

# CIRCUITOS TEXTILES

## PRIMEROS PASOS

Con los circuitos textiles puedes crear tejidos con electrónica que se parecen menos a la electrónica tradicional y más a proyectos de arte y manualidades. Los textiles electrónicos reemplazan los cables por materiales conductores flexibles, como hilo conductor y tela. Para los proyectos de esta guía, coseremos circuitos con hilo conductor.

### ¿Qué es el LilyPad?

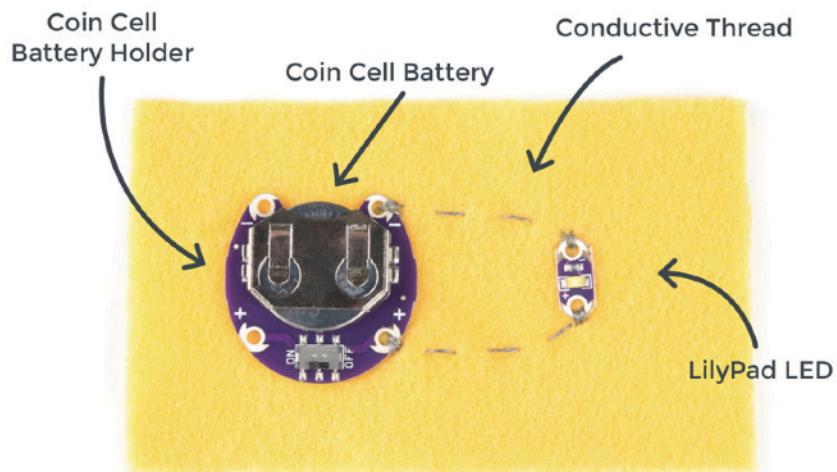
El sistema LilyPad es un conjunto de piezas electrónicas que se pueden coser, diseñadas para ayudarte a construir proyectos de textiles electrónicos. Cada pieza de LilyPad tiene unas pestañas conductoras grandes que se cosen fácilmente, con forma redondeada para no enganchar la tela o cortar el hilo.

### ¿Qué es el hilo conductor?

El hilo conductor es un hilo especial hecho con fibras de acero inoxidable. Es lo que se usa para crear circuitos en lugar de los cables de cobre tradicionales y con él se conectan las piezas de LilyPad u otras piezas de e-textiles.

### Costura con hilo conductor

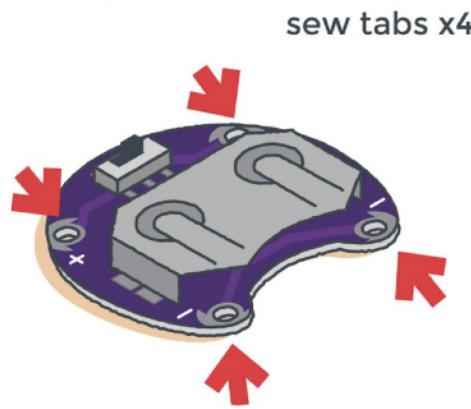
Vamos a crear proyectos con circuitos de hilo conductor que conectan un soporte de pila de moneda a los LED de LilyPad. Las siguientes secciones te presentarán algunas técnicas básicas de costura, así como algunos consejos especiales para usar hilo conductor, y para construir circuitos.



**Parts of a LilyPad Circuit**

## Asegurando los componentes

Cada pieza de LilyPad tiene grandes agujeros con placas conductoras llamadas pestañas de costura. Estas pestañas están diseñadas para darte suficiente espacio para pasar una aguja e hilo a través del orificio varias veces. Antes de comenzar a hacer tu circuito, identifica las pestañas de costura que quieras conectar y oriéntalas para que sean fácilmente accesibles en tu diseño. Las piezas tendrán una ubicación específica en el diseño para facilitar la costura y el atractivo visual.



Te recomendamos poner un pequeño punto de cola caliente o pegamento de tela para unir cada pieza de LilyPad a la tela para evitar que se mueva mientras coseas. Asegúrate de no cerrar accidentalmente los agujeros en las pestañas de costura.



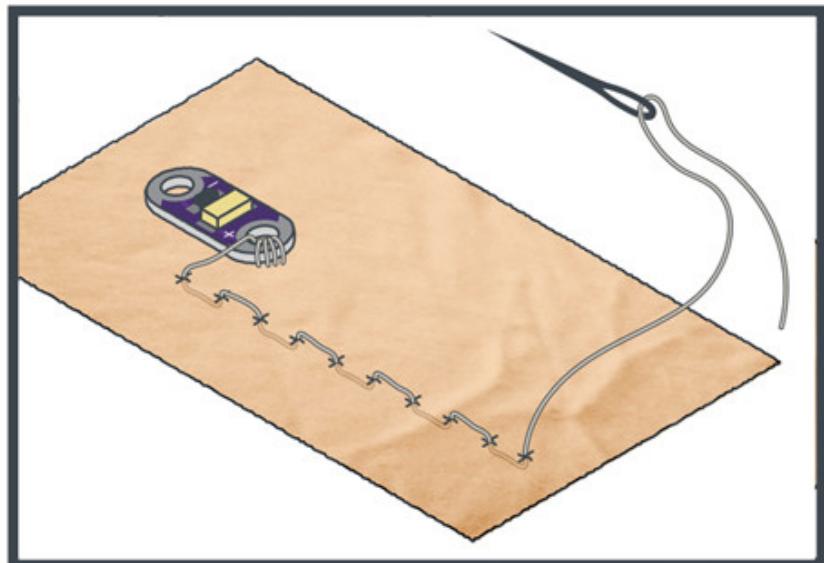
## Cosiendo a las pestañas de coser LilyPad

Vamos a coser con hilo conductor la pieza de LilyPad que sirve de soporte a la pila de moneda. Pasamos el hilo por la pestaña de coser. Es importante que realices tres o cuatro pasadas por cada pestaña de costura cada vez que cosas con el hilo. Esto asegura que has realizado una conexión eléctrica y física fuerte entre el hilo y la pestaña de costura. Aprieta los lazos antes de continuar con la siguiente puntada .



