



El Palacio Nacional de la Ciudad de México es un edificio histórico, que como muchas otras edificaciones del Centro Histórico de la ciudad ha sufrido hundimientos diferenciales debido a las condiciones del suelo y a las características propias de su construcción. Este hundimiento provoca que su estructura presente algunas fallas que, si no se realizan las correcciones adecuadas, puede agravar el estado del edificio.



Con el objetivo de conocer su estado actual, entender la forma en que se comporta la estructura, así como determinar la forma en que responderá ante los trabajos de nivelación, se seleccionaron, por especialistas de la Subdirección de Estructuras y Geotecnia del IIUNAM, las variables a monitorear para este problema de hundimiento. La coordinación de Instrumentación del mismo instituto diseñó parte del equipo para realizar en forma automatizada la captura de la información de los sensores, así como el despliegue en forma gráfica de los mismos. De manera específica, lo que se ha hecho es establecer una red de instrumentos cuyos resultados permitan entender cómo se comporta uno de los edificios más representativos del país.

Los instrumentos usados son inclinómetros y extensómetros. Los primeros se tratan de dispositivos muy similares a los niveles de gota comúnmente usados; su función es determinar en forma continua y con mucha precisión el nivel de la estructura, mientras que los segundos son dispositivos usados para determinar qué tanto se abren o cierran (se juntan o se separan) las estructuras. El dispositivo es construido en base a un sensor de desplazamiento y un mecanismo de alambre, rodajas y masas.

Para este caso, los inclinómetros son sensores con un intervalo de medición de $\pm 3^\circ$ con una resolución de 0.0003° , mientras que los extensómetros son dispositivos construidos en base a un sensor de desplazamiento con una resolución de 0.01 mm en un intervalo de 20 mm. En una primera etapa se instalaron 152 inclinómetros con salida X, Y y temperatura, así como 31 extensómetros.



Se utilizó equipo *National Instruments cRIO* el cual es autónomo del tipo reconfigurable; entre sus virtudes cuenta con:

- Módulos de entradas analógicas de 16 bits
- Alta velocidad de captura
- Puerto USB (maneja memorias USB)
- Conectividad para *Ethernet*
- Software para redes integrado

Como los instrumentos están colocados a lo largo y ancho del edificio, en sus diferentes niveles se decidió instalar 10 centrales de recolección de datos y una estación de monitoreo que se interconectarán entre ellas por medio de una red de datos, así pues, en las estaciones se almacenarán de forma permanente los datos en un disco de estado sólido, al mismo tiempo que se transmitirán a la estación de monitoreo donde se podrá observar en forma gráfica.

El programa para recabar los datos se desarrolló en *LabView*, y está formado por dos partes. La primera, opera dentro de las estaciones (cRio), no cuenta con interfaz gráfica y adquiere los datos de acuerdo a su programación. La segunda parte opera sobre la estación de monitoreo (PC), cuenta con interfaz gráfica y recopila las historias de las estaciones por medio de una red de datos.

Más información con el Ing. Enrique Gómez Rosas (egomezr@iingen.unam.mx)