



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

“ENSEÑAR LA EXPLOTACIÓN DE LA TIERRA, NO LA DEL HOMBRE”

DEPARTAMENTO DE IRRIGACIÓN

TESIS PROFESIONAL

**DISPOSITIVO PARA MEDIR CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA:
DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CALIBRACIÓN**



PRESENTADA COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO EN IRRIGACIÓN

PRESENTA:
HERNANDEZ VÁZQUEZ RUBÉN ROGELIO

CHAPINGO, MÉXICO. NOVIEMBRE DE 2008





DISPOSITIVO PARA MEDIR CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA; DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y EVALUACIÓN

RESUMEN

La conductividad eléctrica es la capacidad que tienen las soluciones salinas inorgánicas (electrolitos) para conducir un flujo de electrones (corriente eléctrica), ésta tiene aplicaciones en varios sectores; desalinización, dosificación de fertilizantes, Industria química, en el análisis de suelos, en el control de calidad de agua, etc. El puente de Wheatstone es el procedimiento de medición de la resistencia de concentraciones de soluciones salinas, él cual se integra de 4 resistencias. Los electrodos construidos constan de dos secciones de acero inoxidable de 10 mm^2 de área y 3 mm de separación. Se construyó el dispositivo electrónico con los circuitos integrados ICL7107, el microcontrolador PIC16F877 y circuitos auxiliares para procesar y mostrar los datos en una pantalla LCD. La calibración se realizó utilizando Cloruro de Potasio (KCl) en gradientes de concentraciones de 0.0003 Mol ($42.39 \mu\text{S/cm}$) a 04 Mol (47.8 mS/cm) a una temperatura de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, El modelo matemático que se obtuvo fue exponencial con un coeficiente de determinación $R^2=0.99$. La evaluación se realizó utilizando concentraciones de fosfato diamónico, obteniendo que el error máximo a obtener con mayor probabilidad en cualquier lectura dentro del rango estudiado de $-0.13 \leq \mu \leq 0.452 \text{ mS/cm}$. La validación del error se realizó utilizando concentración del fertilizante complejo triple 16 y observo que éste se encuentra dentro del intervalo obtenido. Los costos involucrados en el diseño y la construcción del dispositivo son considerados bajos, esto en comparación con un conductivímetro comercial que realiza las mismas funciones.

Palabras Claves: Puente de Wheatstone, Calibración, Circuito Integrado, Microcontrolador, Sensor, Salinidad.