

# ELEKTRONIKA ANALOGIKOA

Joseba Alkorta

[teknologiabn@gmail.com](mailto:teknologiabn@gmail.com)

2015/10/28

# AURKIBIDEA

## Zer lortu nahi dugu eta nola ebaluatu

- 1.- ERRESISTENTZIAK
- 2.- DIODOA ETA LED DIODOA
- 3.- KONDENTSADOREA
- 4.- ELIKATZE ITURRIA
- 5.- TRANSISTOREA
- 6.- ERRELEA
- 7.- 555 txipa

## SIMULAZIO PROGRAMAK

- 1.- Electronics Workbench v5.12
- 2.- Edison KZ
- 3.- Crocodile Clips
- 4.- PCBWizard

## ERANSKINAK

- 1.- IKURRAK
- 2.- PROTOBOARD: MUNTIAK EGITEKO PLAKA ZULATUA

## Zer lortu nahi dugu eta nola ebaluatu

HELBURUAK	EBALUATZEKO IRIZPIDEAK
1.-Eskema elektronikoak identifikatzeko gai izan, behar diren elementuak identifikatuz eta bakoitzaren funtzionamendua ulertuz	1.1.-Diodo bat identifikatzen du eta bere funtzionamendua azaltzen du 1.2.-Erresistentzia bat identifikatzen du eta bere funtzionamendua azaltzen du 1.3.-Kondentsadore bat identifikatzen du eta bere funtzionamendua azaltzen du 1.4.-PNP eta NPN motako transistore bat identifikatzen du eta bere funtzionamendua azaltzen du
2.-Eskema bat jarraituz zirkuitu elektroniko bat eraikitzeke gai izan elementuak ondo kokatuz eta konexioak ondo eginez.	2.1.-Zirkuituko elementu guztiak kokatzen ditu 2.2.-Loturak eskeman agertzen direnekin bat datoz
3.-Erresistentzia, tentsioa eta intentsitateari buruzko kalkuluak egiteko gai izan Ohmen legea aplikatuz eta polimetroarekin neurriak egiaztatuz	3.1.-Polimetroaren bidez neurketak era egokian egiten ditu 3.2.-Behar den formula erabiltzen du (Ohm-en legea) 3.3.-Kalkuluak eta egindako neurketak marjina baten barruan kokatuta daude
4.- Simulazio programan zirkuituak eraikitzeke eta simulatzeko gai izan behar diren elementuak kokatuz eta konexioak eginez	4.1.- Zirkuitua eraikitzen du simulazio programan. 4.2.- Amperometroa eta Voltmetroa ondo kokatzen ditu.

## 1.- ERRESISTENTZIAK

### 1.1.- Helburuak

Ariketa hauekin lortu nahi da:

- . erresistentziak kolore-kodearen bidez identifikatzea
- . polimetroaren bidez neurtzea.
- . intentsitatea eta tentsioa kalkulatzeko.
- . polimetroaren bidez **I** eta **V** neurtzea.

**R, V eta I** neurtzeko polimetroa erabiliko da:

- Elikatze iturria KONEKTATU GABE
  - . Erresistentziak: Ohmetan
  - . Diodoa : Anodoa eta Katodoa bereizteko
- Elikatze iturria KONEKTATUTA
  - . Tentsioa: Voltetan
  - . Intentsitatea: Amperetan



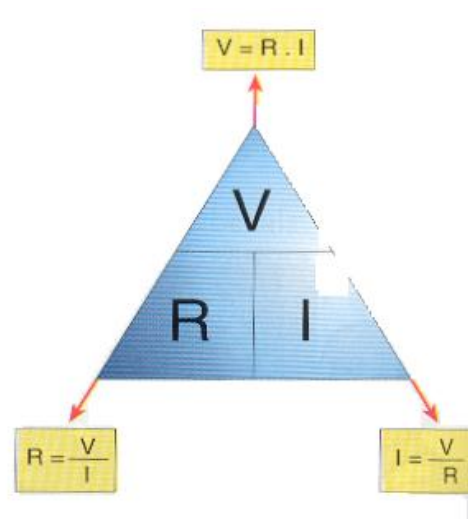
### 1.2.- OHMEN LEGEA gogoratu

Zirkuitu batetan dagoen tentsioa, erresistentzia eta intentsitatea erlazionatuta daude. Erlazio hori Ohmen legea izenez ezagutzen da eta hau da beraren adierazpen matematikoa:

$$V = I R$$

- . **V** tentsioa da **voltetan** adierazita
- . **I** intentsitatea da **amperetan**
- . **R** erresistentzia adierazten du **ohmetan**.

Magnitude hauek bi ezagutuz gero, hirugarrena kalkula daiteke arazorik gabe.



**ZIRKUITUAK** muntatzeko eta frogak egiteko **PROTOBOARD** plaka erabili daiteke.

2. ERANSKINEan

“ **2. PROTOBOARD: MUNTATIAK EGITEKO PLAKA ZULATUA**” marrazkia dago eta esplikatzen da nola dagoen eraikita.

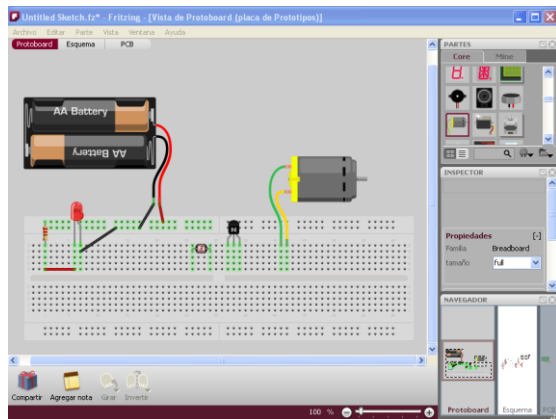
Dena dela, zirkuitua protoboarden eraiki aurretik froga batzuk egin daitezke simulazio programa batean.

Bi programa jartzen dira. Ez dute zirkuituaren simulazioa egiten, bakarrik elementuak jar daitezke. Praktika pixka bat hartzeko agian interesgarria suerta daiteke.



Fritzing.2010.09.30.pc jaitsi daiteke helbide honetatik:

<http://fritzing.org/download/>



Osagaiak azaltzen diren eskuineko menutik aukeratu lehenengo protoboard eta gero joan kokatzen beste elementuak.

Irudian kokatu dira elementuak baina ez da zirkuitu konkretu bat egin.

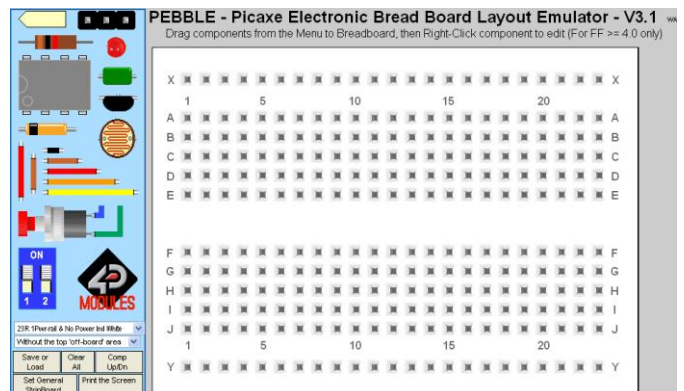
## PEBBLE

Ondorengo helbidetik jaitsi da

<http://www.picaxe.com/downloads/pebble.zip>

Osagaien panela koka daiteke posizio desberdinetan.

Osagaia eraman panelera eta han neurria, izena, ... jar daiteke.



LDR irudia atara ondoren eskuineko botoia zapalduz leihoa irekitzen da eta han aukera daiteke beste elementu bat, adibidez txirrina, pilak, LCD, ...

### 1.3.- SERIE eta PARALELO ulertzeko zirkuituak

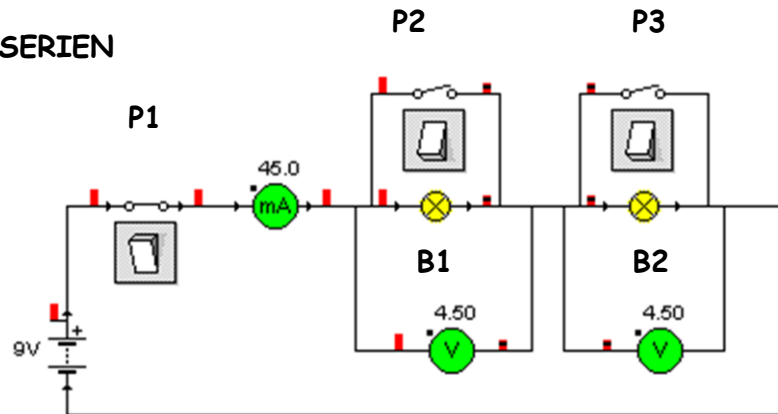
#### Materiala

- . Elementuak kokatzeko oinarria
- . Polimetroa
- . Bonbillak
- . Elikatze iturria

#### Zirkuituak simulatzeko programa

- Crocodile Clips  
1. Beste bat

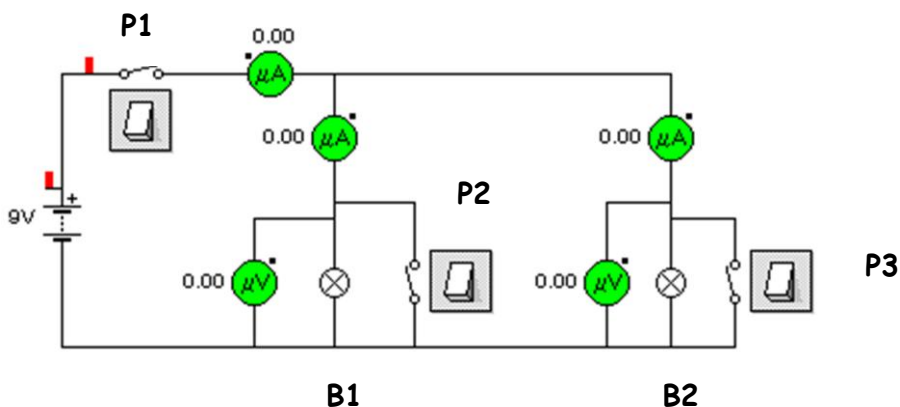
#### A.- BONBILLAK SERIEN



#### ZIRKUITUA AZTERTZEN:

- a. P1 etengailua ixten denean zer gertatu da. B1 eta B2 bonbillekin.
- b. P2 itxi. Zer gertatzen zaio B1 bonbillari. Zergatik.
- c. Orain P2 ireki eta P3 itxi. Zer gertatzen B2 bonbillarekin.
- d. Taula osa ezazu Intentsitatea eta Tentsioarekin kasu bakoitzeko
- e. P2 eta P3 biak itxi. Zer gertatzen da. Zergatik

#### B.- BONBILLAK PARALELON



- a. P1 etengailua ixten denean zer gertatu da. B1 eta B2 bonbillekin.
- b. P2 itxi. Zer gertatzen zaio B1 bonbillari. Zergatik.
- c. Orain P2 ireki eta P3 itxi. Zer gertatzen B2 bonbillarekin.
- d. Taula osa ezazu Intentsitatea eta Tentsioarekin kasu bakoitzeko
- e. P2 eta P3 biak itxi. Zer gertatzen da. Zergatik.

### 1.4.- Erresistentzien kolore-kodea landu

	kolorea	balioa
Beltza		0
Marroia		1
Gorria		2
Laranja		3
Horia		4
Berdea		5
Urdina		6
Morea		7
Grisa		8
zuria		9



Ariketa bakoitzean erabiliko diren erresistentziak, nahiz eta zirkuituetan balio konkretu batekin egon, desberdinak erabili daitezke. Hemen azaltzen direnak adibide gisa doaz.

#### Materiala

- . Elementuak kokatzeko oinarria
- . Polimetroa
- . Erresistentzia desberdinak:  $47\Omega$ ,  $150\Omega$ ,  $560\Omega$ , 1K, 2K7, 22K, 39K eta abar

#### Datuak jasotzeko taula

	Kolore-kodea	Balio teorikoa	Balio erreala	Tolerantzia?
47 $\Omega$				
150 $\Omega$				
560 $\Omega$				
1K				
2K7				
22K				
39K				

1.5.- Tentsioa eta Intentsitatea kalkulatu/neurtu

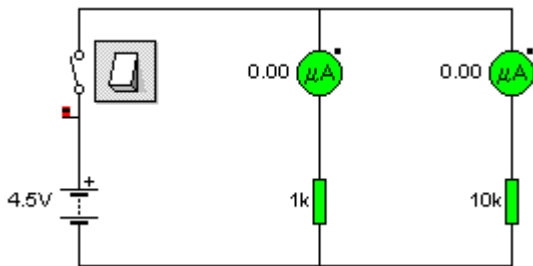
**Materiala**

- . Elementuak kokatzeko oinarria
- . Polimetroa
- . Erresistentzia desberdinak
- . Elikatze iturria

**Zirkuituak simulatzeko programa**  
 (Kalkulu teorikorako ere baliagarriak)

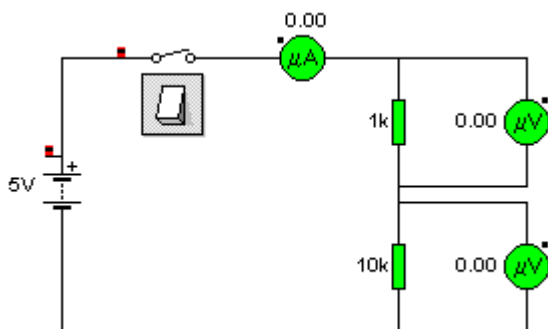
2. Crocodile Clips
3. Beste bat

**Datuak jasotzeko taula**



1. zirkuitua	Balio teorikoa	Balio erreala
<b>Intentsitatea R1= 1K</b>		
<b>Intentsitatea R2= 10K</b>		
<b>Tentsioa</b>		
<b>Erresistentzia totala</b>		

**Datuak jasotzeko taula**



2. zirkuitua	Balio teorikoa	Balio erreala
<b>Tentsioa R1= 1K</b>		
<b>Tentsioa R2= 10K</b>		
<b>Intentsitatea</b>		
<b>Erresistentzia totala</b>		

### 1.6.- Erresistentziak nahasian (misto)

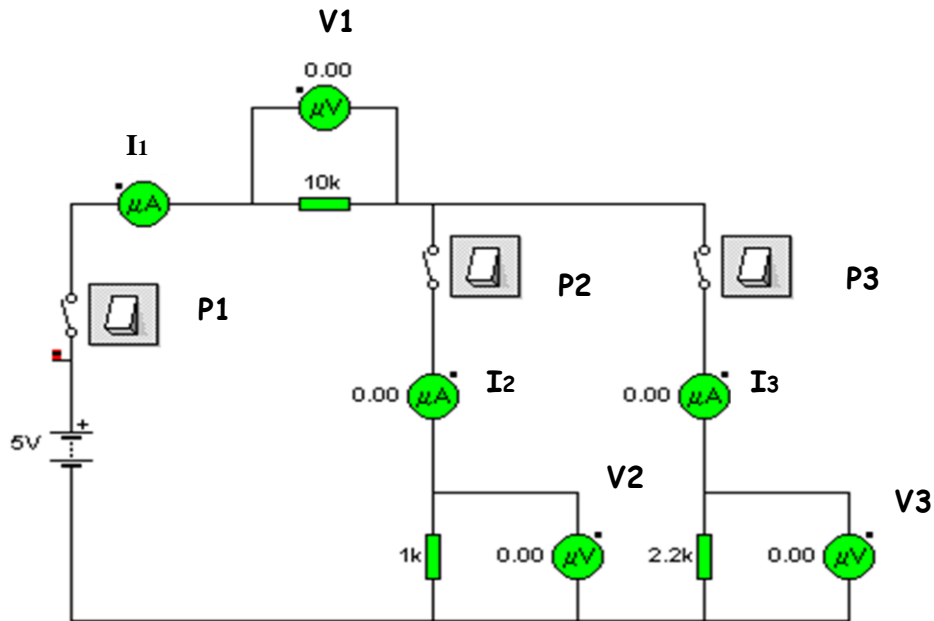
#### Materiala

- . Elementuak kokatzeko oinarria
- . Polimetroa
- . Erresistentzia desberdinak
- . Elikatze iturria

#### Zirkuituak simulatzeko programak

(Kalkulu teorikorak oere baliagarriak)

1. Crocodile Clips
2. Beste bat



#### . Datu teorikoak

Etengailua	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	R <sub>T</sub>
P1							
P2							
P3							

#### . Datu errealak

Etengailua	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	R <sub>T</sub>
P1							
P2							
P3							

## 2.- DIODOA ETA LED DIODOA

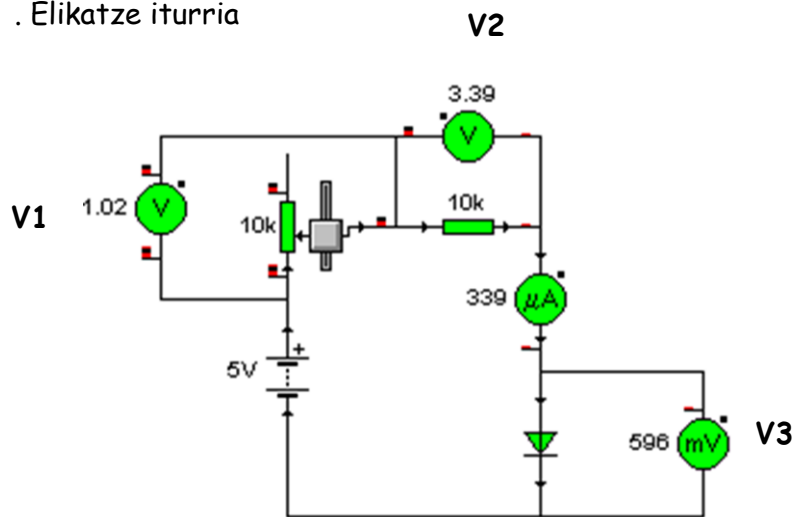
### Helburuak

- . Diodo orokor baten funtzionamendua ezagutzea.
- . Diodo eta LED diodoen tentsio zuzena eta alderantzizkoa jakitea.
- . Diodoa eta LED diodoa identifikatzea baita zein hanka den Anodoa eta zein Katodoa ere.

