



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN  
Unidad de Adquisiciones e Infraestructura  
Coordinación de Infraestructura Inmobiliaria  
División de Construcción

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

**ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO  
Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL  
DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36 DEL IMSS,  
SAN ALEJANDRO EN PUEBLA, PUE.**





ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## CONTENIDO

1. OBJETO DEL SERVICIO
2. UBICCIÓN DEL INMUEBLE
3. ANTECEDENTES
4. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE
5. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA
6. RELACIÓN DE PLANOS
7. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS
8. INFORMACIÓN
9. PERSONAL QUE PARTICIPARA EN EL PROYECTO
10. CAPACIDAD Y EXPERIENCIA
11. PLAZO DE EJECUCIÓN
12. CONFIDENCIALIDAD



ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

### 1. OBJETO DEL SERVICIO

Estudio de las condiciones de la seguridad, daño y estabilidad estructural del Hospital General Regional No. 36, San Alejandro, Puebla.

Las acciones consisten en realizar los estudios necesarios para formular un diagnóstico de la integridad estructural del mismo (evaluación cuantitativa del estado de daño de la estructura del edificio), tanto desde el punto de vista de su capacidad de carga ante cargas verticales y sísmicas, desde el punto de vista geotécnico y también considerando las condiciones de servicio establecidas en el Código Local de Diseño de Puebla, o en el caso de no existir Código Local, del Reglamento de Construcciones para la Ciudad de Mexico en su edición 2017 y del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad y cumpliendo con los códigos y especificaciones internas del IMSS, así como el de la Agencia Federal para la Gestión de Emergencias del Gobierno de los Estados Unidos, (Federal Emergency Management Agency FEMA), en su proyecto FWMA-p58. Elaborar recomendaciones acerca de las posibles acciones correctivas que pudieran ser necesarias para cumplir con dichas condiciones. Finalmente, se analizará la factibilidad de que estas acciones se puedan realizar desde los puntos de vista técnico (estructural y geotécnico) y en porcentaje de los costos de la estructura.

### 2. UBICACIÓN DEL INMUEBLE

Avenida 10 Poniente, número 2721, esquina calle 27 Norte, Colonia Amor, C.P. 72090 en San Alejandro, Puebla.

Coordenadas Geográficas

- Longitud: 19°03'28.8" N; Latitud: 98°12'57.4" W



Plano de localización del inmueble

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

### 3. ANTECEDENTES

El Hospital General Regional No. 36 del Instituto Mexicano del Seguro Social, cuenta con 415 camas censables y adicionalmente cuenta con una Unidad Médica de Atención Ambulatoria, para atender a la población derechohabiente del municipio de Puebla y sus alrededores en el Estado del mismo nombre.

Derivado del sismo ocurrido el día 19 de septiembre de 2017 en la Ciudad de México, se localizaron daños estructurales en el H.G.R. número 36, por lo que se integró como parte del Programa de Emergencia de Rehabilitación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El 13 de Octubre de 2017, se emite un dictamen estructural por parte de Protección Civil del Gobierno de Puebla, suscrito por 5 Directores Responsables de Obra: DRO 2996/14 Arq. Enrique Sánchez Palacios, DRO 2985/14 Arq. Luis Manuel Rosas, DRO 3089/17 Arq. Emilia Machorra Martínez, DRO 2884/10 Arq. Gerardo González Jaramillo y DRO 1377/86 Ing. Ricardo Parra Victorino, en el que se destaca que el Hospital se encuentra severamente afectado.

### 4. DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE

El Hospital General Regional No. 36 del Instituto Mexicano del Seguro Social tiene las siguientes superficies:

Área	m2
Superficie del terreno	24,174.97
Superficie construida	28,003.84
Superficie de desplante	9,390.02
No de Estacionamientos	85.00
Área Libre	7,180.61

El Hospital General Regional está resuelto en 5 cuerpos dispuestos de tal manera que ofrecen las condiciones necesarias para otorgar los servicios de atención a la salud de segundo nivel de atención médica, como se describe a continuación:

- A.- Urgencias, Cirugía, Tococirugía y Servicios al Personal.
- B.- Imagenología, CEYE, Anatomía Patológica, Terapias Intensivas y Hospitalización.
- C.- Consulta Externa.
- D.- Gobierno, Farmacia y Auditorio
- E.- Casa de Maquinas Central.



ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA



Planta de conjunto (estado actual)

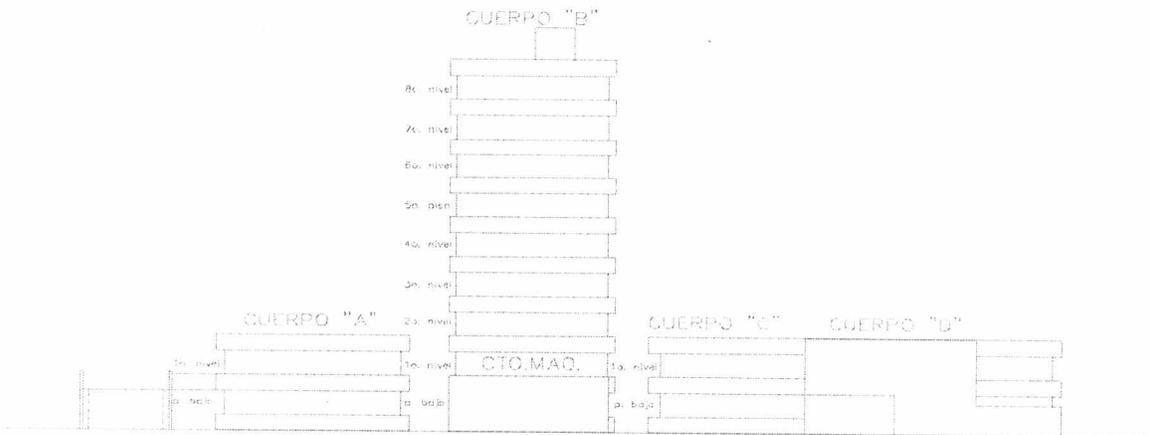




ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

Alturas por nivel de piso terminado:

Nivel	Cuerpo A	Cuerpo B	Cuerpo C	Cuerpo D	Cuerpo E
	NPT (m)				
Planta Baja	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nivel 1	4.50	4.50	4.50	4.50	
Nivel 2		8.70			
Nivel 3		12.90			
Nivel 4		17.10			
Nivel 5		21.30			
Nivel 6		25.50			
Nivel 7		29.70			
Nivel 8		33.90			
Nivel Azotea	8.70	38.10	8.70	8.70	4.50
Pretil		45.00			



Corte esquemático

Superficies por cuerpo y nivel

Nivel	Cuerpo A	Cuerpo B	Cuerpo C	Cuerpo D	Cuerpo E	Total
	m2	m2	m2	m2	m2	
Planta Baja	3,088.05	1451.29	3,142.18	1,033.38	675.12	9,390.02
Nivel 1	3,088.06	1451.29	3,142.19	566.94		8,248.48
Nivel 2		1451.29				1451.29
Nivel 3		1451.29				1451.29
Nivel 4		1451.29				1451.29
Nivel 5		1451.29				1451.29
Nivel 6		1451.29				1451.29
Nivel 7		1451.29				1451.29
Nivel 8		1451.29				1451.29
Nivel Azotea		206.31				206.31
Total	6,176.11	13,267.92	6,284.37	1,600.32	675.12	28,003.84



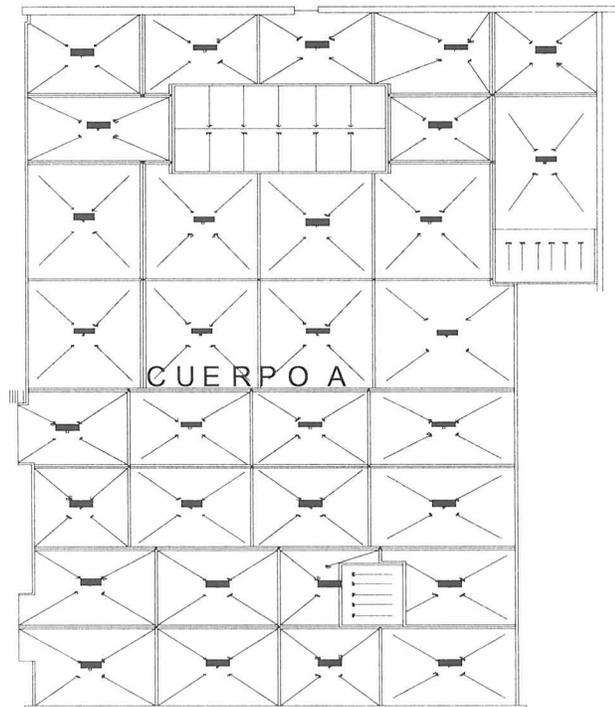


ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## 5. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