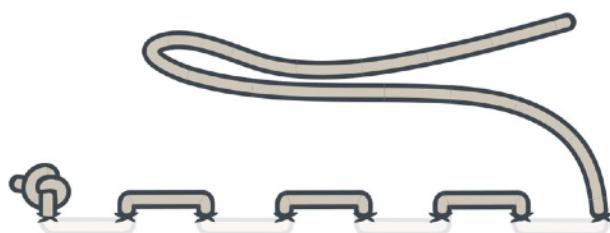
## Fundamentos de costura

Después de coser varios bucles alrededor de una pestaña de costura, una puntada continua te permitirá conectar las piezas de LilyPad con una hebra continua de hilo conductor.



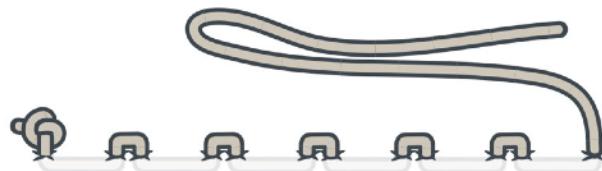
## Puntada básica o Puntada oculta

En una puntada básica, la costura será uniforme en ambos lados de la tela.



Puntada básica

Para ocultar las puntadas para que no se vean en el exterior del proyecto, haz una puntada más larga en la parte de abajo del proyecto y una puntada muy pequeña en la parte de arriba del proyecto. Este método se llama "puntada oculta".



Puntada oculta

Mientras coses, da la vuelta a tu tela de vez en cuando para asegurarte de que el hilo conductor no se anude o enrede. Si estás aprendiendo a coser, tu costura puede requerir algo de práctica. Ten paciencia y tómate tu tiempo mientras coses. Si tu hilo se rompe, puedes coser con una nueva hebra de hilo conductor justo donde se rompió la otra para continuar la conexión eléctrica.

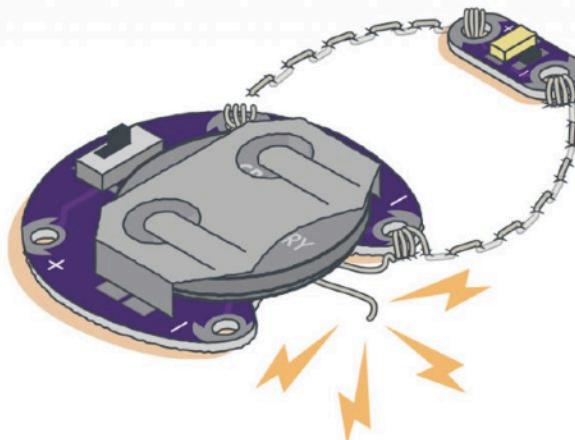
### Conexión de piezas de LilyPad

Tanto las puntadas básicas como las ocultas te permitirán conectar los componentes de LilyPad con una sola hebra de hilo conductor. Para conectar dos piezas de LilyPad, continúa cosiendo después de completar tres o cuatro bucles alrededor de la pestaña de costura. Para conectar más de dos piezas de LilyPad, en lugar de cortar el hilo y comenzar de nuevo, continúa cosiendo hasta la siguiente pieza, haz tres o cuatro bucles y repite según sea necesario. No es necesario usar una nueva hebra de hilo si las piezas comparten una conexión.



## Comprobación de cortocircuitos en hilos conductores

Ten cuidado con cualquier hilo suelto o trozos de hilo que salgan de un nudo. Si alguna pieza del hilo conductor del camino positivo (+) de tu circuito toca accidentalmente el lado negativo (-), puede provocar un cortocircuito. Un cortocircuito conecta la batería consigo misma y omite el resto del recorrido del circuito, haciendo que se gaste una gran cantidad de energía de la batería. Coser directamente sobre las puntadas en otra parte del circuito también puede causar un corto.



Uno de los cortocircuitos más comunes en la costura electrónica ocurre cuando una cola de hilo suelta cerca de la pestaña negativa del soporte de la batería toca la batería. Revisa siempre tus puntadas antes de poner la pila en tu proyecto.

Es importante que tus puntadas no se crucen ni toquen otras partes del circuito. Las baterías utilizadas en estos proyectos no deberían quemarse ni darte una descarga si provocas un cortocircuito (aunque pueden calentarse), pero con proyectos de mayor voltaje o con fuentes de alimentación podrían haber un riesgo.

