



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**



FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA

CAMPO DE CONOCIMIENTO: INGENIERÍA CIVIL

GERENCIA DE OBRA EN UNA PROPUESTA DE REHABILITACIÓN EN EL
ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGÍA.

TESINA

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

ESPACIALISTA EN CONSTRUCCIÓN

PRESENTA :

ARQ. IVAN SINUHÉ NAVA PADILLA

DIRECTOR DE TESINA: **ING. ABRAHAM ROBERTO SÁNCHEZ RAMÍREZ**

CD.MX.

NOVIEMBRE 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres Victoria y Juan, así como mi hermana Jenny que han estado conmigo en todo momento y porque sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A la Dra. Inés Ortiz Bobadilla quien me inculco el amor por los monumentos históricos.

Agradecimientos.

Al Dr. Roberto Meli, ya que gracias a el pude trabajar en el Instituto de Ingeniería y sumarme al proyecto del Antiguo Palacio de Odontología.

Al ingeniero Roberto Sánchez Ramírez que en todo momento me brindo apoyo y me compartió su conocimiento para continuar con mi trabajo de Tesina y mi formación profesional.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ingeniería por abrirme las puertas así llevar al final el posgrado.

A los amigos que encontré en el Instituto de Ingeniería, los cuales me apoyaron en la culminación de este trabajo, en especial: Ingeniera Laura, Navani, Felipe, Xochitl, Sandra, Fernando y Raquel.

Al Arquitecto Gabriel Flores por apoyarme y dame palabras de aliento en la parte final del trabajo.

A los que trabajan en el Palacio de Odontología y al Arqueólogo Raúl Barrera por valiosa participación en este trabajo.

A todos mis amigos y familiares que me impulsaron a terminar esta etapa de mi vida.

Contenido

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos del trabajo	1
1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS	2
1.1 Época prehispánica	2
1.2 Época colonial	5
1.3 Siglo XIX, XX y XXI	9
1.4 Época actual	10
2.- TEORÍA Y NORMATIVA	11
2.1 Teoría de la Conservación y Restauración	12
2.2 Normativa	13
3.- TRÁMITES Y LICENCIAS	15
3.1 Trámites	15
4.- DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL INMUEBLE	19
2.1 Fábricas y materiales	20
2.2 Deterioros	24
2.3 Características del suelo	31
2.4 Daños estructurales	33
2.5 Conclusiones del diagnóstico	41
5.- PROPUESTA DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL	41
5.1 Sistemas constructivos de los inmuebles patrimoniales	42
5.2 Casos análogos	44
5.3 Propuesta de rehabilitación	50
6.- GERENCIA Y PROGRAMACIÓN DE OBRA	52
6.1 Gerencia de obra	52
• Proyecto ejecutivo	54

• Seguridad de los trabajadores _ _ _ _ _	61
• Protección civil_ _ _ _ _	63
• Gestoría _ _ _ _ _	64
• Coordinación de proyectos _ _ _ _ _	67
6.2 Gerencia de obra _ _ _ _ _	68
• Mano de obra especializada _ _ _ _ _	69
• Equipo y herramienta _ _ _ _ _	70
• Rendimientos _ _ _ _ _	72
• Catalogo de conceptos _ _ _ _ _	73
• Programa de obra _ _ _ _ _	78
• Ruta critica _ _ _ _ _	88
• Presupuesto _ _ _ _ _	91
7.- CONCLUSIONES _ _ _ _ _	92

Referencias.

Anexos.

Introducción.

La actual Ciudad de México tiene en su haber antecedentes que son fundamentales para entender la formación de la estratigrafía del suelo. Estos hechos corresponden a etapas pasadas, mismas que comprende a las comunidades que ocuparon el área, así como a la alteración del suelo ocasionada por el establecimiento de los pobladores.

Una gran parte del Valle de México estaba conformado por lagos, lo cual dificultó el establecimiento de los primeros asentamientos. El área que corresponde al centro de lo que hoy es la Ciudad de México, es decir, la zona que comprende al primer cuadro del Centro Histórico, ha sido testigo del desarrollo interrumpido de ocupación humana, aquella que no se ha detenido hasta nuestros días.

Dentro de este panorama general que enmarca al primer cuadro de la Ciudad, se localiza el Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM, edificio que representa el tema de investigación del presente trabajo, en donde se analizarán los deterioros que se han producido debido a los problemas existentes en el territorio que abarcó el recinto sagrado de Tenochtitlán.

Objetivos del trabajo.

El objetivo del presente trabajo es conocer las etapas constructivas que se dieron en el Antiguo Palacio de Odontología; por otra parte, se hará un levantamiento de deterioros de la estructura del inmueble y se determinará el comportamiento de la estructura frente a los asentamientos diferenciales de la zona.

Se desarrollará una propuesta de Rehabilitación estructural, con base en la normativa federal y el estudio correspondiente del Instituto de Ingeniería de la UNAM, de esta manera se continuará con la conservación y el buen funcionamiento del edificio, de acuerdo a las actividades que allí se llevan a cabo.

Habiendo estudiado el inmueble y conociendo los deterioros, la propuesta de rehabilitación estructural se desarrollará a partir de los conocimientos adquiridos en la especialidad en construcción, haciendo mención de los trámites y licencias que se ocupan en una obra de restauración, además de la gerencia de obra del proyecto correspondiente al antiguo Palacio de Odontología.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

1.1 Época prehispánica.

La fundación de México-Tenochtitlán (antecedente histórico de la Ciudad de México), corresponde al año de 1324, en un islote en el lago de Texcoco, ubicado en la Cuenca de México.

Durante la formación de la Cuenca, se presentaron diferentes actividades, una de los mas importantes fue la volcánica, este hecho dio origen a la Sierra del Chichinautzin, lo cual modificó el drenaje existente, formando una represa natural que favoreció la existencia de recursos naturales como lo eran bosques, suelos fértiles y por lo tanto una gran cantidad e animales.

Cabe señalar, que el elemento principal era el agua, esta misma representaba la dimensión espacial del paisaje natural, incluso al momento de convertirse en paisaje urbano. El agua permitió la interrelación entre los seres humanos y el paisaje natural que se fueron poblando, desde la época prehispánica hasta la actualidad.

Las condiciones naturales constituyeron un factor importante para que la población se convenciera de ocupar el espacio, bajo esta dinámica, con el paso de los años se convirtió en un crecimiento urbano. Para alcanzar una autorregulación urbana, el balance natural de la Cuenca se fue modificando, procurando obtener beneficios que sirvieran para el crecimiento y desarrollo de los pobladores.

Las condiciones fisiográficas de la Cuenca se conformaban de una llanura rodeada de sistemas montañosos donde prevalecía una clima templado, con la presencia de ríos como la Magdalena, de la Piedad, de los remedios, así como manantiales y lagos: Chalco, Xaltocan, Xochimilco, Texcoco, Zumpango favorecieron su poblamiento, asentándose en zonas como Tlatilco, Copilco, Cuicuilco.



Fig.1 Cuenca de la Ciudad de México. (Recuperado de http://api.ning.com/files/4F9VZOfpYpzIkE8c32NAy0kv4YeWVWyQDgXfj-pxGm7XCuQQzbP9zUfIXTQxsH*dSHL8Owm5z99pmYBH6xVUkvuBqBXeMV4/TenochtitlanyAnexas20.jpg) 17 de Junio de 2017.

Es necesario mencionar que en las primeras etapas los asentamientos se conformaron en Cuicuilco y en Teotihuacán, posteriormente a ellos se fundo uno de los más importantes de la zona: la gran Tenochtitlán.¹

• ¹ “Historia general de México”/obra preparada por el Centro de estudios Históricos, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, México, D.F. Versión 2000

A la llegada de los españoles, el establecimiento de su colonia se construyó sobre las ruinas de Tenochtitlán, de esta manera se dio lugar a la ciudad más importante de la Nueva España. Como se puede apreciar en la figura 1, del Templo Mayor partían las principales calzadas hacia los cuatro puntos cardinales, formando una retícula norte-sur y este-oeste que se conformaban por los barrios-parcelas; el islote limitaba al oeste por el agua salada de Texcoco, generando el crecimiento de las chinampas hacia el sureste, sur y suroeste. Las áreas de chinampas se dieron en torno a Tenochtitlán y Tlatelolco.

Otra zona de islotes se conformó hacia el sur y poniente, mientras que la tercera fue más lejana -pero muy importante por su economía- era la subcuenca de Xochimilco-Chalco. Esta zona estaba ocupada en un 80% de su superficie por chinampas.

Debido a la importancia de su economía, este sistema ocasionó la construcción de puentes, canales para conectar casas, mercados, acueductos y principalmente con el centro, donde se estableció la zona de mayor trascendencia, el Templo Mayor.

Tenochtitlán representaba la metrópoli del imperio, el cual funcionaba como unidad política y administrativa, por lo tanto era un satélite para las regiones de la zona, allí se encontraban los monumentos más importantes, a los cuales se llegaba por la traza urbana que resultaba accesible para los asentamientos de la época.

Gran parte de la extensión del centro histórico se localiza en lo que era la Ciudad de México – Tenochtitlán, esta área incluye al predio que corresponde al Antiguo Palacio de Odontología, incluso las excavaciones realizadas por los Arqueólogos del Instituto de Antropología e Historia (INAH) en el denominado

Proyecto Arqueología Urbana (PAU) muestran la presencia de una estructura denominada coatepantli (muro de serpientes).²

El resultado de varios estudios, revela que el coatepantli es la estructura que delimitaba el área del recinto sagrado. Sin embargo, el Dr. Leonardo López Luján se refiere a ella como la plataforma sobre la que se desplanto el Templo Mayor. De acuerdo a sus investigaciones las cabezas de serpiente pertenecen a las fachadas de la plataforma, no descarta que en futuras excavaciones se encuentren restos de esculturas de serpientes que se asocien a la plataforma que delimitaba los 4 lados de la Ciudad.³

1.2 Época colonial.

Cuando los españoles llegaron, quedaron admirados por la belleza y por los imponentes paisajes de Tenochtitlán, quienes después de enfrentarse a los pobladores mexicas, destruyeron la ciudad y la reconstruyeron sobre sus ruinas.

Los conquistadores iniciaron la construcción de la ciudad que debía representarlos -haciendo a un lado los restos prehispánicos- sin embargo respetaron la traza urbana prehispánica. Los templos y basamentos piramidales fueron destruidos, desplantando encima de ellos los edificios de la colonia española, cabe mencionar que algunas de las nuevas construcciones tuvieron el mismo uso que en la etapa prehispánica.

A partir del siglo XVII la fisonomía de la ciudad se transforma y después del siglo XVIII la obra urbanística realizó importantes acciones como el empedrado de las calles y la mejora del alumbrado, se contó con provisión del agua potable, carros para la recolección de basura, coches tirados por caballos, etc.

² Mora, L. M. A. (2013) *“Estudio Histórico de la estructura del Palacio de la Autonomía”*, Universidad Nacional Autónoma de México.

³ Barrera, R. (2002) *“Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM a través de su espacio y tiempo arqueológico”*, Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Ahora bien, para el siglo XIX la Ciudad empieza a crecer y se construyen colonias, de acuerdo a las distintas clases que hay entre la gente, logrando que la imagen del territorio sea diverso y con características propias de cada colonia o barrio que se establece.

Al extenderse el territorio aparecen diferentes tipos de servicios para el transporte, se hace presente la energía en las viviendas ya aparecen los focos eléctricos y los primeros teléfonos. Cabe mencionar que estos servicios no eran para toda la población, solo para los que pertenecían a una estable posición económica podían acceder a ellos.

