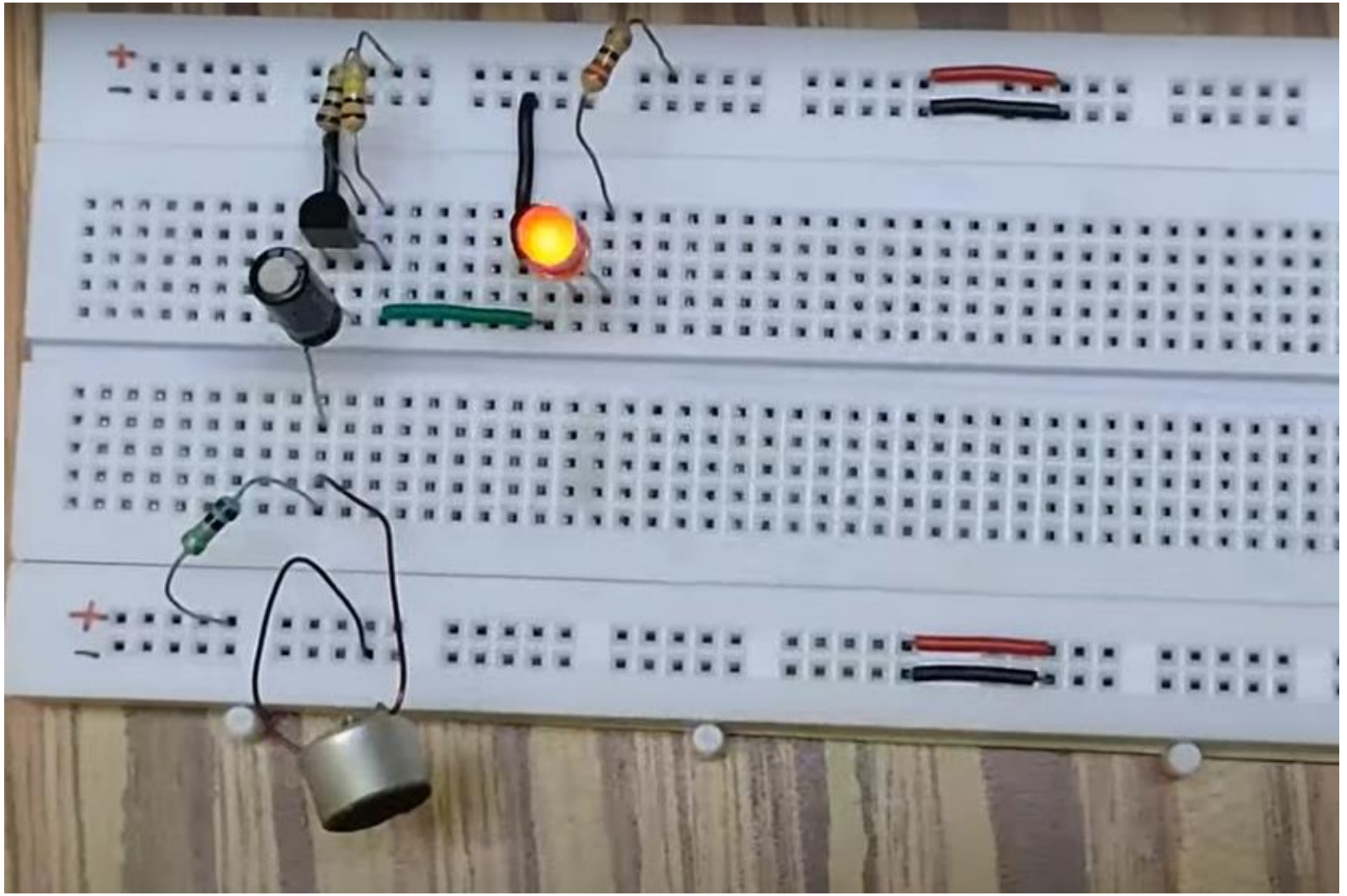
Sensor Light




[Música] [

Sensor de Sonido

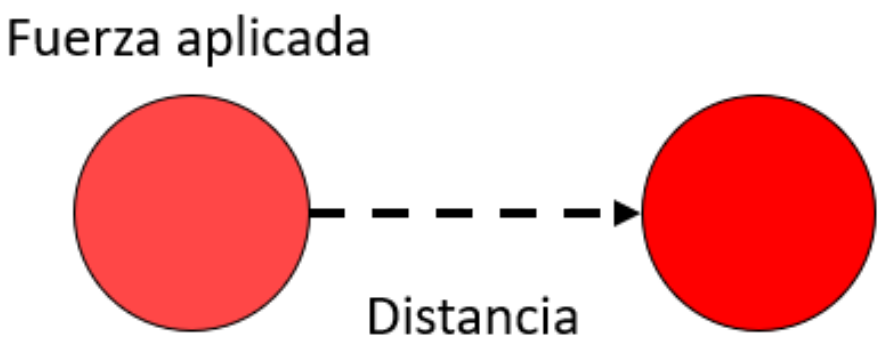




¿QUÉ ES LA ENERGÍA?

ENERGÍA

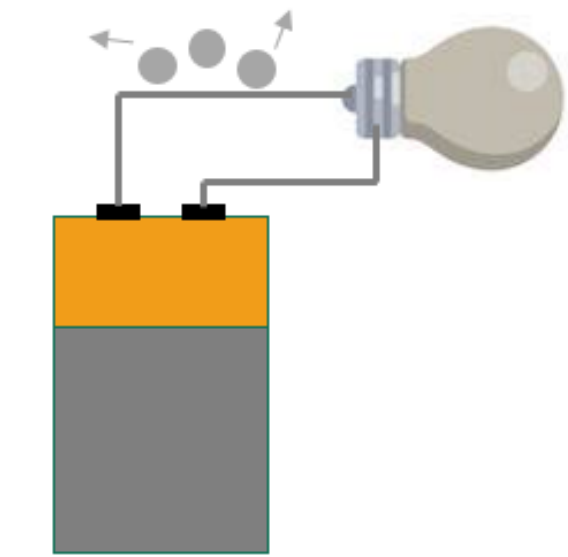
Capacidad que tiene un cuerpo para transformarse o transformar a otro cuerpo.



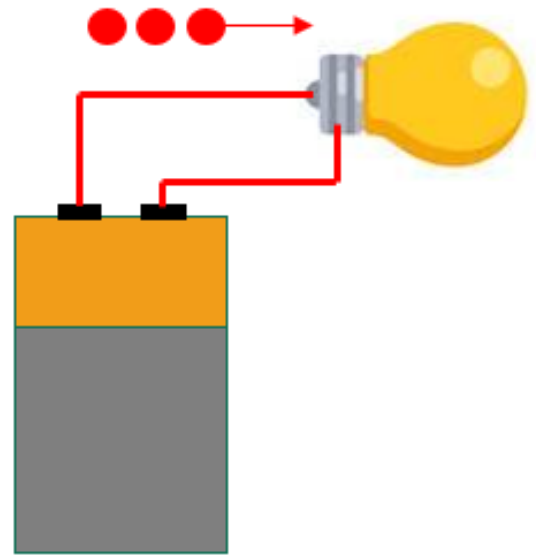
Generalmente “transformar” se puede entender como cambio de posición.