## Instalación de la batería y prueba del circuito terminado

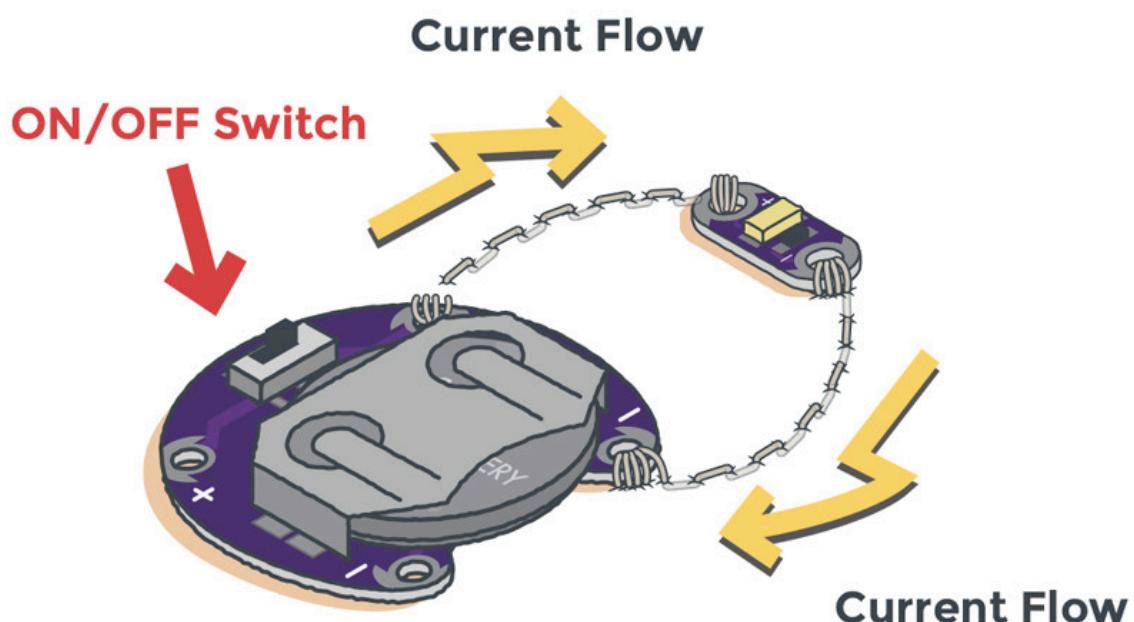
Una vez que todas tus piezas están conectadas con hilo conductor, tu circuito terminado necesita una fuente de alimentación. Instala tu batería de moneda, con el lado positivo (+) hacia arriba, en el soporte de la batería.

La siguiente imagen muestra cómo colocar una batería en un soporte de batería de moneda LilyPad.

Retira siempre la batería si necesitas continuar trabajando en tu proyecto para evitar dañar tus componentes.

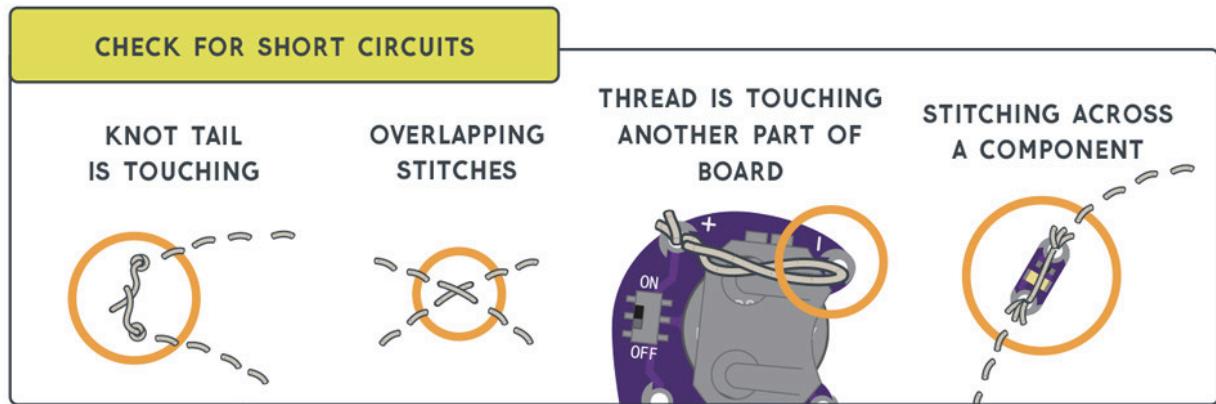
Después de completar las conexiones de hilos conductores, enciende tu circuito y mira si funciona. Si el circuito no funciona, puede tener una conexión corta, floja, un componente invertido o incluso algo tan simple como una batería agotada.

Cuando enciendes el interruptor del soporte de la batería, la corriente fluye a través del hilo conductor hacia las otras partes de tu circuito.



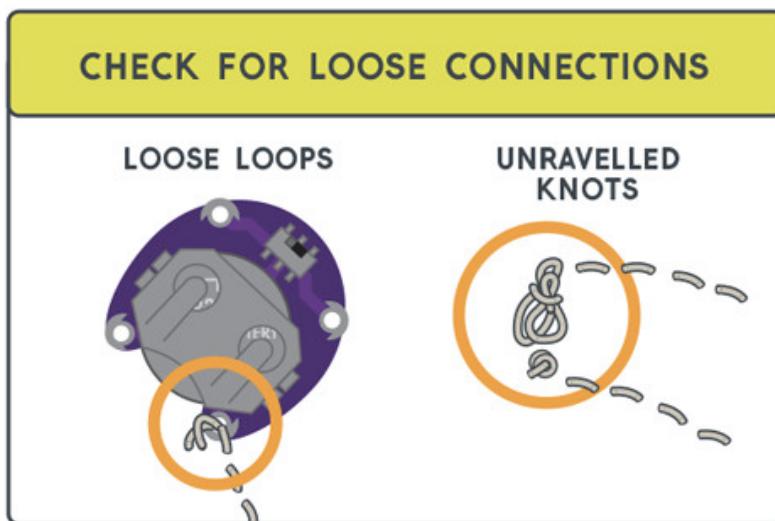
## Solución de problemas

Mientras trabajas en proyectos de costura electrónica, puedes encontrar problemas como conexiones sueltas que evitan que los LED se enciendan o que tu circuito no funcione correctamente. La mayoría de los tutoriales de LilyPad tienen una sección de solución de problemas para ayudarte a identificar y resolver problemas con tu circuito.