No solo la ciudad tuvo transformaciones, el modo de vivir la ciudad y la vivienda es muy diferente en comparación al que acostumbraban los anteriores pobladores, esto significa, que los inmuebles también han de sufrir cambios que les permitan adaptarse al nuevo mundo. Como antecedente que se ubica dentro del siglo XVI y XVII, se encuentra una casa habitación, la cual perteneció a Juan Luis de Rivera.

El inmueble histórico perteneciente a la UNAM ha tenido diferentes ocupaciones y por lo tanto, ha requerido adaptaciones necesarias para albergar las actividades que se llevan a cabo en el sitio.

Es importantes remarcar que los asentamientos diferenciales comenzaban a hacerse presentes desde esa época. La vivienda de Juan Luis de Rivera tuvo que pasar por intervenciones significativas, para solucionar el problema del subsuelo, además de adecuaciones necesarias para que el monumento se adaptara a la nueva ciudad.

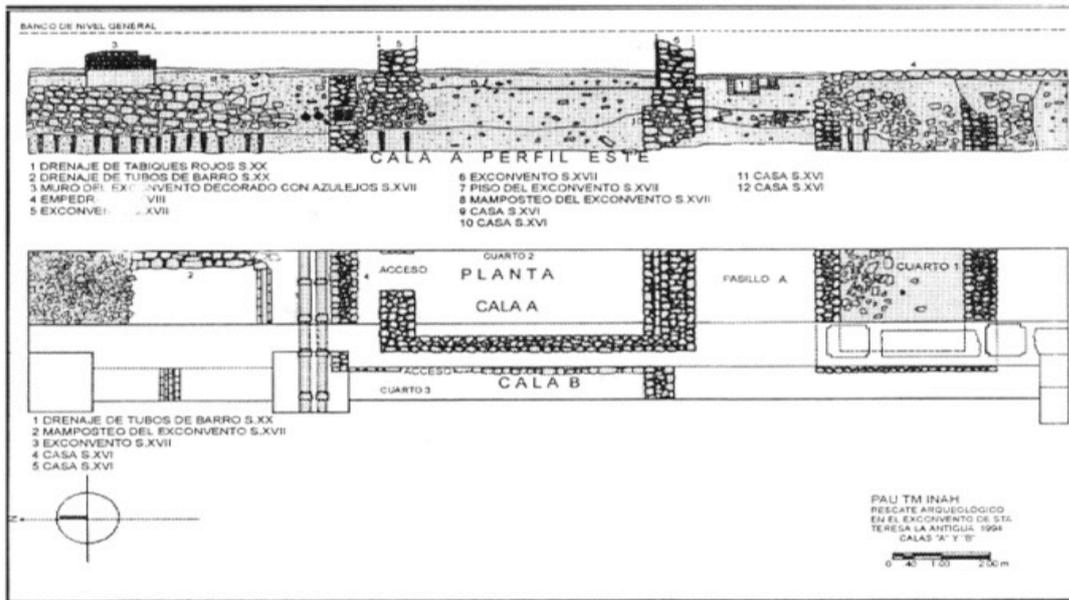


Fig. 2 Cortes. Fotografía tomada de la tesis de Raúl Barrera.

Posteriormente, la vivienda tuvo que ser demolida para construir en su sitio un templo dedicado a San José, también conocida como “iglesia vieja” y el ex convento de Santa Teresa la Antigua. Cabe mencionar, que fue una disposición testamentaria que dejó Juan Luis de Rivera, el inmueble fue ocupado por monjas que pertenecían a la orden de las carmelitas descalzas.⁴

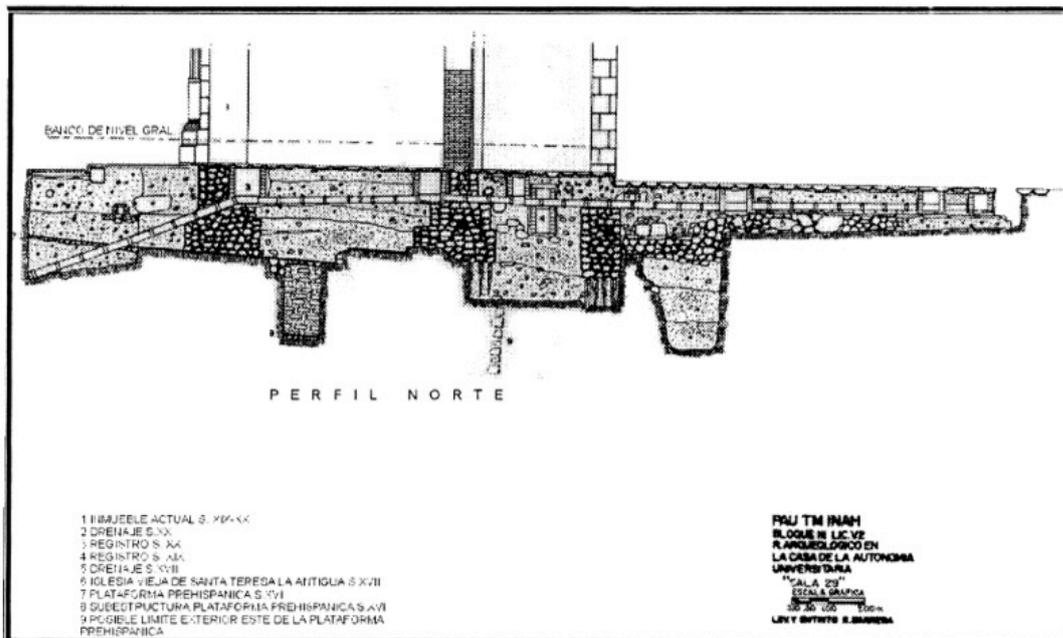


Fig. 3 Corte. Fotografía tomada de la tesis de Raúl Barrera.

⁴ Barrera, R. (2002) “Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM a través de su espacio y tiempo arqueológico”, Escuela Nacional de Antropología e Historia.

Los trabajos correspondientes a la última etapa del Antiguo Palacio de Odontología, han requerido excavaciones por parte del personal del INAH, debido al pasado prehispánico que se encuentra debajo. Como resultado de estas exploraciones es que se ha podido identificar las diferentes etapas constructivas que val del siglo XVI al presente.

Por medio de las calas que se determinaron para hacer las exploraciones arqueológicas, se han encontrado restos de las anteriores construcciones. En algunos casos, estas edificaciones han sido desplantadas a partir de los restos de la etapa anterior.

Algunos de los elementos encontrados se trata de pisos, piletas de almacenamiento de agua, restos de drenaje, así como desplantes de muros correspondientes a etapas anteriores y pozos de gua. Con el hallazgo de estos elementos, ha sido posible determinar la ocupación de los espacio localizados en las exploraciones.

Fig. 4 Etapas constructivas del Antiguo Palacio de Odontología. Fotografía tomada de la tesis de Raúl Barrera

1.3 Siglo XIX.

Para el año de 1863, las monjas teresianas fueron expulsadas del convento, de esta manera su uso fue modificado a bodega, mientras que el claustro se convirtió en una vecindad. Posteriormente, en el año de 1868, el inmueble es vendido y destinado a ser casa-habitación por decreto de don Luis de Miranda e Iturbide.

Años más tarde, el gobierno federal adquiere el edificio y decide que el proyecto sea de índole educativo. En 1885 es designado el trabajo a Ignacio Manuel de Altamirano⁵, lo cual propició que iniciaran las obras de remodelación y construcción de lo que sería la Escuela Normal de Profesores e Instrucción Primaria.

⁵ Barrera, R. (2002) "Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM a través de su espacio y tiempo arqueológico", Escuela Nacional de Antropología e Historia.

En los primeros años del siglo XX el monumento es objeto de otra reestructuración, misma que es encargada al ingeniero Porfirio Díaz Ortega (hijo), esto implicó la colocación de pisos nuevos, se tapiaron algunos acceso y vanos, mientras que se dio mantenimiento a los drenajes, sin embargo la obra de mayor tamaño e importancia fue la construcción de un nuevo salón que lleva por nombre *“El paraninfo”*.

Para la década de los 70's, el edificio catalogado con estilo ecléctico y localizado en la esquina de la calle Guatemala y Lic. Primo Verdad, fue abandonado, siendo aún sede de la Escuela Nacional preparatoria No.2, *“Dr. Erasmo Castellanos Quinto”*. Después de más de veinte años de abandono, el inmueble presentaba deterioros en muros y cubiertas, así como hierva parásita y desprendimiento de aplanados.

Paso el tiempo y fue hasta el año 1991 que el monumento, al ser cedido a la facultad de Odontología de la UNAM, volvió a ser utilizado. Al igual que otras etapas anteriores, el edificio tenía que volver a adaptarse a las actividades que se tenían planeadas, es por eso que el Proyecto de rehabilitación comenzó en 1997, momento oportuno ya que el estado de deterioro estaba avanzado.

1.4 Época actual.

En el año de 2004, el rector de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Juan Ramón de la Fuente inaugura el edificio como Palacio de la Autonomía. Al mismo tiempo, el inmueble esta habilitado para albergar exposiciones temporales y de manera permanente, siendo sede del museo de la odontología y el Museo de la Autonomía Universitaria.

Es preciso recordar que el Palacio de la Autonomía se encuentra ubicado en la esquina de República Guatemala No. 55 y Licenciado Primo Verdad No. 2, dentro del denominado primer cuadro del centro histórico de la Ciudad de México.

Debido a las condiciones de esquina que presenta el inmueble, se cuenta con dos fachadas, al poniente la que pertenece a la calle de Licenciado Primo Verdad, y al norte sobre la calle de República de Guatemala. Ahora bien, la planta del edificio es de forma irregular, esto como resultado de las modificaciones que ha sufrido en sus distintas etapas.

A pesar de las intervenciones que ha tenido el inmueble, después de la inauguración en 2004 se comenzó a presentar agrietamientos, por lo que la Dirección general de Patrimonio Universitario solicitó una evaluación de la seguridad estructural al Instituto de Ingeniería de la UNAM, en donde se aprecia que la fachada en la fachada Oeste existe un hundimiento diferencial de más de 1m con pendiente al Sur, en la fachada Norte solo son 40 cms.

Actualmente, este inmueble alberga el Museo de la Autonomía universitaria, la Sala de odontología Mexicana y la Fonoteca de Radio-UNAM. Además se imparten en él cursos, talleres y diplomados ofrecidos por las dependencias, también de la UNAM, de la Dirección General de Cómputo Académico y del centro de Enseñanzas de Lenguas Extranjeras.

El Antiguo Palacio de Odontología tiene una historia que implica diferentes etapas constructivas, incluso antes de la conquista, conocer su historia es fundamental ya que por medio de ella se entienden los agentes que provocan los deterioros del monumento.

Los cambios en la sociedad y las transformaciones en la Ciudad de México fueron el resultado de un mestizaje y la migración española, posteriormente la llegada de los habitantes de otros países dio como desenlace el cambio en el pensamiento de gobernantes y pobladores, lo cual trajo consigo cambios en aspectos sociales y económicos para la Ciudad.

CAPÍTULO 2. TEORÍA Y NORMATIVA.

Un monumento histórico es parte de la historia de una nación, ya que son testigos de hechos trascendentales, además por medio de su arquitectura se conoce el modo de vida de su época y de las distintas evoluciones que haya tenido. Como resultado de lo anterior, con el paso del tiempo adquieren valores a nivel arquitectónico, histórico, artístico, social y cultural.