ENERGÍA ELÉCTRICA

En la energía eléctrica se aplica el mismo principio. El objeto en movimiento es la carga eléctrica o electrón.



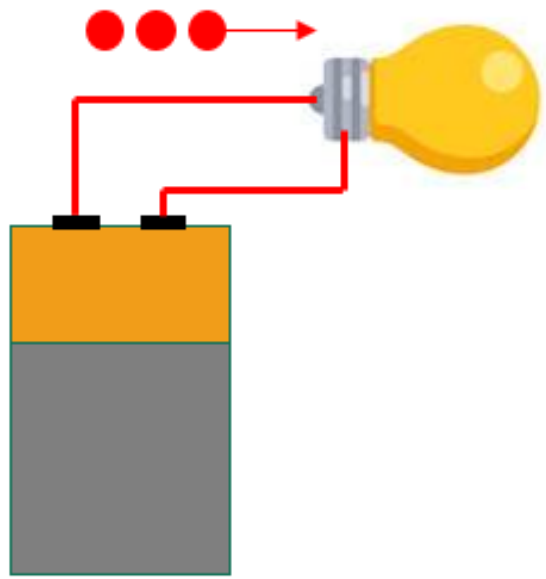
Sin energía



Con energía

ENERGÍA ELÉCTRICA

¿Cómo puede la pila mover electrones?

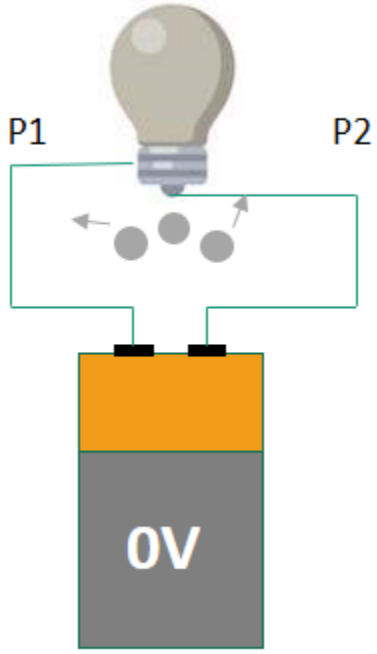


Corriente eléctrica
Flujo organizado de electrones. Se mide en Amperios (A).

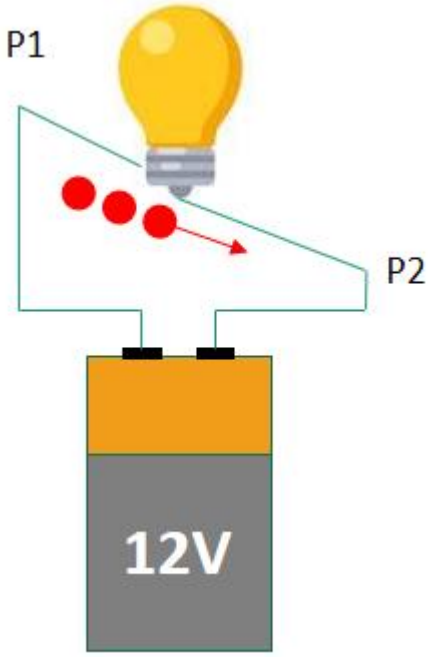
Voltaje
Fuerza que provoca el movimiento de electrones. Se mide en Voltios.

¿Cómo puede la pila mover electrones?

La batería tiene **Voltaje** entre sus dos terminales (generalmente 12V)



El voltaje de la batería provoca que los puntos P1 y P2 tengan diferencia de “alturas”.



En resumen:
Para que los aparatos eléctricos funcionen se requiere de Corriente y Voltaje. El producto de ambas se conoce como Potencia eléctrica y se mide en Watts (W).


450W
200W
650W
1500W
300W

ENERGÍA ELÉCTRICA

La energía eléctrica se calcula multiplicando la potencia que consume un electrodoméstico con las horas de consumo. Se cuantifica en Kilowatts por hora (kWh).

- Hagamos el siguiente ejemplo.

La nevera consume 650W, es decir 0.65kW.

La nevera funciona 24 horas, por lo que la energía es igual a:

$$E = 0.65kW * 24h$$

$$E = 15.6\ kWh$$

Esto es lo que nos cobra el operador de red.



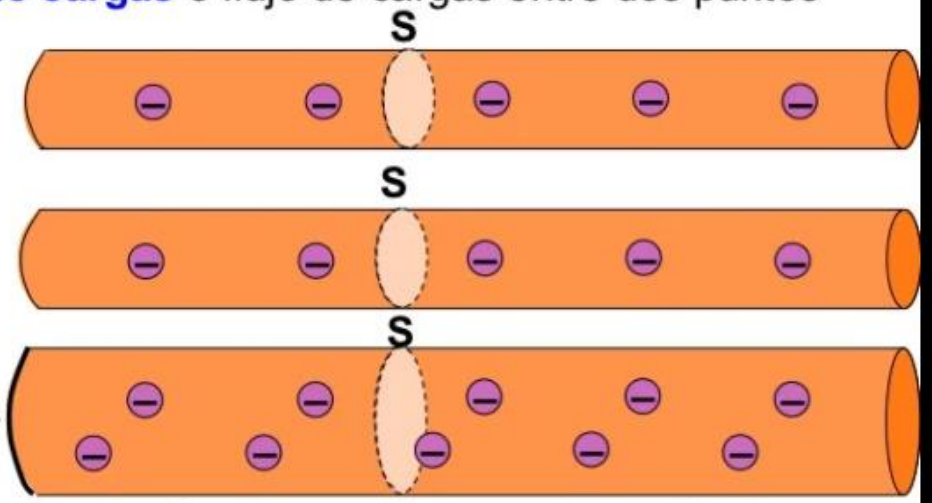

Ley de
Ohm

1.. Concepto de corriente eléctrica

El desplazamiento de un conjunto de cargas o flujo de cargas entre dos puntos se denomina **corriente eléctrica**

La corriente es **continua** si las cargas se desplazan siempre en el mismo sentido. Es la corriente que suministran las pilas y las dinamos.

La corriente es **alterna** si el sentido en el que se desplazan las cargas varía con el tiempo. Es la corriente que utilizamos en las casas y la que suministran los alternadores.



La cantidad de electrones que atraviesan la sección S en un tiempo t determinado nos da idea de la intensidad de corriente.

Llamamos **intensidad de corriente I** *a la cantidad de carga que atraviesa una sección del conductor por unidad de tiempo.*

Intensidad de corriente $I = \frac{Q}{t}$

Carga eléctrica que atraviesa una sección del conductor

Tiempo que tarda en pasar la carga

La intensidad de corriente es **una magnitud fundamental del S.I**. Su unidad es el **amperio** (**A**), en honor del físico francés A.M.Ampère.