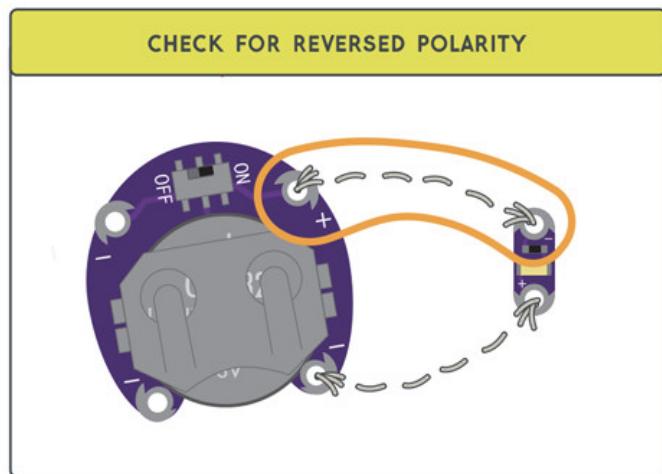
### ¿El circuito solo funciona a veces? Verifica si hay conexiones sueltas.

Si el hilo conductor no está haciendo una conexión fuerte con las pestañas de costura de la pieza LilyPad, la corriente no podrá fluir de manera constante. Si el proyecto se mueve, el hilo conductor puede separarse de la pestaña de costura y desconectar el circuito. Para arreglarlo, apriete las puntadas con pinzas o una aguja. Si no es posible, también puedes coser sobre la parte superior del hilo existente para crear más tensión y sujetar el hilo de forma segura a una pestaña de costura.



## ¿El circuito no funciona? Comprueba tu polaridad.

Algunos componentes de LilyPad tienen polaridad, lo que significa que la corriente eléctrica solo puede fluir a través de ellos en una dirección. Si se cosen incorrectamente en el circuito, no funcionarán. Verifica las pestañas de costura marcadas con los signos + o - antes de coser para asegurarte de que estén orientadas correctamente.



### Otros problemas para verificar:

Asegúrate de que el interruptor del soporte de la batería esté en la posición ON.

Verifica si tu batería está agotada. Puedes hacerlo con un multímetro. O prueba a cambiarla por una batería de repuesto.

Si vas a hacer una plantilla de proyecto, verifica que los componentes estén conectados entre sí en la configuración correcta.

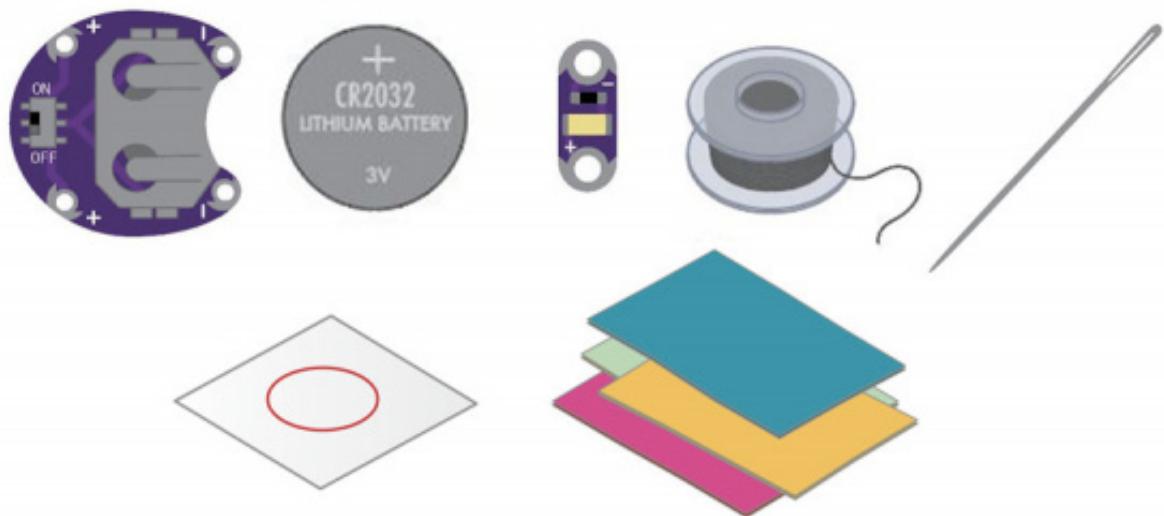
# Proyecto 1: Pin luminoso con LilyPad

En este proyecto, crearemos un pin usando hilo conductor para conectar un LED LilyPad a un soporte de batería. Dibuja tu propio diseño en una pieza de tela o descarga e imprime uno de los diseños de SparkFun.

Diseño y tiempo de construcción: 30 minutos - 1 hora

## Materiales y herramientas

- 1 soporte de batería de moneda LilyPad
- 1 batería de moneda
- 1 LED LilyPad
- Hilo conductor y aguja
- Fieltro (necesitarás al menos 20 cm<sup>2</sup>)
- Imperdible o algo para sujetar el pin



## Planificando tu proyecto

Para este proyecto, utilizaremos la plantilla Pin luminoso.

## **Haz click aquí para descargar:**

[www.kookye.com/download/lilyPad\\_starter\\_kit/GlowingPinTemplate.pdf](http://www.kookye.com/download/lilyPad_starter_kit/GlowingPinTemplate.pdf)