### Cuerpo A (Urgencias, Cirugía, Tococirugía y Servicios al Personal).

Este cuerpo tiene una forma rectangular en planta, cuenta con planta baja y primer nivel estructurados a base de columnas de concreto reforzado, desplantadas sobre zapatas de cimentación, ligadas entre sí, mediante contratraveses de concreto; cuenta con 11 ejes de columnas en el tramo largo del edificio y 6 ejes en el tramo corto, formando así 32 paneles de diferentes dimensiones.



### Cuerpo B (Imagenología, CEYE, Anatomía Patológica, Terapias Intensivas y Hospitalización).

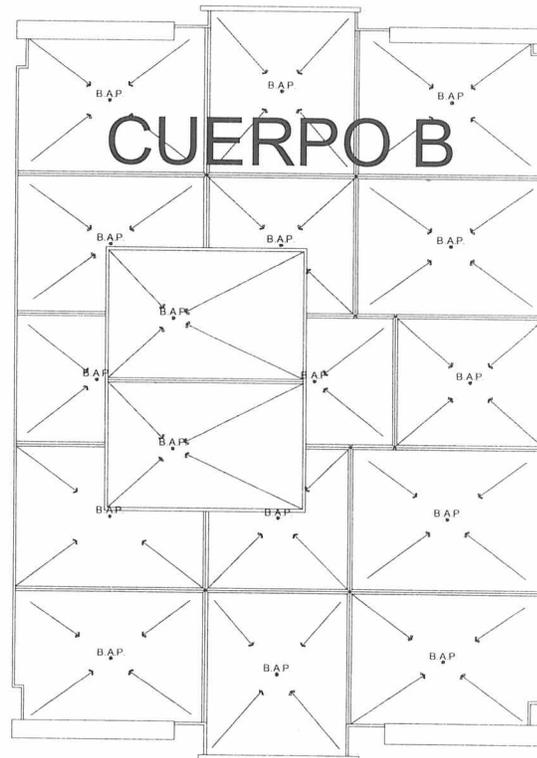
Este cuerpo tiene una forma rectangular en planta, cuenta con planta baja y ocho niveles estructurados a base de columnas de concreto reforzado, desplantadas sobre un cajón de cimentación y pilas circulares, cuenta con muros de contención exteriores y contratraveses de concreto interiores; cuenta con 7 ejes de columnas en el tramo largo del edificio y 5 ejes en el tramo corto, formando así 17 paneles de diferentes dimensiones.





ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

El cajón de cimentación tiene una losa de 30 cm de espesor y contratrabes de 1.80 metros de peralte. Las pilas perimetrales tienen 1.70 m de diámetro, mientras que las interiores tienen 1.30 m de diámetro. Todas ellas tienen 17 m de longitud apoyándose en la capa dura que se encuentra bajo un estrato de arcillas y limos de alta compresibilidad.



