

MudWatt

¡GUÍA PARA DESCUBRIR LA POTENCIA DEL LODO!



¡Utiliza esta guía
para aprender a
utilizar tu nuevo
MudWatt!

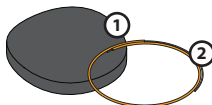


¿Qué hay en tu MudWatt?	1
¿Cómo funciona MudWatt?	2
Aplicaciones del mundo real	4
El arte de experimentar	5
Muestras de Experimentos con MudWatts	7
Construyamos tu MudWatt!	8
Cómo funciona el Circuito Blinker	9
Modo 1: Blinker	11
Midiendo la Potencia	12
Reloj /Termómetro y Modos del Buzzer	13
Descubriendo la Potencia Máxima	14
Conectando Múltiples MudWatts	16
Solución de Problemas	17

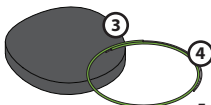
¿Que hay en tu MudWatt?

Aseguremos que tienes todo lo que necesitas:

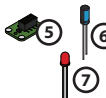
MudWatt Core Kit



1. Feltro del cátodo
2. Alambre del cátodo



3. Feltro del ánodo
4. Alambre del ánodo



5. Blinker Board (o Tarjeta Parpadeante)
6. Condensador



7. Luz LED



8. Guantes de Nitrilo

MudWatt Classic Kit



9. Recipiente

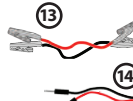


10. Reloj
11. Condensadores

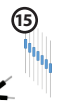
Mudwatt DeepDig / Science Fair Pack



12. Timbre



13. Alambre de acoplamiento
14. Pinzas de cocodrilo



15. Resistencias



16. Resistencias

Advertencia: El Ánodo y el Cátodo están hechos de fibras conductoras que pueden causar cortocircuitos eléctricos.

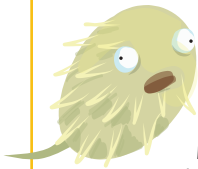


¿Te gustan las bacterias eléctricas? Echa un vistazo a "Shewy, El Microbio Eléctrico", libro de historietas en nuestro sitio web www.mudwatt.com



¿Como funciona MudWatt?

¡La respuesta está en la tierra!



"Shewy",
un microbio

Aunque no podemos verlos a simple vista, con cuerpos de una décima parte del de espesor de un cabello humano, los **microorganismos o "microbios"** viven prácticamente en toda la tierra y los sedimentos del planeta. Entre estas diversas comunidades de microbios encontramos especies particulares que tienen la capacidad única de **liberar electrones** fuera de sus propios cuerpos.

MudWatt utiliza esta notable capacidad proporcionando microbios que se desarrollan en lodo en dos discos de grafito conductores, llamados el **ánodo** y el **cátodo**. El ánodo se coloca en el barro donde los microbios que generan electrones pueden crecer, mientras que el cátodo se coloca en la parte superior exponiéndolo a oxígeno en el aire (ver diagrama en la página siguiente).



Shewanella (Shewy)

Conocida por su versatilidad, la especie **Shewanella** se puede encontrar casi en todas partes en la tierra, desde la tierra de las montañas hasta los sedimentos oceánicos. Debido a su capacidad única de expulsar electrones como compuestos fuera de sus cuerpos, la especie Shewanella puede metabolizar una variedad de sustancias y enlazarlas entre sí a través de apéndices conductores, transfiriendo electrones a sus vecinos. Incluso pueden metabolizar tóxicos compuestos que contienen Uranio radiactivo!

Geobacter (Geo)

La especie **Geobacter** tiene la capacidad de respirar compuestos de hierro similar a la forma en que los seres humanos respiran oxígeno. De hecho, prefieren vivir en ambientes donde no hay oxígeno como bajo tierra o dentro de sedimentos oceánicos. Al igual que la especie Shewanella, debido a su capacidad de expulsar electrones, puede metabolizar muchos contaminantes ambientales, incluyendo petróleo y uranio, y ha sido utilizada para ayudar a limpiar la contaminación.



Fig 1: MudWatt

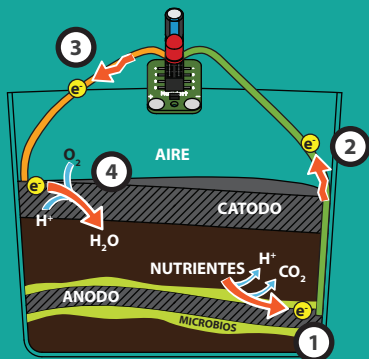


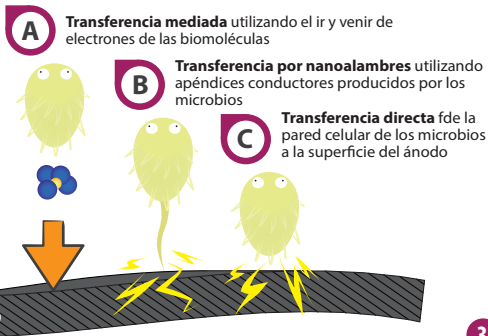
Figura 1 muestra el flujo de electrones a través de MudWatt:

- 1 A medida que los microbios alrededor del ánodo comen los nutrientes en el lodo, **depositan los electrones** en el **ánodo** en una de tres maneras, como se ilustra en la **Figura 2** a continuación.
- 2 Estos electrones viajan a través del alambre al **Blinker Board**, donde alimentan los dispositivos electrónicos.
- 3 Los electrones luego viajan de regreso a través del alambre al **cátodo**.
- 4 En el cátodo, los electrones interactúan con el oxígeno y los protones para formar **agua**.

Este ciclo sucede una y otra vez, billones de veces cada segundo. Este flujo continuo de electrones es a lo que llamamos electricidad y lo que puede alimentar pequeños dispositivos electrónicos.

Fig 2: Modos de transferencia de electrones

Figure 2 Figura 2 a la derecha muestra las tres formas diferentes en que los microbios donan sus extra electrones al ánodo.



Aplicaciones del mundo real:

MudWatt se basa en **la tecnología de pilas de combustible microbianas**, que convierte energía química almacenada en azúcares y nutrientes (como las que se encuentran en el suelo, o en los alimentos que consumes) en electricidad. Los microbios son los motores que impulsan este proceso.

Las pilas de combustible microbianas son una nueva y fascinante tecnología actualmente en fase de investigación en laboratorios de alta tecnología en todo el mundo, y algunas aplicaciones del mundo real ya han comenzado a tomar forma. A continuación se presentan dos ejemplos, pero más aplicaciones están seguras de emerger a medida que esta tecnología se desarrolle más.

Energía Limpia en el Fondo Marino



Sensores subacuáticos se utilizan para la vigilancia del medio ambiente y equipos tales como ductos y cables. Sin embargo, una vez que estos sensores están instalados, es muy difícil y costoso cambiar sus baterías. Por suerte, las células de combustible microbianas pueden proporcionar energía renovable limpia en el fondo del mar, utilizando el mismo sedimento oceánico como combustible! Como los animales marinos mueren y descienden hasta el lecho marino, se convierten en una fuente de nutrientes renovable para los microbios en el sedimento. ¡Las células de combustible microbianas pueden aprovechar estos microbios para producir energía continua para los sensores!

Residuos en Energía



El tratamiento de **aguas residuales** es muy caro y requiere mucha energía. De hecho, aproximadamente el 3% del presupuesto de energía de los EE.UU. se utiliza para tratar las aguas residuales. Sin embargo, ¡las aguas residuales contienen aproximadamente cinco veces más energía de la que se necesita para tratarlas! En lugar de consumir energía, las plantas de tratamiento de aguas residuales podrían producir energía y proporcionar electricidad a los hogares. MudWatt es un ejemplo de cómo los residuos pueden ser convertidos en energía. Usted puede incluso hacer pedazos el embalaje del MudWatt, ponerlo en su MudWatt, y ¡verlo descomponerse en electricidad en vez de tirarlo a la basura!

El arte de experimentar: Parte 1

Con el MudWatt tu puedes **diseñar tus propios experimentos** y tomar el control de tu aprendizaje. A continuación se enumeran las cosas que debes pensar a la hora de diseñar tu experimento. Este marco, llamado "**Método Científico**", es utilizado por ingenieros y científicos de todo el mundo para diseñar investigaciones y profundizar nuestra comprensión del mundo que nos rodea:

Método Científico

Propósito

¿Sobre qué quieres aprender? ¿Qué es lo que ya sabes sobre este tema?

Pregunta Comprobable

Plantea tu idea en forma de pregunta que sólo pueda ser respondida sobre la base de experimentación.

Variables Independientes

¿Qué cosas serán cambiadas en este experimento?
(por ej.: tipo de tierra, la temperatura, etc.)

Variables Dependientes

¿Qué variables se medirán en este experimento?
(por ej: la potencia, vida útil, etc.)

Hipótesis

¿Qué crees que sucederá basándote en lo que ya sabes sobre este tema?

Materiales

Lista todos los materiales y suministros que necesitarás para llevar a cabo esta investigación.

Procedimiento

Describe cada paso con suficiente detalle para que alguien más pueda hacer el mismo experimento utilizando tus indicaciones.

El arte de experimentar: Parte 2

Una vez que hayas preparado tu investigación y construido tu MudWatt, puedes comenzar a recopilar y analizar tus datos.

Analizando la Data

Recopilación de Datos

Anota lo que pasó, especialmente a tus variables dependientes. (Recuerda incluir unidades de medida, tiempos de mediciones, bosquejos, observaciones inesperadas, etc.)

Visualización de Datos

Encuentra la mejor manera de visualizar los datos para que otros puedan entender fácilmente. Las opciones incluyen diagramas (de líneas, de barras, de círculo, de dispersión) o series temporales de bocetos.

Análisis

Examina los datos y describe cualquier patrón, tendencias y cambios que veas.

Conclusión

¿Pudiste responder a la pregunta de investigación partiendo de los resultados de este experimento? ¿Qué averiguaste? ¿Obtuviste los resultados que esperabas? ¿Por qué o por qué no?

¿Salió algo mal en el camino? Identifica cualquier cosa que harías de modo diferente si volvieras a hacer el experimento de nuevo.

Identifica nuevas ideas o nuevas preguntas que han surgido como resultado de llevar a cabo este experimento.

Si estás midiendo la potencia en tu experimento, ¡puedes utilizar el **App MudWatt Explorer** (aplicación móvil diseñada para explorar MudWatt) con un teléfono inteligente o una tableta! La aplicación facilita el registro de la potencia y el análisis de tus datos de potencia!



Muestras de Experimentos con MudWatt

Te animamos a ser creativo y aportar tus propios experimentos para llevar a cabo con el MudWatt. Te presentamos algunos experimentos geniales para ayudar a despertar tu creatividad:

Experimentos de Nivel Principiante

¿El tipo de suelo impacta cuánta energía es producida por el MudWatt?

El tipo de tierra puede variar según la fuente, textura, color, olor, etc. Nota: Puedes utilizar el MudWatt Soil Standard (también conocido como el "DirtBag"o bolsa de tierra) disponible en www.mudwatt.com como una variable de control en tu experimento.

¿Qué alimentos de la nevera aumentarían la generación de energía en un MudWatt ?

Con cualquier ingrediente especial, querrás agregar sólo una pequeña cantidad y mezclar bien con la tierra. Recomendamos la proporción del uso de un ingrediente especial de 1 parte por cada 5 partes de tierra.

¿La temperatura del suelo impacta cuánta energía es producida?

Te recomendamos que registres la temperatura y la potencia en muchos puntos a medida que pones tu MudWatts en baños de agua fría o caliente.

¿Cómo impacta la potencia cuando conectas múltiples MudWatts juntos?

Puedes conectar MudWatts en serie o en paralelo. Esto afectará la tensión y corriente total de salida del sistema.output of the system.

Experimentos de Nivel Avanzado

¿Cómo las variables enumeradas anteriormente impactan la tensión y corriente del MudWatt?

Nota: Necesitarás el multimetro que viene en el DeepDig kit para medir la tensión y corriente. El valor de la tensión puede decirte mucho sobre la química en tu MudWatt, mientras que la corriente puede decirte sobre qué tan saludables están los microbios.



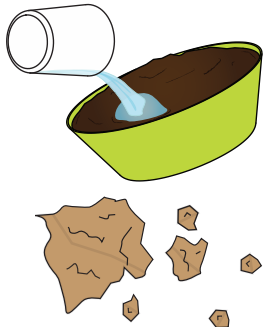
Para obtener más ideas y detalles acerca de experimentos que puedes realizar con tu MudWatt, visita nuestro sitio web en: www.mudwatt.com

¡Armemos tu Mudwatt!

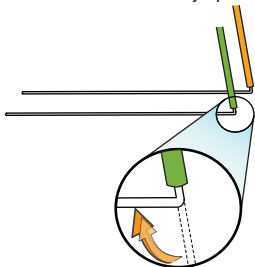
Nota para los usuarios del MudWatt Core kit: Antes de empezar a armarlo debes encontrar un recipiente para tu MudWatt. Puedes utilizar cualquier recipiente que sea lo suficientemente ancho para que alcancen los electrodos y con al menos 5 cm de altura.

1. Ponte los guantes y reúne de 3-4 puñados de tierra o de pantano espeso - ¡entre más maloliente mejor! Trata de evitar el uso de tierra con pelotitas blancas porque esas crean bolsas de aire en la tierra que no quieres. La consistencia de tu lodo es *muy importante* y debe estar completamente saturado, pero no caldoso. Si el lodo está demasiado seco, añadele un poco de agua. Si está demasiado húmedo, vierte un poco fuera.

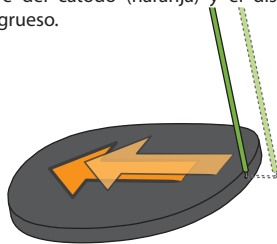
Nota: Para darle a tu MudWatt algunos nutrientes adicionales, recomendamos romper el embalaje del MudWatt en pedacitos de 1cm² y mezclarlos con el lodo!



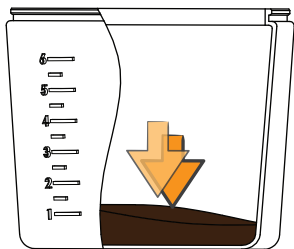
2. Dobra ambos alambres en 90° donde termina la cubierta de plástico. Endereza el extremo sin protección del alambre. Utilizaremos el alambre verde para hacer el ánodo, y utilizaremos el alambre naranja para hacer el cátodo.



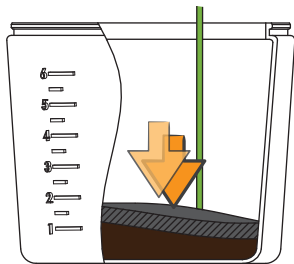
3. Inserta el extremo sin protección del alambre del ánodo (verde) en el lado del disco de fieltro fino utilizando los guantes proporcionados. Trate de evitar que el alambre se salga del fieltro. Repite este paso con el alambre del cátodo (naranja) y el disco de fieltro grueso.



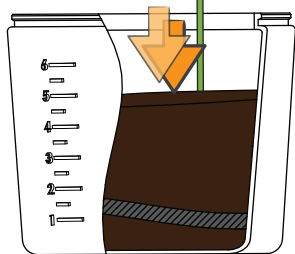
4. Pon una capa de lodo en el fondo de tu recipiente, de por lo menos 1 cm de profundidad. Palma el lodo para dejar una capa lisa.



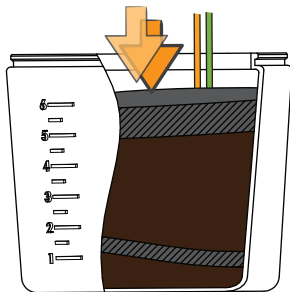
5. Coloca el ánodo (verde) construido en el Paso 3 en la parte superior del barro, presionando hacia abajo firmemente para exprimir las burbujas de aire.



6. Llena tu recipiente con más barro, por lo menos con 5 cm de profundidad, presionando firmemente para exprimir las burbujas de aire. Deja que el lodo descanse unos cuantos minutos y drena cualquier exceso de líquido.

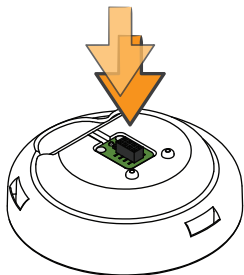


7. Coloca el cátodo (naranja) con cuidado en la parte superior del lodo. No cubras el cátodo con lodo.

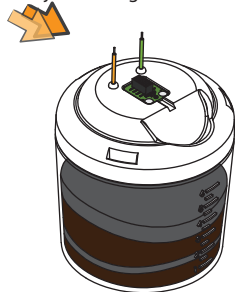


Para MudWatts con Kits Classic y DeepDig

8. Si tu kit trae el recipiente, entonces quítate los guantes y engancha el Hacker Board a la hendidura de la tapa. Si no tienes el recipiente por favor pasa a la siguiente página.



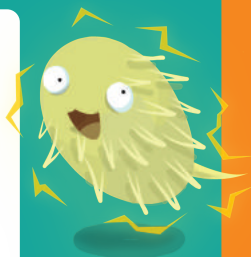
9. Pasar los alambres de los electrodos por los agujeros a través de la tapa. Orientándote con la hendidura semicircular de la tapa, el cátodo (naranja) debe quedar ubicado a la izquierda y el ánodo (verde) a la derecha. Presiona tapa hacia abajo sobre el recipiente para que encaje en su lugar.



Congratulations!

Estás listo para aprovechar **el poder de los microbios** en tu tierra! Con un recipiente abierto, se producirá la evaporación. Tienes que asegurarse que la tierra permanezca saturada. Si ves que se está secando, añada mas agua. También puedes cubrir el recipiente con una tapa o envoltura de plástico para minimizar la evaporación.

¡Ahora veamos lo que tu pila de combustible microbiana puede hacer!

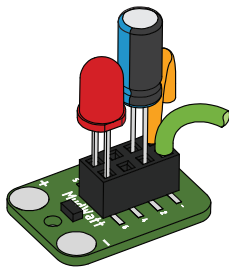


Modo 1: Blinker

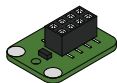
Configuración del Blinker

1. Dobra y conecta el alambre del cátodo (**naranja**) al '+' y el alambre del ánodo (**verde**) al '-' en el Hacker Board.
2. Conecta el extremo largo del condensador **azul** (10 μ F) al pin 1 y su extremo corto al pin 2. Puede ser que necesites doblar los alambres de modo que encajen cómodamente.
3. Conecta el extremo largo de la luz **LED** al pin 5 y su extremo corto al pin 6.

¡Eso es! Deberías poder ver la luz LED parpadear en unos días, una vez que tu MudWatt ha desarrollado una comunidad de microbios sana!



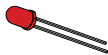
¿Qué hacen estos componentes?



Hacker Board: El Hacker Board toma la baja tensión y la baja corriente procedentes del MudWatt y las convierte en ráfagas cortas de mayor tensión y mayor corriente.



Condensador: El condensador es un pequeño componente de almacenamiento de energía. Es capaz de ir acumulando la energía a medida que la potencia procede del MudWatt, y luego descarga esa energía en una ráfaga.



LED: The Light Emitting Diode (LED) takes the electrons being discharged by the capacitor and converts those electrons' energy into light energy.



Descarga el App MudWatt Explorer antes de continuar!



¡Midiendo La Potencia!

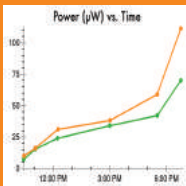


¿Encontraste el **MudWatt Explorer App** en el **App Store** o **Google Play**? Lo utilizarás para medir, registrar y analizar tus datos del MudWatt en los próximos pasos!



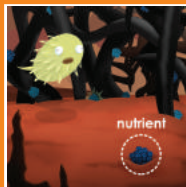
Paso 1: Preparen, apunten ... Midan!

Una vez que la luz LED del MudWatt parpadea, abre el App MudWatt Explorer y selecciona en el menú principal la opción **Measure**. Alinea la luz LED con el objetivo en la pantalla y ¡el App medirá de forma automática la potencia y tu población de bacterias eléctricas!



Paso 2 : Registra y Analiza Múltiples Mediciones

Registra varias mediciones utilizando el botón de grabación **Record** en la pantalla de medición Measurement, y ve a la sección del App de análisis, **Analyze**, para ver cómo tu MudWatt se desempeña en el tiempo!



Paso 3 : Descubre un Mundo Oculto

Utiliza tus mediciones de potencia para revelar los capítulos de un libro de historietas divertido y educativo que sigue a Shewy, el Electric Microbe o microbio eléctrico. **Descubre** la magia de los microbios a medida que Shewy explora este mundo complejo y fangoso.

Modo 2: Reloj / Termómetro (Para Kits Classic, DeepDig y Science Fair)

Cambia a esta configuración una vez que la potencia de tu MudWatt se ha estabilizado.

Configuración (¡El orden de los pasos es importante!)

1. Desconecta del Blinker el condensador y luz LED.
2. Conecta el extremo largo del condensador **negro pequeño** (0.47 μ F) al pin 1 y su extremo corto al pin 2.
3. Conecta el extremo largo del condensador **negro grande** (47 μ F) al pin 3 y su extremo corto al pin 4.
4. Por último, conecta los alambres del reloj de manera que el alambre **naranja** vaya al pin 5 y el alambre **verde** vaya al pin 6.

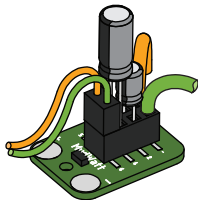
Colocación del Reloj

Despega el papel protector de la parte trasera del reloj para exponer su superficie adhesiva.

Presiona firmemente el reloj contra la hendidura de la tapa por 10 segundos

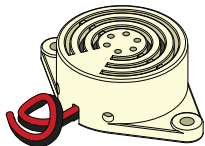
¡Ya está!

Ahora tienes un reloj y un termómetro alimentados por tierra. Los electrónicos del reloj están siendo energizados por billones de electrones que los microbios de tu MudWatt dona cada segundo. Para obtener más información, visita www.mudwatt.com



Modo 3: Buzzer (Para Kits DeepDig y Science Fair)

La configuración para el Buzzer es similar a la configuración para la luz LED, excepto que en lugar de la luz LED conectas el Buzzer utilizando las pinzas de cocodrilo y los alambres de acoplamiento que vienen en el kit DeepDig. Conecta un alambre de acoplamiento al pin 5 y otro al pin 6. Utiliza después el clip de la pinza de cocodrilo para conectar el alambre rojo del Buzzer al alambre de acoplamiento en el pin 5. Utiliza el otro clip de la pinza de cocodrilo para conectar el alambre negro del Buzzer al alambre de acoplamiento en el pin 6.



Descubriendo La Potencia Máxima: Parte 1

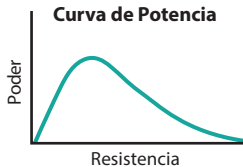
Para encontrar la **potencia máxima** de tu MudWatt, necesitarás realizar una técnica llamada "**Sweep**", descrita en la página siguiente. Con tus datos de Sweep, calcula la potencia de cada resistencia utilizando la ley de Ohm (mostrada a la derecha). Traza tu **Potencia vs Resistencia** como se muestra a la derecha para encontrar la potencia máxima de tu MudWatt!

Nota: La potencia máxima de un MudWatt cambiará con el tiempo a medida que su comunidad de microbios se desarrolla, así que da seguimiento a su desarrollo en tu MudWatt haciendo Sweeps durante su vida útil.

Utiliza la ley de Ohm para calcular la potencia:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

P = Potencia (Watts)
V = Tensión (Volts)
R = Resistencia (Ohms)



Términos importantes

Tensión

La tensión es la medida de la "presión" de electrones que impulsa el flujo de electrones a través del circuito. Otra forma de pensar en la tensión es pensar en agua en una manguera con una boquilla en el extremo. Aún cuando el agua no corre hay presión en la manguera. La cantidad de presión en la manguera es análoga al nivel de tensión en un circuito eléctrico.

Corriente

La velocidad a la cual los electrones fluyen en los alambres se le llama la corriente eléctrica. Utilizando la analogía del agua en la manguera, la corriente es como la velocidad del flujo del agua en la manguera.

Resistencia

Todo circuito eléctrico muestra alguna medida de resistencia (medida en ohmio) al flujo de corriente que lo atraviesa. La resistencia en un alambre u otro material conductor crea fricción, lo cual produce calor. ¡Si pasas demasiada corriente por un alambre, la fricción causa tanto calor que podría iniciar un incendio! Las resistencias son componentes que restringen el flujo de electricidad de una manera controlada.

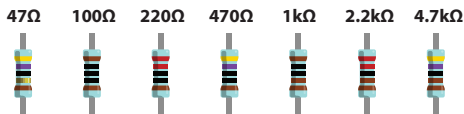
¡Potencia, Gloriosa Potencia!

Este es el término más utilizado cuando se habla sobre la producción de energía. La potencia es la cantidad de energía consumida o generada por unidad de tiempo. La unidad estándar de potencia es el vatio, que corresponde a la cantidad de energía (medida en unidades llamadas julios) transferida por segundo.

Descubriendo La Potencia Máxima: Parte 2

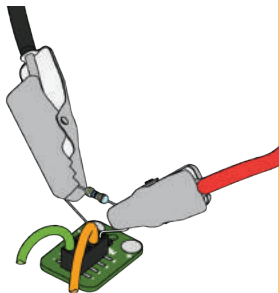
Tabla de Colores de Resistencias

Las resistencias pueden ser tan pequeñas que no se puede imprimir en ellas números visibles a simple vista. En vez, las resistencias hacen uso de una serie de bandas de colores como etiquetas de sus valores. Puedes relacionar los colores de tus resistencias con los que están abajo e identificar sus valores. (Ω = ohms , k = x1000)



Performing a Sweep

1. Retira todos los componentes del Hacker Board, excepto el alambre del ánodo (**verde**). Conecta el alambre del cátodo (**naranja**) en el pin 3.
2. Cambia la configuración del multímetro a "2.000 m", y conecta la sonda **roja** (+) al puerto "VΩmA" y la sonda **negra** (-) al puerto "COM". Coloca los clips de las pinzas de cocodrilo a las puntas de las sondas.
3. Conecta una resistencia al pin 5 y al pin 6 (la orientación no importa). Identifica y registra su valor utilizando la tabla de colores mostrada anteriormente.
4. Después de 15 minutos, comprueba la tensión acoplando la sonda **roja** (+) del multímetro al alambre de la resistencia en el pin 5, y la sonda **negra** (-) del multímetro al alambre de la resistencia en el pin 6 como se muestra al lado. Registra la tensión medida.
5. Repite los pasos 4 y 5 para todas las resistencias provistas, teniendo en cuenta la tensión medida que corresponde a cada resistor. Sigue las instrucciones de la página anterior para calcular la potencia y trazar tus datos. ¡No olvides apagar el multímetro cuando termines!

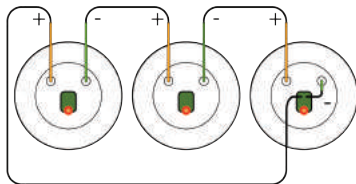


Conectando múltiples Mudwatts

¿Qué sucede cuando conectas múltiples MudWatts juntos? ¡Más **potencia!** Pero, dependiendo de como los conectas, obtendrás más tensión o más corriente. Te invitamos a experimentar conectar múltiples Mudwatts y observar los efectos por ti mismo!

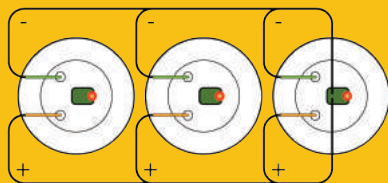
Conectando MudWatts en Serie

En circuitos eléctricos, cuando los componentes están conectados en **serie**, significa que el extremo (-) de un componente está conectado al extremo (+) de otro. En esta configuración, un electrón tiene que pasar por todos los componentes para completar el circuito. Cuando conectamos MudWatts (o baterías estándares) en serie, su tensión se suma, pero su corriente permanece igual.