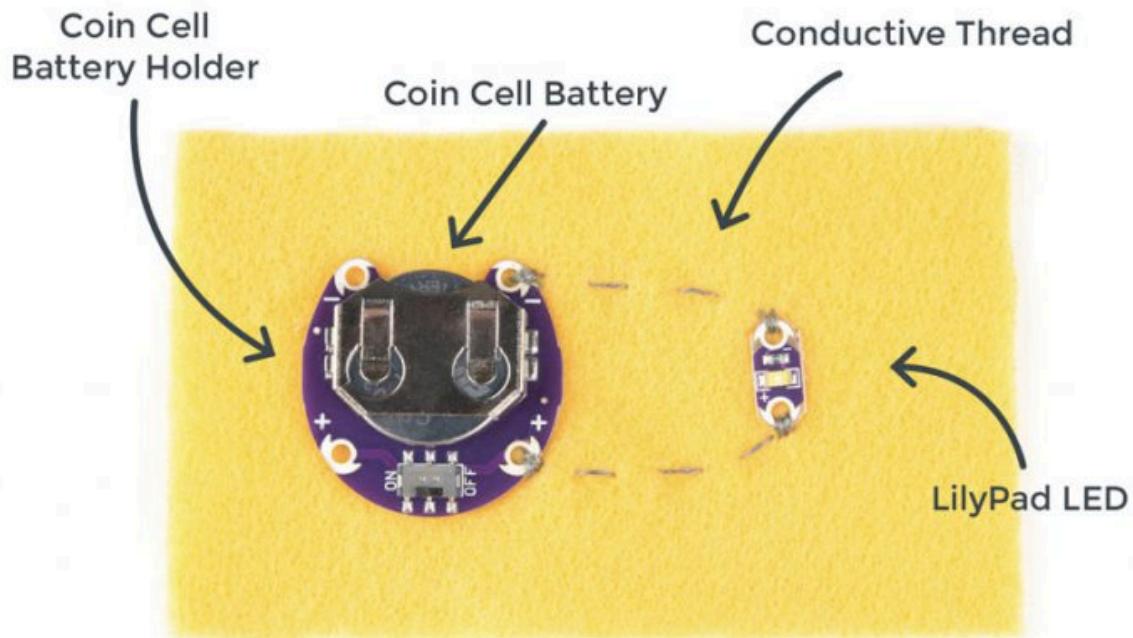
[www.kookye.com/download/lilypad\\_starter\\_kit/GlowingPin\\_PrintableFabricColor.pdf](http://www.kookye.com/download/lilypad_starter_kit/GlowingPin_PrintableFabricColor.pdf)

[www.kookye.com/download/lilypad\\_starter\\_kit/GlowingPin\\_PrintableFabricBW.pdf](http://www.kookye.com/download/lilypad_starter_kit/GlowingPin_PrintableFabricBW.pdf)

## **Diseños de tela para imprimir:**

Después de descargar un diseño, siéntete libre de crear un pin más grande escalando los diseños descargables, si deseas más espacio para trabajar.

Traza la plantilla del pin en fieltro blanco (o muy claro) y recórtala. Construiremos nuestro circuito en la pieza de fieltro, luego añadiremos una capa decorativa de tela con diseños encima. La capa decorativa hazla trazando y cortando un círculo un poco más grande. Usando un diseño SparkFun o diseña el tuyo.



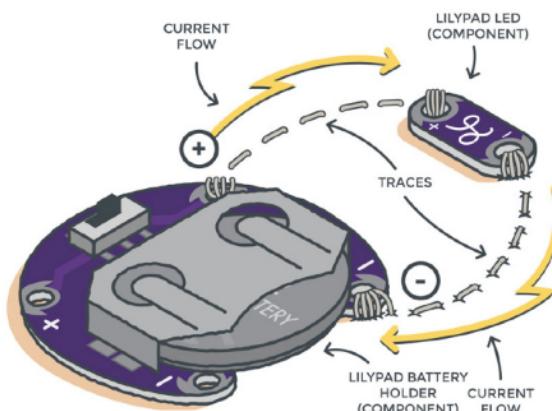
**Parts of a LilyPad Circuit**

## Entendiendo tu circuito

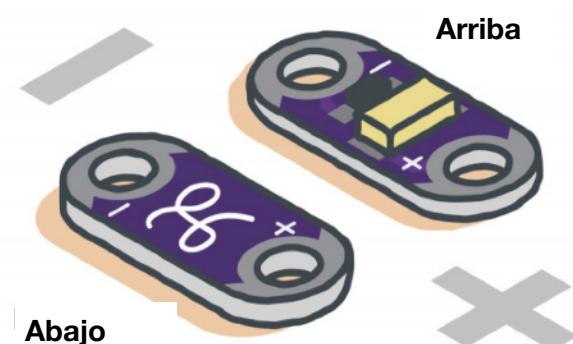
Este proyecto es un ejemplo de un circuito básico: un circuito eléctrico que viaja desde una fuente de energía a lo largo de un camino (llamado trazo) a un componente (o componentes) que utiliza la electricidad para funcionar y luego vuelve a la fuente de energía.

Para nuestro proyecto, utilizaremos un LED (diodo emisor de luz). Cuando este circuito se completa uniendo las piezas con trazos de hilo conductor, la electricidad de la fuente de alimentación puede fluir desde el lado positivo (+) de la batería hasta el lado positivo del LED (encendiéndolo) y de regreso desde el lado negativo del LED al negativo (-) de la batería.

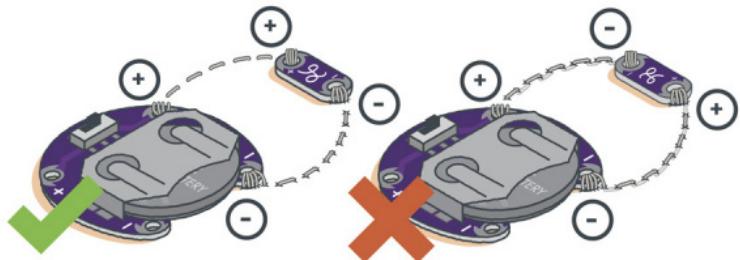
Este flujo eléctrico se llama corriente. A medida que construyes proyectos con piezas de LilyPad, aprenderás diferentes formas de diseñar circuitos de hilos conductores y experimentarás con piezas adicionales que ayudan a controlar el flujo de electricidad.



