

TEMA 2.2. SENSIBILIDAD - PRECISION - ERRORES

Una de las partes importantes con la cual podemos decir - que podemos tener una buena obra de Ingenieria, es el de contar con un equipo de laboratorio adecuado, sensible y preciso, que nos den el menor número de errores al efectuar la medición de las propiedades de los materiales que intervendran en las obras.

Entendiendo como proceso de medición a aquel que es generado por la repetición aplicada de un método de ensaye, el cual incluye los requisitos para el aparato de ensaye y un procedimiento bien definido para usarse para medir una propiedad física de un material.

La sensibilidad. - La sensibilidad se expresa en términos del menor valor de la cantidad a medir correspondiente al cual hay una respuesta en el dispositivo indicador del instrumento de medición; un instrumento que requiere un cambio de magnitud relativamente grande en el objeto que este siendo medido para poder accionar el instrumento se dice que carece de sensibilidad; La lectura menor es el valor más pequeño que puede leerse en un instrumento que posea una escala graduada, excepto en instrumentos provistos de una escala vernier, la lectura mínima es aquella fracción de la división más pequeña que pueda convenientemente y contablemente estimarse; esta fracción es ordinariamente de un quinto a un décimo, excepto cuando las graduaciones llevan un espaciamiento muy estrecho. Es obvio que la exactitud de un dispositivo medidor está limitada por su sensibilidad y su lectura mínima, aunque un instrumento sensitivo no es necesariamente exacto, entendiendose por exactitud al grado de concordancia de las mediciones con un nivel de referencias aceptado.

Asi podemos mencionar la sensibilidad de aparatos para medición de deformaciones en pruebas sobre materiales para pavimento - - (pruebas como: V.R.S., Consolidaciones, axiales simples, triaxiales, confinadas y prueba corte directo) ó prueba sobre acero o concreto, tales como: escala, micrometro de tornillo, micrometro de caratula extensómetro Withmore, extensometro eléctrico baldwin dependiendo su uso de acuerdo a la importancia de los materiales por efectuar su medición y la exactitud deseada; también se pue-

Una de las partes importantes con la cual podemos decir que podemos tener una buena obra de Ingeniería, es el de contar con un equipo experimental adecuado, sensible y preciso, que nos den el menor número de errores al efectuar la medición de las propiedades de los materiales que intervengan en las obras.

Entendiendo como proceso de medición a aquel que se genera de por sí la repetición aplicada de un método de ensaye, el cual incluye los requisitos para el aparato de ensaye y un procedimiento bien definido para usarse para medir una propiedad física de un material.

La sensibilidad. La sensibilidad se expresa en términos del menor valor de la cantidad a medir correspondiente al cual hay una respuesta en el dispositivo indicador del instrumento de medición; un instrumento que requiere un cambio de magnitud relativamente grande en el objeto que está siendo medido para poder accionar el instrumento se dice que carece de sensibilidad; la lectura menor es el valor más pequeño que puede leerse en un instrumento que posea una escala graduada, excepto en instrumentos provistos de una escala vernier, la lectura mínima es aquella fracción de la división más pequeña que pueda convenientemente y convenientemente estimarse; este fracción es ordinariamente de un punto a un décimo, excepto cuando las graduaciones llevan un espaciamiento muy estrecho. Es obvio que la exactitud de un dispositivo medidor está limitada por su sensibilidad y su lectura mínima, aunque un instrumento sensitivo no es necesariamente exacto, entendiéndose por exactitud el grado de concordancia de las mediciones con un nivel de referencias aceptado.