### 2.1.- Diodoaren tentsio zuzena eta alderantzizkoa

#### Materiala

- . Diodoa
- . Erresistentzia
- . Potentziometroa
- . Polimetroa
- . Elikatze iturria



#### Datuak jaso

Potentziometroa	V1	V2	V3	I1
% 0				
% 25				
% 60				

#### Prozedura / Galdeketa

- . Diodoaren ikurrean zein da Katodoa eta zein Anodoa.
  - . Zenbateko tentsioa dauka **D1**ek
  - . Zein motatako polarizazioan (zuzena, alderantzizkoa) dago konektatua
  - . Elikatze iturriaren alde positiboa Diodoaren nora aldera dago konektatua.
- Zirkuituan Diodoari buelta eman eta berriro neurketak egin.
- . Zenbateko tentsioa dauka **D1**ek.
  - . Zein ondorio ateratzen da, hau da: Nola funtzionatzen du Diodo batek.

## 2.2.- LED Diodoa

### Materiala

- . LED diodoa
- . Erresistentzia
- . Potentziometroa
- . Polimetroa
- . Elikatze iturria

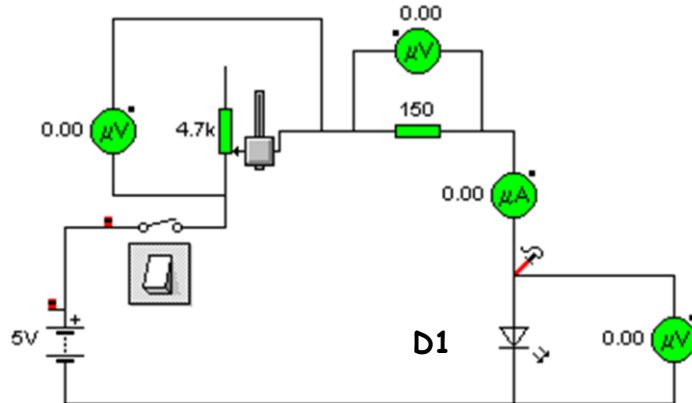


Ezaugarri orokorrak  
kalkuluak egiterakoan:

$$V = 2 \text{ volt}$$

$$I = 20 \text{ miliAmpere}$$

- . **Anodoaren** hanka luzeagoa **Katodo**arena baino
- . **Katodo** aldean plastikoak kalaka dauka



### LED desberdinen tentsioak

KOLOREA	ZUZENEKO TENTSIOA
Fotodiodoa Infragorria	1,3 v
Gorria	1,7 v
Laranja	2,0 v
Horia	2,5 v
Berdea	2,5 v

### Datuak jaso

Potentziometroa	V1	V2	V3	I1
% 0				
% 25				
% 60				

### Prozedura / Galdeketa

- . Zein diferentzia dago Diodoa eta LED Diodo ikurraren artean
- . Zenbateko tentsioa dauka **D1**ek
- . Zein motatako polarizazioan (zuzena, alderantzizkoa) dago konektatua
- . Elikatze iturriaren alde positiboa Diodoaren nora aldera dago konektatua.

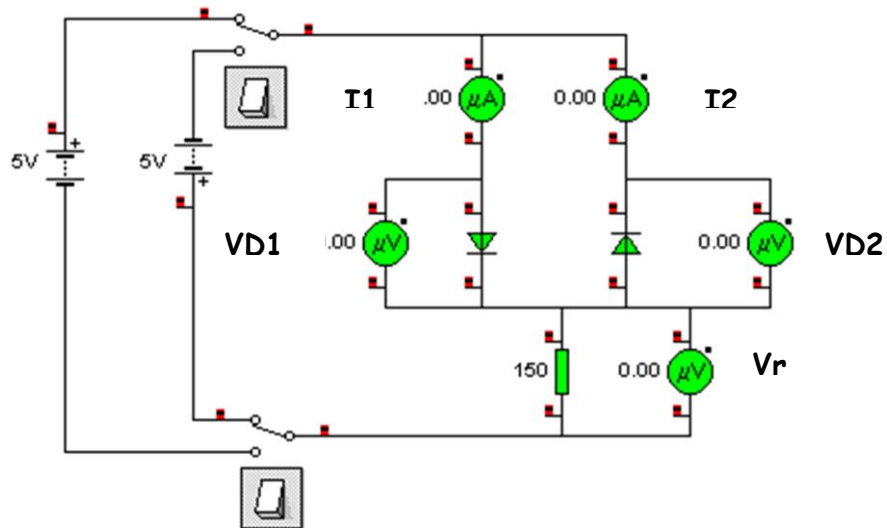
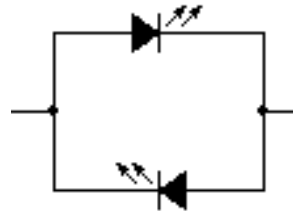
Zirkuituan Diodoari buelta eman eta berriro neurketak egin.

- . Zenbateko tentsioa dauka **D1**ek.
- . Zein ondorio ateratzen da, hau da: Nola funtzionatzen du LED Diodoak.
- . Frogatu kolore desberdinetako LED erabiliz.

### 2.3.- Diodoak antiparaleloan konektatuta

#### Materiala

- . Diodoak (2)
- . LED diodoak (2)
- . Erresistentzia
- . Konmutadoreak
- . Polimetroa
- . Elikatze Iturria



#### Teorikoa

Tentsioa	I1	I2	VD1	VD2	Vr
5V+					
5V-					

#### Neurtuta

Tentsioa	I1	I2	VD1	VD2	Vr
5V+					
5V-					

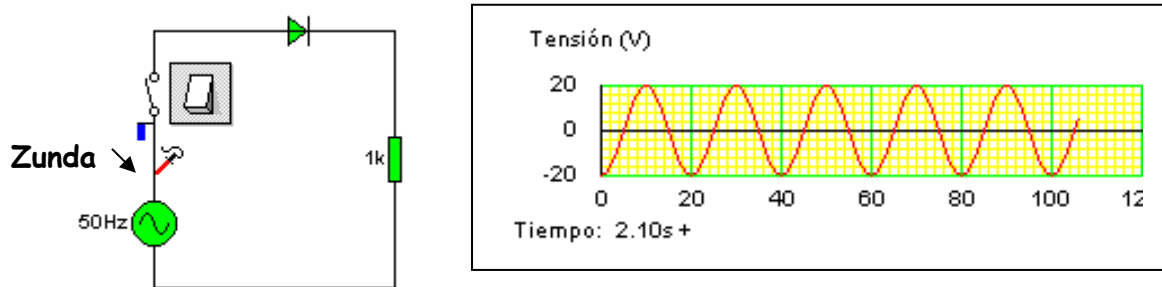
#### Prozedura / Galdeketa

- . Zirkuituak muntatu aurretik esplikatu nola funtzionatuko duten.
- . Muntatu egin aurretik: zenbatekoak izango dira Diodoen Tentsioak
- . Muntatu egin ez gero egiaztatu ea Tentsio aurreikusitak eta Neurtutakoak berdinak diren.
- . Muntatu praktikoak egin ezazu Diodoen ordez LED diodoak jarri

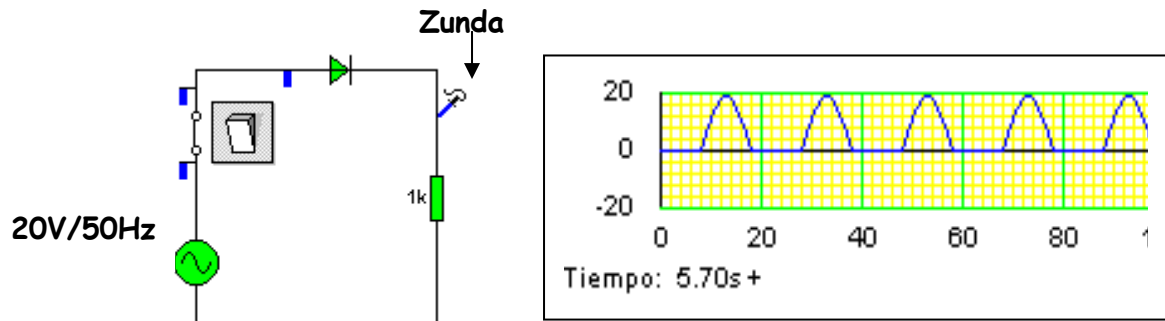
## 2.4.- Diodoak Korrante Alternoarean aurrean

### Materiala

- . Diodoa
- . Erresistentzia
- . Transformadorea (Korrante Alternoa)
- . Osziloskopioa



Simulazioan, erabilitako tentsio alternoa 20V/50Hz. **Zunda** jarri eta ikus daiteke tentsio alternoa **-20 eta + 20** artekoa dela.



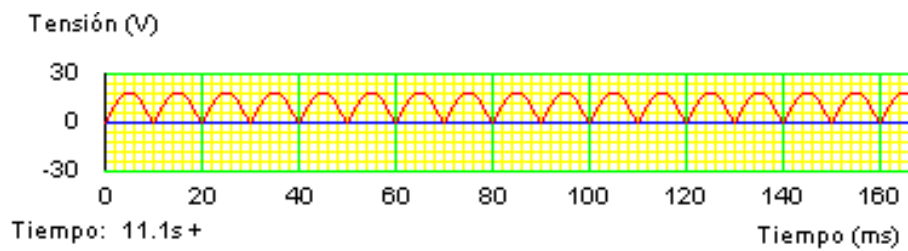
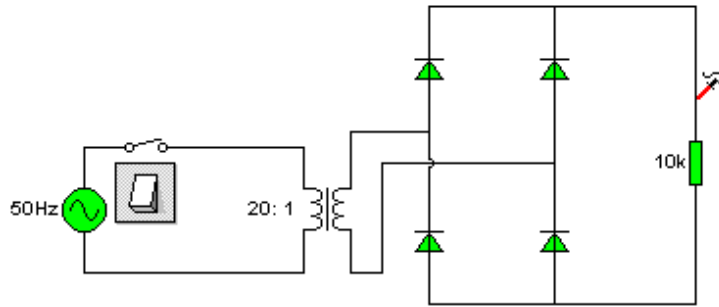
### Prozedura / Galdeketa

. Osziloskopioan azaltzen diren uhinak ulertzeko saia zaitetz erantzun egokia ematen ondorengo galderari:

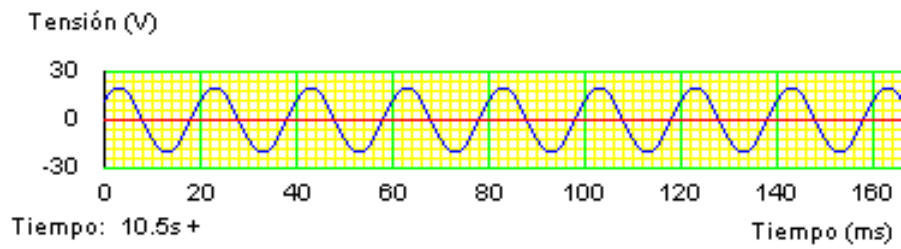
- . Tentsio alternoaren uhina nolakoa da. Esprika ezazu.
- . Erresistentzian erortzen den tentsioari zer gertatu zaio?
- . Eta falta den tentsioarekin zer gertatu da?

Diodoaren funtzionamendua esplikatzeko gai zara dagoeneko. Saia zaitetz azaltzen zure hitzekin.

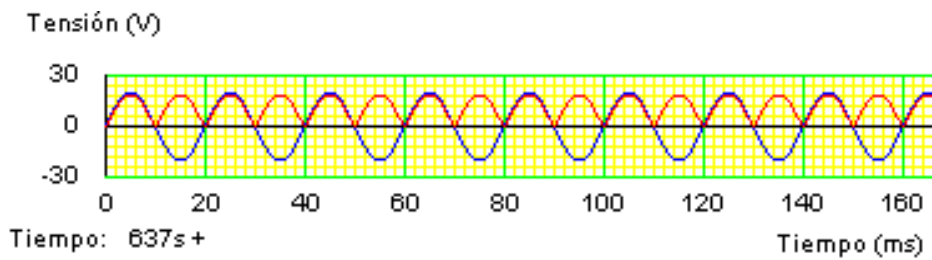
Diodoaren funtzionamendua ulertu ondoren, orain beheko zirkuituaren funtzionamendua ulertzen saia zaitez.



1. irudia



2. irudia



3. irudia

**Galdeketa**

- . Zein motatako tentsioa da, 1 eta 2 irudietakoa, alternoa ala zuzena?
- Zergatik
- . Zenbatekoa da puntako tentsioa.
- . Zer adierazten du 3. irudiak
- . Zein zundari dagokio irudi bakoitza.

### 3.- KONDENTSADOREA

#### 3.1.- Kondentsadorearen balioak

Bi motako kondentsadoreak azalduko dira: zeramikoak eta elektrolitikoak

**Zeramikoak:** dilista erakoak dira.

Jakiteko zein baliokoa den irakurri behar da idatzita daukan zenbakia



.. Beste adibideak: 102, 472M

Hartu **lehenengo 2 zenbakiak**: kasu honetan 10 batek eta besteak 47  
Ondoren hurrengo zenbakiak, **hirugarrenak**, esaten du **zenbat "0" gehitu**  
Eta emaitza **picofaradeak** dira.

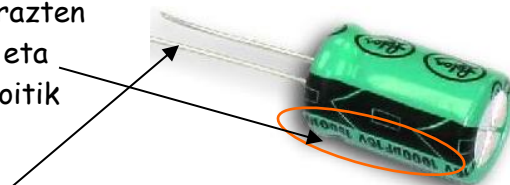
**Eta ondoren daramaten hizkia: M, K edo J perdoia edo tolerantzia**  
adierazten du: %20, %10 edo %5 hurrenez hurren.

Adibidekoen balioak:  $1000 \text{ pF} = 1 \text{ nF}$   
 $4700 \text{ pF} = 4,7 \text{ nF}$  %20ko tolerantzia

#### . Elektrolitikoak

**Polarizazioa** daukate, hau da, konektatzeko garaian kontuan hartu behar da hanka bat positibora eta bestea negatibora konektatzen.

Irudian ikusi bezala, bertan adierazten da zenbakia, mikrofardetan,  $\mu\text{F}$  eta hanka negatiboa marra beltzez goitik beheraino.