La relación anterior se utiliza para definir el Culombio,la unidad de carga eléctrica en el S.I.

$$I = \frac{Q}{t} \longrightarrow Q = I \cdot t \longrightarrow 1\ C = 1\ A \cdot 1\ s$$

Un culombio *es la carga eléctrica que atraviesa en* **un segundo** *una sección de un conductor por el que circula la intensidad de corriente de* **un amperio**

Por el conductor circulan electrones. ¿Cuántos electrones deben de pasar para que la carga eléctrica sea 1 C? Aproximadamente,seis trillones de electrones.

Exactamente: $1\ C = 6,25 \cdot 10^{18}$ electrones

Ejercicio: Por una sección de un conductor pasan $4,8 \cdot 10^{21}$ electrones en 2 minutos. Calcular la intensidad de la corriente que recorre el conductor.

Datos: $Q = 4,8 \cdot 10^{21}$ electrones ; $t = 2$ min $= 120$ s

Expresamos la carga en culombios:

$$4,8 \cdot 10^{21}\ \cancel{\text{electrones}} \cdot \frac{1\ C}{6,25 \cdot 10^{18}\ \cancel{\text{electrones}}} = 768\ C$$

Calculamos la intensidad de corriente:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{768\ C}{120\ s} = 6,4\ A$$

Ejercicio: Por un conductor circula una corriente de 20 A. Calcula la carga eléctrica, en Culombios y en electrones, que atraviesa una sección del conductor en 5 minutos.

Ejercicio: Por un conductor circula una corriente de 20 A. Calcula la carga eléctrica, en Culombios y en electrones, que atraviesa una sección del conductor en 5 minutos.

Datos: $I = 20\ A\ ;\ t = 5\ min = 300\ s;$ $\qquad 1\ C = 6,25 \cdot 10^{18}\ electrones$

A partir de la definición de intensidad de corriente: $I = \frac{Q}{t}$

Despejamos la carga eléctrica y sustituimos:

$$Q = I \cdot t\ = 20\ A \cdot 300\ s = 20\ \frac{C}{\cancel{s}} \cdot 300\ \cancel{s}\ = 6000\ C$$

Finalmente calculamos a cuantos electrones equivalen esos 6000 C:

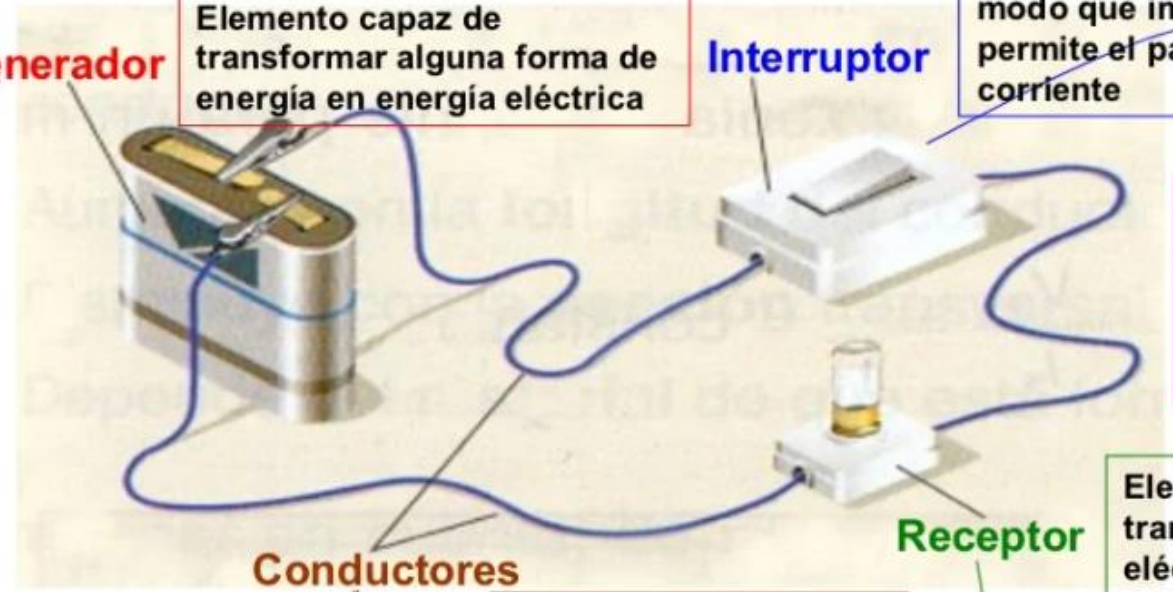
$$6000\ \cancel{C} \cdot \frac{6,25 \cdot 10^{18}\ electrones}{1\ \cancel{C}} = 3,75 \cdot 10^{22}\ electrones$$

1.2. Circuito eléctrico

Los elementos básicos de un circuito eléctricos son:

Generador — Elemento capaz de transformar alguna forma de energía en energía eléctrica

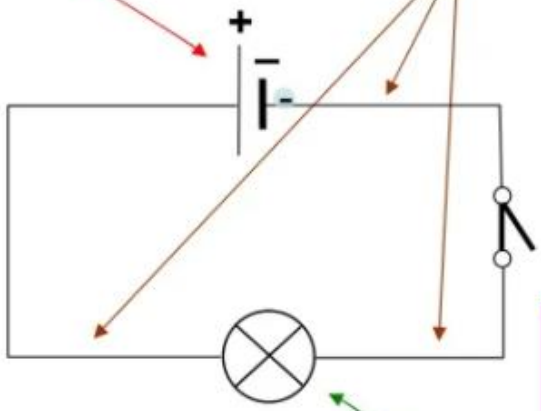
Interruptor — Elemento que abre o cierra el circuito, de modo que impide o permite el paso de la corriente



Circuito real

Conductores — Cables que unen los distintos elementos del circuito, permitiendo la circulación de la corriente

Receptor — Elemento que transforma la energía eléctrica en otras formas de energía



(circuito abierto) (no circula la corriente por el circuito)

(circuito cerrado) (sí circula la corriente por el circuito)

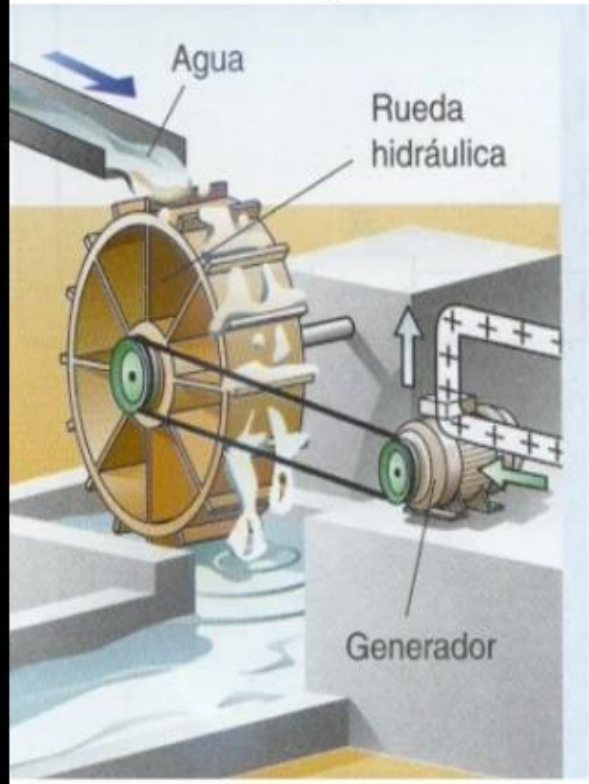
Circuito

Generadores eléctricos

Elemento de un circuito capaz de transformar alguna forma de energía en energía eléctrica