Ahora bien, para poder intervenir un inmueble patrimonial es necesario contar con una investigación previa de la historia del edificio, así como de los materiales y los sistemas constructivos. Por otra parte, se deben considerar las normativas correspondientes ya que son ellas las que están encargadas de la preservación del bien.

Cabe señalar que en una obra de restauración participan especialistas de diferentes campos, por lo tanto la normativas tiene un papel muy importante. Al hacer uso de los reglamentos se delimitará el campo de actuación, esto es relevante debido a la complejidad de hacer compaginar las propuestas de los diferentes especialistas.

“ La restauración y la conservación de los monumentos es una disciplina que requiere la colaboración de todas las ciencias y de todas las técnicas que puedan contribuir al estudio y a la salvaguarda del patrimonio monumental”⁶

Ahora bien, debido a la importancia del sitio donde se localiza el Antiguo Palacio de Odontología, asimismo de las características arquitectónicas del monumento, se analizarán distintas teorías de conservación y restauración, así como la normativa a nivel federal, para respaldar la propuesta de rehabilitación estructural y de restauración del inmueble.

2.1 Teoría de Conservación y Restauración.

⁶ Díaz, B.F.S. (2005) “Comentarios a la carta internacional de Venecia”, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.

Hablar de la teoría de conservación y restauración implica encontrarse con diferentes opiniones, incluso debates y antagonismos acerca de lo que significa intervenir un monumento. Uno de los ejemplos más estudiados es el de Viollet-le-Duc y Ruskin.

Para comprender este antagonismo es necesario recordar las frases más recordadas de ambos. En primer lugar tenemos a Viollet-le-Duc:

“Devolver al edificio un estado que pudo haber tenido”, o “un estado que nunca llegó a tener”

La idea que Viollet le Duc tenía de una obra de restauración es que no debía darse al monumento un aspecto que jamás tuvo, esto significa que debía respetarse la historicidad del inmueble.

Por su parte, Ruskin representaba la incompatibilidad de las ideas de le-Duc, lo cual queda de manifiesto en su frases:

“Dejar que el edificio muera dignamente” o “No tocar sus piedras sino esparcir sus restos dignamente”

De acuerdo con sus ideales, Ruskin hacía ver que la restauración era un engaño, ya que una obra de este tipo causaba un daño mayor que la ruina misma del monumento.

No solo ellos se encargaron de profundizar en materia, bien podríamos mencionar a otros estudiosos como Cesare Brandi, Pane, Gazzola, Ceschi, Giovannoni, Torres Balbas o Boito. Bien vale la pena darse a la tarea de estudiar a estos especialistas, ya que de alguna manera marcaron parámetros que hasta hoy en día siguen vigentes.

Cabe señalar que no vamos a profundizar en el estudio de ellas, ya que no es tarea de este trabajo.

2.2 Normativa.

La parte Normativa es un punto fundamental en cualquier tipo de obra. No obstante, cuando se trata de un trabajo de restauración las restricciones son mayores, debido a la carga histórica, a los sistemas constructivos con que cuenta, incluso por la zona en donde se ubica, es por ello que debe conocerse y respetarse.

A pesar de que las obras de restauración implican un mayor cuidado debido a que están protegidas, en comparación con las de obra nueva no cuentan con una gran normativa, de hecho son pocos los documentos nivel federal que hablan del tema en cuestión. Es por ello que en esta parte del trabajo se hablará de los que se deben considerar al momento de hacer un trabajo de conservación.

Uno de los documentos más representativos en el medio de la conservación es la Carta de Venecia. En este escrito se establecen los lineamientos que deben seguir y guiar a aquellos quienes realicen trabajos de restauración. En esta carta se contempla la importancia de los estudios históricos previos a las obras, ya que son necesarios para hacer una adecuada intervención.

“Es por lo tanto esencial que los principios que deben presidir a la conservación y restauración de los monumentos sean elaborados en común y formulados en un plano nacional, aun dejando a cada nación el cuidado de asegurar su aplicación en el marco de su propia cultura y de sus tradiciones”⁷

Como podemos ver, la primera intención de la Carta de Venecia es resaltar el valor de las obras monumentales, a pesar de que las circunstancias culturales sean diferentes, la noción de monumento histórico debe ser un común entre los especialistas encargados de su preservación.

⁷ Comentarios a la Carta Internacional de Venecia.

Es preciso mencionar al documento que define los términos y las acciones necesarias para la conservación de los bienes culturales inmuebles, se trata de la Ley Federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas.

Este documento es trascendental ya que se refiere no solo a los monumentos, sino al entorno y a las condiciones históricas que se encuentren cercanas al inmueble. Por otra parte, está declarado por el gobierno y las instituciones encargadas de la preservación del patrimonio.

El objetivo de la Ley federal de Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas tiene como finalidad la protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos de las zonas de monumentos.

El patrimonio edificado pertenece a la nación y por lo tanto la protección y el cuidado del mismo corresponde a todos los mexicanos. El instituto que regula y todo este tipo de actividades es el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), de esta manera, es el instituto a través de diferentes legislaciones quien custodia el patrimonio cultural.

Otro documentos que se debe considerar es el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México. Este escrito no se refiere directamente a soluciones para una obra de restauración, sin embargo algunos de los trabajos que se llegar a realizar son contemporáneas y por lo tanto ahí si corresponde a las normas que contiene el reglamento.

Existes otras leyes y documentos a nivel local que se deben considerar, Un ejemplo claro es Plan de Desarrollo Urbano de la Delegación Cuauhtémoc. Este documento es el que rige la zona centro de la ciudad, por lo tanto acercarse a las oficinas correspondientes es tarea obligatoria de los encargado de la obra.

CAPÍTULO 3.- TRÁMITES Y LICENCIAS.

3.1 Trámites.

Todo trámite o licencia de construcción para una obra es importante por dos razones primordiales. En primer lugar es un método que los gobiernos usan para preservar las reglamentaciones y regulaciones de las edificaciones residenciales y de las comerciales de un sitio determinado. Cabe señalar que las obras de restauración no siempre son consideradas en estos reglamentos, a pesar de ello, también cuentan con su reglamentación.

La otra razón importante de los permisos es que los constructores se ven obligados a comprender, entender y seguir al pie de la letra las normas de construcción de un determinado país, ciudad, estado o en este caso, delegación. Las licencias de obra establecen la normativa y los reglamentos que deben ser seguidos por los especialistas para garantizar que el inmueble sea seguro de usar.

Los códigos de construcción son creados para asegurar que la estructura de una vivienda, desde el momento de su diseño, cumpla con las restricciones requeridas. En el caso de este trabajo los códigos son diferentes ya que lo principal es el conservar la historicidad del monumentos, pero también se debe asegurar la integridad de los usuarios que la van a usar.

Es importante resaltar que cada área o comunidad puede contar con regulaciones cuando se trata de obtener una licencia de construcción. Estos permisos son regulados por los funcionarios locales, así como la emisión de los permisos. Se debe considerar que la tramitación de los permisos tienen un determinado costo.

El Antiguo Palacio de Odontología pertenece a una zona patrimonial, la cual incluye una declaratoria histórica, es por ello que es considerada zona de conservación ya que en muchos de sus inmuebles catalogados ocurrieron hechos trascendentales de la historia del país. La zona esta declarada desde

1981 como “Zona de Monumentos Históricos” y declarada por la ONU como “Patrimonio Cultura de la Humanidad” en 1987.⁸

Mientras tanto, el Centro Histórico, que tiene un área de 9.1 kilómetros cuadrados, esta dividido en dos perímetros, el denominado perímetro A y el perímetro B. El Antiguo Palacio de Odontología, caso de estudio en este trabajo, pertenece al perímetro A.

En primer lugar es necesario acudir a la delegación Cuauhtémoc. En estas oficinas de tramita la licencia de construcción, así como el alineamiento y número oficial. Estos permisos son requeridos para realizar cualquier tipo de obra, la cual debe estar bajo los términos y los parámetros que dicten las autoridades locales.

Ahora bien, al ser considerado un monumento histórico el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) es la instancia a las que se debe asistir, ya que ellos son los encargados de controlar las obras que se vayan a realizar, por otra parte, si la obra conlleva excavaciones es necesaria que haya supervisión de los Arqueólogos.

El trámite para autorización de obra formato INAH-00-008 Modalidad “A” es para realizar cualquier tipo de obre en un inmueble considerado histórico. En el caso de la delegación, tanto del INAH, se deben presentar los planos del proyecto ya que con ellos es como se analiza si se cumple con los requisitos de las autoridades.

Otra dependencia importantes en el Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA). Es cierto que el INAH es quien regula la mayoría de obras, sin embargo, el INBA también tiene bajo su cuidado algunos monumentos y también fachadas. Se debe acudir a las oficinas y llenar un formato, además de llevar fotografía de las fachadas del inmueble de interés y de los colindantes y algún documento oficial del edificio. En dado de caso de que sea un elemento

⁸ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Cuauhtémoc, 2008.

protegido por ellos ya se brindan los formatos para realizar obras menores o mayores, dependiendo de los trabajos a realizarse.

Al tratarse de edificaciones que ya están en uso, como es el caso del Antiguo Palacios de Odontología, es pertinente considerar a las empresas que brindan servicios como de agua, telefonía e internet , así como el drenaje, la luz, etc. Cabe señalar que en una zona como la del centro histórico hay partes donde las instalaciones son ocultas y van por el suelo, esto se hace para procurar la apariencia del primer cuadro, debido a su importancia.

Si se van a realizar excavaciones en el inmueble o en las cercanías de el, además de la supervisión de los arqueólogos, se debe tomar precauciones por si llegan a encontrarse con alguna instalación de las antes mencionadas, de ser así e necesario avisar a las empresa para que sean ellos quienes realicen los trabajos correspondientes.

Por su parte la Secretaría de desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) también expide una licencia denominada Licencia de construcción especial. Este trámite permite construir, ampliar, modificar, reparar o demoler una obra de instalación cuando se trate de una suelo de conservación, en instalaciones subterráneas o en áreas públicas y para excavaciones mayores a 0.5 m.

La mayoría de los trámites y licencias antes mencionados corresponden a la etapa de planeación del proyecto, no obstante también hay permisos y documentos que no e pueden pasar de alto cuando se esta llevando a cabo la obra.

Al momento de realizar los trabajos pertinentes, las autoridades antes mencionadas llevan a cabo revisiones periódicas para constatar que se cumpla con lo establecido en el proyecto, pero también para que haya seguridad para los trabajadores.

Para evitar una penalización es necesario tener en cuanta los siguientes puntos:

- Ejecutar obras sin permiso.
- Tener en la obra documentos correspondientes a los permisos.
- Exhibir los permisos correspondientes de la forma establecida.
- No ocupar aceras o calzadas con materiales o maquinarias para la construcción.
- Tener protecciones adecuadas para garantizar la seguridad pública y de terceros (pantallas protectoras, vallas de obra).
- Al termino de la obra se debe dar aviso de finalización de obra.
- Los trabajadores y encargados de la obra deben de portar el equipo de seguridad adecuado, de esta manera se podrán evitar accidentes.

Como podemos ver, llevar a cabo una obra de restauración lleva consigo muchas implicaciones antes de comenzar los trabajos en el inmueble, pero también al momento de ejecución de las actividades. El no cumplir con los requisitos de las dependencias llevará a una clausura de obra, además de poner en riesgo la integridad física de los trabajadores y de terceros.