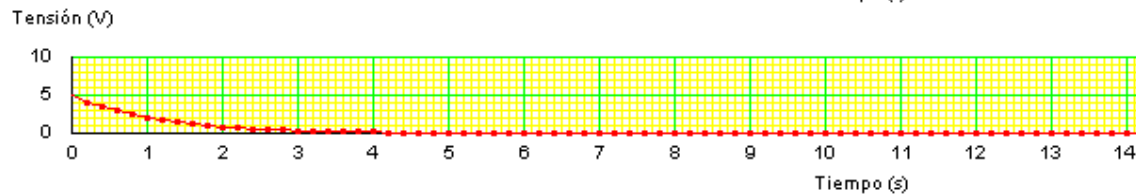
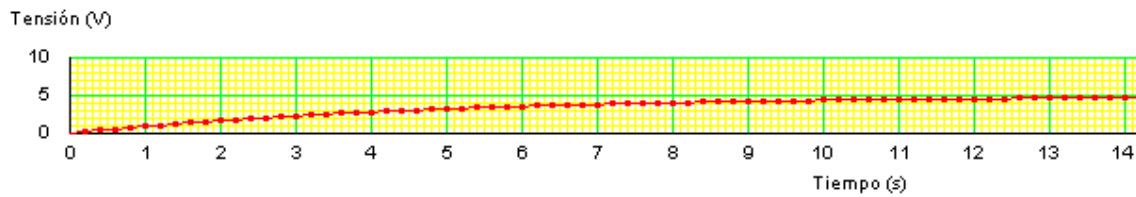
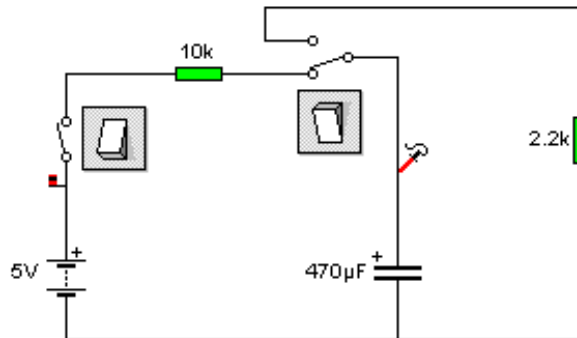


Gainera **negatibo hanka txikiagoa** da positibokoarena baino.

### 3.2 Kondentsadorearen karga eta deskarga

#### Materiala

- . Erresistentzia
- . Kondentsadorea
- . Polimetroa
- . Kronometroa



#### Neurketa-Galdeketa

. Polimetroa eta kronometroa erabiliz zirkuituko kondentsadorean kargatzen doan Tentsioa eta ondoren Deskargatzen doanarekin taula bete:

<b>KARGA</b>	1 Seg.	2 Seg.	3 Seg.	4 Seg	5 Seg.	6 Seg.
Zenbat Volta						
<b>DESKARGA</b>						
Zenbat Volta						

. Grafikoa eraiki taulako datuak erabiliz.

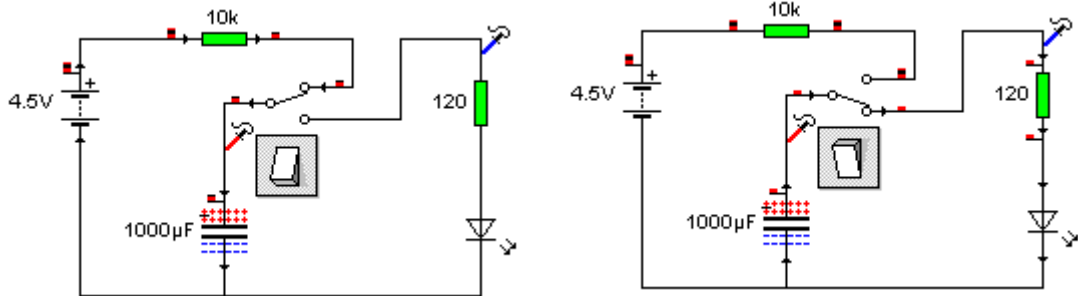
.  $\tau$  (tao) =  $R \times C$  , karga edo deskargarako denbora bada, zenbat  $\tau$  behar dira kondentsadorea kargatu edo deskargatzeko?

. Zirkuituko karga eta deskarga Osziloskopioz neurtua dago, grafiko horiek erabiliz, osa ezazu ondorengo taula

<b>KARGA</b>	1 Seg.	2 Seg.	3 Seg.	4 Seg	5 Seg.	6 Seg.
Zenbat Volta						
<b>DESKARGA</b>						
Zenbat Volta						

. Bi taulak konparatuz, bat al datoz biak?

### 3.3.- LED GORRIA jarri zirkuituan



Zirkuitu honen muntaia egin.

Polimetroa jartzen bada kondentsadorearen bornetan, bere kargaren denbora neur daiteke.

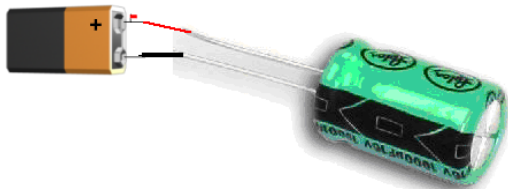
Deskarga egiterakoan LED diodoa momentu batean piztuta ikus daiteke.

### 3.4.- Kondentsadore elektrolitikoaren funtzionamendua egiaztatzeko

Berehalako saiakuntza egin daiteke kondentsadore elektrolitiko batekin.

Kondentsadorea kargatzeko aukera daukagu zuzenean 5V edo 9Vko pila erabiliz.

Ikusi argazkia



Kasu honetan 9Vko pila batekin konektatu da. Kargatzeko 2s nahiko ta sobran ditu.

KONTUZ kondentsadorearen polaritatea, positiboa eta negatiboa kontuan izan

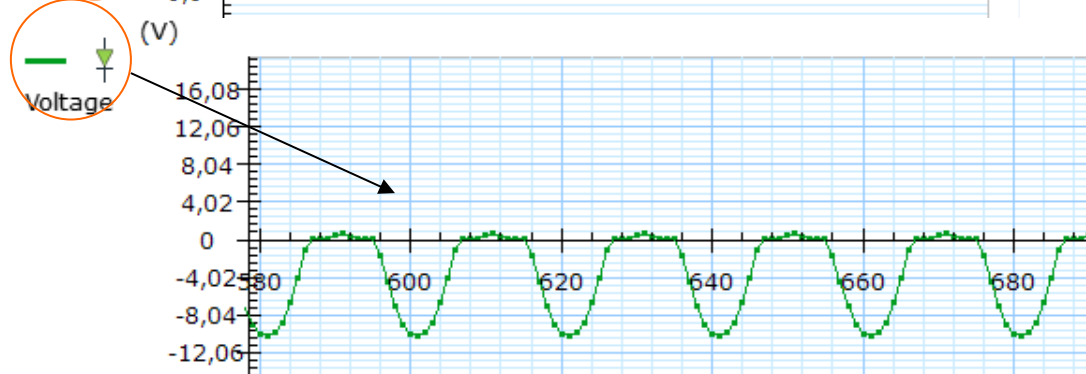
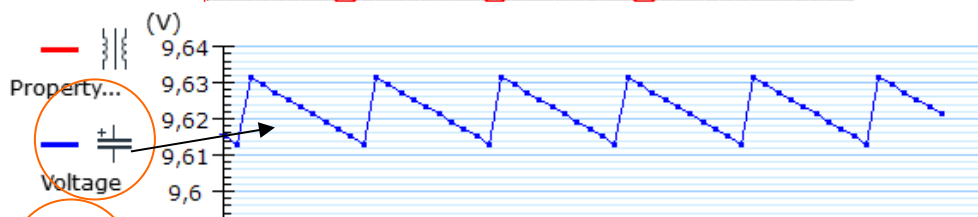
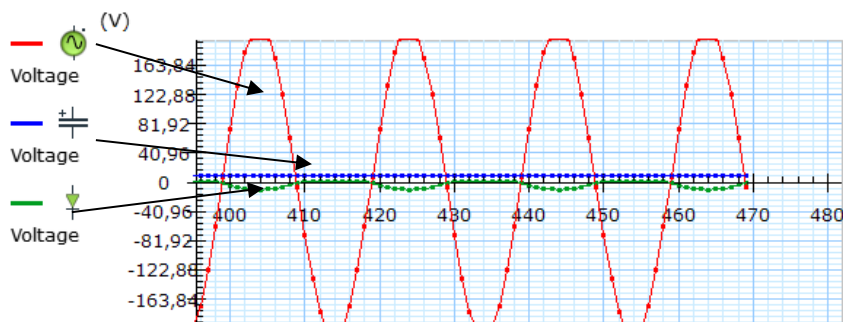
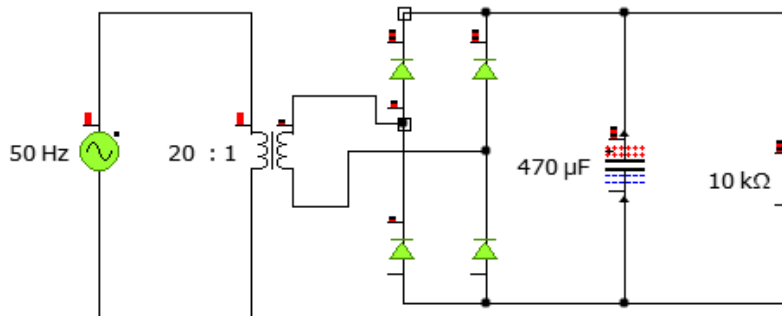
Eta ondoren konektatzen bazaio bonbilla bati piztu egingo da oso denbora gutxian  
Horrekin frogatuta dago kondentsadorea kargatu egiten dela



## 4.- ELIKATZE ITURRIA

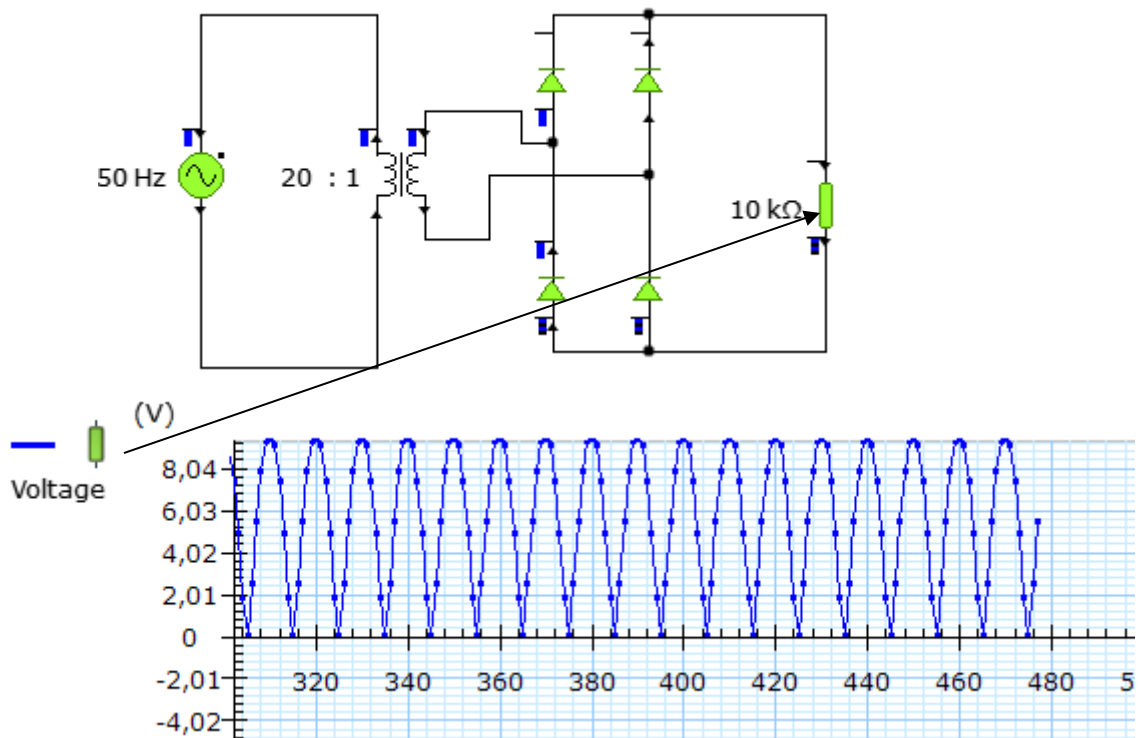
### Materiala

- . Transformadorea (edo tentsio alferno txikia)
- . Diodoak
- . Kondentsadorea
- . Erresistentzia
- . Osziloskopioa



## Galdeketa

- . Konparatu zirkuitu hau 12. orrialdean dagoen zirkuituarekin:
- 2.4.- Diodoak Korronte Alternoren aurrean



- .. Zein desberdintasun daude zirkuituan
- .. Zein desberdintasun dago Osziloskopioaren grafikoan.
- .. Esplikatu zergatik dagoen desberdintasuna GRAFIKOAN.

. Grafikoan **tentsio zuzenagoa** lortu nahi bada, hau da, uhinak gero eta zerra baten itxura gutxiago izatea, zer egin beharko litzateke. Aldatu zirkuituan behar diren elementuak eta frogatu.

- . Saia zaitetz esplikatzen zer egiten duten elementu bakoitzak zirkuituan:
  - . Transformadoreak
  - . Diodoak
  - . Kondentsadoreak

#### 4.1.-TENTSIO ERREGULADORE finkoen ezaugarriak

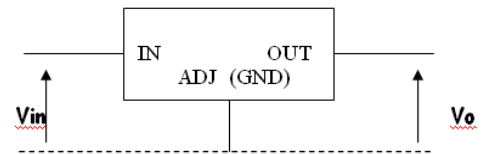
Positiboak **78xx** } Kapsulaketa desberdina potentziaren  
 Negatiboak **79xx** } arabera honela:

"L" seriea (78Lxx, 79Lxx) 0,1 A eman lezake

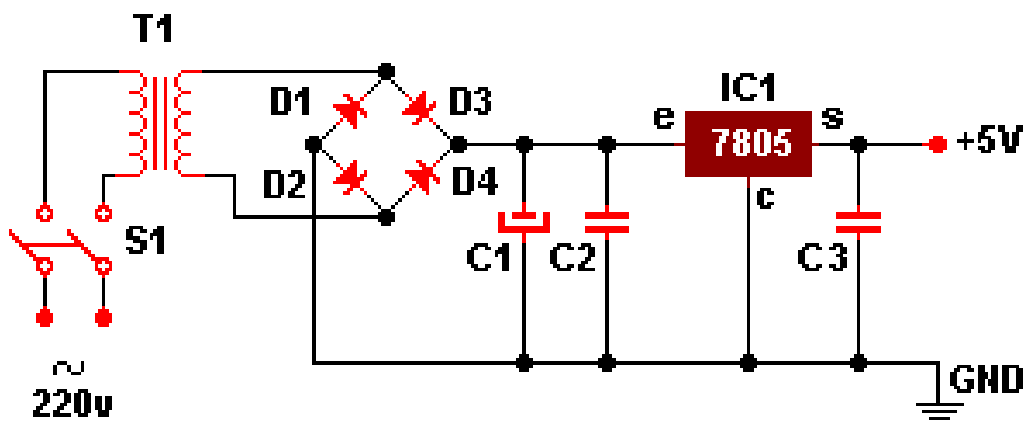
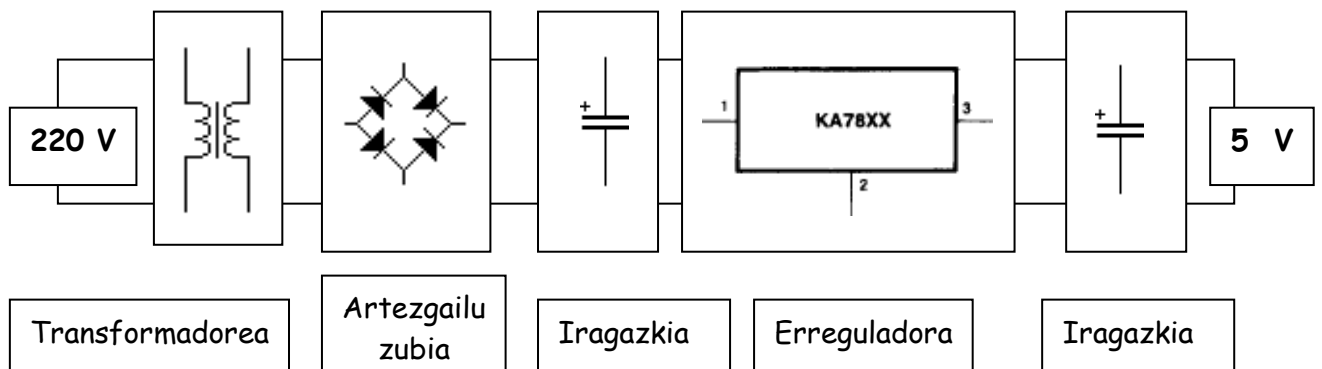
"M" seriea (78Mxx, 79LMxx) 0,5 A eman lezake Erradiadore egokia erabiliz,  
 $I_{\text{omax}} = 1 \text{ A}$ -koa da

"H" seriea (78Hxx, 79Hxx) 5 A eman lezake

**$I_o \text{ max}$** : Eman dezakeen gehieneko intentsitatea.  
 **$V_o$**  : Ematen duen irteerako tentsioa.  
 **$V_{in}$**  : Sarreran sar daitekeen gehieneko tentsioa.



Eskema osoa blokeka adierazita horrela izango litzateke:



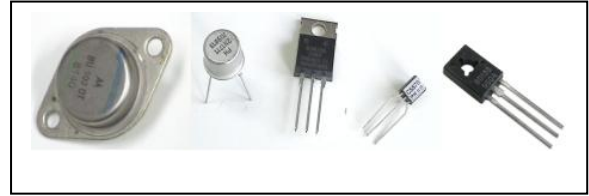
[http://perso.wanadoo.es/luis\\_ju/index.html](http://perso.wanadoo.es/luis_ju/index.html)

Helbide honetako irudi bat da. Bertan aurki daiteke elektronikari buruzko informazio interesgarria.

## 5.- TRANSISTOREA

### Helburuak

Ariketa hauekin lortu nahi da:

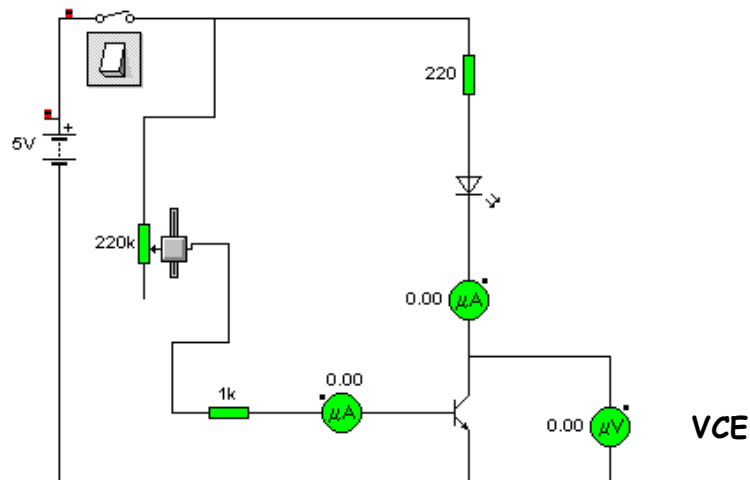
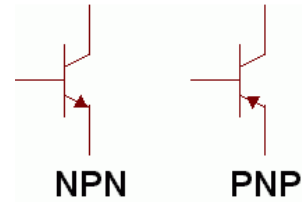


- . Transistorearen funtzionamendu orokorra ulertzea.
- . Sentsore desberdinak erabiliaz muntaiak egin eta berauen ezaugarriak ezagutu.

### 5.1.- Transistorearen funtzionamendua

#### Materiala

- . Transistorea BD 135 edo BC 517 (Darlington)
- . Erresistentziak
- . LED diodoa
- . Polimetroa
- . Elikatze iturria



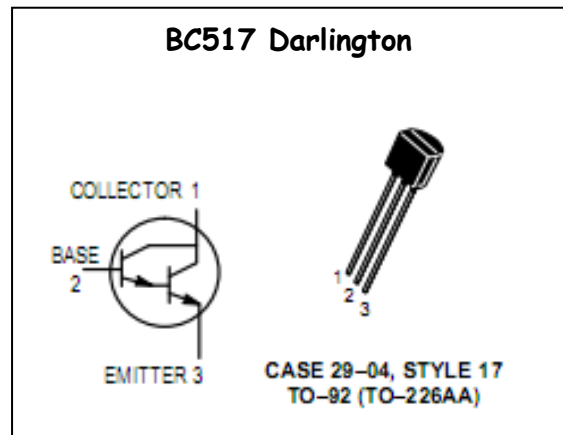
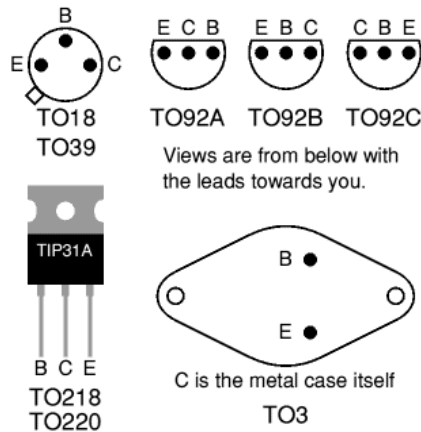
Transistorearen aplikazioa konprobatzeko ondoko taula osatu

Potentziometroa	I (oinarria)	I kolektorea	VCE
%5			
%40			
%70			
%100			

Kuriositatea: <http://www.cienciasmisticas.com.ar/noticias/328.html>

## 5.2.- Transistorearen erabilera

. Hankak:



- **Anplifikazioan** erabiltzen da:

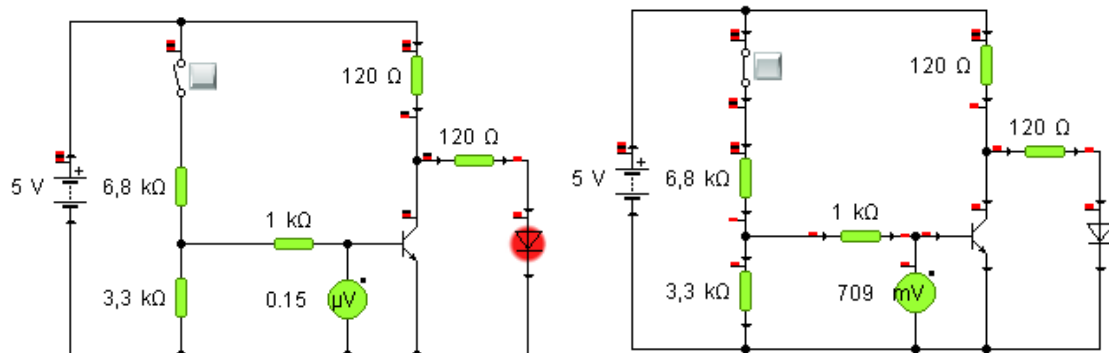
- . Ikus-entzunerako (irradi-telebista-kasetea-musika...)
- . Erregulazioa (argi intentsitatea-abiadura...)

- **Asetasunean:**

- . Baldintza bat betetzen denean (sentsorea) zerbait aktibatu edo desaktibatu (argia, motorra,...)

Ondoren azaltzen joango diren zirkuitu desberdinen **EGINKIZUNA** edo **FUNTZIONAMENDUA** azal ezazu.

**A.- Kolektore eta igorlearen (emisorea) arteko tentsioa ulertzeko**

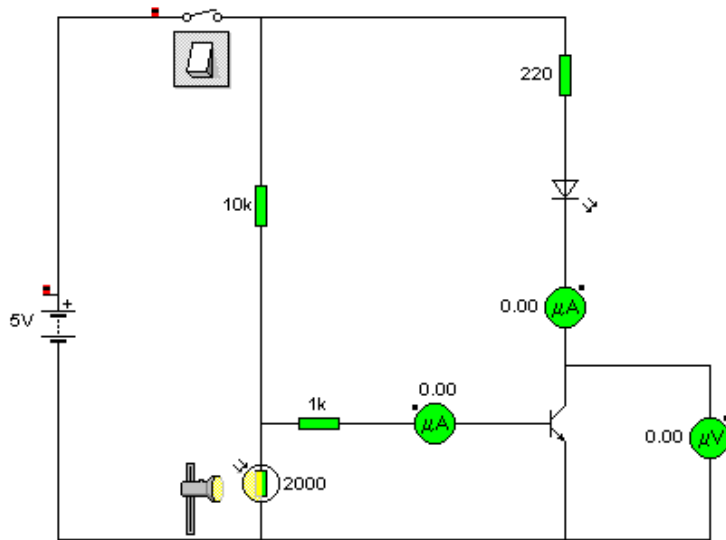


.- **Esplika** ezazu zer gertatzen den bi zirkuitu hauek begiratu.

- . Zergatik dago LED Diodoa piztuta ezkerrekoan
- . Zergatik dago itzalia LED diodoa eskuinekoan.

**OHARRA:** Lagungarria izan daiteke bi irudietan **Tentsioa** neurtzea Kolektorea eta Igorlearen artean eta hobeto uler daiteke zergatik den horrela.

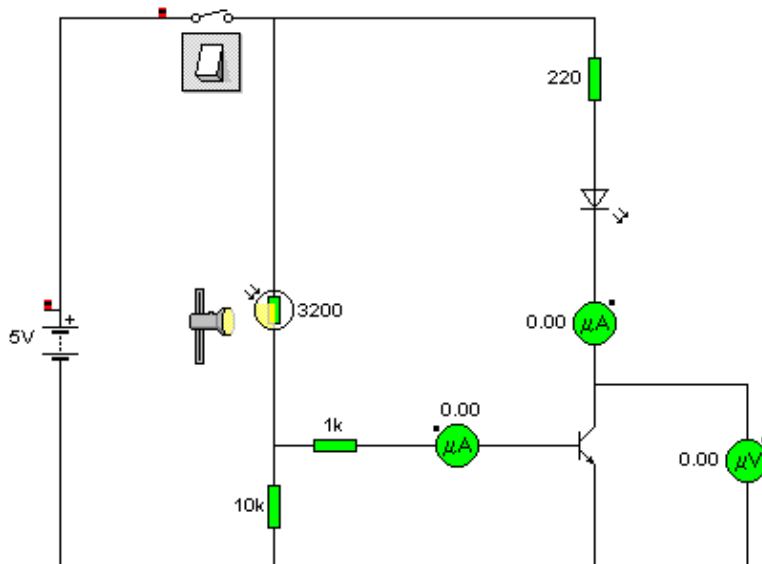
**B.- LDRa erabiliz oinarria eta igorle artean**



.- **Esplika** ezazu zer gertatzen den zirkuituan **LDR**ari argi gehiago edo gutxiago emanez

. Noiz piztuko da LED Diodoa, LDRan argitasun handia edo txikia dagoenean

**Alda** itzazu elementuak ondorengo zirkuituan azaltzen diren bezala LDRa eta 10k balioko erresistentzia:



**Eta orain:** Noiz pizten da LED diodoa.

**Bi zirkuitu** hauetatik zein erabiliko zenuke gauetan argiak automatikoki pizteko. Zergatik.

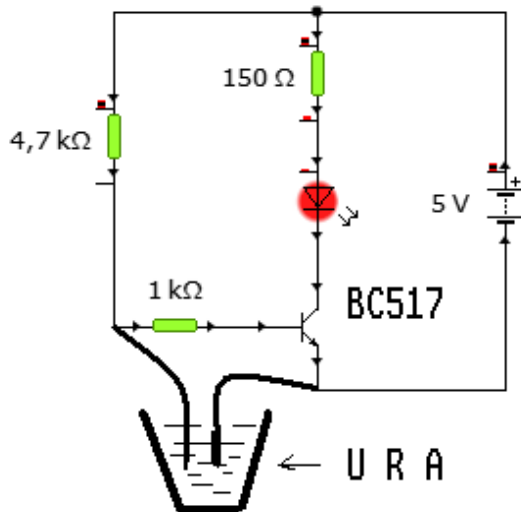
**C.- Ondorengo zirkuitu biak Hezetasuna, behatza, kontaktua, nibela,... detektatzeko erabiliak izan daitezke.**

Orain arte egindako zirkuituekin ulertuko zenuen zein den transistorearen funtzionamendua.

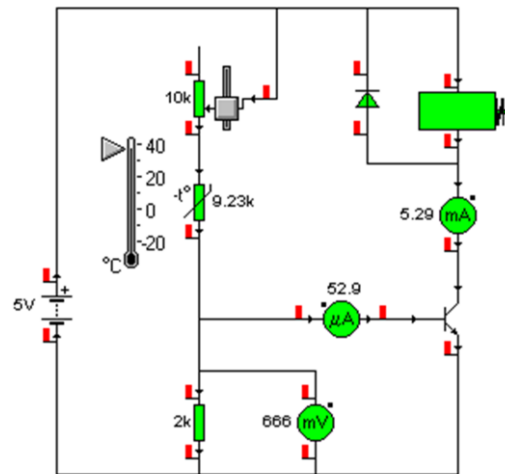
Hori dela eta, hemen beste bi zirkuitu azaltzen dira:

. **1. irudiko** oinarrian bi kable, bata positibotik eta bestea transistorearen oinarrira doana uretan sartu dira.

. **2. zirkuitua** ezaguna da. LDR erabili ordez NTC erabili da, baina desberdintasuna transistorearen kolektorean dago.



1 irudia



2 irudia

. Lehenengo muntatu zirkuituak eta frogatu zer gertatzen den:

.- **Esplika** ezazu:

**1. irudian** dagoen zirkuituaren funtzionamendua.

- . Zertarako erabil daiteke zirkuitu hau
- . 5.2 B ataleko LDR zirkuituak ulertu badituzu, nola egingo zenuke oraingo zirkuituan **ura detektatzean** LED diodoa itzaltzea

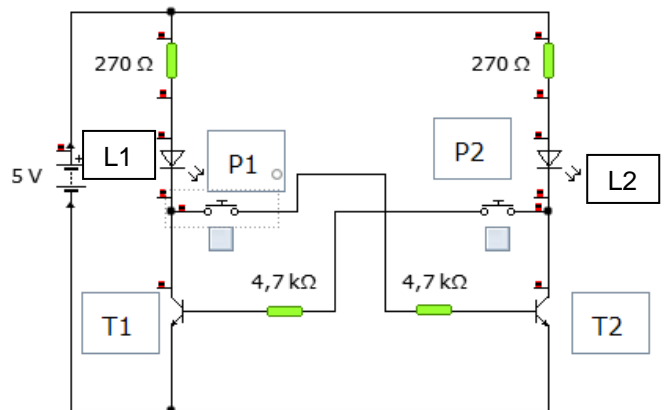
**2. irudian** kolektorean ERRELE bat jarri da, eta transistorea babesteko diodo arrunta jarri da paraleloan (fijatu ondo diodoaren orientazioa).  
 . Errelea jartzeak zer aurrerapen suposatzen du.

**D.- BASKULA, FLIP-FLOP, MEMORIA, MULTIBIBRATZAILEA**

Bi transistore konektatuz ondorengo eran lortzen dira **BASKULA, MEMORIA** edo **FLIP-FLOP** izeneko zirkuituak.

Ondoan azaltzen den eskema hau "Azkartasun jokoaren" oinarritzko eskema da.

Zirkuitu honen funtzionamendua erraz uler daiteke transistorearen funtzionamendua ulertu ondoren.



Transistore biak hasieran desaktibatuta daude **oinarrira** ez delako

intentsitaterik heltzen, edo beste era batean esanda, oinarria eta igorlearen artean tentsiorik ez dago, pultsadoreak zabalik daudelako.

**P1** zapaltzerakoan **T2** transistorea polarizatuta gelditzen da eta aktibatu egiten da; beraz **L2 LED-a** piztuko da, eta **P1 zapalduta dagoen bitartean** nahiz eta **P2** zapaldu, denbora guztian **L2** piztuta egongo da **P1** utzi arte. Eta **P2** zapaltzen bada lehenago, orduan **L1** piztuko da.

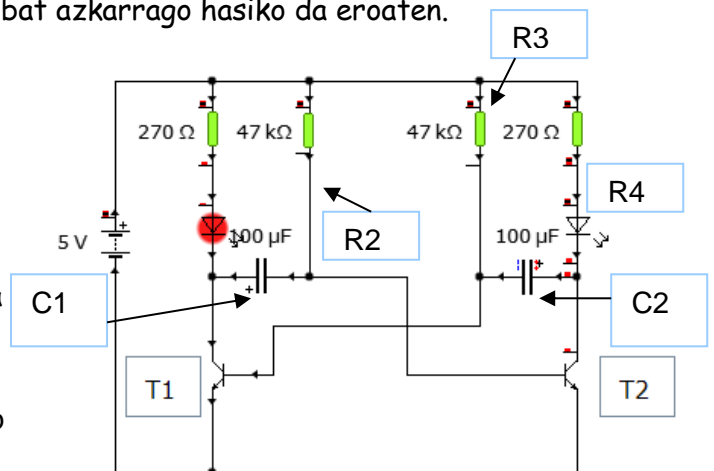
Hiru eratako multibibratzaile daude: astablea, monoegonkorra eta biegonkorra.

- ➔ Bata bestearengandik ezagutzea erraza da:
- . **astablearen** zirkuituak **bi kondentsadore** darama
  - . **monoegonkorrenak** **kondentsadore bakarra**
  - . **biegonkorrenak** **ez darama kondentsadorerik.**

**a. - Astablea**

**Tentsioa** konektatzerakoan transistore biak hasiko dira eroaten 47k erresistentzien bitartez. Baina bietako bat azkarrago hasiko da eroaten.

Suposu dezagun **T1** hasi dela lehenago. LED gorria piztuta egongo da. Honek esan nahi du kolektore eta masa arteko tentsioa 0V dela, horrela alde batetik **C2** kargatzen hasten da **R4**, **LED berdea** eta **T1** oinarriaren bitartez, eta bestetik **C1** kargatzen hasiko da **R2** bitartez. Tentsioa **0,7V** ingurura heltzean, **T2** **polarizatzen** du eta hasiko



da eroaten eta noski, **kolektore eta masa arteko tentsioa 0V** ingurura eroriko da, ondorioz **C2** deskargatu egiten da **T2** bitartez, **LED gorria itzali eta LED berdea piztu**. Egoera honetan prozesu bera gertatzen hasten da, eta **C2-k 0,7V** inguru lortzen duenean **T2** itzali eta **T1** aktibatuko da.