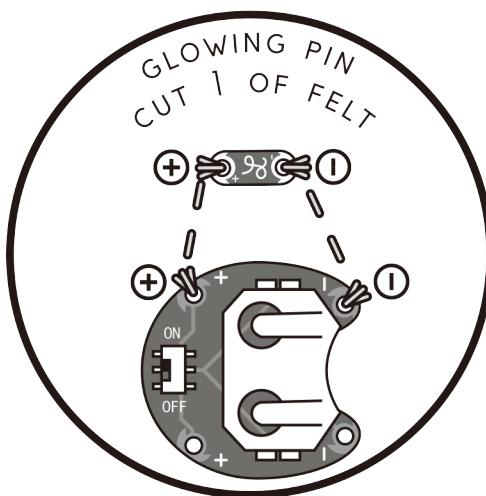
Echa un vistazo al LED y al soporte de la batería. Observa que las pestañas de costura plateadas están etiquetadas como positivas o negativas. Muchos componentes electrónicos tienen polaridad, lo que significa que la corriente eléctrica solo puede fluir a través de ellos en una dirección. Arriba



Si se conectan incorrectamente, no se encenderán. Las baterías que estamos usando también están polarizadas. Tienen un lado positivo y negativo. Revisa siempre las etiquetas de las piezas de LilyPad para asegurarte de que estén orientadas correctamente antes de coser un circuito.

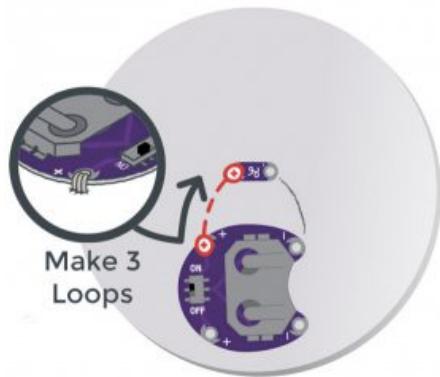


## Cosiendo



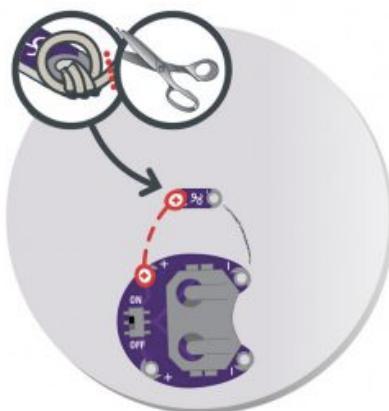
### PASO 1:

Corta un trozo largo de hilo conductor, enhebra la aguja y ata un nudo al final. Ahora es el momento de conectar el LED al soporte de la batería con el hilo conductor. Una línea de costura conectará el lado positivo (+) del soporte de la batería al extremo positivo del LED. Una segunda línea de costura conectará los lados negativos (-) del LED y el soporte y completará el circuito.



## PASO 2:

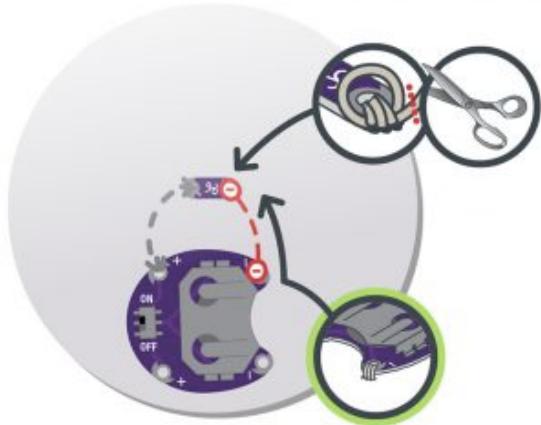
Termina tu primera línea de costura atando un nudo de acabado en la pestaña de costura y recortando el hilo sobrante.



¡No te olvides! Tienes que hacer un nuevo nudo y cortar tu hilo antes de comenzar el siguiente camino de costura.

## PASO 3:

Repite el proceso con un nuevo trozo de hilo para conectar el lado negativo del soporte de la batería al extremo negativo del LED. Ten cuidado de no dejar que las puntadas toquen la ruta utilizada para las conexiones positivas, ya que eso causaría un cortocircuito. Recorta cualquier cola de hilo antes de probar. Ahora, ¡el circuito está completo!



## Instalación de la batería y prueba

Inserta la batería de botón con el lado positivo hacia arriba, etiquetado como (+), en la abertura del soporte de la batería frente al interruptor de ENCENDIDO / APAGADO. Enciende el interruptor para permitir que la corriente fluya a través del circuito. Apaga el interruptor cuando no esté en uso para prolongar la vida útil de la batería.



## Últimos retoques

Quita siempre la batería cuando trabajes en su proyecto para evitar dañar los componentes.

Con la batería retirada, usa una pistola de pegamento caliente o hilo para unir el diseño que vas a poner en la parte de arriba. Coloca un alfiler adhesivo para terminar tu pin luminoso.



Aquí algunos ejemplos:

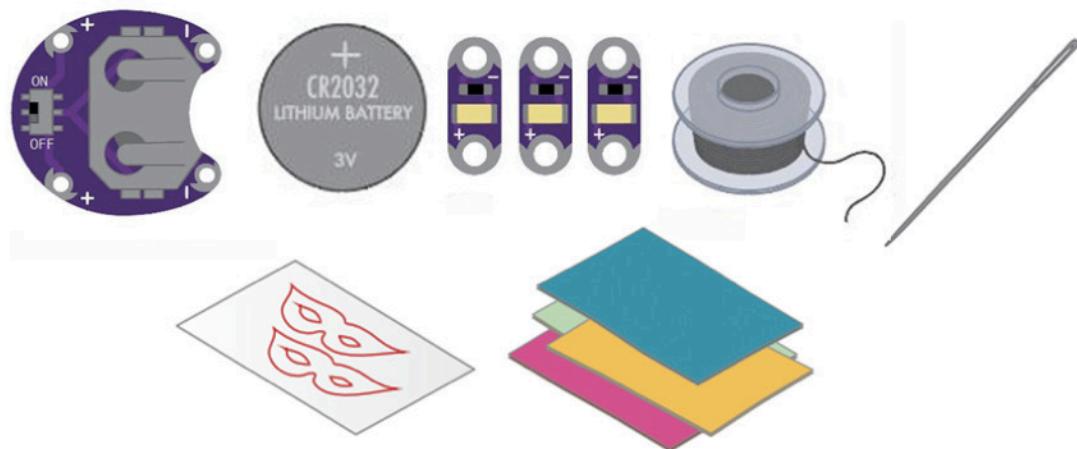


## Proyecto 2: Máscara luminosa con LilyPad

Para este proyecto, utilizaremos varios LED en un circuito para crear una máscara iluminada. En lugar de unir solo un LED al soporte de la batería (como hicimos en el proyecto Pin Luminoso), utilizaremos un circuito en paralelo para conectar todos los LED a la batería.