CAPÍTULO 4.- DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DEL INMUEBLE.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta, dentro de su acervo patrimonial, con diversos bienes inmuebles de gran valor artístico e histórico. La mayoría de ellos fueron sedes originales de las principales escuelas profesionales, las que posteriormente se trasladaron a Ciudad Universitaria. En todos los casos estos edificios están dedicados a actividades de difusión cultural o de enseñanza.

En el centro histórico de la Ciudad de México la UNAM cuenta con diez edificios de gran importancia, uno de ellos es el Palacio de la Autonomía, antigua sede de la Escuela de odontología. Su estructura data de 1890 y era parte del convento de Santa Teresa la Antigua.

Como ya se mencionó en el capítulo de antecedentes históricos, en el inmueble ya se han presentado proyectos de restauración, principalmente de

aspecto estructural, sin embargo, es preciso recordar que los asentamientos diferenciales son una de las principales causas de deterioro, no solo en el monumento, sino en la zona.

En esta parte del trabajo se tiene la finalidad de exponer de los daños y problemas que se presentan en el inmueble. Por medio de planos arquitectónicos, un levantamiento de daños y del conocimiento de los sistemas constructivos, se proporcionará una propuesta de rehabilitación estructural para el edificio.

4.1. Fábricas y materiales.

Debido a los materiales y a los sistemas constructivos con los que se construía en la esa época, las plantas arquitectónicas no son perfectamente cuadradas o rectangulares. Se debe agregar que debido a los distintos usos que ha tenido, las plantas y las funciones de los espacios han sido modificadas por elementos mas recientes, incluso las fábricas contienen materiales posteriores a los del momento de su construcción.

El palacio de Autonomía es un ejemplo de planta con alteraciones sufridas a raíz de los distintos usos que ha tenido, por otra parte, su planteamiento arquitectónico gira en torno a tres patios, dos de ellos son de carácter regular, mientras que el otro posee forma irregular.

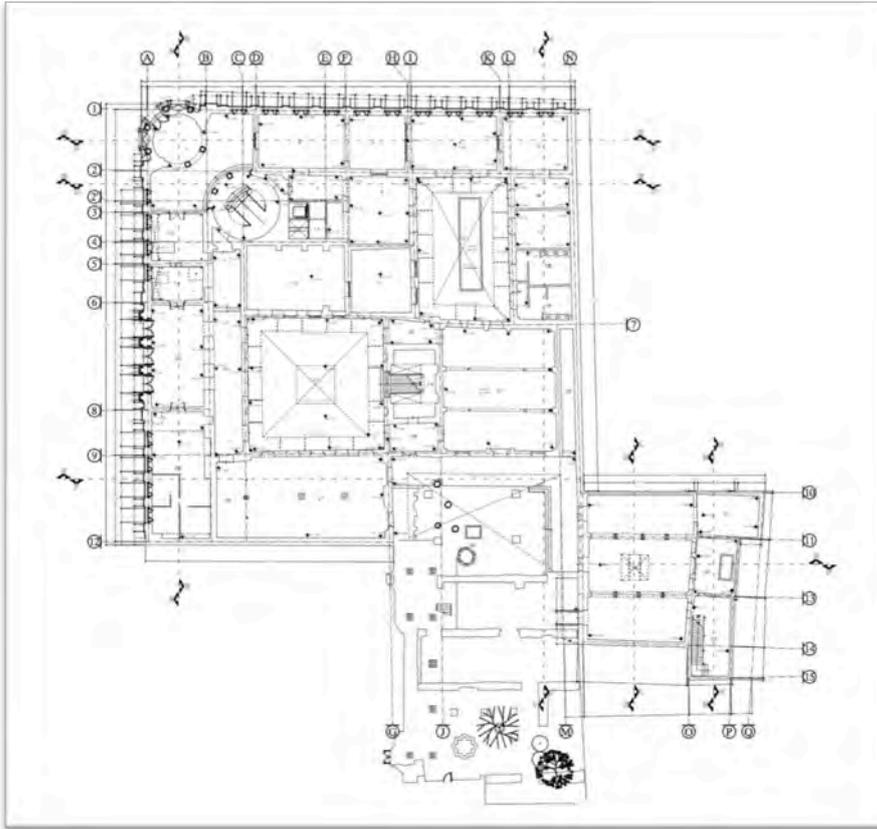


Fig. 5 Planta Baja de estado actual. Planos hechos por el Instituto de Ingeniería.

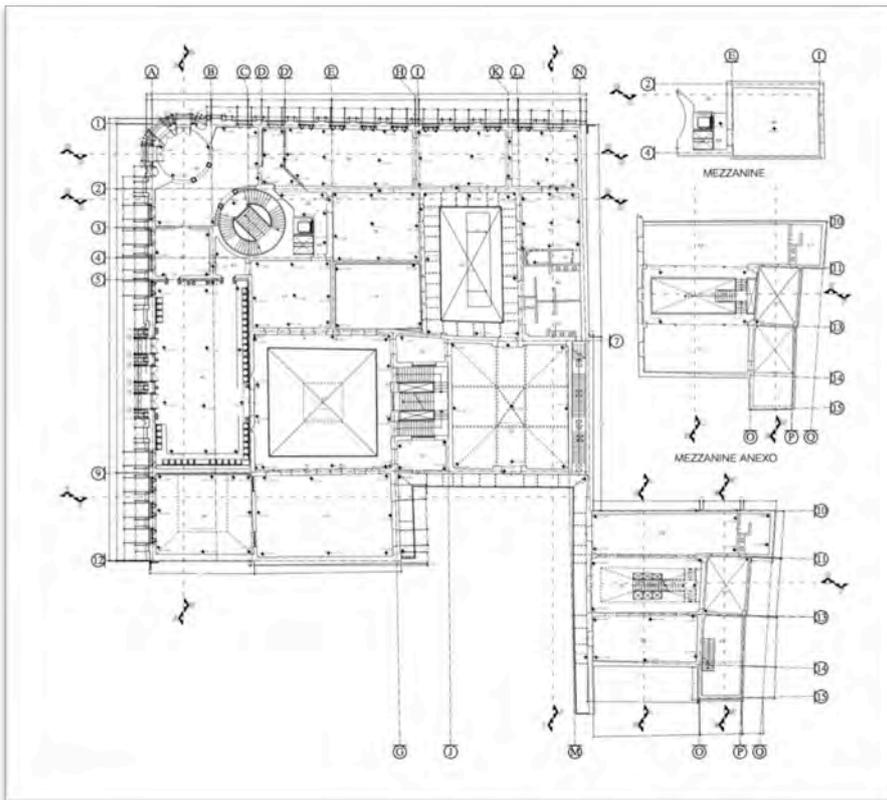


Fig. 6 Planta Alta de estado actual. Planos hechos por el Instituto de Ingeniería.

La fachada principal se encuentra en el poniente, donde se ubica el acceso principal, en ella se localizan las salas de exposiciones temporales. En esta misma fachadas se ubica la entrada que conduce al patio denominado de los naranjos, al igual que el vestíbulo principal y las escaleras principales que conducen a la planta alta.

Es complicado saber con precisión cuales con los materiales que conforman los sistemas constructivos, sin embargo, se tomarán en cuenta los que posee la academia de San Carlos, ya que por la cercanía que hay entre ellos, los materiales con los que se construyeron son similares.

De acuerdo con la ficha de la Coordinación Nacional de Monumentos, la época de construcción del edificio corresponde a los siglos XVIII y XIX. La fachada se compone de cantera, los muros originales se constituían de sillares de tepetate y tabique (por la época se puede suponer que las dimensiones son de 28 x 14 x 07 cm), con un ancho de 60 cm y las cubiertas son de lámina Zinc⁹.

A pesar de los cambios, el inmueble aún conserva su proporción y elementos decorativos en fachadas, el acceso principal se compone de tres arcos de media punta, mismos que comunican al patio.

Ahora bien, los materiales con los que cuenta la Academia de San Carlos coinciden con los de la ficha de la coordinación, es decir, muros son de sillares de tepetate con jambas de tabique en la intersección de los muros y en los marcos de puertas y ventas, pero también existen muros de mampostería de tezontle rojo y negro.

⁹ Ficha Técnica Palacio de Autonomía, Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.



Fig. 7 Fábricas (Sillares de tepetate y tabique rojo) de la Antigua Academia de San Carlos.



Fig. 8 Columnas y Jambas de tabique rojo en muros de la Antigua Academia de San Carlos.

Debido a las intervenciones anteriores las fábricas han sido modificadas, mientras que elementos como muros y ventanas también presentan alteraciones. Se aprecian vanos tapiados, los cuales brindan privacidad a las áreas, incluso reducción en su tamaño. También se pueden observar elementos que se componen de materiales contemporáneos, como lo son losas y firmes de concreto, además de tabicones.

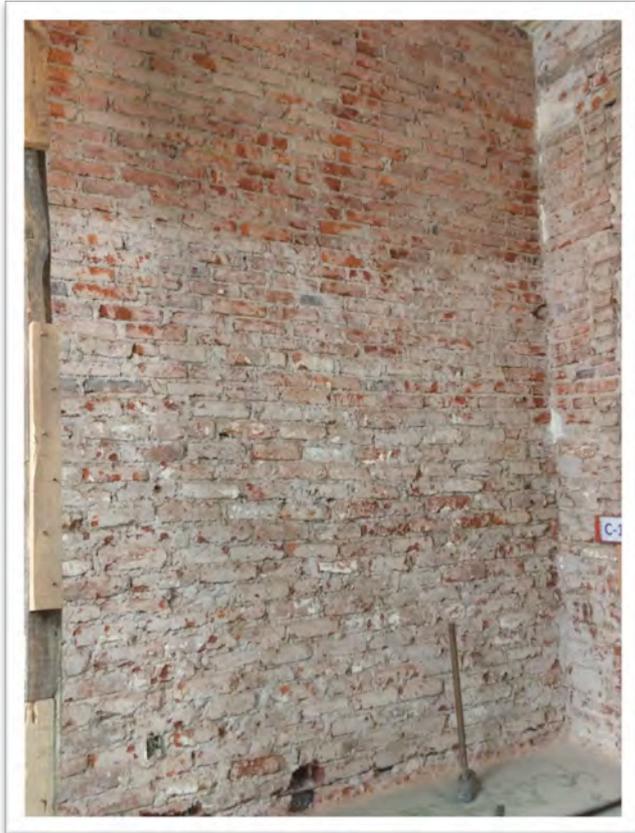


Fig. 9 Muro posterior de tabique rojo, en la Antigua Academia de San Carlos.

4.2. Deterioros.

De acuerdo al levantamiento de deterioros, se observó que los principales daños se ubican en el vestíbulo principal y en las escalera. En otras áreas muy específicas como el cuarto de máquinas, la sala de exposiciones y los corredores de los patios, los daños más recurrentes son:

- Grietas con diferentes trayectorias, en algunos casos las grietas derivan en fracturas.
- Pérdida de piezas y secciones.
- Desprendimiento de pintura por humedad.
- Escurrimientos.
- Hundimientos diferenciales.

PLANTA BAJA.

En este nivel es donde se encuentran los sitios que presentan mayores daños, como el vestíbulo principal. En este sitio se aprecian las grietas con diferentes trayectorias, estas se presentan en los muros y en las columnas, sin pero también es posible apreciarlas en los acabados de los pisos.



Fig. 10 Grietas en la parte baja de las columnas del vestíbulo principal.