Así podemos mencionar la sensibilidad de aparatos para medición de deformaciones en pruebas sobre materiales para pavimento (pruebas como V.R.8., Consolidaciones, Axiales simples, triaxiales, confinadas y prueba corte directo) ó prueba sobre secciones concretas, tales como: escalas, micrometro de tornillo, micrometro de cartilla extensómetro Withmore, extensómetro eléctrico Baldwin dependiendo su uso de acuerdo a la importancia de los materiales por efectuar su medición y la exactitud deseada; también se puede

de hablar de sensibilidad de una máquina aplicadora de carga como puede ser la máquina Universal de Pruebas Rihele del laboratorio, la cual puede ser obtenida para cada una de las diferentes capacidades de carga expresándose en un % de esa capacidad y así podremos saber cual es la mínima carga a registrarse en el mecanismo medidor de la carga para cada una de las capacidades.

Todas las mediciones excepto el conteo de objetos individuales, están sujetos a la variación accidental la cual debe controlarse ó conocerse si los resultados finales de un ensaye han de ser de precisión conocida.

La Precisión. La precisión de un proceso de medición se refiere al grado de concordancia mutua entre mediciones individuales del proceso, de donde la precisión del proceso depende del sistema de causas al cual está relacionado (entendiendo por sistema de causas como una colección de factores que puedan causar variabilidad de medición tal como aparatos de ensaye, operador, espécimen de ensaye y día de ensaye, así como otros más difíciles de identificar), así por ejemplo: la precisión lograda por varios laboratorios; así la precisión debe de explicarse con el fin de hacerla entendible en términos del sistema de causas.

Para poder afirmar que un determinado aparato que se emplee para la medición de las propiedades de un material es preciso, necesitamos tener un patrón de referencia bajo el cual aceptemos si es preciso ó no dicha medición ya sea de carga ó de deformación, por ejemplo: para poder asegurar que una máquina de pruebas es precisa respecto a la medición de las cargas diremos que lo es, si la carga que indica está dentro de la variación permisible especificada de la carga verdadera, la cual se obtiene por una prueba de calibración o verificación a través de un anillo elástico calibrador ó de una cápsula calibradora, los cuales serán nuestro patrón de referencia para efectuar la calibración.

Generalmente la variación permisible de carga para las máquinas Universales de Prueba es de + 1% de la carga verdadera, por lo cual diremos que estas máquinas son precisas cuando se encuentran

tren dentro de éste rango, y que con un cuidado adecuado pueden mantenerse en éste grado de precisión durante muchos años - pero deberán calibrarse periódicamente para considerar que conserven la adecuada precisión, ya que la aceptación de un material depende de los resultados de las pruebas hechas por medio de ellas; en caso de encontrarse fuera del rango permitido será necesario efectuar los ajustes necesarios a aquellos elementos que intervienen en la precisión de la máquina digamos, para aquellas máquinas que utilizan un calibrador eléctrico en el extremo del tubo Bourdon, el ajuste se hará en la conexión del tubo; en las máquinas hidráulicas que llevan un resorte iso-elástico, el ajuste se logra cambiando su largo efectivo; hay que ajustar el paso del aceite al pistón aplicador de la carga, etc.

Los cambios de temperatura no afectan la exactitud de una máquina mecánica, pero si tienen un ligero efecto con todas las máquinas hidráulicas que utilizan un tubo Bourdon. Sin embargo para los cambios de temperatura normales, los errores así introducidos, por lo general, ascienden a menos de aproximadamente 0.1%.

Para la determinación de la precisión de dispositivos de medición de longitudes y deformaciones, se hace también por medio de una calibración, así para mediciones lineales generalmente se calibran los micrómetros de tornillo y de carátula, pudiendo hacerse mediante el uso de micrómetro de alta precisión de exactitud conocida según lo determinen, digamos, las mediciones hechas en la agencia nacional de Normas, usando bloques calibradores, ó interferómetros cuya calibración sea autodeterminado por el largo de la onda de la luz utilizada.

Los Errores. - El error de una observación se define como la diferencia entre el valor observado y el verdadero; para el análisis de los errores dentro de nuestro tema los afocaremos desde estos puntos de vista:

- a) Errores sistemáticos.
  - b) Errores por equivocaciones.
  - c) Errores accidentales.
- todos basados en la teoría de Errores.