### Materiales y herramientas

- 1 soporte de batería de moneda LilyPad
- 1 batería de moneda
- 3x LED LilyPad
- Hilo Conductor y Aguja
- Plantillas de máscara (2 piezas)
- Goma elástica
- Fieltro



## **Planificando tu proyecto**

Para este proyecto, utilizaremos las plantillas de Máscara iluminada. Si es necesario, descarga e imprime la plantilla provista en nuestro sitio web.

Haga clic aquí para descargar:

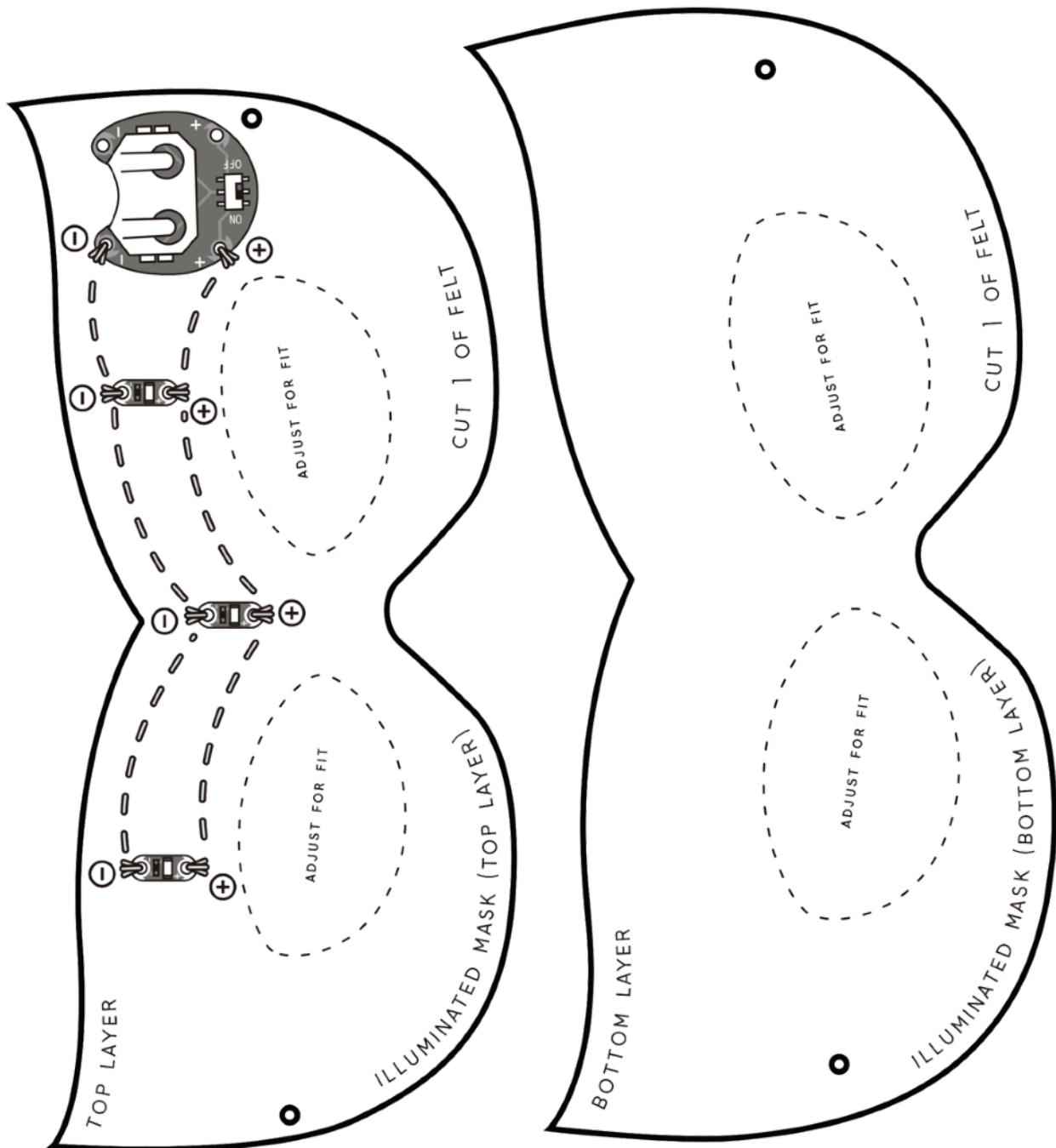
[www.kookye.com/download/LilyPad/IlluminatedMaskTemplate.pdf](http://www.kookye.com/download/LilyPad/IlluminatedMaskTemplate.pdf)

Hay dos piezas de plantilla: una parte superior y una parte inferior. Prueba en tu cara la plantilla de la parte superior para verificar el ajuste, y realiza cualquier ajuste en las formas de los ojos o la nariz antes de trazar en el fieltro.