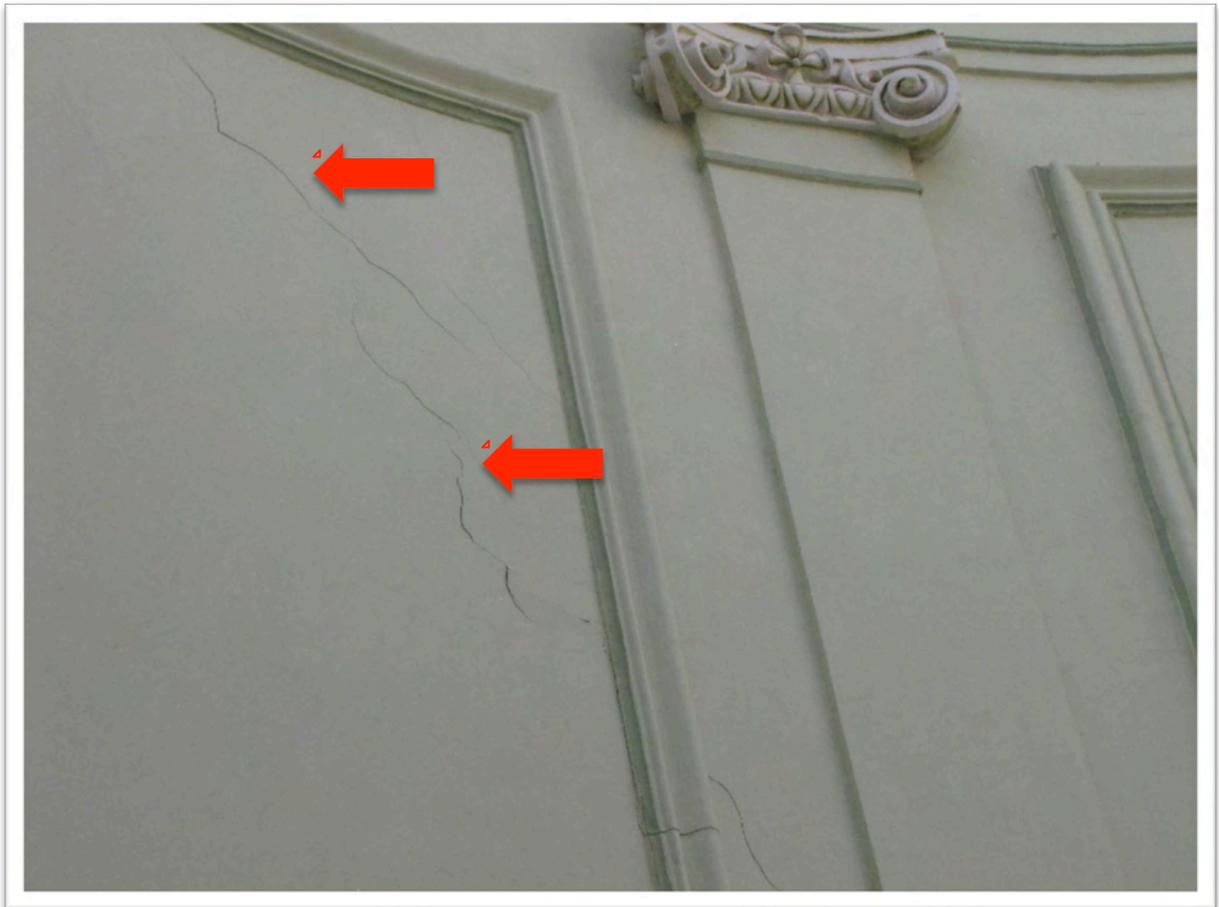


Fig. 11 Grietas con trayectoria diagonal en muros de escalera.

Finalmente, las escaleras localizadas en el vestíbulo principal (*Fig.12*) de la planta baja, es otra zona que presenta diferentes tipos de daños importantes, incluso en número es mayor al que se observa en las áreas antes señaladas. Los daños es esta zona son:

- Grietas con diferentes trayectorias en muros.
- Pérdida de secciones.
- Presencia de manchas de humedad por escurrimiento.

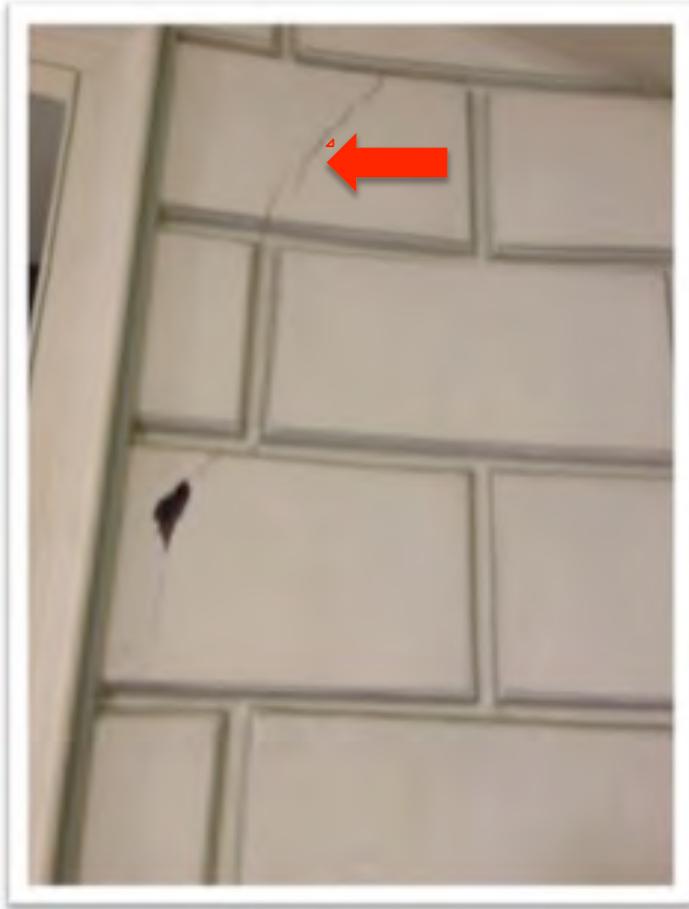


Fig. 12 Grietas y pérdida de sección en escalera.



Fig. 13 Pérdida de sección en escalera.

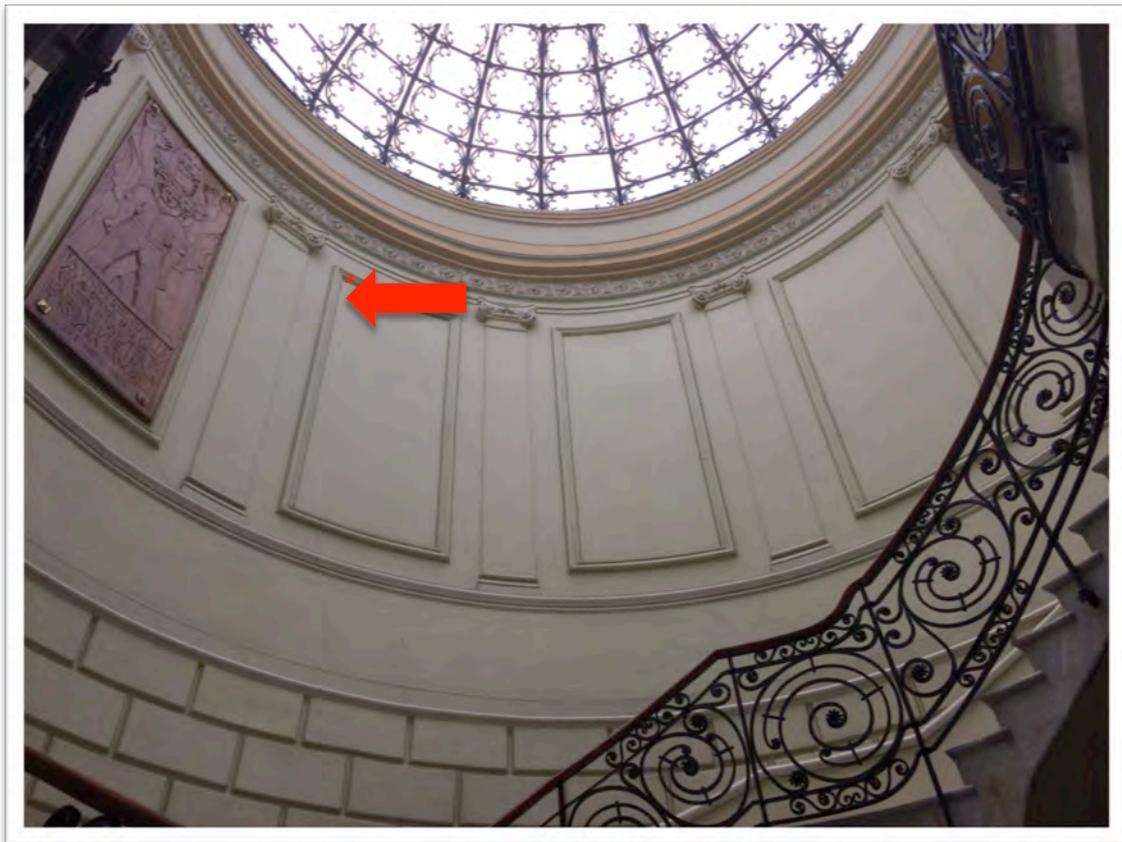


Fig. 14 Grietas y escurrimientos en muros de escalera.

De acuerdo a los daños presentados en la mayoría de los locales, el deterioro mas usual es el de grietas en diferentes direcciones, ahora bien, es necesario mencionar que los hundimientos diferenciales es lo que provoca la presencia de grietas. Más adelante se hablará con detalle de los hundimientos diferenciales del edificio.

PRIMER NIVEL.

Una de las áreas que se ubican en el primer nivel de edificio es el denominado “paseo de la Reina”, sitio donde se vuelve a presentar el daño de grietas con diferentes trayectorias, principalmente en muros.

Ahora bien, en el salón que se conoce como antesala del paraninfo, en el patio principal y en la sala de juntas del rector, se aprecia en los muros las grietas con trayectorias diferentes, de igual forma en la parte alta del pasillo de la

escalera son visibles algunos desprendimientos de pintura y manchas de humedad descendente.

FACHADAS.

Las fachadas son elementos que al estar expuesta al exterior pueden presentar mayores deterioros que los locales. En el caso del Palacio de Autonomía, además de las grietas en diferentes direcciones, también hay pérdida de secciones en elementos como las cornisas (Fachada norte), pérdida de secciones de cantera en columnas y de piezas de lambrin (fachada poniente).