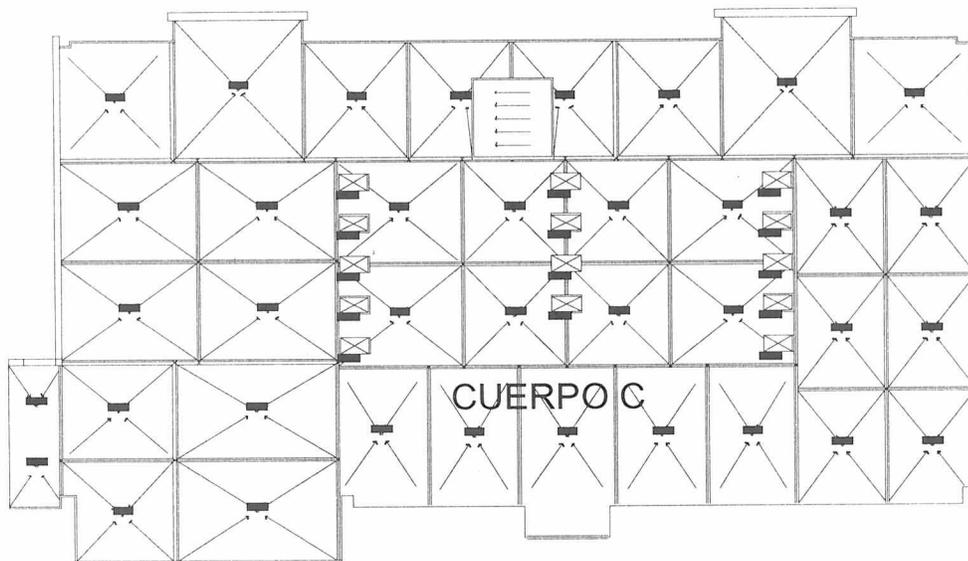
**Cuerpo C (Consulta Externa).**

Este cuerpo tiene una forma rectangular en planta, cuenta con planta baja y primer nivel estructurados a base de columnas de concreto reforzado, desplantadas sobre zapatas de cimentación, ligadas entre sí, mediante contratrabes de concreto; cuenta con 11 ejes de columnas en el tramo largo del edificio y 6 ejes en el tramo corto, formando así 36 paneles de diferentes dimensiones.



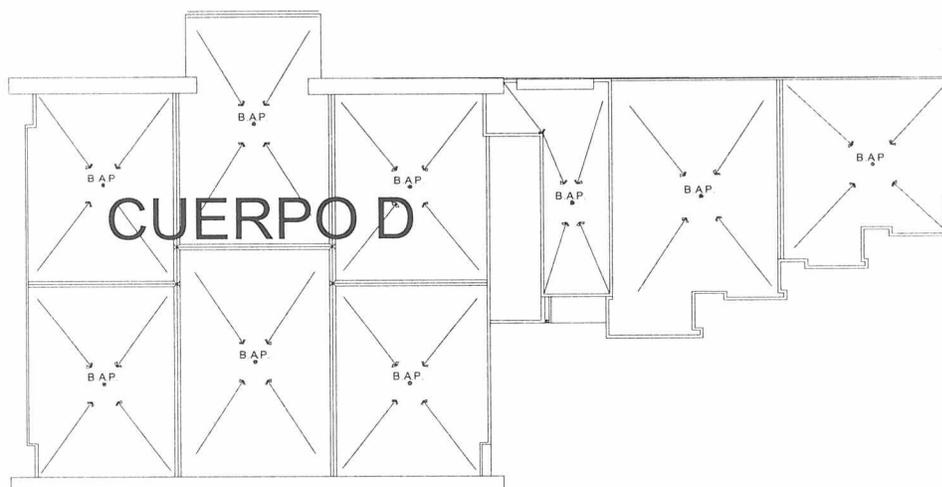


ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA



**Cuerpo D (Gobierno, Farmacia y Auditorio).**

Este cuerpo tiene una forma irregular en planta, cuenta con planta baja y primer nivel estructurados a base de columnas de concreto reforzado, desplantadas sobre zapatas de cimentación, ligadas entre sí, mediante contratraveses de concreto; cuenta con 8 ejes de columnas en el tramo largo del edificio y 6 ejes en el tramo corto, formando así 9 paneles de diferentes dimensiones y por tanto una figura irregular

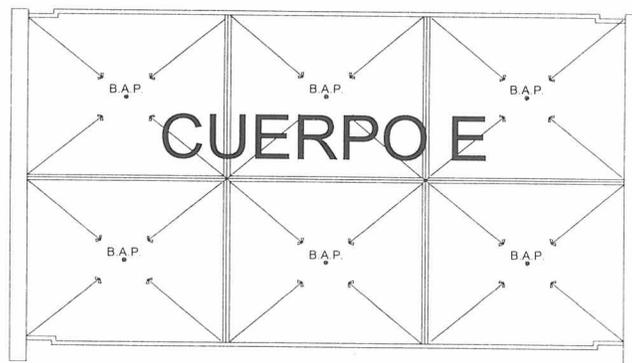




ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

**Cuerpo E (Casa de Maquinas Central).**

Este cuerpo tiene una forma rectangular en planta, cuenta solo con planta baja estructurada a base de columnas de concreto reforzado, desplantadas sobre zapatas de cimentación, ligadas entre sí, mediante contratraveses de concreto; cuenta con 4 ejes de columnas en el tramo largo del edificio y 3 ejes en el tramo corto, formando así 6 paneles de las mismas dimensiones.