Laburtuz, intermitenteki LED gorria eta LED berdea pizten egongo dira denbora guztian.

Kalkuluak egiteko garaian, **Periodoa** edo **T** izango da:

$T = 0,693 * R * C$  alde bakoitzarena, beraz Periodo osoa izango da:

$$T = 0,693 * R2 * C1 + 0,693 * R3 * C2$$

$$T = 0,693 ( R2 * C1 + R3 * C2)$$



### b. - Monoegonkorra

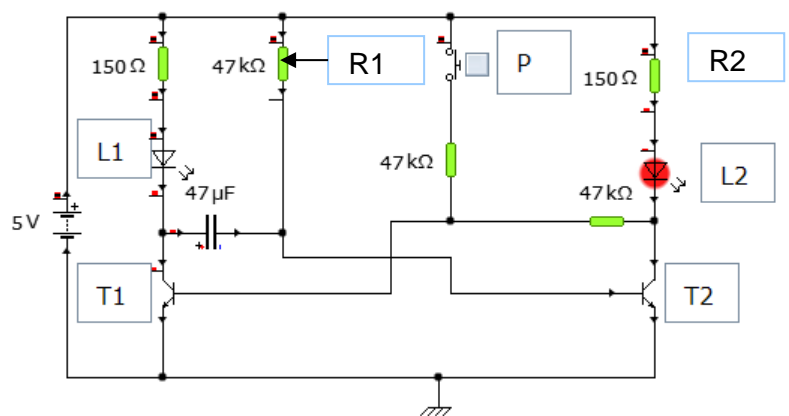
Kasu honetan ere, **Tentsioa** konektatzerakoan transistore biak hasiko dira eroaten **47k** erresistentzien bitartez. Baina bietako bat azkarrago hasiko da eroaten.

Suposa dezagun **T2** hasi dela lehenago. LED gorria piztuta egongo da. Honek esan nahi du bere kolektore eta masa arteko tentsioa 0V dela, beraz **T1**-ek ezin du eroan eta blokeatuta geldituko da.

Egoera honetan **P** zapaltzen bada **T1** oinarrian tentsio positiboa aplikatzen diogu eta beraz eroaten hasiko da eta

**kondentsadorea deskargatu T1 eta R1 bitartez**, honela bere kolektore eta masa artean 0V inguru izango dira, horrela **T2** gelditzea lortzen da.

Kondentsadorea kargatzen hasiko da **R1 - C - T1** bidetik, eta **0,7V** inguruko tentsioa lortzen duenean **T2** berriro konektatuko da eta egoera horretan geldituko da berriro **P** pultsadorea eragin arte.

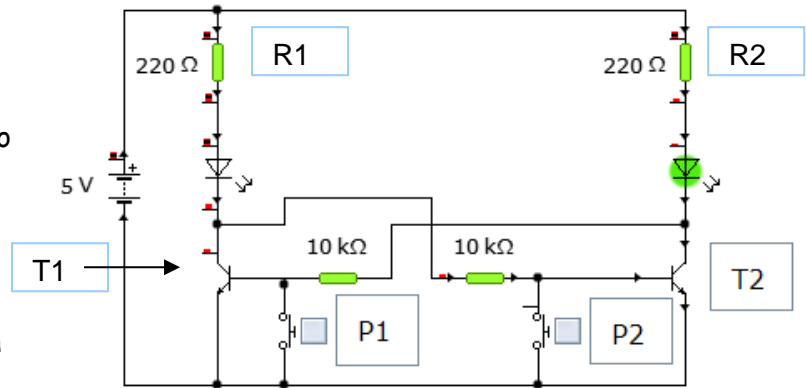


## c.- Biegonkorra

Kasu honetan ere, **Tentsioa** konektatzerakoan transistore biak hasiko dira eroaten 10k erresistentzien bitartez. Baina bietako bat azkarrago hasiko da eroaten.

Suposa dezagun **T2** hasi dela lehenago. **LED berdea** piztuta egongo da. Honek esan nahi du bere kolektore eta masa arteko tentsioa 0V dela, beraz T1-ek ezin du eroan eta blokeatuta geldituko da.

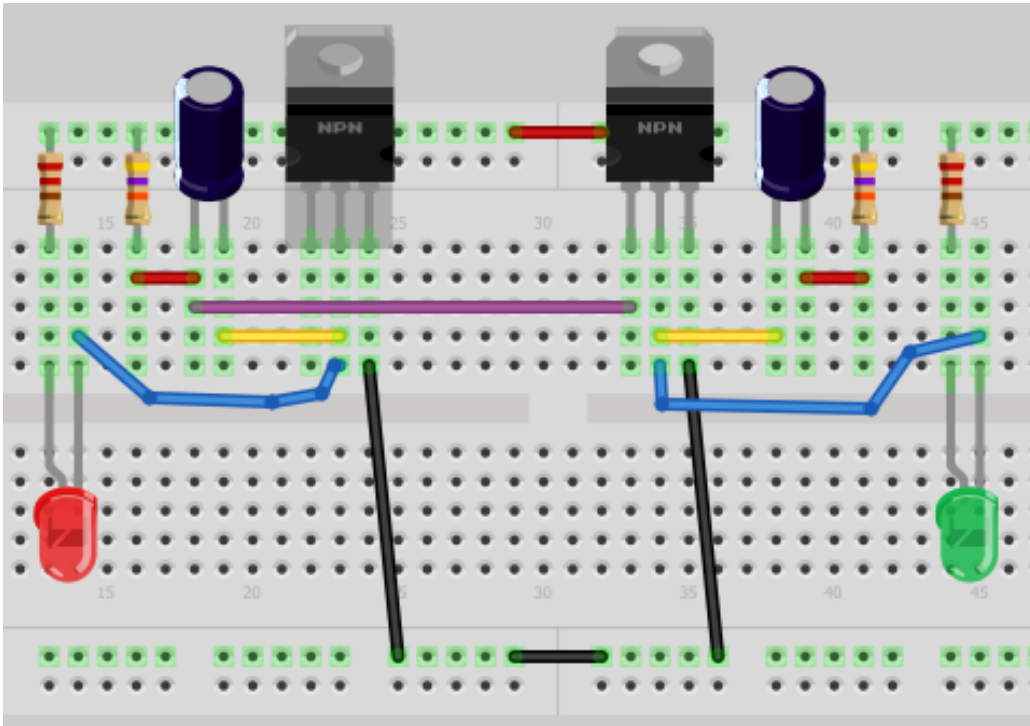
Momentu honetan P2 eragitean zer egiten diogu T2 transistoreari? Konturatzen gara T2-ren Oinarria eta Igorlearen artean zirkuitulaburra egiten ari garela, beraz 0V dago transistorearen oinarrian, beraz desaktibatuta egiten da. Egoera honetan R2 - LED berdea - 10k bidetik T1 aktibatzen da eta ondorioz T2-ren oinarria 0V daude aplikatuak.



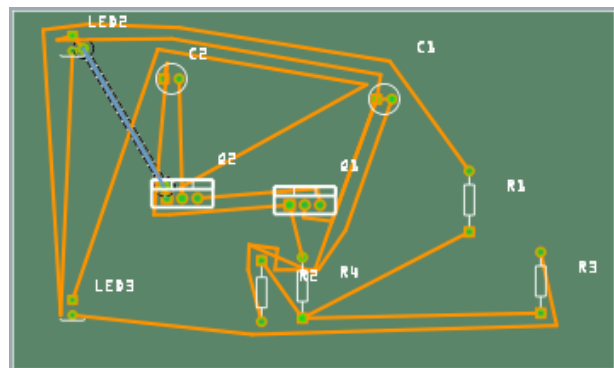
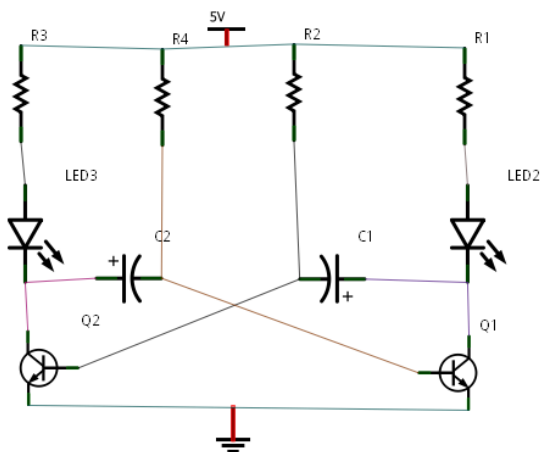
Kondentsadorerik ez dagoenez zirkuitu honetan, ez dago aukerarik automatikoki dagoen egoeratik beste egoerara pasatzea, horretarako daude pultsadoreak.

Fritzing.2010.09.30.pc

[Fritzing](http://www.fritzing.org/download) ([www.fritzing.org/download](http://www.fritzing.org/download)) izeneko programa erabiliz, protoboard batean **astable baten** zirkuitua eraikita azaltzen da ondorengo irudian.



Programa berdinak automatikoki sortzen dituen eskema elektronikoa eta PCBaren irudiak dira. Eskema ez da gelditzen hemen bezalako txukuna, baina alderantziz egin ezker, hau da, lehenengo eskeman kokatu elementuak eta ondoren protoboarden kokatu elementuak eskemako ordena mantenduz, eta loturak egiten joan kableak jarritz, eta automatikoki eskeman ere loturak azalduko dira.

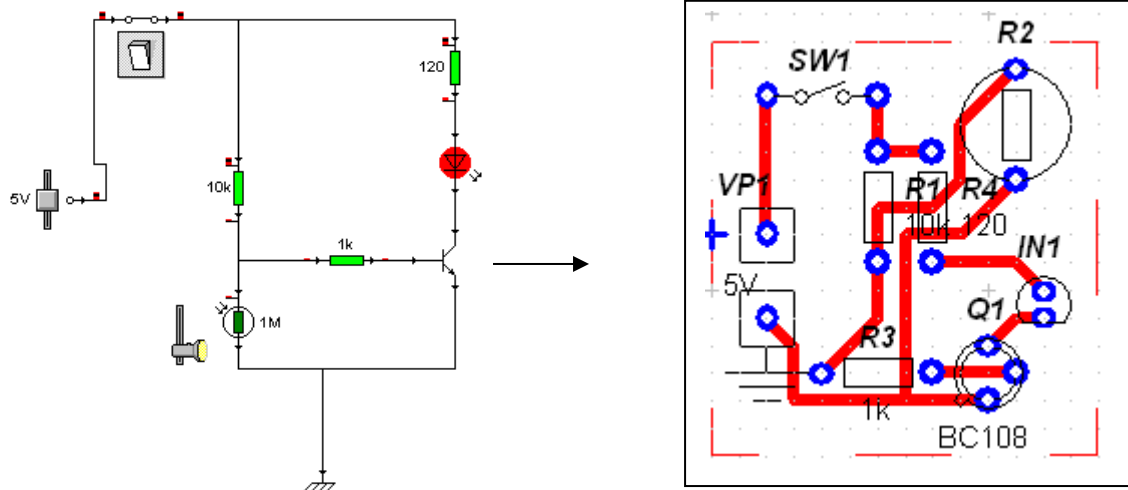


E.- Zirkuitu inprimatua PCBwizard erabiliz

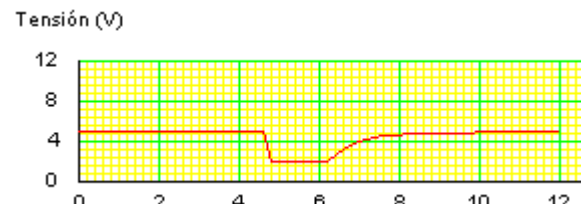
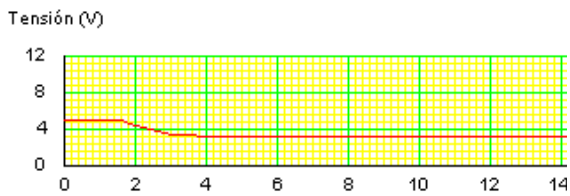
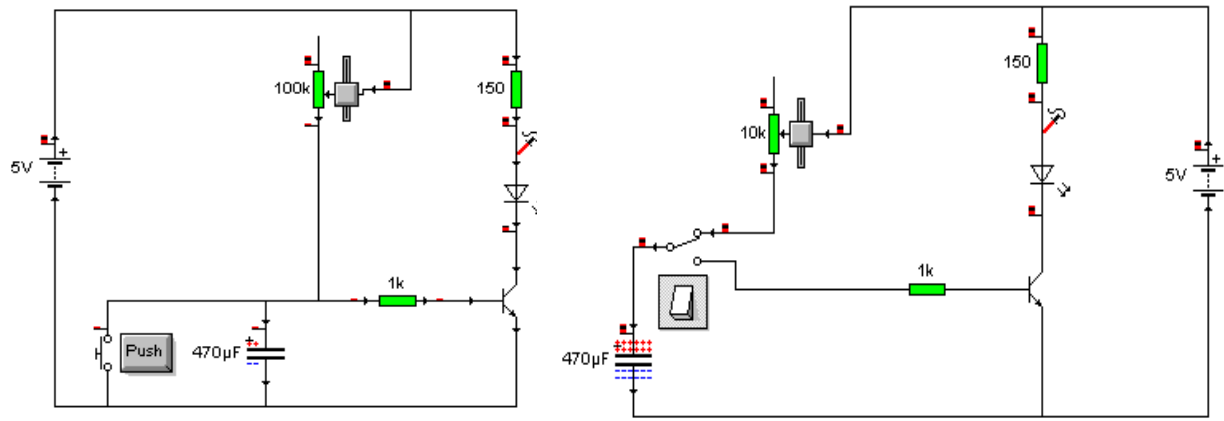
Zirkuitu elektronikoa zirkuitu inprimatura pasa nahi bada, aukera dago automatikoki egiteko

- . Crocodile programarekin egin zirkuituak
- . PCBWizard programak pistak jartzen ditu

Hemen duzu adibide bat.



Kondentsadorea erabiliz tenporizazioa lortzen da.

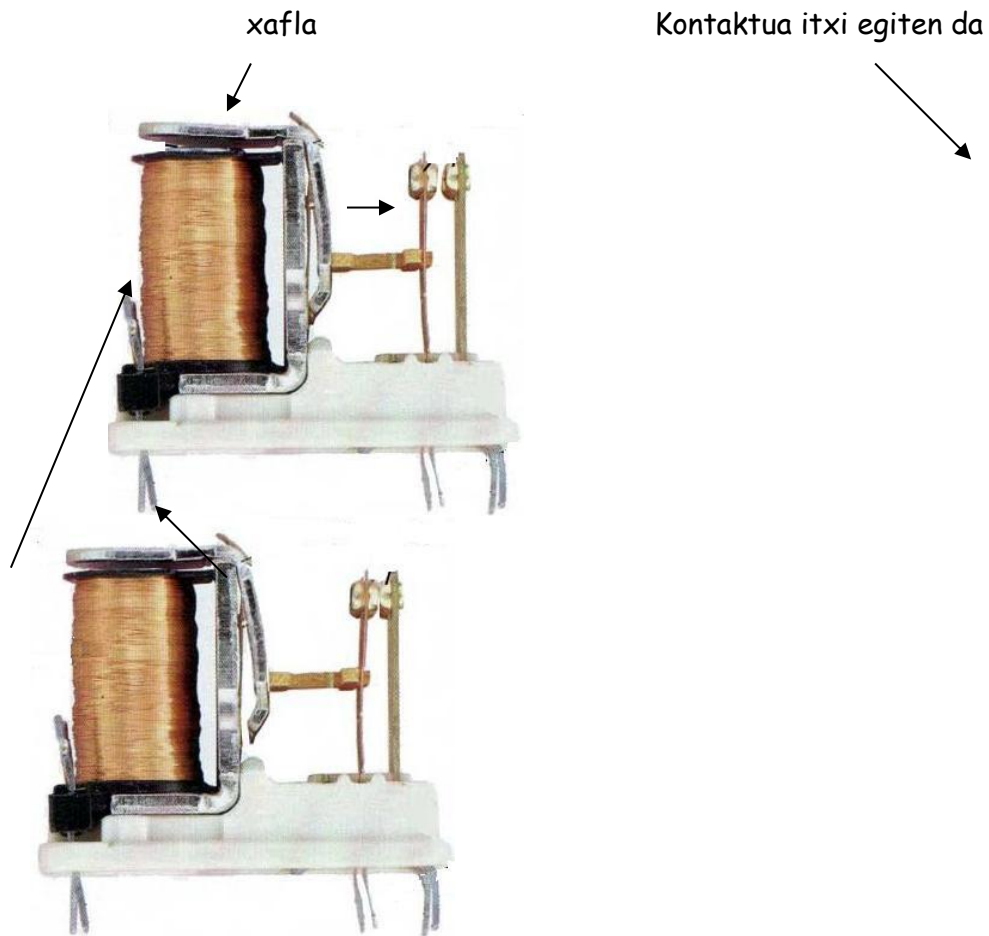


- Muntatu zirkuituak eta esplikatu zer gertatzen den:

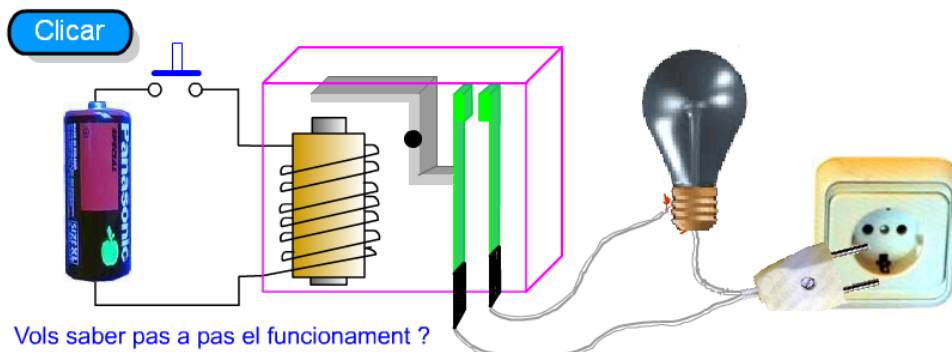
- . Pultsadorea ZAPALTZEKE
- . Pultsadorea ZAPALDUTA

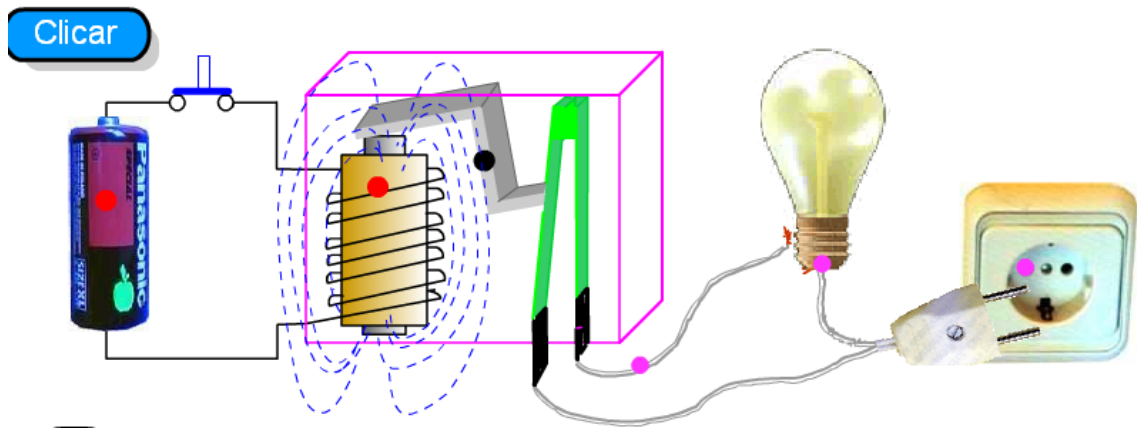
- Kondentsadorea eta potentziometroa beraien artean lekuz aldatu. Zer gertatzen da.

6.- ERRELEA



Harilkatuaren hankatxotan tentsioa jartzen denean harilkatuaren barruan dagoen burdina elektroimana bihurtzen da eta gainen dagoen xafla erakartzen du; era horretan, xafla horri lotuta dagoen pletina mugitzen du eta kontaktua ixten da.



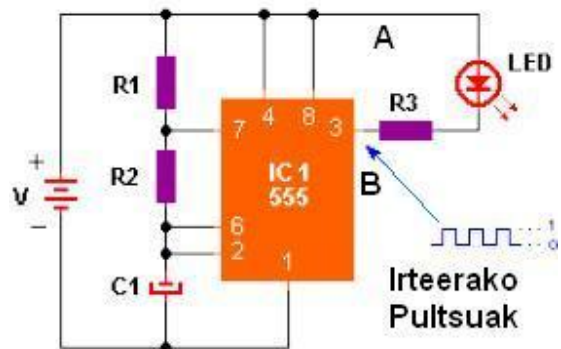


**OHARRA:** Transistorearen kolektorean errelea jartzen denean **diodo** arrunta paraleloan jartzen zaio transistorea babesteko.

## 7.- 555 txipa

[http://eu.wikipedia.org/wiki/555\\_%28Zirkuitu\\_integratua%29](http://eu.wikipedia.org/wiki/555_%28Zirkuitu_integratua%29)

[www.kpsec.freeuk.com/555timer.htm](http://www.kpsec.freeuk.com/555timer.htm)



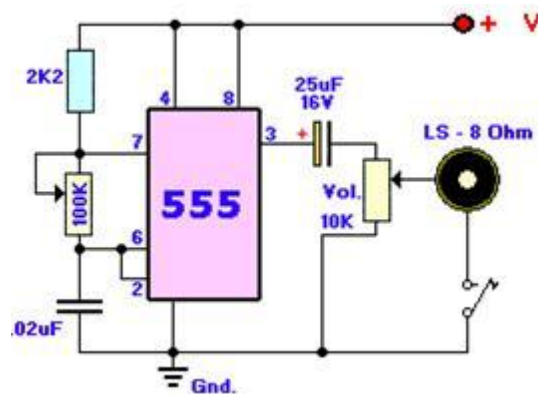
Txip hau tenporizadore bat da (TIMER), normalki pultsu sorgailu bezala erabiltzen da, eta pultsuaren maiztasuna nahi duguna izan daiteke.

Zirkuituan zer gertatzen den ikusteko **LED** eta **R3** irteerara (**pin 3**) konektatuta daude.

**R1, R2 eta C1** denbora zirkuitua da. **C1** kondentsadorea **R1 eta R2** bidez kargatzen da eta irteeratik pultsua emango du irteeran (**pin 3**) kondentsadorea deskargatuz. Eta berriro hasiko da kondentsadorearen karga.

Zirkuituan **B** puntutik beste erresistentzia eta **LED** bat jarritz semaforo antzera funtzionatuko luke edo keinukari.

Potentziometro bat eta Kondentsadore zeramiko bat konektatuz irudian bezala, eta irteeran bozgorailu bat, soinu sortzailea lortzen da.



### 7.1.-TXIPAREN HANKAK

**1 - Lurra edo masa**

**2 - Trigger edo desarra:** Hanka honetan Pultsua 1 → 0 pasatzean hasten da tenporizazioa monoegonkor eran konektatzen denean, Astable eran bada orduan 6 hankara konektatzen da.

**3 - Irteera:** Tenporizazioa egiten hasten da irteeran  $2/3V_{cc}$  tentsioa emanez.

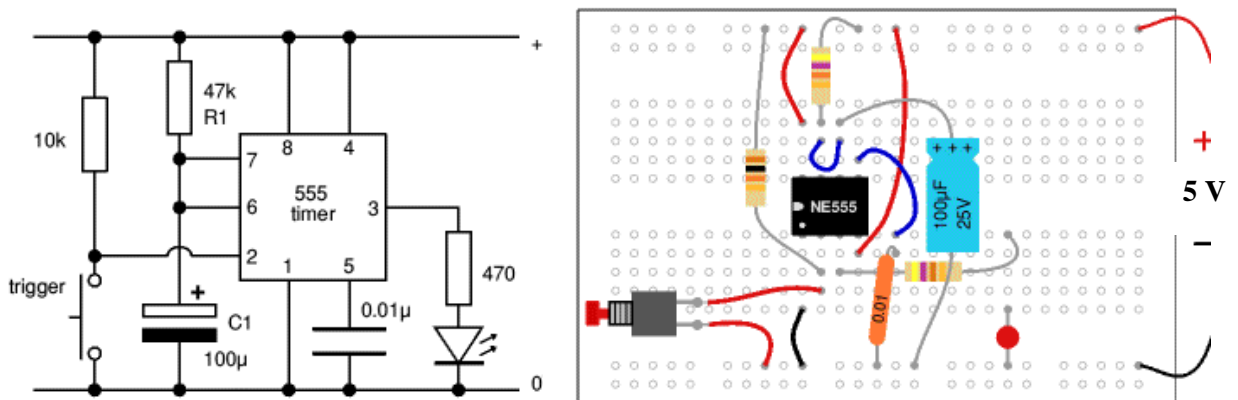
**4 - Reset:** Irteera 0 v. jartzeko. Ez bada erabiltzen hanka hau, orduan **Vcc-ra** konektatu.

**5 - Tentsio kontrola:** Barneko zubi zatitzailearen kontrolerako. Ez da oso erabilgarria eta **Lurrarekin** konektatzen da **10nF** kondentsadore bidez.

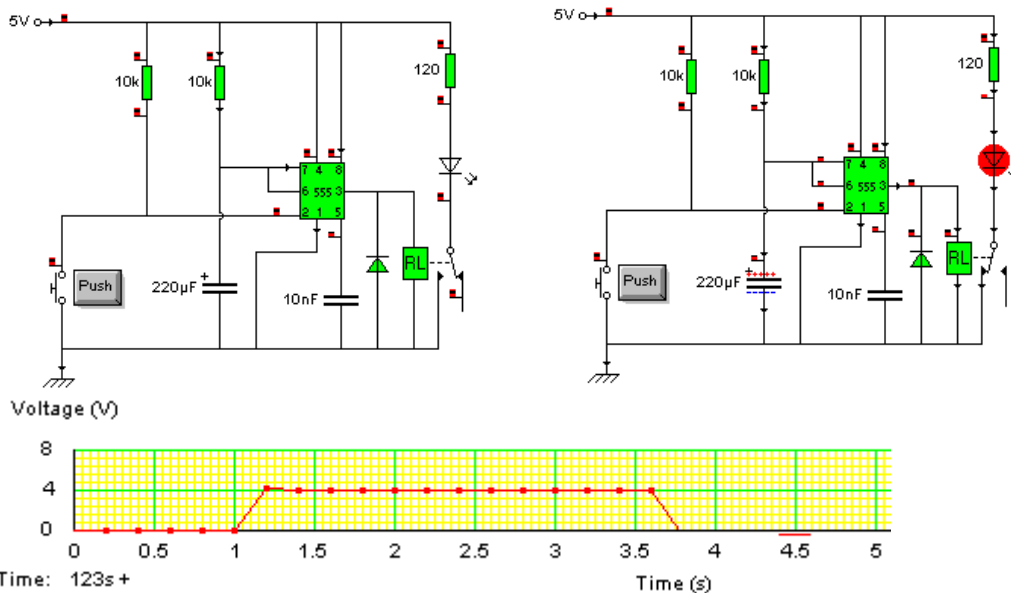
**6 - Threshold edo ataria:** Barne konparatzailea. Desarra egiteko ataria. Monoegonkorrean deskarga hankara konektatzen da.

**7 - Deskarga:** Tenporizazio egiteko erabiltzen den kanpoko kondentsadorea deskargatzeko erabiltzen du.

**8 - V+:** edo **Vcc**, 4,5 volt - 16 volt bitarteko tentsioa konektatzeko. Ez du eragin handirik zirkuitua elikatzeko zein tentsio erabiltzen den tenporizazio denborarekin.



## 7.2. -555 MONOEGONKORRA



. 555 txiparen 2. hanka Desarra egiteko da, horregatik R batekin + Vra dago konektatuta eta gero pultsadorea serien lurrera. Horrela pultsuak sortzen dira.

. PULTSUAREN denbora kalkulatzeko:  $T = 1.1 \times R1 \times C1$  (segundutan)

$$T = 1.1 \times R1 \times C1 = 10k \times 220\mu F = 1,1 \times 10^3 \times 220 \times 10^{-6} =$$

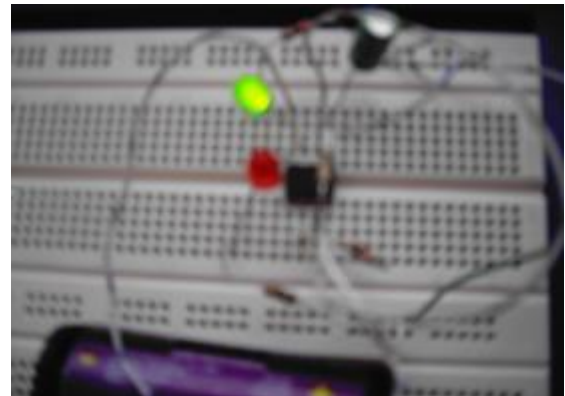
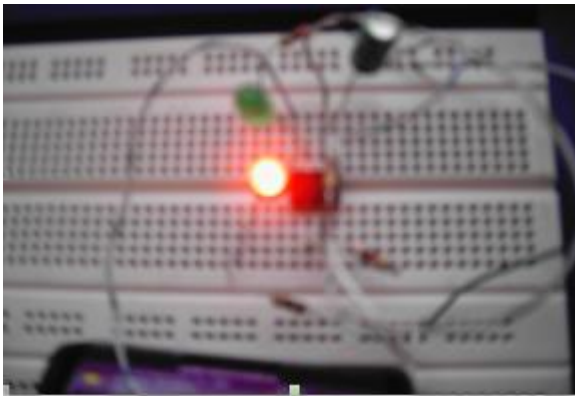
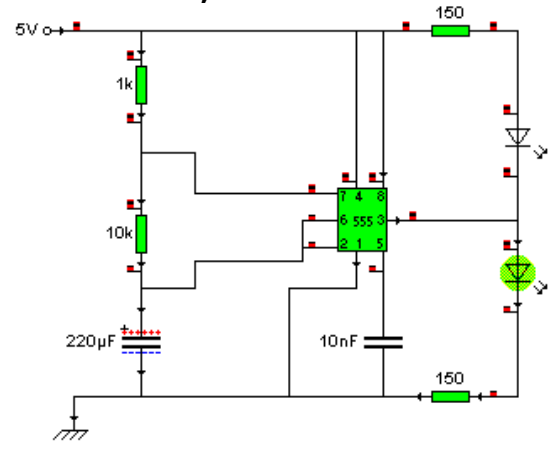
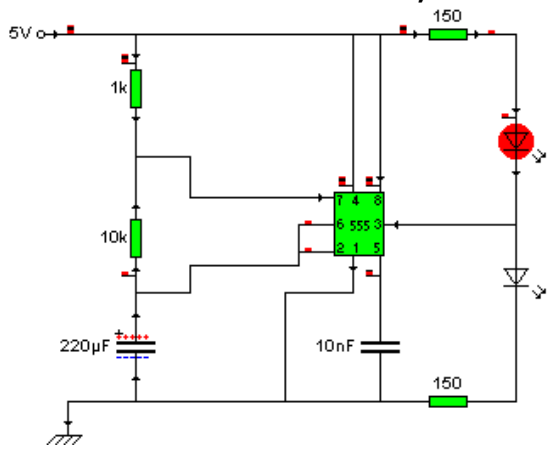
$$T = 2,42 \text{ seg}$$

### 7.3.- 555 ASTABLEA

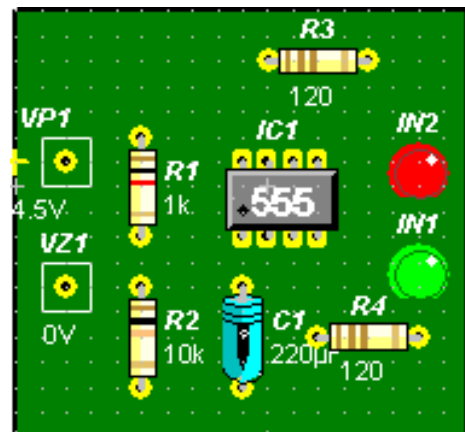
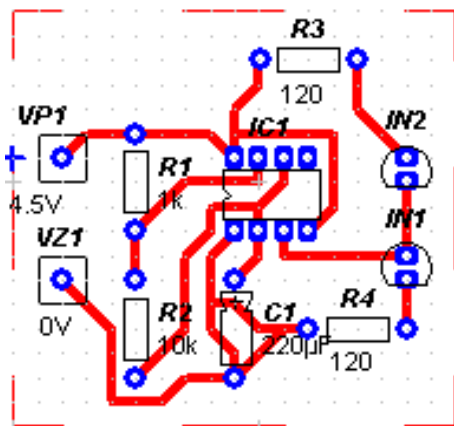
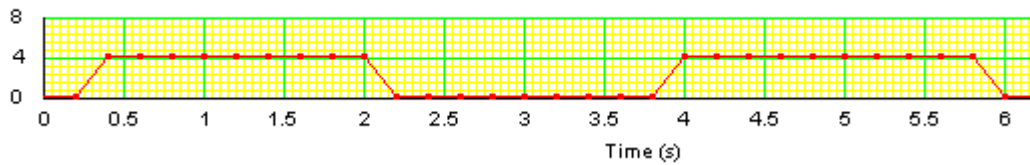
Pultsuen denbora kalkulatzeko:

$$T1 = 0.693(R1+R2)C1 \text{ seg.} = 0,693(1k+10k)220\mu F = 1,67s$$

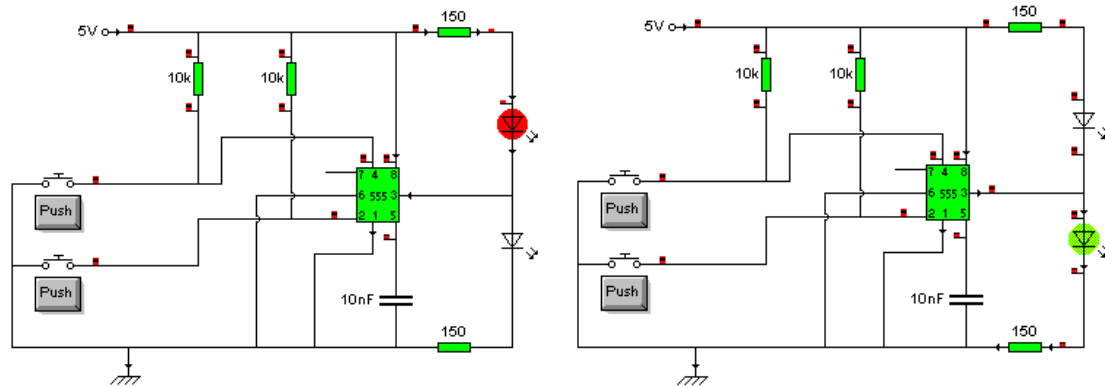
$$T2 = 0.693 \times R2 \times C1 = 0,693 \times 10k \times 220\mu F = 1,52s$$



Voltage (V)



## 7.4. - BIEGONKORRA



**Bi egoera egonkor dauzka.**

Bi pultadore azaltzen dira eskeman. Batak irteera zerora bidaltzen du (desaktibatzen) eta besteak irteera aktibatzen du.