Generadores mecánicos

Transforman energía mecánica en energía eléctrica



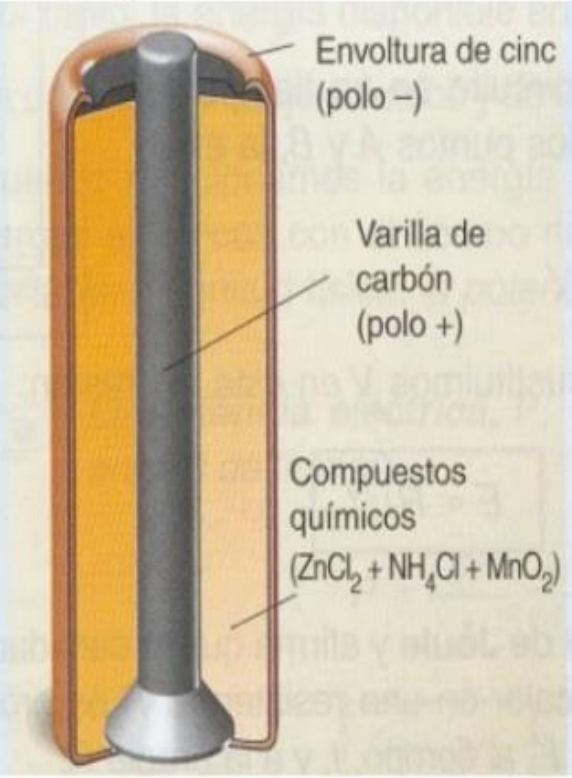
Turbinas

Dinamos

Alternadores

Generadores químicos

Transforman energía química en energía eléctrica



Pilas

Baterias

Generadores solares

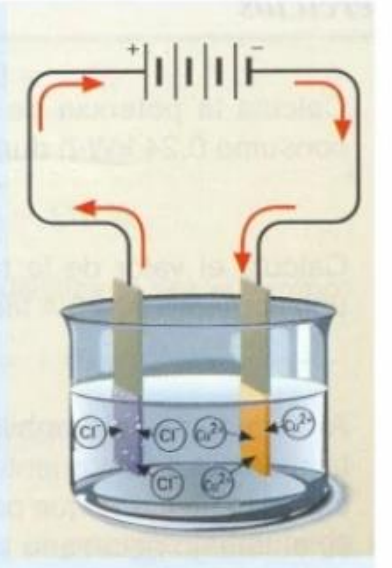
Transforman energía solar en energía eléctrica



Células solares o fotovoltaicas

Receptores eléctricos

Elemento de un circuito que transforma la energía eléctrica en otras formas de energía

Receptores térmicos	Receptores luminicos	Receptores mecánicos	Receptores electroquímicos
Transforman energía eléctrica en calor	Transforman energía eléctrica en luz	Transforman energía eléctrica en energía mecánica	Transforman energía eléctrica en energía química
			
Estufas eléctricas Calentadores	Lámparas	Motores eléctricos	Cuba electrolítica Baterias (en carga)

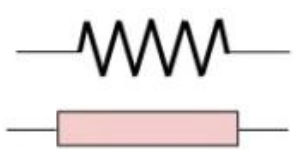
Otros símbolos eléctricos:



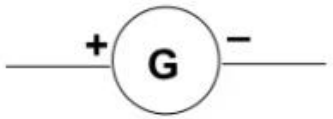
Amperímetro Aparato que mide la intensidad de corriente.



Voltímetro Aparato que mide la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito



Resistencia eléctrica



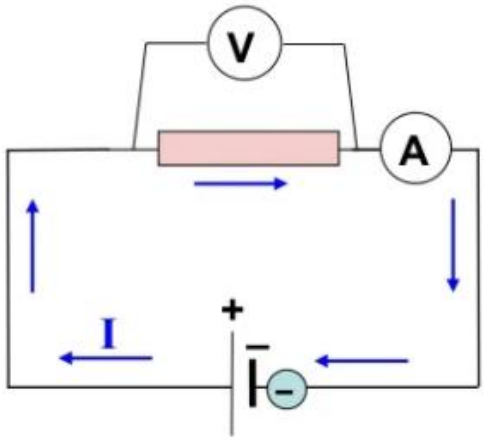
Generador de corriente continua



Generador de corriente alterna

2.. Ley de Ohm

El físico alemán G. OHM midió la intensidad de corriente I que circulaba por un conductor metálico al aplicar diversos valores de diferencia de potencial V entre sus extremos.



Los resultados de su experiencia le permitieron comprobar que el cociente entre ambas magnitudes se mantenía constante para cada conductor.

La generalización de estos resultados se conoce con el nombre de **Ley de Ohm:**

"*El cociente entre* **la diferencia de potencial V** *aplicada a los extremos de un conductor y* **la intensidad de corriente I** *que circula por él es una cantidad constante para cada conductor, llamada* **RESISTENCIA ELÉCTRICA R** *del conductor*"

$$R = \frac{V}{I}$$

La unidad de resistencia eléctrica en el S.I. es el ohmio (Ω)

Un ohmio (1 Ω) es la resistencia eléctrica de un conductor que al aplicar a entre sus extremos la ddp de 1 V circula por él la corriente de 1 A.

La ley de Ohm también se puede poner: $V = R \cdot I$ $\qquad I = \frac{V}{R}$

Ejercicio

Calcula la resistencia de un conductor si por él circula una corriente de 3 A y entre sus extremos hay una diferencia de potencial de 12 V

Datos: $I = 3\ A$; $V = 12\ V$

Aplicamos la ley de Ohm:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{12\ V}{3\ A} = 4\Omega$$

¿Qué intensidad de corriente recorrería este conductor si establecemos entre sus extremos una ddp de 220 V?