**6. RELACIÓN DE PLANOS**

A continuación, se enlistan los planos con los que se cuenta, para llevar a cabo el servicio objeto de la presente contratación:

Número	Clave	Descripción
1	AEA-CJ-01B	Planta de conjunto Cuerpo B
2	AEAG-00-01B	Planta Baja Cuerpo B
3	AEAG-04-01B	Cuarto Nivel Cuerpo B

**7. ORGANIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS**

La presente propuesta se ha dividido en etapas que comprenden estudios de campo y de gabinete.

**7.1 ACTIVIDADES Y ALCANCE**

A Continuación, se presentan las etapas mencionadas en el punto anterior y al final se indica la duración y el costo de los trabajos que aquí se proponen.





ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## A. ESTUDIOS DE CAMPO

- Revisión conceptual de la información técnica, planos, memorias de cálculo, criterios de diseño, estudios y documentos de la estructura.
- Toma de muestras para determinar las dimensiones de las secciones transversales de elementos estructurales en su estado modificado debido a los trabajos de reparación, así como las propiedades de los materiales que los integran.
- Medición de las características dinámicas del edificio (modos y frecuencias de vibración) mediante pruebas de medición ambiental.

## B. ESTUDIOS DE GABINETE

- Construcción de modelos matemáticos de las estructuras.
- Calibración de los modelos matemáticos con los resultados de las características dinámicas y de los materiales y de las dimensiones, medidas en campo.
- Con los modelos estructurales calibrados, mediante un análisis estructural no lineal estático, será posible estimar la capacidad de carga actual del edificio, para compararla con la demanda producida por el espectro de diseño correspondiente, obteniendo su factor de seguridad actual.
- Estudio de viento, realizado por un Laboratorio de Túnel de Viento, para conocer las condiciones de su comportamiento y su incidencia en la estructura y fachada.
- Revisar la propuesta de reforzamiento existente es suficiente para que su capacidad de carga sea adecuada para cumplir con las condiciones requeridas en el reglamento de Construcciones vigente, de acuerdo con la zona y el uso de los edificios.
- Evaluar el comportamiento sísmico de la edificación de acuerdo con el documento FEMA-P58, que actualmente es el estándar más avanzado para la evaluación del desempeño sísmico de estructuras
- Elaboración de análisis dinámicos tipo, para determinar cómo se comportaría el edificio ante un sismo proveniente de las costas del Pacífico, con las mismas características del que ocurrió el 19 de septiembre de 1985 y 2017, así como para escenarios sísmicos probables de ocurrir en la ciudad de Puebla, Pue.
- Analizar la viabilidad de que la estructura pueda ser reforzada. Esto se hará considerando los puntos de vista técnicos (estructural y geotécnico) y en porcentaje de los costos de la estructura.





ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

- Informe final en el que se presentará la evaluación del estado de daño del edificio, así como las recomendaciones para que su nivel de seguridad sea el adecuado de acuerdo con el Reglamento de Construcciones Vigente y el FEMA-P58, según la zona y el uso que tendrán los edificios, así como la viabilidad de que el edificio sea reparado y su uso siga siendo para hospital.

Adicionalmente, para que su nivel de seguridad sea el adecuado de acuerdo con el Reglamento de Construcciones Local o en su caso el del Distrito Federal (Ciudad de México) vigente, se revisaran las cimentaciones de los edificios considerando las características de los suelos de las zonas donde se ubican.

## 8. INFORMACION

Para realizar los estudios el IMSS proporcionará lo siguiente:

1. Planos, estudios, memorias de cálculo, que se realizaron para llegar al diseño estructural y refuerzo que se están instalando actualmente.
2. Las especificaciones de los materiales de construcción y de los procedimientos de control de calidad de los mismos.
3. La resistencia del concreto con el que están fabricadas las columnas, vigas y sistemas de piso de los diferentes niveles de la estructura.
4. Planos de la distribución del acero de refuerzo que existe en columnas, vigas y sistemas de piso de los diferentes niveles de la estructura.
5. Memoria de cálculo de las columnas de acuerdo con el proyecto de reforzamiento.
6. Las características de las placas de acero que se están utilizando para el refuerzo tipo diagonal.
7. Acceso a personal técnico las instalaciones del hospital, previo aviso de las visitas que se realizarán con una frecuencia quincenal.