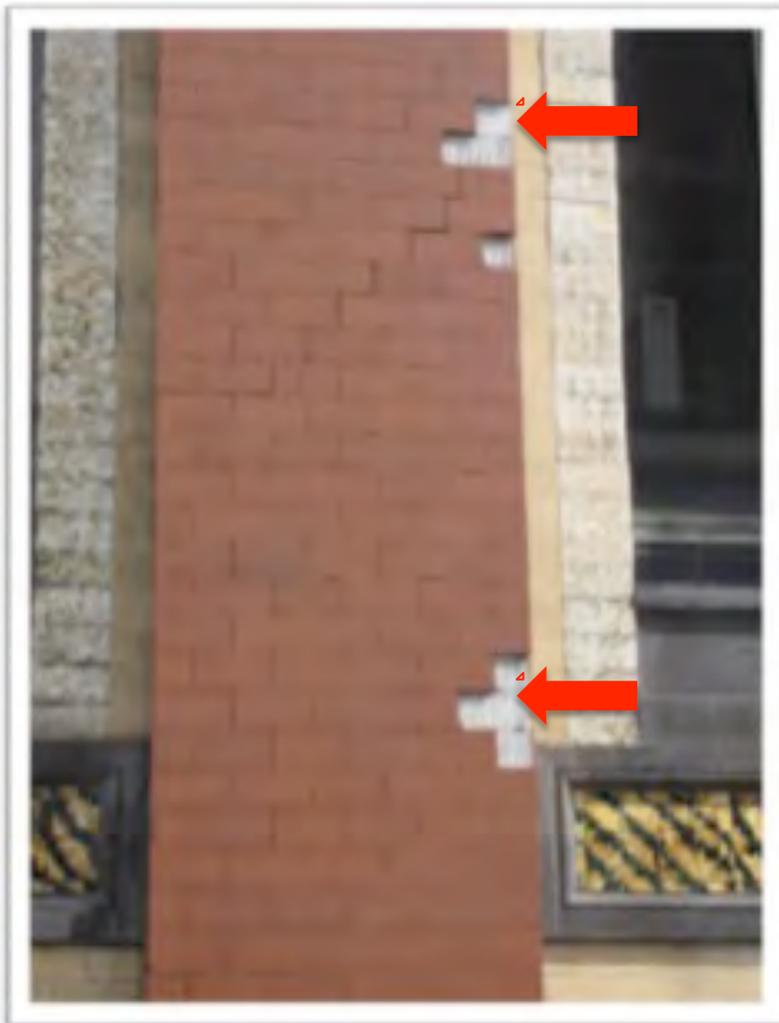


Fig. 15. Pérdida de lambrin en sección de la fachada.



Fig. 16 Esguimientos y erosión de cantera.

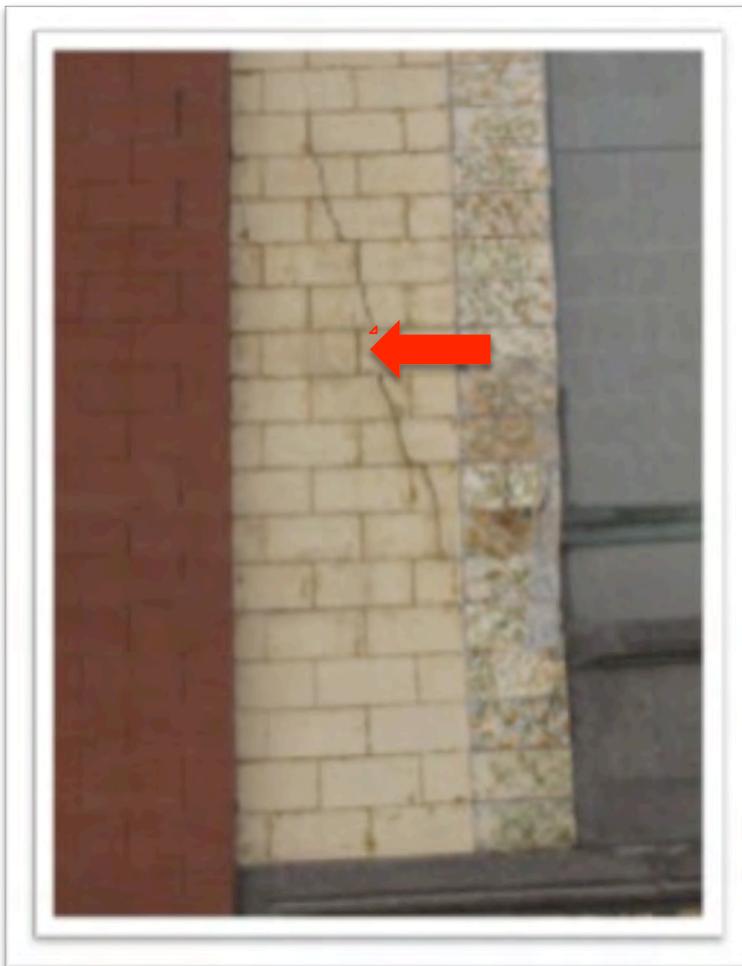


Fig. 16 Grieta en diagonal, se localiza en fachada.

Volviendo al tema del exterior, también se presentan daños causados por agentes naturales, como lo son la degradación de cantera, así como la presencia de humedad en distintas zonas de las fachadas.



Fig. 17 Pérdida de sección en columna de la fachada

4.3 Características del suelo.

La actual Ciudad de México y la zona metropolitana se fundaron sobre una cuenca lacustre, por lo tanto, los antecedentes de utilización del terreno en donde se ubica el antiguo palacio de odontología, corresponden al área que fue la ciudad de México-Tenochtitlán. Cabe mencionar, que al llegar los conquistadores -aunque los lagos cubrían gran parte de la superficie- otras zonas ya estaban en proceso de desecación.



Fig. 18 México –Tenochtitlán. (Recuperado de: <http://jorgepedro.com/2016/03/seiscientos-noventa-y-un-anos-de-tenochtitlan/>)

Desde el momento que se inició la construcción de la gran Tenochtitlán la planicie que conformaba la cuenca lacustre se vio alterada, además las etapas posteriores a la conquista también influyeron en la modificación del régimen hidrológico. Es por ello que en la actualidad la zona presenta un desequilibrio en su balance natural, debido a las transformaciones del relieve, además del crecimiento urbano de la ciudad.

Como ya se mencionó, las distintas etapas constructivas en la Ciudad han dejado secuelas que siguen influyendo en el presente, dado lo anterior, es necesario recalcar que el tipo de suelo en el primer cuadro se compone de suelos blandos y mantos acuíferos.

A lo largo del tiempo, estas condiciones han propiciado que las construcciones coloniales presenten problemas de estabilidad, sin embargo, esta problemática también existió cuando se construyeron los monumentos de la época prehispánica.

Acondicionar la zona de islotes para construir Tenochtitlán significó un trabajo enorme ya que se necesitó mucha tierra para hacer terraplenes y de esta manera poder construir las edificaciones, todo lo anterior sobre arcillas lacustres ¹⁰.

Después de la conquista, los materiales que se implementaron para el establecimiento de Tenochtitlán fueron removidos por los españoles, lo cual ocasionó hundimientos diferenciales la zona de lo que hoy es el centro de la ciudad de México.

Además de las características del suelo y con el conocimiento del pasado prehispánico en la zona, vamos a hablar de las dos teorías fundamentales que se encontraron en la literatura, las cuales influyen en los daños que el Palacio de Autonomía presenta.

4.4. Daños estructurales.

Como ya sabemos, la ciudad de México fue fundada sobre un lago, lo que hace que el suelo sea blando y con grandes mantos acuíferos. Estas condiciones dotan al suelo de características que a lo largo de tiempo han propiciado que las construcciones sufran hundimientos, sin embargo, las construcciones prehispánicas también causan un problema para los edificios coloniales.

Es necesario comprender que los problemas del suelo comenzaron desde hace muchos años, no es una situación que se haya presentado únicamente en la época actual. Las características del suelo, así como los monumentos prehispánicos que hay debajo de los inmuebles es lo que ha hecho que los edificios se hundan de diferente manera.

¹⁰ Escalante Gonzalbo, Pablo. Historia de la vida cotidiana en México: Tomo I.

Como ya se explico en el capítulo de antecedentes históricos, el pasado que antecede al inmueble se compone de etapas y construcciones anteriores y suelos blandos, por lo tanto el monumento presenta diversos deterioros, el más preocupante es el de los asentamientos diferenciales.

Desde hace unos años el Instituto de ingeniería de la UNAM ha llevado un monitoreo del Palacio de Autonomía, esto es con el objetivo de hacer una propuesta de intervención para controlar los daños estructurales, a continuación se menciona cuales son las dos probables causas que están provocando los daños.

Una gran parte de la información que existe de las primeras etapas del inmueble y de los restos arqueológicos que se encuentran debajo del Palacio de Autonomía se ha recuperado gracias a las investigaciones del Arqueólogo Raúl Barrera, como coordinador del Proyecto PAU (Proyecto de Arqueología Urbana).

En entrevista con el Arqueólogo Raúl Barrera, nos comentó que existe una plataforma que inicia en la zona arqueológica, esa misma corre de norte a sur por la calle Licenciado Primo Verdad. Esta estructura cuenta con 20 metros de ancho e incluso es mas amplia que la misma calle.

De acuerdo con Raúl Barrera, también la plataforma que va de norte a sur sobre pasa los límites de Palacio Nacional, de tal modo que en el patio hace un giro de 90° y sale frente a la Catedral Metropolitana, por lo tanto el arroyo vehicular que existe hoy en día, corresponde a determinada plataforma (Fig. 19) .

Esta plataforma al ser más amplia que la calle de Licenciado Primo Verdad, hace que el Palacio de Autonomía en la parte del frente se localice sobre la estructura, hecho por el cual los hundimientos y los problemas estructurales más graves se presentan al frente del Inmueble (Fig. 20).

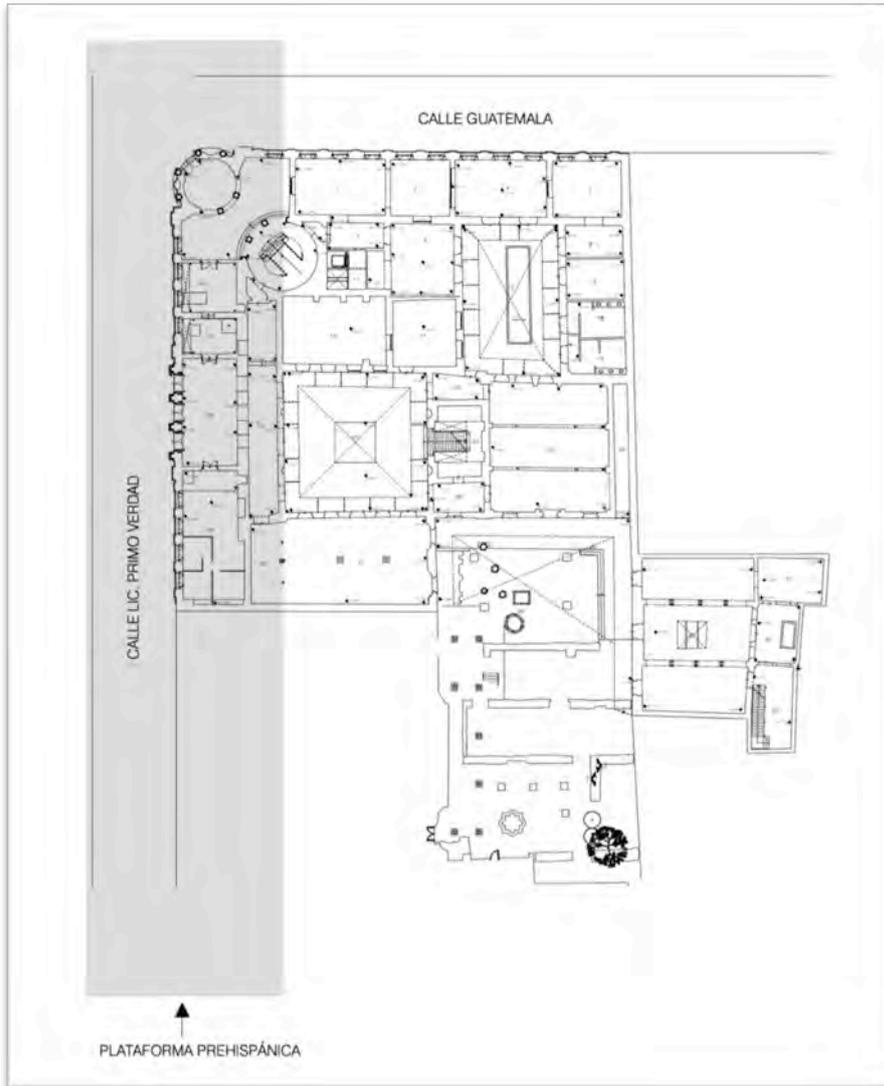


Fig. 19 Fachada norte con la plataforma prehispánica.