Como se trata del mismo conductor, su resistencia eléctrica tiene que valer 4 Ω, por tanto aplicamos de nuevo la ley de Ohm para calcular la intensidad de corriente:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220\ V}{4\Omega} = 55\ A$$

2.2.Asociación de resistencias

En los circuitos eléctricos se utilizan conductores de muy baja resistencia (de cobre, de plata, etc..) pero frecuentemente interesa aumentar la dificultad al paso de la corriente. Para ello se intercalan en el circuito conductores que ofrecen gran resistencia eléctricas. A estos conductores se les llama **resistores** o **resistencias.**

En mercado existen resistencias de unos valores determinados pero a veces necesitamos para nuestro circuito una resistencia de un valor que no existe en el mercado y tenemos que conseguir ese valor **asociando resistencias.**

El conjunto de varias resistencias se comporta como una única resistencia llamada resistencia equivalente

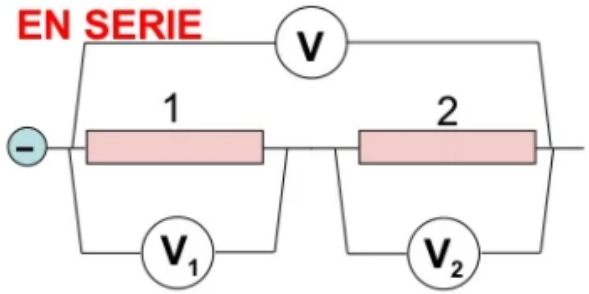
Las asociaciones de resistencias pueden ser:

- en serie
- en paralelo o derivación
- mixta



Las dos formas más comunes de conectar entre sí los elementos de un circuito eléctrico es **en serie** y **en paralelo** (o derivación)

EN SERIE



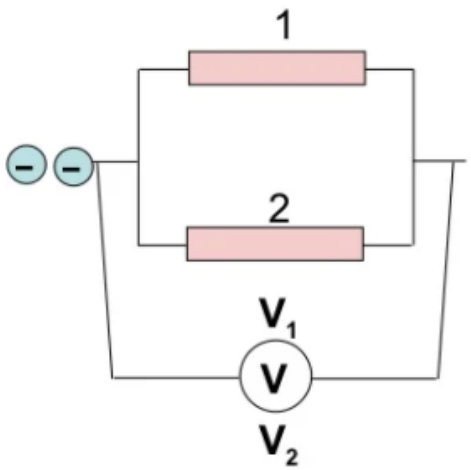
Cuando dos elementos se conectan en seria la intensidad de corriente que los recorre es igual para ambos:

$$I = I_1 = I_2$$

La diferencia de potencial aplicada se reparte entre estos elementos:

$$V = V_1 + V_2$$

EN PARALELO



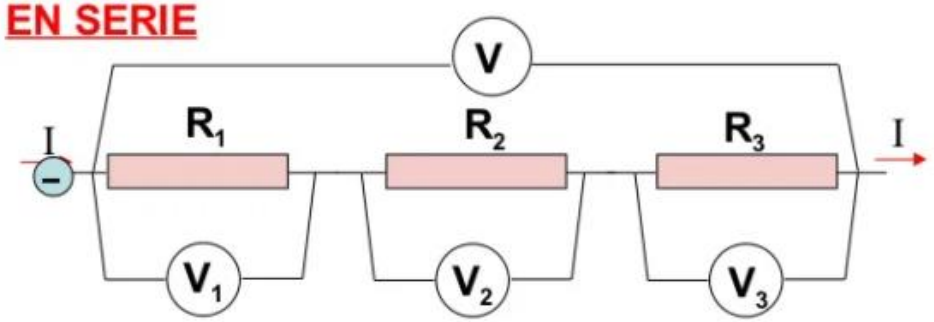
Cuando dos elementos se conectan en paralelo la intensidad de corriente se reparte entre ellos.

$$I = I_1 + I_2$$

La diferencia de potencial aplicada es la misma en ambos:

$$V = V_1 = V_2$$

EN SERIE

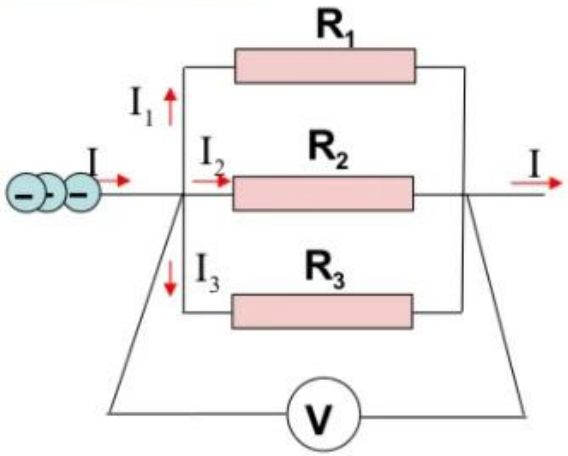


$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

EN PARALELO

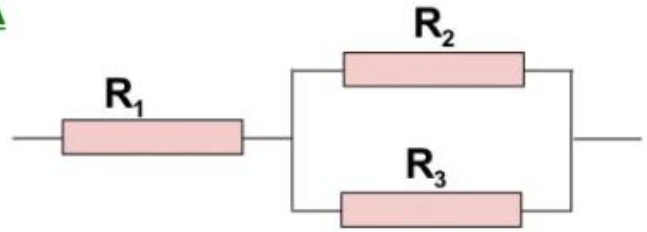


$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

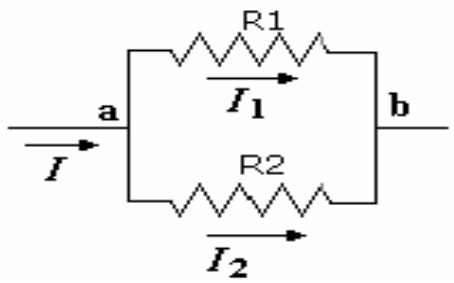
MIXTA



$$\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R = R_1 + R_{2,3}$$

En paralelo:
SE dice que se han asociado resistencias en paralelo, si la diferencia de potencial en los extremos de cada una de ellas es la misma y la corriente que circula por cada una de ellas es distinta



Vab es la misma para cada una de las resistencias, $I1 \neq I2$

Además $I1 = \frac{Vab}{R1}$ e $I2 = \frac{Vab}{R2}$ pero $I=I1+I2$

Entonces: $I = \frac{Vab}{R1} + \frac{Vab}{R2} = Vab\left(\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}\right)$

$$\frac{I}{Vab} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

Una asociación de resistencias en paralelo puede ser reemplazado por una resistencia equivalente tal que sus extremos estén a la diferencia de potencial Vab y circule por ella una corriente I y tenga el valor:

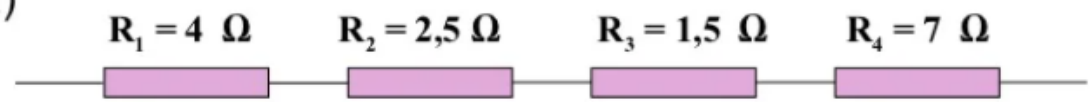
$$\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

En general, en una asociación de resistencias en paralelo la reciproca de la resistencia equivalente será la suma de todas las recíprocas de las resistencias parciales:

$$\frac{1}{\mathrm{Re}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \ldots\ldots\ldots + \frac{1}{Rn}$$

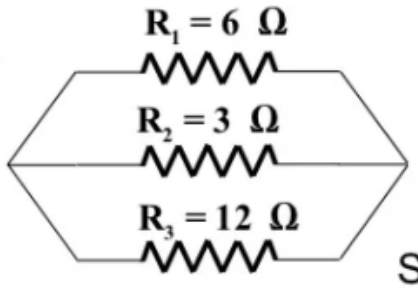
Ejercicio: Calcula la resistencia equivalente de las siguientes asociaciones de resistencias:

a)



