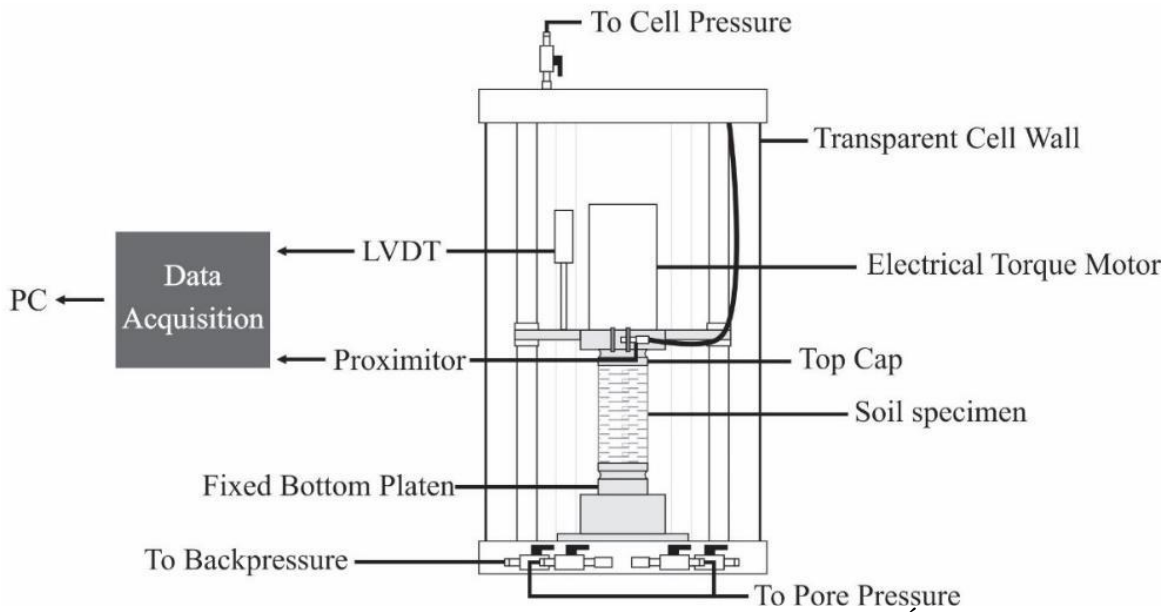


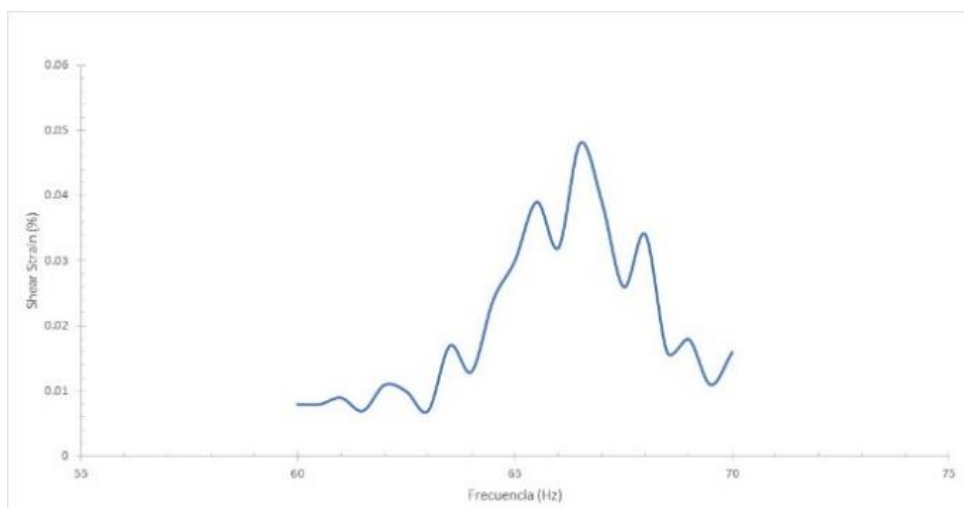
El equipo utilizado para los ensayos fue el GCTS TSH-100 and CATS-RC/TSH (Resonant Colum / Torsional Shear Testing System and CATS Module) adscrito a la facultad de ingeniería de la Universidad Santo Tomas Sede Bogotá, el cual consta de los siguientes elementos principales: LVDT, proximitor, válvula para presión de cámara, válvula de presión de poros, válvula contrapresión, cámara o celda de contención, Drive o motor eléctrico, tapa superior y plato inferior fijo.