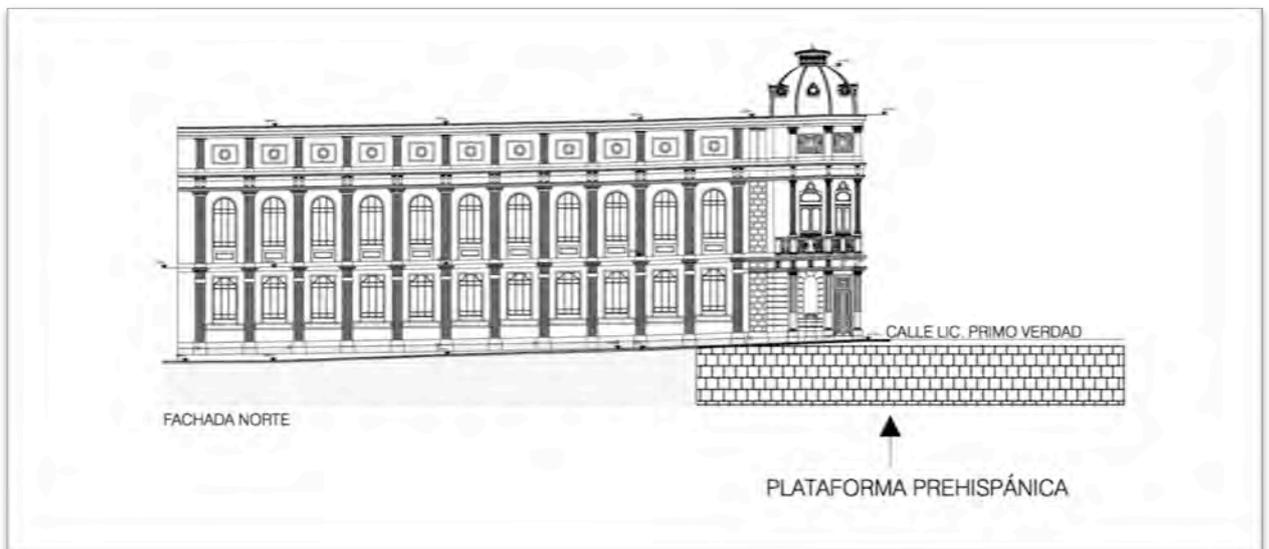


Fig. 20 Planta Arquitectónica con la plataforma prehispánica.

De acuerdo a la teoría del inmueble, existe una segunda justificación que afecta la estructura del monumento, incluso es la que más se presenta en los distintos documentos que hablan del Palacio. Esta corresponde en parte a lo que se dijo de la primera, sin embargo no estaría afectado a una zona tan grande como la anterior.

Es necesario recordar que las excavaciones realizadas por el Proyecto de Arqueología Urbana (PAU), las cuales realiza el Instituto de Antropología e Historia, ya ha llevado a cabo calas en el Palacio de Autonomía, motivo por el cual se conoce la existencia de os vestigios del denominado coatepantli (muro de serpientes).

De acuerdo con los documentos, el coatepantli es el elemento que delimitaba el área del Templo Mayor, la cuál podría describirse como una plataforma que tenía escalinatas a los costados, esta estructura se interrumpía en los accesos principales al recinto (Fig. 21).

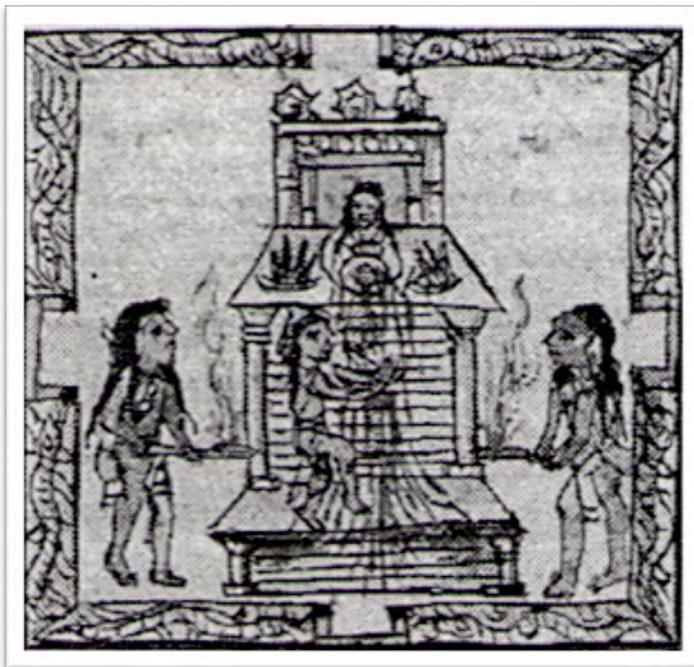


Fig. 21 Imagen de coatepantli. Fotografía tomada de la tesis de Raúl Barrera.

Ahora bien, uno de los esquinas de esta plataforma se localizaba en la esquina nor-poniente del Palacio de Autonomía, lo cual correspondería a los estudios que el Instituto de Ingeniería de UNAM ha realizado en los últimos años (Fig. 22).

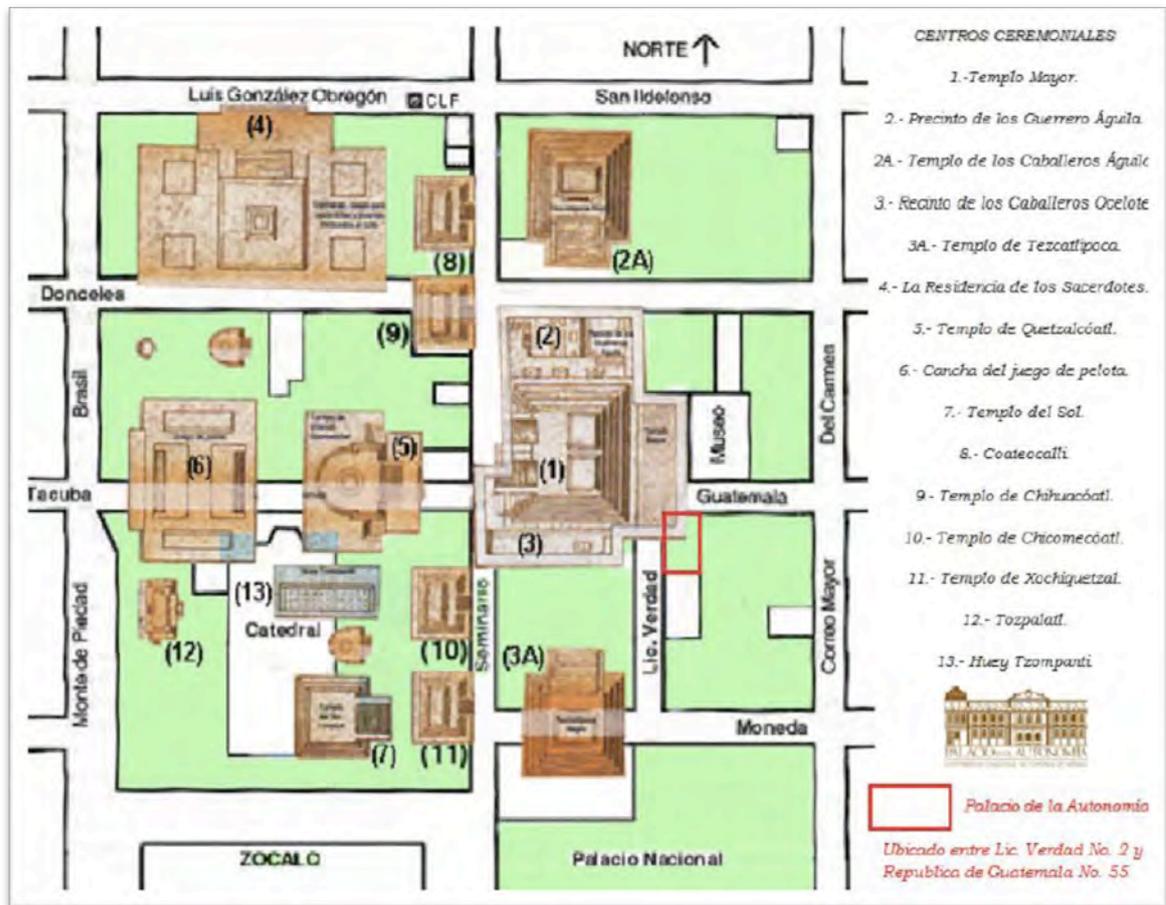


Fig. 22 Superposición de centros ceremoniales de México-Tenochtitlán sobre la traza del Centro Histórico de la Ciudad de México. Fotografía toma de la tesis de Miguel Ángel Mora López.

De ambas propuestas la que mas se acerca los datos proporcionados por el instituto, es la segunda, de acuerdo a los resultados de las curvas de nivel, la esquina de Guatemala y Lic. Primo verdad es la que presenta menos hundimientos en comparación el resto del inmueble.

Cabe señalar que el inmueble es patrimonio de la UNAM, por lo tanto son los encargados de darle seguimiento a los daños generados por los hundimientos, por medio del Instituto de Ingeniería es que se realizan estas labores, a continuación se muestra los resultados de ese análisis.

De la revisión y análisis de los datos de nivelaciones se observa lo siguiente:

- El edificio presenta un asentamiento promedio de 0.6017 m respecto a la primera nivelación realizada en agosto de 2009.
- La zona de mayor consolidación se localiza en la esquina nor-poniente, entre los ejes 1-3 y A-C. A partir de dicha zona, la configuración de hundimientos diferenciales ocurre predominantemente en dirección hacia el oriente y, en menor proporción en dirección sur (Foto 22), lo cual se refleja en la apertura de los agrietamientos existentes en la esquina nor-poniente, debido a los esfuerzos generados entre esta zona y el resto del edificio, que tiende a rotar hacia el sur-oriente.