$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 4 + 2{,}5 + 1{,}5 + 7 = 15\ \Omega$$

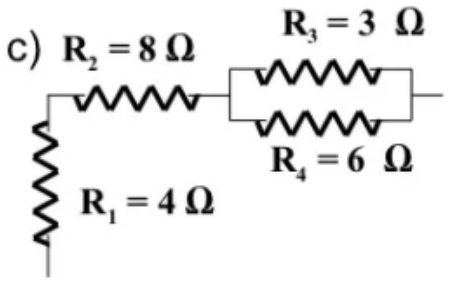
b)



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} = \frac{2+4+1}{12} = \frac{7}{12}$$

Si $\frac{1}{R} = \frac{7}{12} \longrightarrow R\Omega = \frac{12}{7} = 1{,}7\Omega$

c)



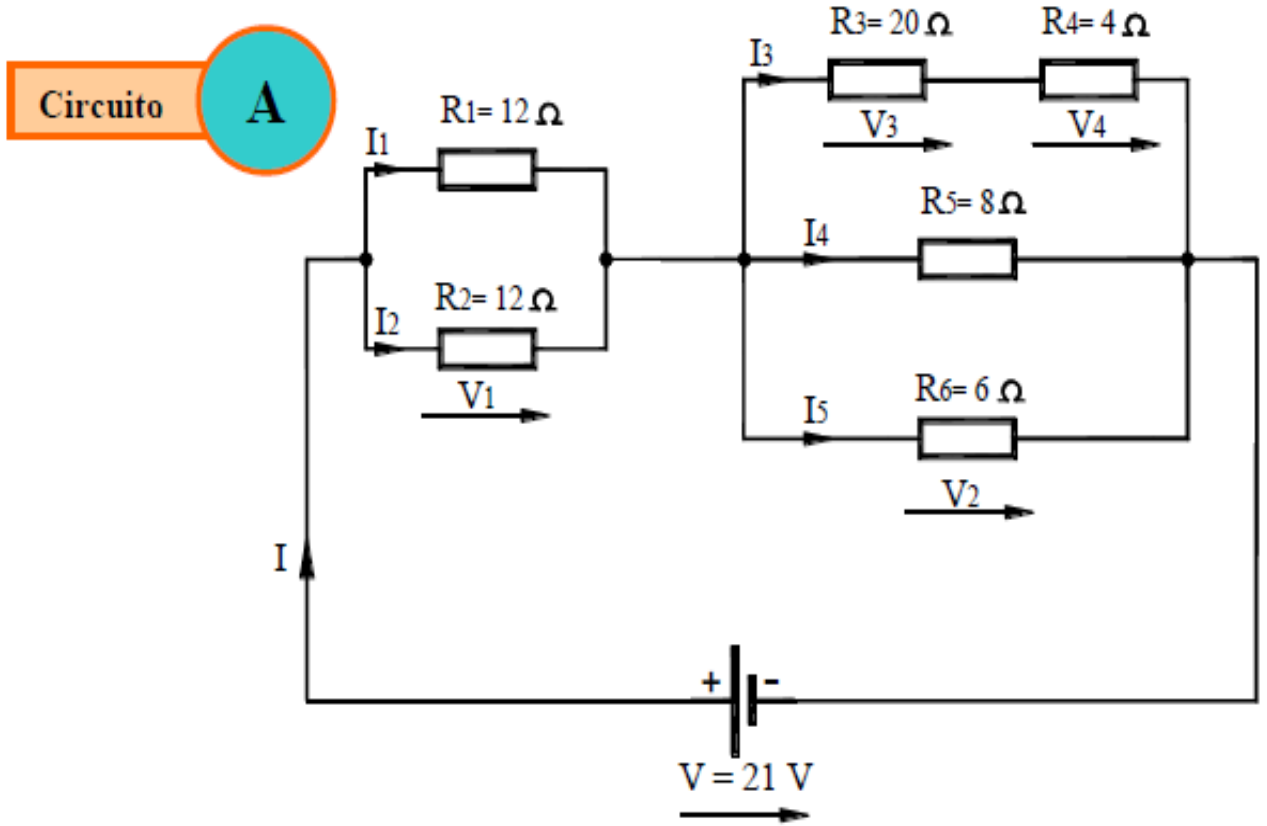
Calculamos en primer lugar la resultante de R_3 y R_4:

$$\frac{1}{R_{3,4}} = \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{6} + \frac{1}{3} = \frac{1+2}{6} = \frac{3}{6}$$

$$R\Omega_{3,4} = \frac{6}{3}\Omega =$$

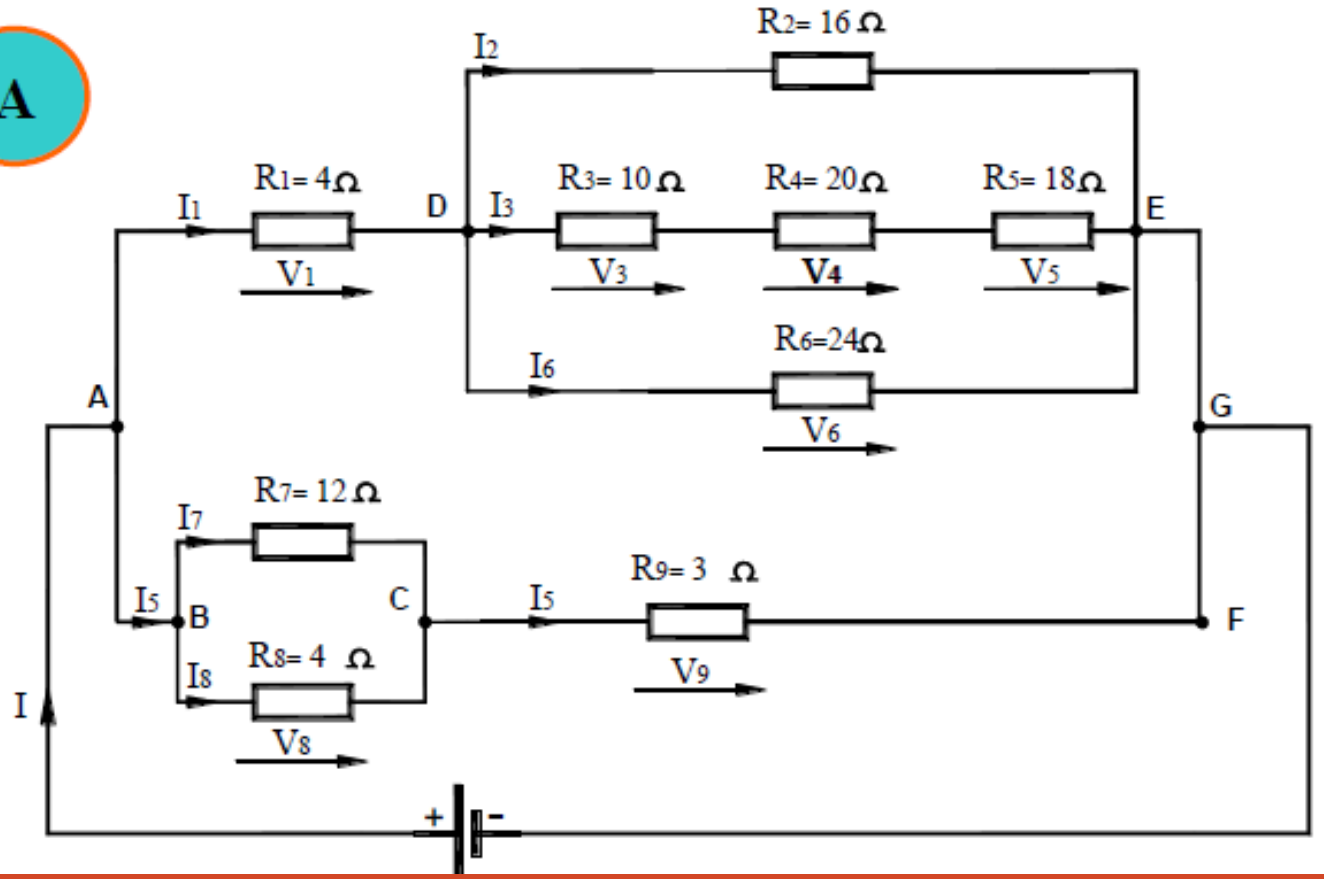
La resistencia equivalente será: $R = R_1 + R_2 + R_{3,4} = 4 + 8 + 2 = 14\ \Omega$