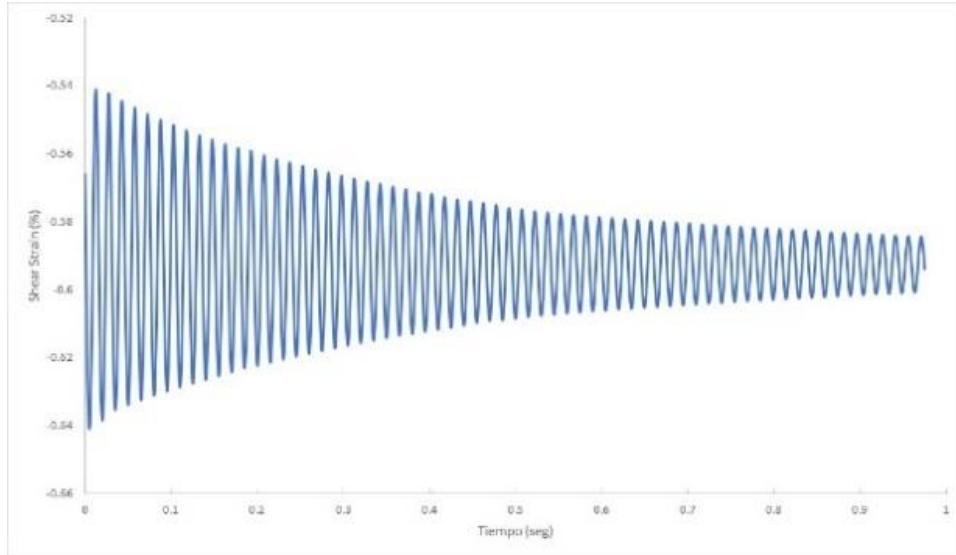


Esquema general equipo columna resonante (Pineda, Cruz, & Ávila, 2018)



Previo a la ejecución de los ensayos se verificó la respuesta del equipo con los accesorios de calibración entregados por el fabricante, los cuales permiten realizar el montaje sin la tapa superior. La frecuencia de resonancia obtenida fue de 66.5 Hz difiriendo en tan solo 3 Hz respecto a las instrucciones dadas por el proveedor. Así mismo, la respuesta bajo vibración libre fue satisfactoria con una curva que describe perfectamente un movimiento armónico amortiguado.





Posteriormente, se verifico que los accesorios entregados por el proveedor solamente permitían permiten ensayar muestras de 35mm y 70 mm de diámetro con longitudes entre 2.0 y 2.0 veces el diámetro. Por lo anterior, y teniendo en cuenta que los especímenes de ensayo tienen un diámetro de 50 mm, fue necesario fabricar el plato inferior fijo y la tapa superior con las mismas características, pero con el diámetro requerido. Esta condición llevo a ejecutar el ensayo corrigiendo el momento de inercia de la tapa superior mediante el siguiente cálculo (las unidades de masa se encuentran en kilogramos y las de longitud en milímetros):

$$I_{total} = I_A + I_B = \frac{1}{2} m_A R_A^2 + \frac{1}{2} m_B R_B^2$$

$$I_{total} = \frac{1}{2} (0.23786) * \frac{35.5^2}{4} + \frac{1}{2} (0.27661) * \frac{50.0^2}{4}$$

$$I_{total} = 37.471 + 86.439 = \mathbf{123.91 \text{ Kg} * \text{mm}^2}$$



El momento de inercia es solicitado por el equipo cuando se ingresan los datos iniciales de la muestra como peso, altura, y diámetro. Al valor resultante del cálculo total de la pieza se le debe sumar 80.2 gramos correspondientes al momento de inercia del accesorio o cabezal superior que permite el acoplamiento con el drive y funciona como soporte para ajustar el proximitor.