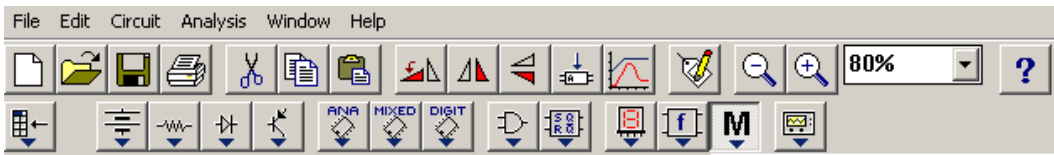
Flip-flop edo Memoria izenarekin ere ezagutzen da.

# SIMULAZIO PROGRAMAK

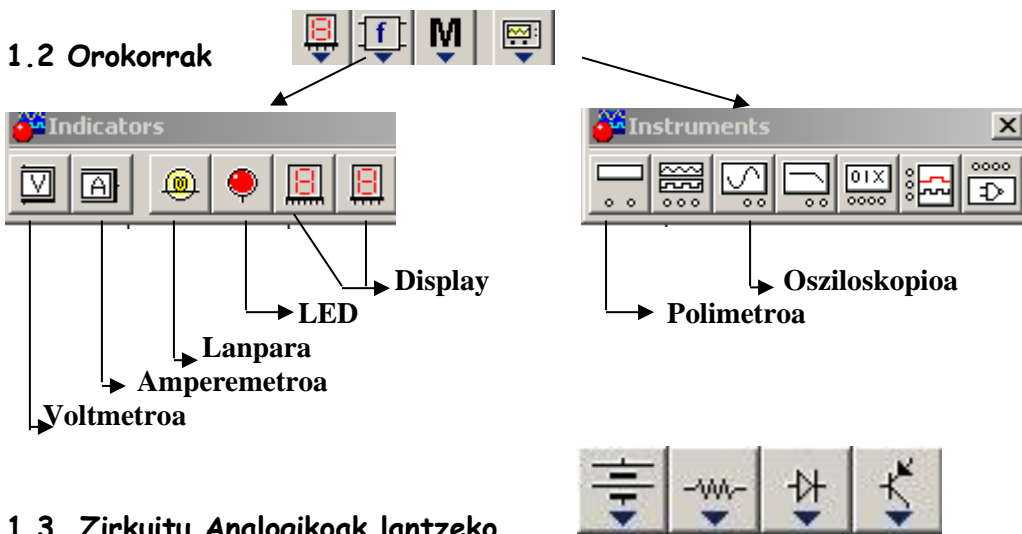
- 1 Electronics Workbench v5.12
- 2 Edison
- 3 Crocodile Clips
- 4 PCBWizard

# 1.- Electronics Workbench v5.12


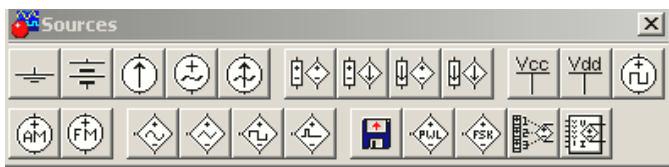


1.1.- **Menuak:** Programan sartzerakoan azaltzen den Menua ondorengoa da:







- . Menu honetako bigarren lerroko ikurrak dira zirkuituak eraikitzeko.
- . Ikur horietan ziztatuz menu berriak zabaltzen dira.








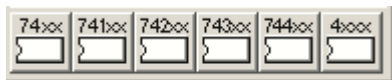



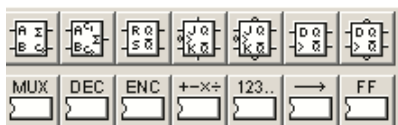
## 1.3. Zirkuitu Analogikoak lantzeko

 <b>Sources</b>	 <p>Elikatze iturri desberdinak daude hemen. Normalki <b>pila</b> erabiliko da. <b>Lurra</b> egiteko ere hemen dago. <b>Beharrezkoa</b> izaten da zirkuituetan jartzea, horrela zero edo masa erreferentzia izateko.</p>
 <b>Basic</b>	 <p>Menu honetatik: Erresistentziak, potentziometroa, errelea, konmutadorea dira gehien erabiliko diren elementuak</p>

 <b>Diods</b>	 <p>Diodo desberdinak azaltzen dira: Arrunta, Zener, LED eta Graetz zubian</p>
 <b>Transistors</b>	 <p>NPN eta PNP transistoreen ikurrak, eta MosFETak ere</p>

### 1.4. Zirkuitu Digitalak lantzeko



 <b>MIXED</b>	 <p>Anplifikadore operazionalak</p>
 <b>ANA</b>	 <p>Analogiko Digital edo Digital Analogiko itzultzaileak, <b>555 txipa</b></p>
 <b>DIGIT</b>	 <p>TTL eta CMOS txipak: Ate logikoak, ...</p>
 <b>Logic Gates</b>	 <p>Ate logiko "solteak" hau da eskemak egiteko erabiltzen direnak, eta txipak.</p>
 <b>SQRR</b>	 <p>Flip-flop edo Memoriak, Multiplexerrak, Kontaqailuak, ...</p>

### 1.5.- Zirkuituak eraiki

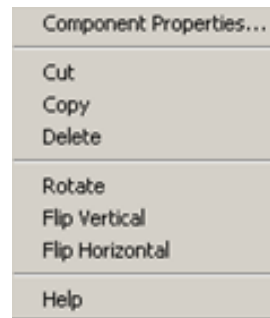
Diseinatuta daukagun zirkuitu bat eraikitzeko, lehenengo urratsa elementuak idazmahaira eramatea izango da. Horretarako:

- a. **Elementuak aukeratu:** Aukeratutako elementuaren gainean ziztatu eta askatu gabe arrastatu idazmahaira eta han utzi.
- b. **Elementuen ezaugarriak aldatu:** Sagua elementuaren gainetik igarotzean **eskuaren ikurra** ateratzen da; momentu horretan elementu horren gainean **bi aldiz ziztatuz** leiho bat irekitzen da eta bertan aldaketak egin daitezke.

#### c. Elementuak ezabatu, biratu, ...:

Ezabatu edo beste zerbait egin nahi zaion elementuaren gainean jarri sagua; eta eskuineko botoia zapalduz leiho hau zabaltzen da.

Aukera hauek ematen ditu: **Ezaugarriak ikusi eta aldatu, moztu, kopiatu, ezabatu, biratu, eta laguntza.**



- d. **Zirkuitua kableatu:** Sagua elementuaren gainetik igarotzerakoan **puntu beltza** ikurra azaltzen da. Ziztatu eta utzi gabe arrastatu lotu nahi den beste elementuaren gainera berriro puntu beltza atera arte eta momentu horretan askatu.

#### e. Kablea mugitu, ezabatu:

Kablearen gainean sagua kokatuz **ezkerreko botoia** zapalduz gora-beherako gezia azaltzen da. Zapalduta mantenduz kablea mugitu daiteke nahi den norabidean.

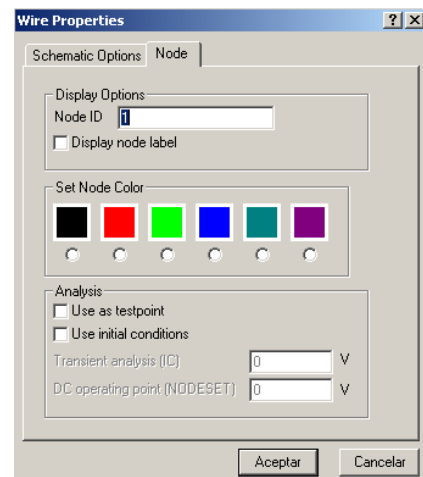
Bi aldiz ziztatu ezkerreko menua agertzen da.


Kablearen gainean kokatuz **eskuineko botoia** zapaldu ezkerreko orduan leiho txiki bat zabaltzen da



Leiho honek bi aukera ematen ditu:

**ezabatu** (delete) edo kablearen ezaugarriak aldatu, horretarako **kablearen ezaugarriak** (Wire Properties) ziztatu eta ondoko leiho hau zabaltzen da.



- f. **Simulazioa egin:**  Idazmahaiaren goialdean eskuinean dagoen botoi hau sakatuz ematen zaio hasiera simulazioari.

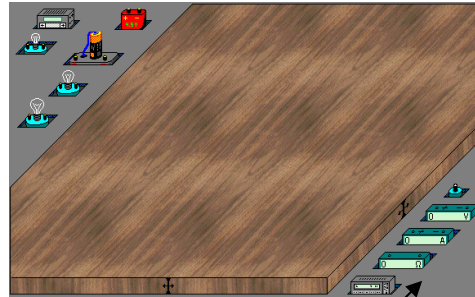
## 2.- EDISON KORRONTE ZUZENA.

### 2.1.- ELEMENTUAK

Programan sartzeko sakatu



. Non daude elementuak



Ezker aldean goian **zirkuitua** eraikitzerakoan erabiltzeko **pilak**, **elikatze iturria** eta **bonbillak**. Behealdean berriz **voltmetroa**, **amperometroa**, **ohmetroa** eta **borna**.

Nahi izanez **beste elementu batzuk** erabili, kolore grisa dagoen lekuan saguarekin klik egin eta ondorengo argazkian azaltzen diren elementuak agertuko dira. Berriz klikatuz, goiko argazkiko elementuak azalduko dira berriro.



Alboan azaltzen diren elementuak dira: goialdean **motore elektrikoa**, **potenziometroa**, **koloreetako erresistentzia** eta **zenbakia duten erresistentzia**.

Behealdean **pultsadore**, **konmutadore** eta **etengailua** daude.

. Elementuen ezaugarriak

Horretarako saguarekin ziztatu panel griseko elementu baten gainean eta panelera joan; saguarekin panel marroira joan eta nahi den lekuan berriro klik egin; han geldituko da itsatsia.

Eta orain elementuaren gainetik mugituz bi gauza azalduko dira:

. **galde ikurra** : ikur hau azaltzen den momentuan **klik bikoitza** eginez, elementuaren ezaugarriak zeintzuk diren jakiteko balio du, eta nahi izanez, **ezaugarrien balioak aldatzeko ere**.

. **bestea** : Ikur hau azaltzen denean konexio puntua dela adierazten du. Kablea marrazten hasteko **hasiera puntuan** klik egin eta joan **bukatu** nahi den lekura. Ikur hau azaltzen denean berriro beste klik bat egin.

Jakin, kableaketa egiterakoan, borna batean kable bat baino gehiago elkartzen badira **KONEKTORE** elementua erabiliz ere egin daitekeela.

## . EZABATU

—> **Zirkuitu barneko ELEMENTUAK EZABATU:** Panelean kokaturik dagoen edozein elementu kentzeko, saguarekin elementuaren gainean kokatu, **eskuineko botoia** zapaldu (momentu hontan sagua mugitu ezkerreko elementua mugitzen da) eta **berriro eskuineko botoia** zapaldu.

—> **Zirkuituko KABLEAK EZABATU:** Paneleko edozein lekutan egonez, **saguaren eskubiko botoia** klikatuz edo **Space barra** zapalduz izar erako marrazki bat azaltzen da eta erdian borobil txiki bat. Egin beharko prozesua honako hau da: **kurtsoreak hartzen duen irudiaren borobil txikian** ezabatu nahi den marra ikusten denean bi aldiz zapaldu saguaren ezkerreko botoia (lehenengoan berdez jartzen da eta bigarrenetan ezabatu).

## 2.2.- MENU-BARRA

Archivo Editar Opciones Reparar Experimentos Problemas Juego Ayuda

a. - **Archivo:** *nuevo, abrir, guardar como..., imprimir*

b. - **Editat:** Hemen hiru erabiliko dira gehien bat:



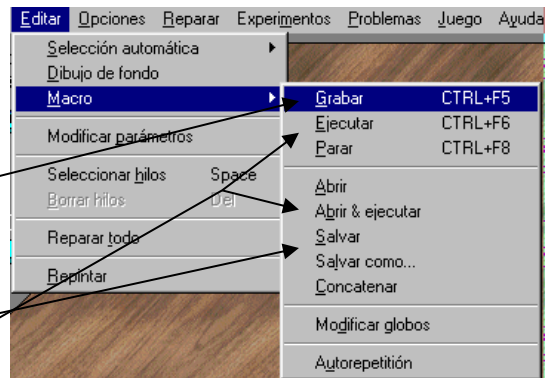
**Selección automática:** Panelean elementu desberdinak ateratzeko beste era bat da. Baina **testua idazteko** koadroak (arbelak) bide honetatik joanez azaltzen dira bakarrik.

. **Reparar todo:** Bihurkin baten ikurra azaltzen da. Zirkuituaren simulazioa egiterakoan hondatu diren elementuen gainean klikatuz konpontzen ditu, baina kontuz!, kontuan izan zirkuituan matxura sortu duena ondo jartzen, bestela ezingo du konpondu..

. **Macro:** kuriositate eran besterik ez bada ere, nahikoa interesgarria izan daitekeen aukera da. Zirkuitua eraikitzeke ematen diren urrats guztiak grabatzen ditu. Kontuan izaten ditu: egindako akatsak, geldirik emandako denbora, zuzenketak,...

Ikasleei azaltzeko prozesu bat, aldeaz aurretik graba daiteke prozesu hori eta ondoren Ariketa bat egin nahi bada prozesu osoa azalduz, eman diren urratsak erakutsiz gero ordenadoreak berak bakarrik exekutatzeko urrats guztiak, bidea hau da:

- . **Editar-Macro-Grabar** edo **CTRL+F5**, eta berehala zirkuitua osatzeko urratsak ematen hasi; eta bukatzerakoan **Editar-Macro-Parar** edo **CTRL+F8**.
- . Ondoren **Salvar** egin: **Salvar** edo **salvar como...**



c.- **Reparar**: Hemen zapaltzean bihurkin bat azaltzen da kurtsore bezala. Hondatuta dagoen elementuaren gainean ezarriz klik egin eta elementua bere onean jarriko da. **Bihurkina desagertzeko** saguaren eskuinekoa zapaldu. **Gogoratu** elementua hondatzeko arrazoiren bat egongo zela, beraz, izan den arazoa konpondu beharko da aldeaz aurretik.