1º) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.



2°) Dado el circuito de la siguiente figura, calcule todas las magnitudes eléctricas del mismo.

Circuito **A**



POTENCIA

3.. Energía y potencia de la corriente eléctrica

En los circuitos eléctricos hay energía eléctrica E disponible. Su valor es igual al trabajo **W** realizado en el desplazamiento de las cargas.

El trabajo **W** necesario para trasladar una carga **Q** desde un punto a otro que se encuentran a una diferencia de potencial **V**, es :

Trabajo eléctrico $W = Q \cdot V$ **Carga eléctrica**

Diferencia de potencial entre los puntos del circuito

Este trabajo **W** es la energía **E** disponible en el circuito. Por tanto podemos escribir que:

Energía eléctrica $E = Q \cdot V$

El trabajo y la energía eléctrica se miden en Julios (J) en el S.I.

La potencia eléctrica **P** es el trabajo realizado en la unidad de tiempo:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{Q \cdot V}{t} = V \cdot I$$

La unidad de potencia es el Vatio (W) en el S.I.

3.1. Efecto Joule

Uno de los efectos más conocido de la corriente eléctrica es el efecto calorífico: todos los aparatos eléctricos se calientan después de funcionar cierto tiempo. A este efecto se le conoce con el nombre de **efecto Joule**.

El fenómeno por el cual en un conductor se transforma la energía eléctrica en calor se denomina efecto Joule.

La energía calorífica que se desprende en un conductor de resistencia **R** , entre cuyos extremos hay una diferencia de potencial **V** , cuando durante un tiempo **t** circula una corriente de intensidad **I** , vale :

$$E = Q \cdot V = I \cdot t \cdot V = I \cdot t \cdot I \cdot R = R \cdot I^2 \cdot t$$

$$\boxed{E = R \cdot I^2 \cdot t}$$

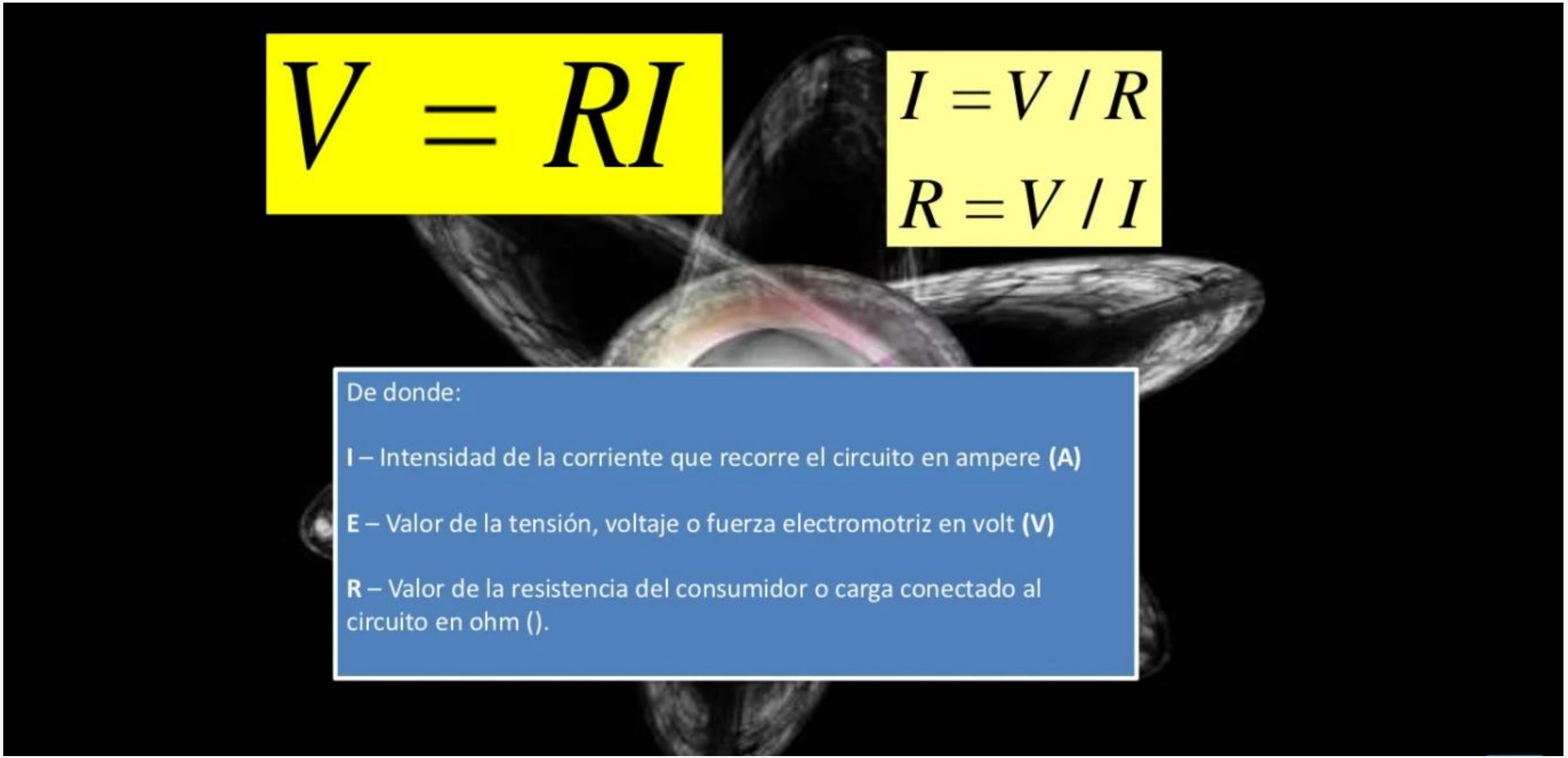
Para calcular la potencia **P** disipada en un conductor por efecto Joule, dividimos la energía disipada **E** entre el tiempo **t**:

$$P = \frac{E}{t} = \frac{R \cdot I^2 \cdot \cancel{t}}{\cancel{t}} = R \cdot I^2$$