Con un bolígrafo o rotulador, traza las formas de la plantilla en el fieltro. Siéntase libre de mezclar y combinar colores para tu diseño. La electrónica se unirá a la capa superior, mientras que la capa inferior se usará para dar a la máscara un soporte adicional. Deja a un lado la capa inferior por ahora.

# ILLUMINATED MASK TEMPLATES

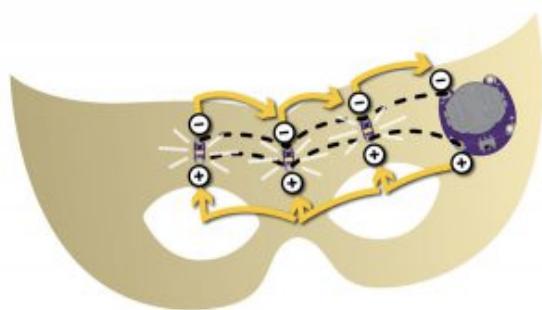
LilyPad  
SEWABLE  
ELECTRONICS  
KIT



ADJUST PRINT MARGINS TO ALLOW FULL IMAGE TO PRINT.

## Entendiendo tu circuito

Para iluminar la máscara, conectaremos los LED al soporte de la batería con un hilo conductor utilizando un diseño de circuito en paralelo. En un circuito en paralelo, los componentes están conectados para obtener cada uno la misma cantidad de energía que los atraviesa. Cada LED en la máscara brillará tan intensamente como los demás al compartir una conexión a la batería. La mayoría de los proyectos de e-textiles que hacemos utilizan circuitos paralelos.

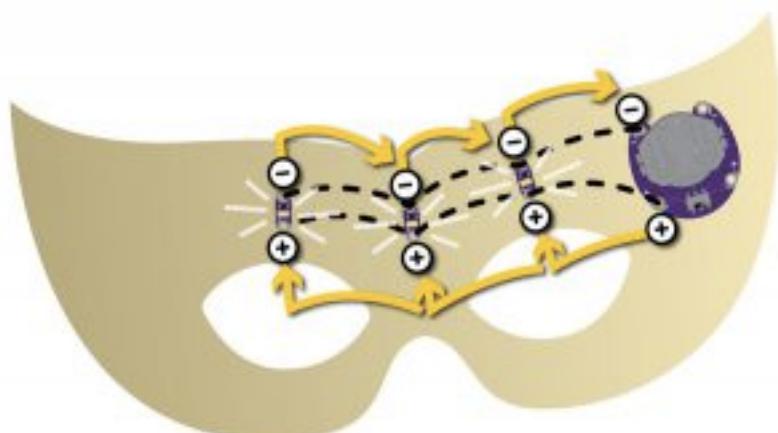


## Cosiendo

### PASO 1:

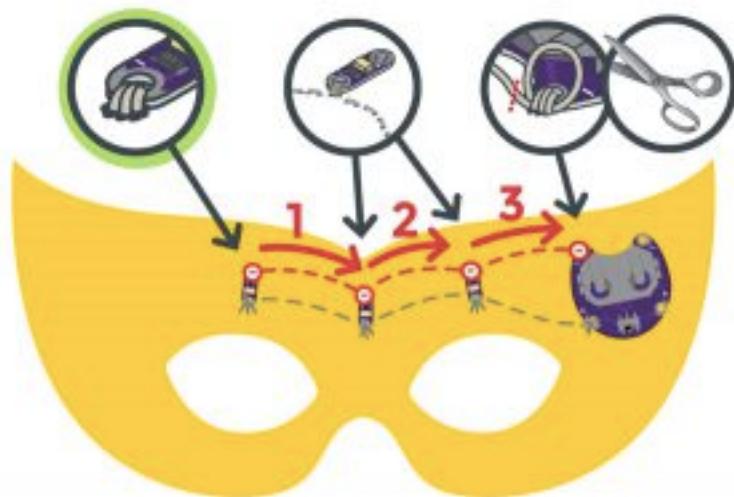
Corta un trozo largo de hilo conductor, enhebra la aguja y ata un nudo al final. Cose tu primera conexión: a partir de la pestaña de costura positiva del soporte de la batería, conecta cada uno de los tres LED con una puntada continua y tres bucles de hilo conductor alrededor de cada pestaña de costura positiva (+). Ata y corta tu hilo.

Termina la línea de costura atando un nudo de acabado en la última pestaña de costura (+) y recortando cualquier exceso de hilo.



## PASO 2:

Con un nuevo hilo, repite el proceso para el lado negativo del circuito, conectando las pestañas de costura negativas de los tres LED entre sí y, finalmente, la pestaña de costura negativa en el soporte de la batería. Haz un nudo de acabado y recorta cualquier exceso de hilo.



## Instalación de tu batería y prueba

Inserta la batería de tipo botón en el soporte de la batería con el lado positivo, etiquetado como (+), hacia arriba. Desliza el interruptor a ON para ver los LED encenderse. Retira la batería y luego continúa con la sección Últimos retoques.

## Últimos retoques

Quita la batería cuando trabajes en tu proyecto para evitar dañar sus componentes.

Una vez que hayas verificado tu circuito, es hora de ser creativo agregando algunos detalles a la máscara. Con la batería retirada, pega la segunda

capa de fieltro en la parte posterior de la máscara para dar un poco de estabilidad adicional y aislar la parte posterior del circuito.



Después, corta pequeños agujeros a cada lado de la máscara con unas tijeras o un punzón, y ata la goma para sujetar la máscara.



Añade objetos para manualidades como purpurina, pintura u objetos decorativos para ocultar los LED y las costuras. Si quieres cubrir el soporte de la batería en la parte frontal de la máscara, las plumas o los botones grandes pueden añadir dinamismo y ocultarlo. Asegúrate de dejar una abertura para poder reemplazar la batería cuando sea necesario.

Aquí hay algunos ejemplos de decoraciones creativas en máscaras terminadas:

