

Diseño y Construcción de Interfaces | 2021 | UAI

ELECTROCONDUCTIVIDAD DEL AGUA

Por:
Josefa Avendaño, Nicolás Carter,
Joaquín Crespo, Constanza Krug.



La Electroconductividad del Agua

Hablemos un poco sobre...



Llamamos Electroconductividad o Conductividad Eléctrica (EC), a la capacidad de la sustancia para dejar pasar la corriente eléctrica a través de ella. Llamamos Sólidos Totales Disueltos (TDS), a la medida de sólidos que encontramos en un líquido.

Entonces... ¿Qué hace que una sustancia sea más electroconductiva que otra?

La EC se ve determinada por la cantidad de iones y minerales disueltos (TDS), dado que esto determina cómo es el comportamiento entre las partículas. Así pues, en la mayoría de los casos cuando el TDS es mayor, el líquido tendrá una mejor capacidad conductiva. Sin embargo, llega un punto en que si hay demasiadas partículas disueltas la proximidad entre sí inhibirá su dinámica y ya no seguirá aumentando la conductividad de igual forma.

¿Qué significa que alguna sustancia sea más conductiva que otra? En la mayoría de los casos, significa que tenemos una mayor cantidad de iones y sales minerales, pero no podemos saber de qué tipo son estos iones o sales minerales con sólo esta información.

¿Cuál es la relación matemática entre estas variables?

¿Cuáles son sus unidades de medida?

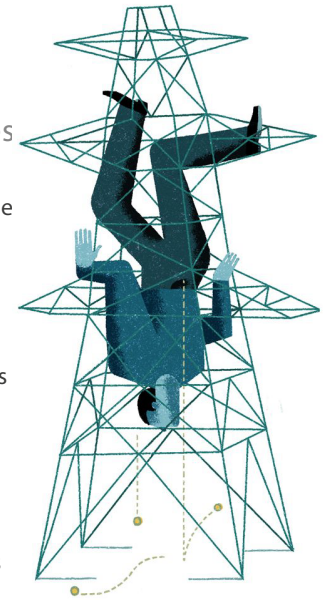
Las medidas más comunes que tenemos que manejar son:

- ppm: parte por millón
- mS: milisiemens
- µS: microsiemens

La fórmula que vincula los conceptos que hemos visto es la siguiente:

$$\text{TDS (ppm)} = F \times \text{EC (mS/cm)}$$

F: es un factor de corrección que puede ir de 0.4 a 0.75, dependiendo de la naturaleza iónica de los sólidos en la solución.



¿Cómo afecta la temperatura a la electroconductividad?

Cuanto mayor es la temperatura de una solución, mayor la conductividad eléctrica, por ello en los aparatos para medir la EC se necesita normalizar la medición respecto a la temperatura.



Aplicaciones de la electroconductividad

Es necesario medir la electroconductividad en distintos ámbitos ya que, al medir esto también damos cuenta de la salinidad y sólidos disueltos en la solución (TDS). Lo que muestra un estado particular del agua con propiedades específicas. Por lo que, al querer usar el agua para las distintas industrias, si importa su calidad y componentes que hay en ella. No es lo mismo usar agua de mar que agua de deshielo o de lluvia, no poseen los mismos componentes disueltos, por lo que tampoco tienen las mismas características.

Por ejemplo, si regáramos nuestro jardín con agua de mar, las plantas se morirían por exceso de salinidad y si midiéramos la electroconductividad veríamos que es muy alta.

Veamos ahora más ejemplos del uso de la medición de EC:



Agricultura:

Es necesario medir la EC para saber cantidad de nutrientes y la salinidad en la tierra. Lo que puede sugerir el estado de un cultivo dependiendo de la concentración de sustratos que haya.



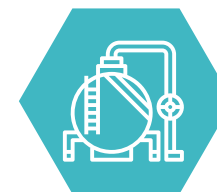
Laboratorios:

Es necesario medir la EC para poder saber si el agua es destilada, desionizada o ultrapura, para que la concentración de TDS sea estándar y no altere el resultado de nuestras muestras.



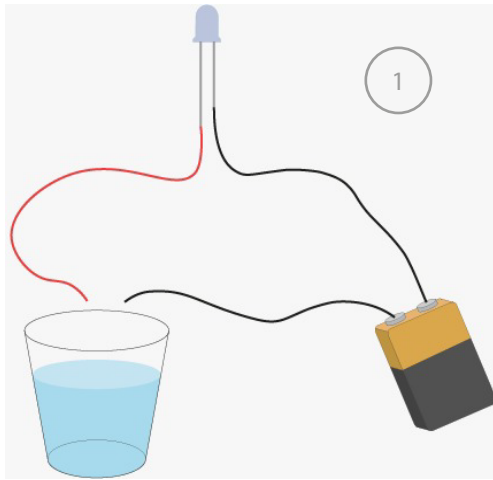
Bebestibles:

El tipo de agua usada para los bebestibles de confección afecta en el sabor de la bebida y el proceso de fabricación, como así también en la maquinaria utilizada produciendo sarro.



Industria:

Las calderas industriales deben estar con bajos niveles de magnesio y potasio, para no dañar la maquinaria, ya que un agua muy dura genera residuos en la máquina que mermaría su funcionamiento.



Creación | Acción

En este experimento observaremos como el agua es capaz de conducir la electricidad.

Materiales:

- 4 vasos plásticos
- 3 cables de 20 cm aprox.
- 1 batería de 9 volt
- 1 leds
- Cartulina
- Lápices de colores
- Cinta aislante
- Sal
- Cucharita

Manos a la Obra!!!

1.- Toma un rectángulo de cartulina de 15 x 30 cm y dóblalo a la mitad. Dibuja un robot o el animal que más te guste en la tapa exterior de nuestra cartulina.

2.- Luego en la zona de los ojos, pon un led y sujétalo con un poco de cinta, sin tapar las patitas del led.

3.- Dispón los cuatro vasos uno al lado del otro. Al primer vaso no le agregues nada, en el siguiente pon 1/2 cucharadita de sal, al tercer vaso 1 cucharadita y al 4to vaso 1 ½ cucharadita. Revolver hasta que la sal se disuelva en el agua por completo.

4.- Pela aproximadamente 2 cm de cada extremo de los 3 cables y únelos con cinta adhesiva aislante como en el esquema (1).

5.- Luego, sin tocar los 2 extremos que quedan libres, inserta ambos extremos en el vaso 1 y observa lo que sucede con el Led.

6.- Repite el paso 3 con los vasos restantes, siempre antes secando los extremos.

7.- Observa y anota lo que va sucediendo.



Número del vaso	Luminosidad del Led

Kit de Electroconductividad

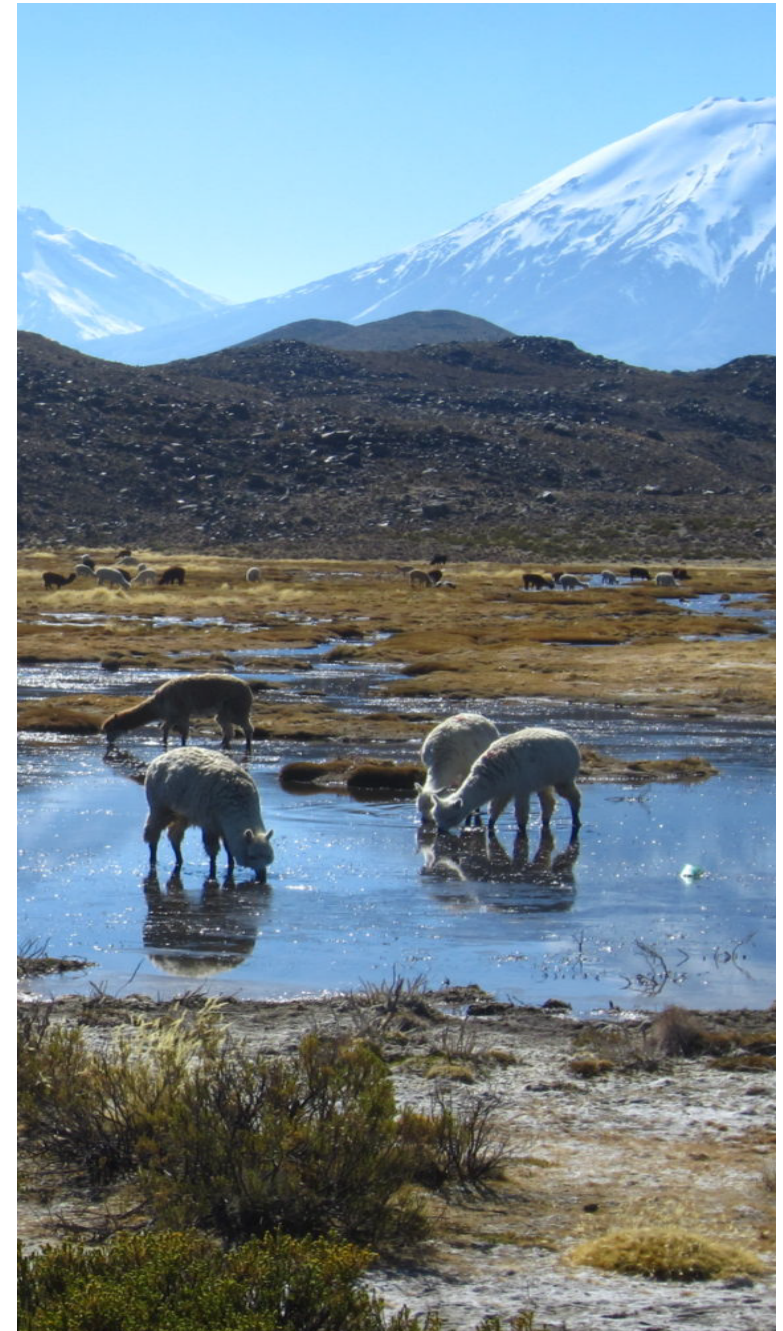
“Vamos a pescar una medición”

La creación de nuestro kit, nace de la necesidad de poder educar a la gente que vive en los alrededores del humedal sobre la importancia de este, a través de la interacción con las distintas características importantes que mantienen su bienestar y condiciones óptimas para mantener estable su ecosistema.

Para esto creamos “pesca tus mediciones”, un sensor de electroconductividad que simula ser una caña de pescar, con la cual podemos determinar la conductividad eléctrica del agua a distintas profundidades para ir observando sus fluctuaciones e ir entendiendo los distintos procesos del ecosistema en los que esto afecta.

Partes del Kit:

- “Caña para pescar”
 - Pantalla
 - Hilo con marcas de distancia
 - Un peso
 - Cinta Aislante
- Sensor EC:
 - 2 Electrodos
 - 2 Amarracables
 - 1 Tubo de pvc de 20 cm
 - Cables
 - Termocupla





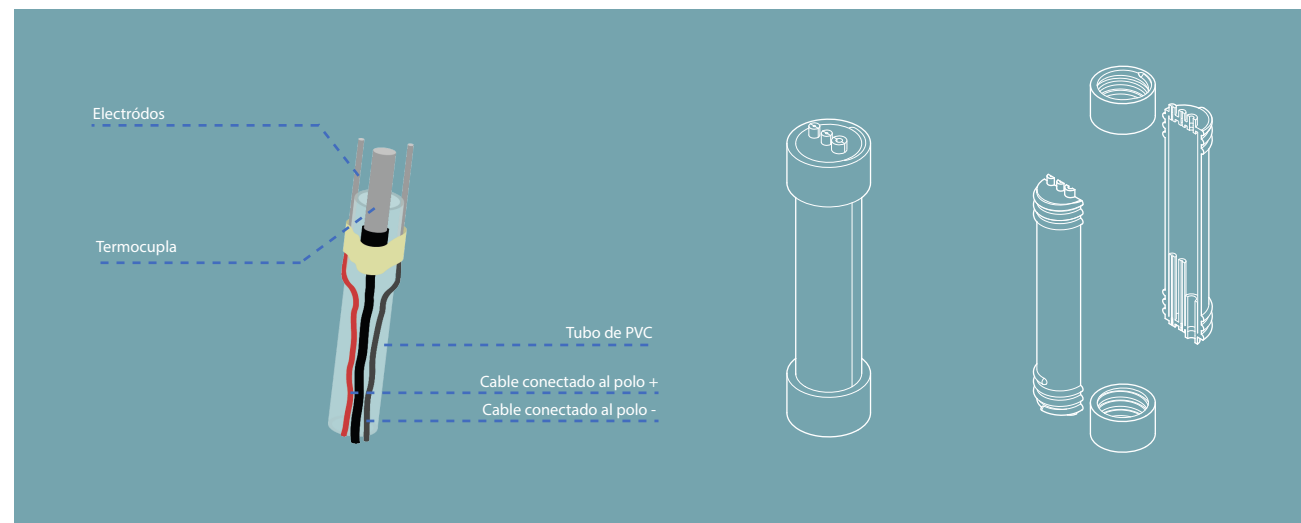
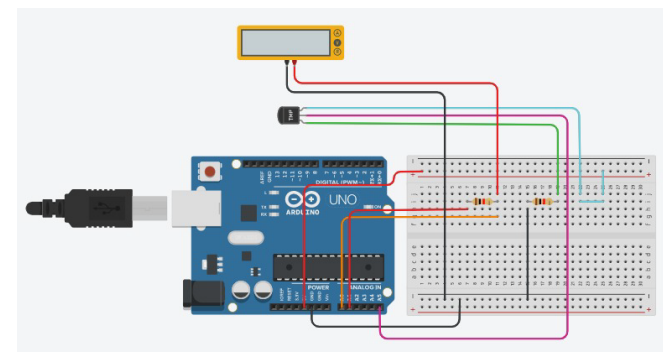
Funcionamiento del Código de Electroconductividad

El código está hecho para la interfase de arduino.

Primero, la función de la medición de temperatura es para hacer un ajuste en la fórmula de cálculo de la electroconductividad ya que como se explicó previamente la medición de la electro conductividad se ve afectada por la temperatura de la sustancia que se está midiendo. El código requiere una calibración previa mediante temperatura que consiste en: **(1)** Introducción de medidor tds para calibración. **(2)** Tomar registro de medicion. **(3)** Introducir la en código de calibración. **(4)** Borrar los dos slashes del código que mantienen deshabilitado el código de calibración para luego subirlo a arduino. **(5)** Ejecutar codigo. **(6)** Registrar factor de corrección k. **(7)** Introducirlo en código y escribir dos slashes delante de calibración para deshabilitarla. **(8)** Luego cargar este código con el factor k corregido nuevamente a arduino y esta listo para realizar mediciones. **(9)** Recordar secar el sensor después de usarlo para reducir deterioro de electrodos.

Ensamblaje del Sensor:

- 1.- Tomar la caña de pescar que viene con la pantalla ya instalada, poner el hilo en el carrete y el peso amarrarlo al extremo del hilo. Para que nuestro sensor baje de forma recta.
- 2.- Conectar circuito como indica el esquemático (dibujo a la derecha)
- 3.- Ensamblar el sensor EC de la siguiente manera (figura inferior):



Instrucciones para el uso del Kit en Humedal:

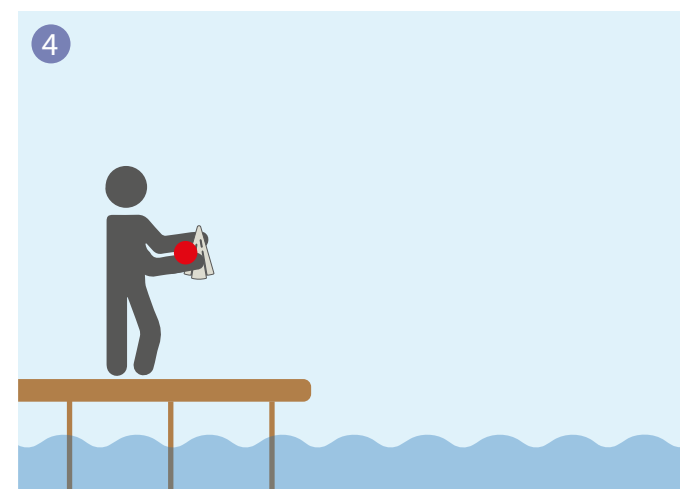
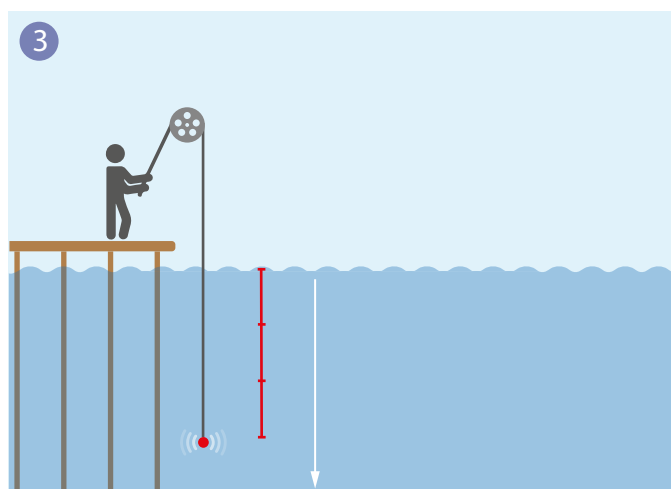
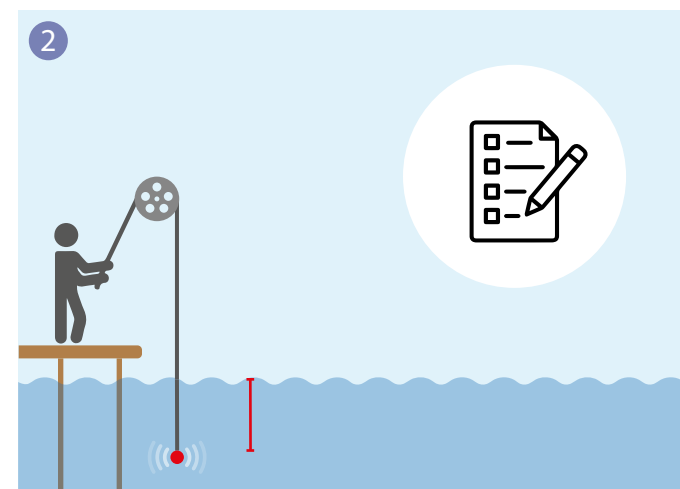
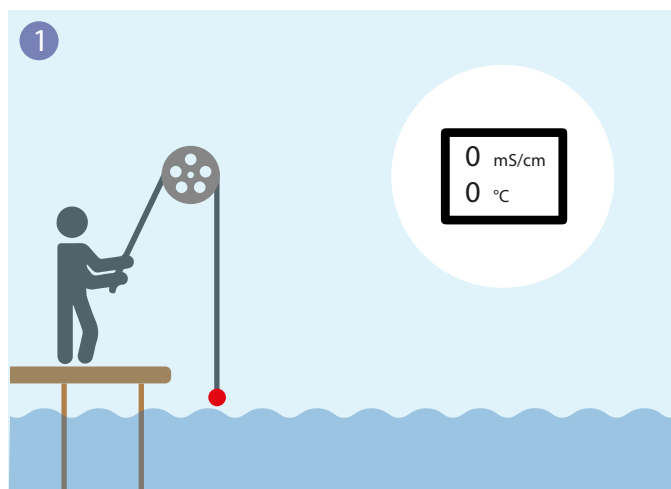
Conecta los cables de los electrodos y de la termocupla al Arduino y enciende el sistema. Luego posíciónate en un lugar seguro y estable para comenzar la medición:

1.- Ve que la pantalla marque 0° y desenrolla el hilo hasta casi tocar la superficie del humedal y observa la posición en la que se encuentra el hilo.

2.- Lentamente desenrolla el hilo del carrete hasta llegar a la marca siguiente (cada marca se encuentra a 50 cm una de otra) y observa la medición que se indica en la pantalla. Anota tus resultados.

3.- Repite el proceso anterior anotando tus resultados hasta que el peso que está en la punta toque el fondo del humedal.

4.- Recoge el hilo hasta sacar el sensor del agua, apaga el sistema y seca el sensor inmediatamente.



Anota tus Observaciones:

Electroconductividad (mS / cm)	Profundidad (mts o cm)	Fecha y hora de la Medición.	Observaciones

Visualicemos...





"Pescar Mediciones"
Electro Conductividad
Interfaces | 2021