Ley de Ohm

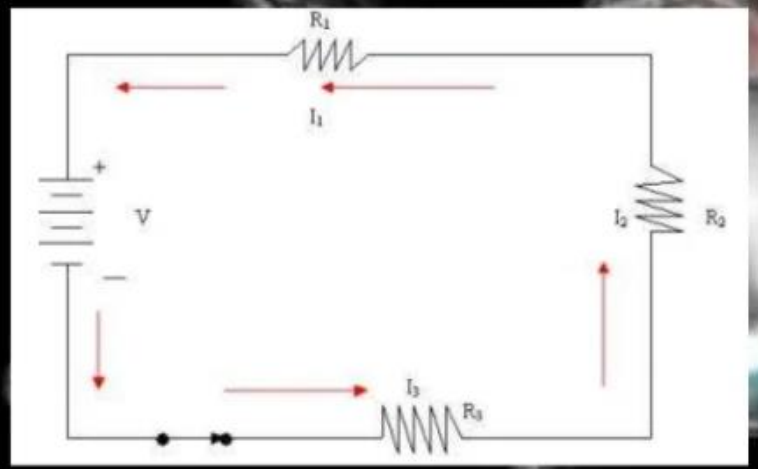
La Ley de Ohm establece que "la intensidad de la corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional a la diferencia de potencial aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del mismo".

La resistencia que un material opone al paso de la electricidad es el cociente entre la tensión aplicada en sus extremos y la intensidad que lo atraviesa.


$V = RI$
$I = V / R$
$R = V / I$
De donde:
I – Intensidad de la corriente que recorre el circuito en ampere **(A)**
E – Valor de la tensión, voltaje o fuerza electromotriz en volt **(V)**
R – Valor de la resistencia del consumidor o carga conectado al circuito en ohm ().

Circuitos serie:

Se define un circuito serie como aquel circuito en el que la corriente eléctrica solo tiene un solo camino para llegar al punto de partida, sin importar los elementos intermedios. En el caso concreto de solo arreglos de resistencias la corriente eléctrica es la misma en todos los puntos del circuito.

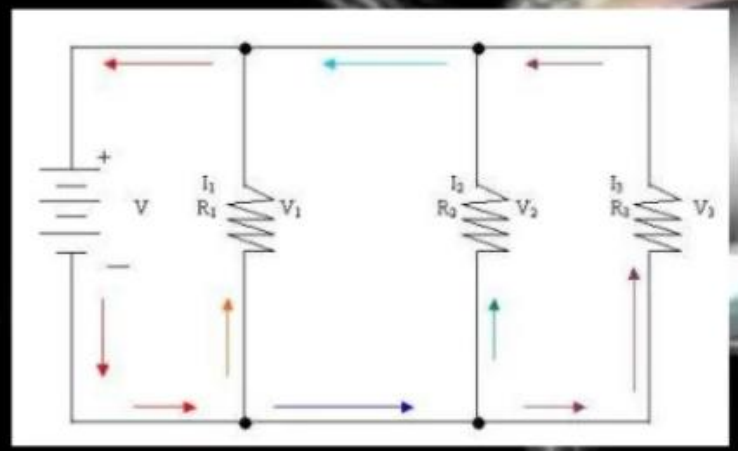


$$I_1 = I_2 = I_3 = \cdots = I$$
$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \cdots + V_n$$
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots + R_n$$

donde I la corriente de la fuente
V el voltaje de la fuente
R es la resistenci a total
R_i la resistenci a i
V_i de la resistenci a R_i

Circuitos Paralelo:

Se define un circuito paralelo como aquel circuito en el que la corriente eléctrica se bifurca en cada nodo. Su característica mas importante es el hecho de que el potencial en cada elemento del circuito tienen la misma diferencia de potencial.



Donde, en general :

$$V_1 = V_2 = V_3 = \cdots = V$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots + I_n$$

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \ldots + \frac{1}{R_n}}$$

donde I la corriente de la fuente

V el voltaje de la fuente

R es la resistenci a total

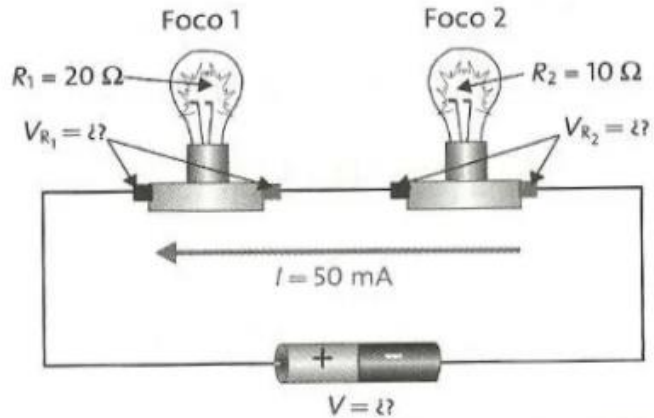
R_i la resistenci a i

V_i dela resistenci a R_i

I_i la corriente i de la resistenci a R_i

Ejemplos

1. Calcula la resistencia total o equivalente del siguiente circuito de focos conectados en serie, la diferencia de potencial o voltaje en cada foco y el voltaje total del circuito o FEM necesaria para encender ambos focos:



Datos e incógnita	Fórmulas	Despeje
$R_1 = 20\ \Omega$	$R = R_1 + R_2 + \ldots + R_{n-1} + R_n$	
$R_2 = 10\ \Omega$	$I = \frac{V}{R}$	$V = RI$
$I = 50$ mA $= 0.05$ A		
$V_{R_1} = ?$		
$V_{R_2} = ?$		
$V = ?$		

Procedimiento y resultado

Para el cálculo de la resistencia total o equivalente del circuito, debes recordar que, por tratarse de un circuito en serie, la resistencia equivalente se calcula sumando todas las resistencias:

$$R = R_1 + R_2$$
$$R = 20\,\Omega + 10\,\Omega$$
$$\boldsymbol{R = 30\,\Omega}$$

Ya conociendo el valor de cada resistencia y sabiendo que la intensidad de la corriente en un circuito en serie es la misma, se calcula la diferencia de potencial en cada foco utilizando la fórmula despejada de la Ley de Ohm.

$$V_{R_1} = R_1 I$$
$$V_{R_1} = (20\,\Omega)(0.05\,\text{A})$$
$$\boldsymbol{V_{R_1} = 1\,\text{V}}$$
$$V_{R_2} = R_2 I$$
$$V_{R_2} = (10\,\Omega)(0.05\,\text{A})$$
$$\boldsymbol{V_{R_2} = 0.5\,\text{V}}$$