Menu nagusian gelditzen diren beste aukerak:

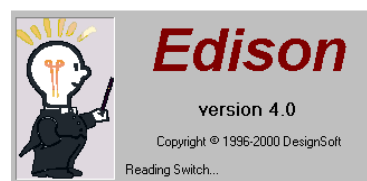
d.- **Experimentos**: Sortuta dauzkan ariketa batzuk esplikatuko daude. Oso interesgarria da gain-begirada bat ematea. Esperimenta daiteke elementuei balio berriak emanez. Horregatik planteatu daitezke ariketa hauek kalkulua egiteko aldeaz aurretik paperean elementuei balio desberdinak emanez zer gertatuko litzatekeen eta ondoren simulazioan egiaztatuz.

e.- **Problemas**: **Problems** karpeta daude matxurak aurkitzeko ariketa batzuk. Ikasle aurreratuei bideratzeko modukoak.

f.- **Juego**: Joko polita da. Bi jokalarien artekoa da; ordenagailua izan daiteke bat. Diodoak pizteko serien jartzea polo positibo + eta negatibo - artean. Kontuan hartu behar da beste jokalaria oztopatu behar dela ere.

## B. - EDISON beste bertsioak 3 eta 4

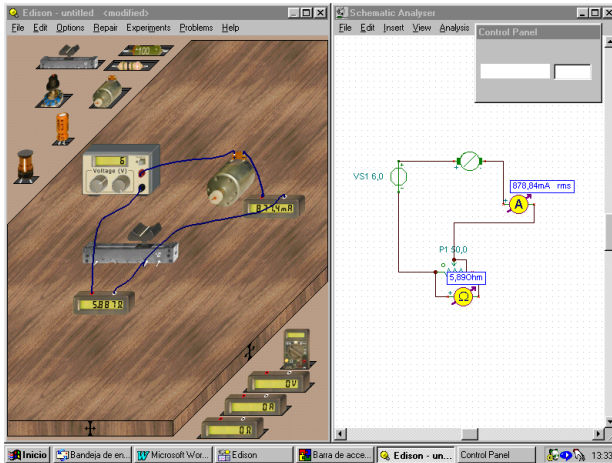
Nahiz eta Demo bertsio hauek ez utzi gordetzen ezta inprimatzen ere, ariketak nahi adina elementu oso dezake zirkuitua eta simulatu ere.



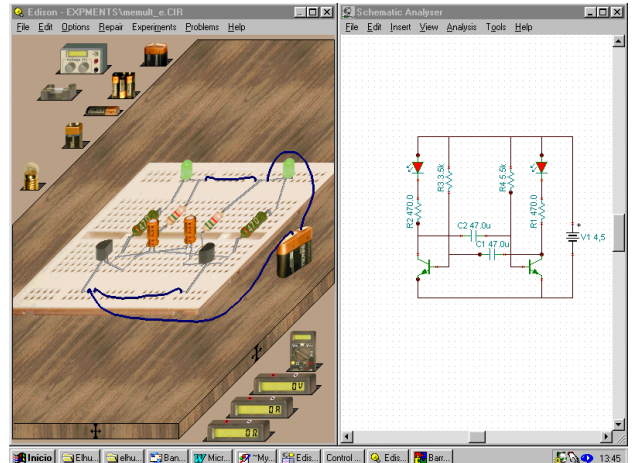
**ABANTAILA** haundia daukate bertsio hauek azaldutako KZarekiko, zeren bi leiho azaltzen dira, bata elementu fisikoak ezartzeko eta bestea eskema elektriko edo elektronikoa irudikatzen duena automatikoki.

Zirkuituak berdin eraikitzen dira. Elementu gehiago daude. 4. bertsioak Board Plaka erabiltzeko aukera ematen du.

Hemen duzue 4. bertsioaren demoan egindako zirkuitu pare bat:



Goiko irudian betiko eran eta eskema elektriko



Hemen BreadBoard, ProtoBoard edo Puntuzko Bakelita Plaka erabiliz. Bertsio honetan erabil daitezke.



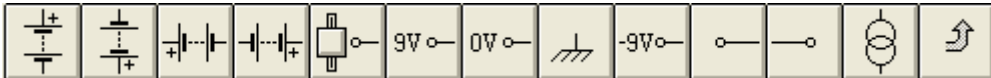

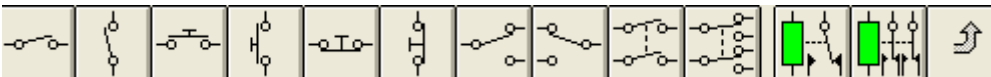



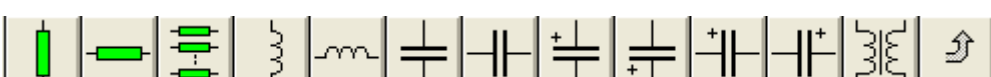












EDISONi buruz informazioa, demoak eta abar lortzeko jo behar da bere interneteko helbidera edo URLra: <http://www.edisonlab.com/>. Hemen bertsio guztiak daude.

Alecopek komertzializatzen du eta honi buruzko informazioa:







<http://www.alecop.es/pub/eusk/equipamiento/secundaria/inforedis.htm#>

### 3.- CROCODILE CLIPS

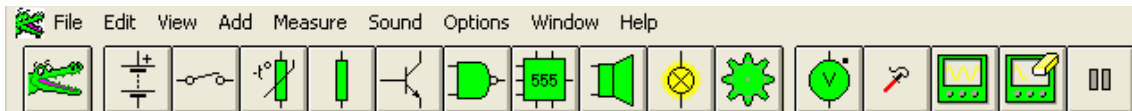
Menuak:

	<b>Zirkuituko elementuak eta kableak EZABATZEKO</b>
	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

## Neurgailuak


	
	Balioa jakin nahi den puntuan kokatzen da
	Osziloskpio eran neurtzeko. Grafika eraikitzen du.
	Grafikoko balioak ezabatu eta berriro hasteko.
	Neurketa gelditzeko. Jarraitzeko berriro ziztatu.

## Hasierako menuan azaltzen dena:



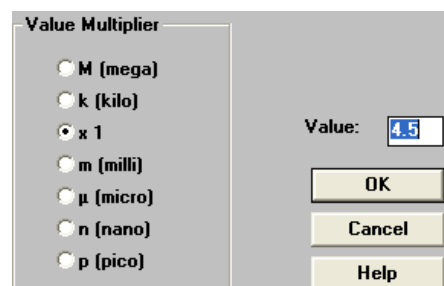
## Zirkuitua eraikitzeko

- . **Elementua aukeratu** eta eraman idazmahaira.
- . **Neurriak aldatzekoa** bada, erresistentzia, tentsioa,... orduan zenbakiaren gainean ziztatuz leiho bat irekitzen da eta aukera ematen du balioa aldatzeko.

- . **Kableatu** nahi denean , horrelako ikurra azalduko da elementuaren hertzean kokatu eta sagua ziztatzerakoan. **Kableatzen hasitakoa** ez bada nahi jarraitzea ( eta batera eta bestera jarraitzen du kableak), bukatzeko sagua ziztatu berriro.

- . **Ezabatzeko** elementua aukeratu saguarekin eta **Supr** tekla zapaldu, edo beste aukera, eta normala noski, menuan agertzen den krokodiloa aukeratu eta ezabatu nahi degun elementuarengana jo eta sagua ziztatu.

## 4.- PCBWizar



Plaka inprimatuak diseinatzeko programa da.

Crocodile programarekin egindako zirkuituak plaka inprimaturako prestatzeko oso egokia da.

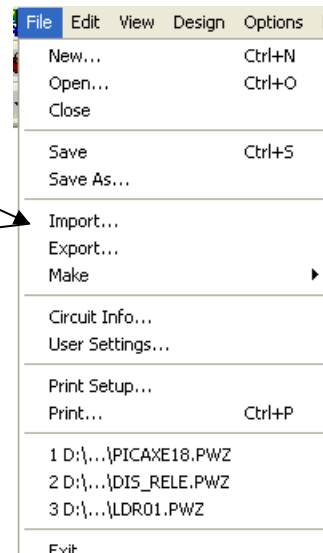
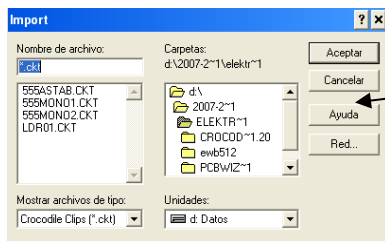
Hemen bakarrik oinarritzko prozesua azalduko da.

Programaren Menu nagusia da:



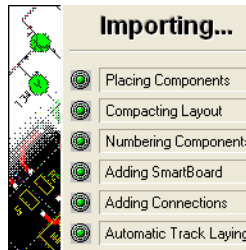
Zirkuitua zirkuitu inprimaturako prestatzeko prozesua:

. Crocodilekin egindako zirkuitua ekarri programa honetara. Hori egiteko Menuan azaltzen den Import agindua erabili



. Aukeratu zirkuitua.

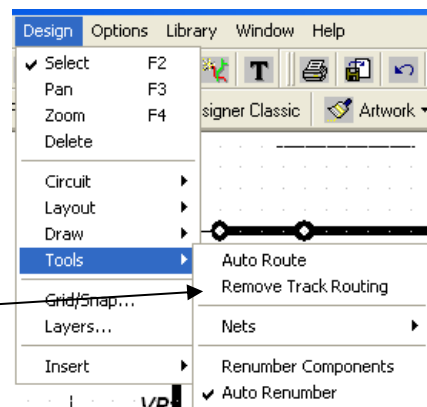
. Automatikoki zirkuitu inprimaturako konexioak egiten hasten da eta osatzen duenean ahal duena (beti ez da %100), ateratzen da emaitza.

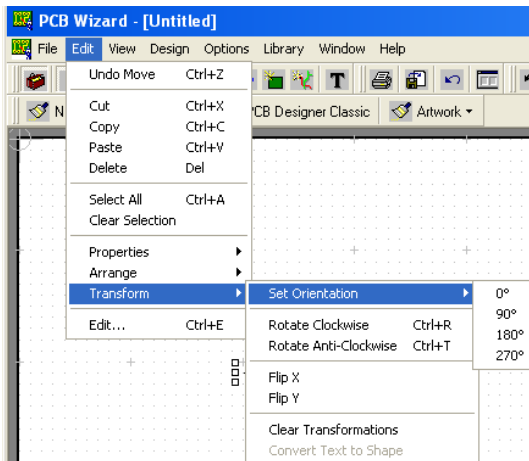


. Zirkuitua lortu ondoren, aldaketak egiteko aukera dago. Elementuak aldatu lekuz, orientazioz eta abar.

. Horretarako ondoko leihokoa egin:

Design → Tools → Remove...





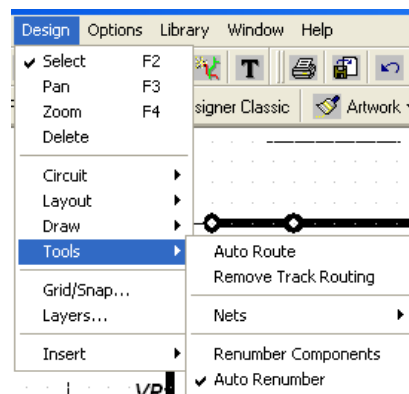
. Elementuen orientazioa aldatzeko beste era honetan egin da:

Lehenengo, elementua aukeratu bere gainean ziztatuz. Aukeratuta dagoela ziurtatzen denean, orduan Menuan:

Edit → Transform → Set orientation

Eta behin aldaketa guztiak egin ondoren, esan beharko zaio berriro zirkuituko pistak berregiteko.

Design → Tools → AutoRoute



# ERANSKINAK

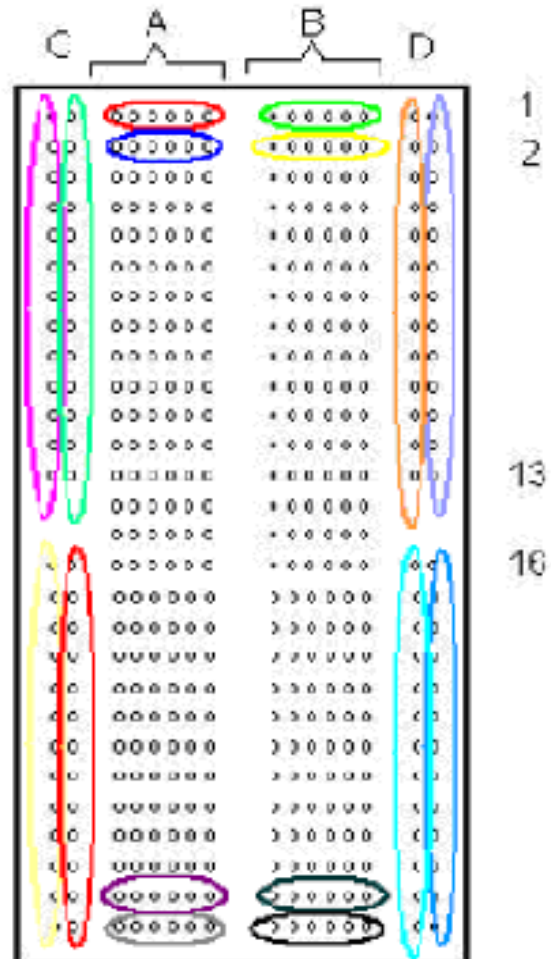
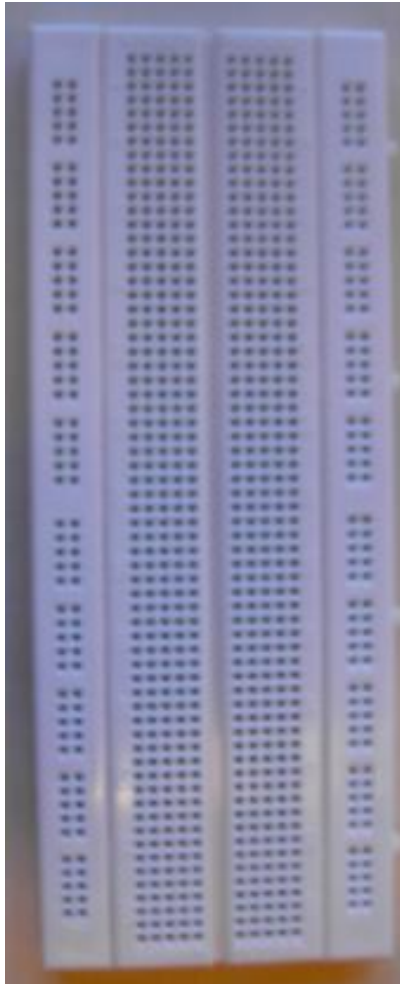
1.- IKURRAK

2.- PROTOBOARD: MUNTIAK EGITEKO  
PLAKA ZULATUA

## 1.- IKURRAK

IZENA	IKURRA	MARRAZKIA	EZAUGARRI ELEKTRIKOAK
Pila			*Itxura eta neurri ezberdinetakoak daude. TENTSIOAK: <b>1,5 - 4,5 eta 9 V.</b>
Elikatze iturria			V-ren balioa aldatzeko aukera ematen du.
Lanpara			*Linternakoa: 3,5 V. *Besteak: 6 V. eta 12 V. *Etxekoak: 220 V. <u>?</u> w.
Led diodoa			*Kolore desberdinak. * <b>2 V. eta 30mA.</b> * <b>Ondo polarizatuta.</b>
Erresistentzia			*Koloretako kodea. *Balore guztikoak: ...
Potentziometroa			*Bihurkin batez edo eskuz balioa alda daiteke
LDR			*Argitasunaren arabera bere erresistentzia aldatu egiten da.
NTC - PTC			*Temperaturaren arabera bere erresistentzia aldatu egiten da.
Txirrina			*3 -12 V. bitartean. *Etxekoa: 220 V.
Motorra			*3 -12 V.bitartean.
Etengailua			*Operadore txikiak erabili
Konmutadorea			*Operadore txikiak erabili
Gurutzaketa			
Pultsadorea			*Operadore txikiak erabili
Urtugarria			* <b>0,5 - 2 - 5 Ampere .....</b>
Errelea			Bobina kitzikatzen denean kontaktuak egoera aldatzen du: Kontaktu Irikiak itxi eta itxia iriki.
Transistorea			*Itxura askotakoak egonda ere, guztiak hiru hankatxo dituzte. * NPN edo PNP

## 2.- PROTOBOARD: MUNTAIK EGITEKO PLAKA ZULATUA



Elementuak kokatzeko lekua dira **A eta B blokeak**. Multzoka adierazten dira lotuta daudenak edo konexio puntu berdina daukatenak.

**C eta D** tentsioa konektatzeko erabiltzen dira normalki. Hemen ere multzoka adierazita daude nola dauden konektatuta puntuak.

Esplikazioak eta barruko metalezko zatiak nola dauden ikusteko, [hemen](http://www.absorblearning.com/electronics/demo/units/AEP_01.html#Connecting_apowersupply) edo [http://www.absorblearning.com/electronics/demo/units/AEP\\_01.html#Connecting\\_apowersupply](http://www.absorblearning.com/electronics/demo/units/AEP_01.html#Connecting_apowersupply)