Conectando MudWatts en Paralelo

En los circuitos eléctricos, cuando los componentes están conectados en **paralelo**, significa que extremo (+) de un componentes está conectado al extremo (+) de otro y lo mismo es cierto para los extremos (-). Cuando conectamos MudWatts (o baterías estándares) en paralelo, su corriente se suma, pero su tensión permanece igual.



Te invitamos a experimentar con configuraciones diferentes para observar el efecto. Por ejemplo, podrías utilizar los clips de las pinzas de cocodrilo y los alambres de acoplamiento (incluidos en el DeepDig Kits) para poner algunos MudWatts en serie y otros en paralelo y medir la tensión y corrientes totales del circuito y ver si es lo que esperabas.

Además de las mediciones de tensión y corriente de tu circuito de multi-MudWatts, intenta medir el impacto en la potencia, medida por el indicador LED que parpadea y por el App MudWatt Explorer. ¿Mayor voltaje o mayor intensidad en la corriente aumentan el parpadeo de las luces LED, o del zumbido del Buzzer?

La potencia del MudWatt es baja...

Normalmente toma de 3-7 días para ascender. Necesitarás una tensión de al menos 0.35V para poder activar el circuito del Hacker Board que hace la luz LED parpadear. Aquí hay algunos pasos comunes que pueden ayudarte a conseguir que tu MudWatt opere como una máquina bien ajustada:

- Asegúrate de que el cátodo no esté sumergido en agua. Si lo está, vierte el exceso de agua y con una toalla de papel da palmaditas al cátodo para secarlo. Esta es la causa más común de tensión baja.
- Asegúrate de que el lodo está saturado, pero no caldoso. Si lo ves secarse, agregale un poco más de agua.
- Asegúrate de que no hay grandes burbujas de aire dentro del lodo. Si ves alguna, tratar de deshacerte de ellas con un palo u otro utensilio.
- Asegúrate de que la luz LED y el condensador están bien conectados a la placa del Hacker Board. A veces pueden aflojarse.
- Asegúrate de que tienes al menos 3 cm de lodo entre el Ánodo y el Cátodo. Cuanto más lodo haya entre ellos, mayor tensión. Puedes comprobar la tensión del MudWatt desenchufandolo del Hacker Board y conectando las puntas del multímetro a los alambres de titanio del MudWatt. Si supera 0.35V, entonces puedes inferir que algo está mal con el Hacker Board.
- A veces, calentar el MudWatt a temperatura corporal (aproximadamente 37 °C / 99° F) es suficiente para poner en marcha los microbios y establecer una buena comunidad microbiana.

El Reloj / Termómetro parpadea...

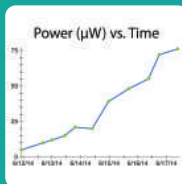
El reloj / termómetro parpadea cuando detecta baja potencia. Intenta desconectar todos los componentes, y luego conectarlos nuevamente lentamente. Conectalos en el orden secuencial especificado en las instrucciones y espera 1-2 minutos entre componente. Esto ayudará a aumentar la potencia antes que conectes el reloj / termómetro. Si el reloj / termómetro todavía parpadea, significa que tu MudWatt produce una potencia baja en ese momento.

Estas medidas suelen mantener MudWatts en el camino correcto. Si aún tienes problemas, por favor escríbenos a info@mudwatt.com!

¡DESCARGA EL APP MUDWATT EXPLORER!



¡**Mide** la potencia de tu MudWatt!
¡**Revela** capítulos de un libro de historietas divertido!
¡**Registra** y comparte tus datos de potencia!



¡CONÉCTATE CON NOSOTROS EN LÍNEA!



Entérate que está sucediendo en línea con **#mudwatt**



www.facebook.com/mudwatt



[@mudwatt](https://twitter.com/mudwatt)



[mudwatt](https://www.instagram.com/mudwatt)

www.mudwatt.com