## 9. PERSONAL QUE PARTICIPARA EN EL PROYECTO

Se deberá incluir una plantilla de personal que cuente con experiencia en este tipo de servicios, indicar nombre del personal y especialidad.





ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL  
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 36, SAN ALEJANDRO, PUEBLA

## 10. CAPACIDAD Y EXPERIENCIA

Para realizar los estudios se deberá contar con capacidad y experiencia en la investigación de la Infraestructura en edificación clasificadas dentro del Grupo A, conforme lo establece el Reglamento de Construcción del Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias, las normas aplicables en el Estado de Puebla de los Ángeles, así como las aplicables con estándares internacionales, para lo cual deberá acreditar conforme a lo siguientes:

1. Proyectos con estándares internacionales.
2. Modelo de servicios certificado.
3. Modelos de servicios de calidad del servicio.
4. Aseguramiento de la calidad en el proceso.
5. Vinculación e involucramiento con el cliente.
6. Contar con Laboratorio de Túnel de Viento.

## 11. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de los servicios será de 40 días naturales a partir de la fecha de la formalización del contrato.

## 12. CONFIDENCIALIDAD

Toda la documentación utilizada durante la prestación del servicio es de uso y competencia exclusiva del IMSS, en consecuencia toda la documentación que se genere durante la realización de los servicios, pasará a ser propiedad del mismo, por lo que nos obligamos a no realizar a nuestro nombre ni a favor de terceros, cualquier registro, marca, derechos conexos, reserva de derechos, diseño y, en general, cualquier derecho de propiedad intelectual, respecto de cualquiera de los productos o de sus elementos que deriven de la prestación de los servicios.

**Ciudad de México a 10 de octubre de 2019**

**Arq. Jesús Acosta Rodríguez**  
**Titular de la División de Construcción**



### CATALOGO DE CONCEPTOS

Objeto del ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DE LA SEGURIDAD, DAÑO Y ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL  
Servicio: GENERAL REGIONAL No. 36 DEL IMSS, SAN ALEJANDRO EN PUEBLA, PUE.

Tipo: Hospital General Regional N° 36

CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EST-01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión conceptual de la información técnica, planos, memorias de cálculo, criterios de diseño, estudios y documentos de la estructura.</li> <li>Toma de muestras para determinar las dimensiones de las secciones transversales de elementos estructurales en su estado modificado debido a los trabajos de reparación, así como las propiedades de los materiales que los integran.</li> <li>Medición de las características dinámicas del edificio (modos y frecuencias de vibración) mediante pruebas de medición ambiental.</li> </ul>	Estudio	1		
EST-02	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de viento, realizado por un Laboratorio de Túnel de Viento, para conocer las condiciones de su comportamiento y su incidencia en la estructura y fachada.</li> <li>Construcción de modelos matemáticos de las estructuras.</li> <li>Calibración de los modelos matemáticos con los resultados de las características dinámicas y de los materiales y de las dimensiones, medidas en campo.</li> </ul>	Estudio	1		
EST-03	<ul style="list-style-type: none"> <li>Con los modelos estructurales calibrados, mediante un análisis estructural no lineal estático, será posible estimar la capacidad de carga actual del edificio, para compararla con la demanda producida por el espectro de diseño correspondiente, obteniendo su factor de seguridad actual.</li> <li>Revisar la propuesta de reforzamiento existente es suficiente para que su capacidad de carga sea adecuada para cumplir con las condiciones requeridas en el reglamento de Construcciones vigente, de acuerdo con la zona y el uso de los edificios.</li> </ul>	Estudio	1		
EST-04	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de análisis dinámicos tipo, para determinar cómo se comportaría el edificio ante un sismo proveniente de las costas del Pacífico, con las mismas características del que ocurrió el 19 de septiembre de 1985 y 2017, así como para escenarios sísmicos probables de ocurrir en la ciudad de Puebla, Pue.</li> </ul>	Estudio	1		
EST-05	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar la viabilidad de que la estructura pueda ser reforzada. Esto se hará considerando los puntos de vista técnicos (estructural y geotécnico) y en porcentaje de los costos de la estructura.</li> </ul>	Estudio	1		
<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>					