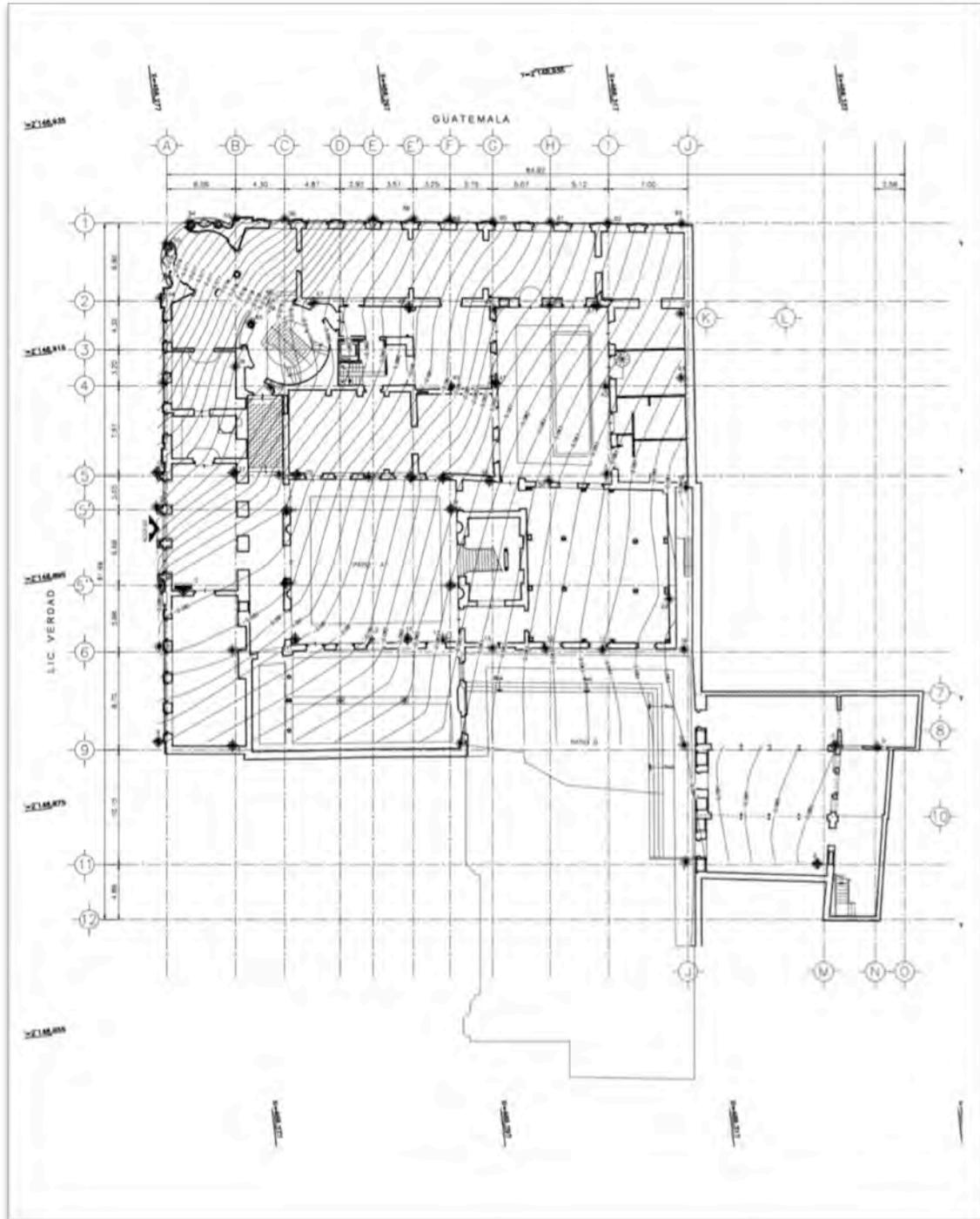


Fig. 23 Curvas de hundimiento diferencial para el periodo 2009-2017, referidas al perno 19. Fotografía tomada del Informe del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

- Se presenta un **hundimiento diferencial máximo** entre la zona comprendida mencionada anteriormente (entre los ejes 1-2 y A-B - pernos 53 y 54-, y entre los ejes 9-N -perno 8-), de **0.068 m**.

- En las Figuras 24 y 25 se presentan los perfiles de nivelaciones longitudinales y transversales. En éstos se observan las diferencias de elevaciones; las más grandes se presentan, sobre el eje 2 y eje 1, entre los ejes A y J, con una $\Delta_h = -1.118$ m y -1.049 m, respectivamente. Y en dirección ortogonal a éstos, sobre el eje A, entre los ejes 1 y 9, con una $\Delta_h = -0.6222$ m
- Analizando los hundimientos registrados en cada período, en comparación con el período de enero de 2013 a junio de 2015, se observa un descenso de la velocidad de hundimiento del inmueble para el período de junio de 2015 a enero de 2017, para el cual se tiene una velocidad de hundimiento promedio de 0.0656 m/año, (Tabla 1).

Tabla 1. Palacio de la Autonomía

PALACIO DE LA AUTONOMÍA, VELOCIDAD DE HUNDIMIENTO (m/año)							
PERÍODO	2009 - 2010-I	2010-I - 2010-II	2010-II - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2015	2015 - 2017
VELOC. HUND. PARCIAL	-0.0554	-0.0994	-0.0705	-0.0919	-0.0933	-0.0898	-0.0656

- Sin embargo, para el período completo de monitoreo, 2009 a 2017, la velocidad de hundimiento de la esquina nor-poniente varía de 0.078 a 0.079 m/año, mientras que hacia la esquina sur-oriente, ésta va incrementándose hasta llegar a 0.085 m/año, es decir, 0.0065 m/año más que la contra esquina.

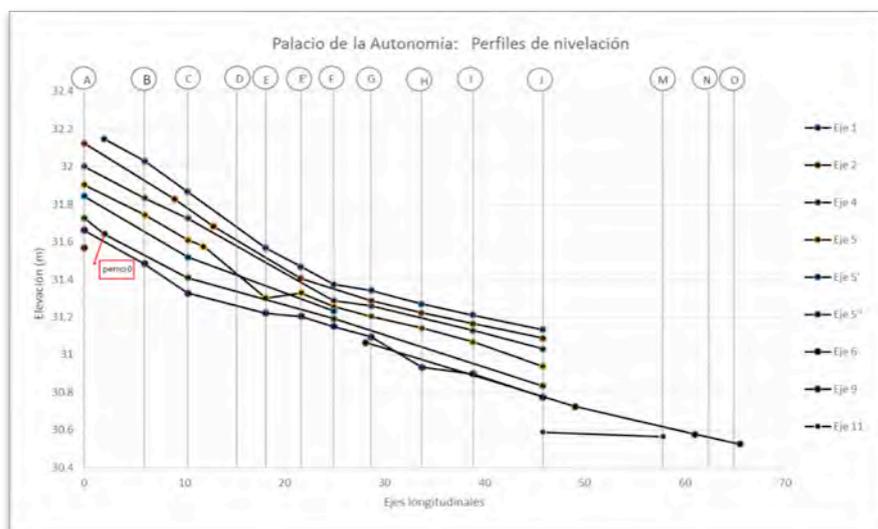


Fig. 24 Ejes longitudinales. Fotografía tomada del Informe del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

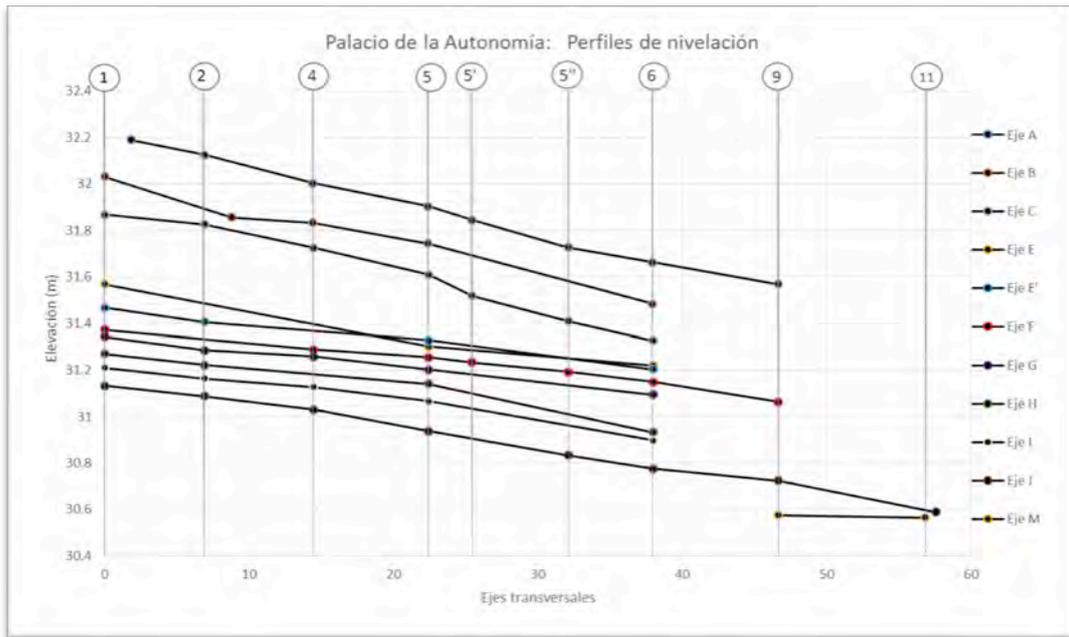


Fig. 25 Ejes transversales. Fotografía tomada del Informe del Instituto de Ingeniería de la UNAM.

4.5. Conclusiones del diagnóstico.

Debido al nivel de consolidación que presenta la esquina nor-poniente en relación al resto del edificio, así como a la presencia de diversos agrietamientos, se considera conveniente resolver el problema estructural mediante la realización de juntas constructivas.

Al llevar a cabo esta intervención, las juntas constructivas permitirán actuar de manera independiente a la zona de mayor consolidación, de esta manera se evitarán mayores daños y un comportamiento inadecuado de la estructura, así como salvaguardar la integridad de sus usuarios.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL.

Una junta constructiva se designa como respuesta de la unión frente de las acciones a las que se ve sometida durante su ejecución, proceso de consolidación o endurecimiento y su vida útil. El comportamiento de la unión depende de la forma y el material de unión, de su ubicación en el edificio y de las acciones externas que han de ser capaz de soportar.

La existencia de las juntas estructurales en los edificios determina los movimientos externos a los que va ser sometido el inmueble. Por otra parte, las acciones que actúan en una ubicación determinada definen los requisitos que ha de cumplir la unión allí localizada y contribuyen al diseño de su forma y a la selección del material constitutivo de la junta.

Es necesario considerar, que al buscar solucionar al proyecto, se pueden presentar modificaciones al diseño. Las acciones que se proponen para subsanar las deficiencias que se han producido con el tiempo, implican decisiones multidisciplinarias, ya que los trabajos comprenden la intervención de distintas especialidades.

5.1 Sistemas constructivos de inmuebles patrimoniales.

Los sistemas constructivo actuales son diferentes a los antiguos, por lo tanto es necesario entenderlos antes de llevar a cabo trabajos de intervención. En esta ocasión no vamos a profundizar en el tema, ya que no le corresponde a este trabajo.

El sistema estructural de los monumentos históricos se compone de cimientos, los cuales generalmente se construían de mampostería de piedra o sillares de tepetate. La cimentación es el componente que transmite las cargas al suelo. Cabe mencionar que los cimientos correspondían al 10% de la altura total del inmueble.

Después de la cimentación se desplantaban los muros. Estos elementos son los encargados de distribuir las cargas a los cimientos. Durante los siglos XVI los materiales que más se utilizaban era la piedra, misma que muchas veces provenía de la demolición de los monumentos prehispánicos y en segundo lugar el adobe, el cual jugo un papel importante en esta época.

Durante los siglos XVII y XVIII se siguió utilizando los mismos materiales que en el siglo anterior, sin embargo para esta época el ladrillo adquirió una gran

importancia en la edificación, se combinó con la mampostería para muros, arcos y pilastras.

Finalmente las cubiertas. Estas formas arquitectónicas estaban diseñadas para cubrir los espacios y que de esta manera fueran habitables. Tanto los entrepisos y las cubiertas podían ser tablaterrados o bóvedas. Se componían de vigas de madera, colocadas en sentido horizontal sobre los muros librando el claro más corto.

Sobre las vigas se colocaba una tapa de madera, ladrillos o tejamaniles; encima un rellenos de tierra, entortados de cal-arena y sobre él un piso de madera o baldosas de barro (en el caso de los entrepisos); en las azoteas un petatillo conformando las pendientes de captación pluvial.

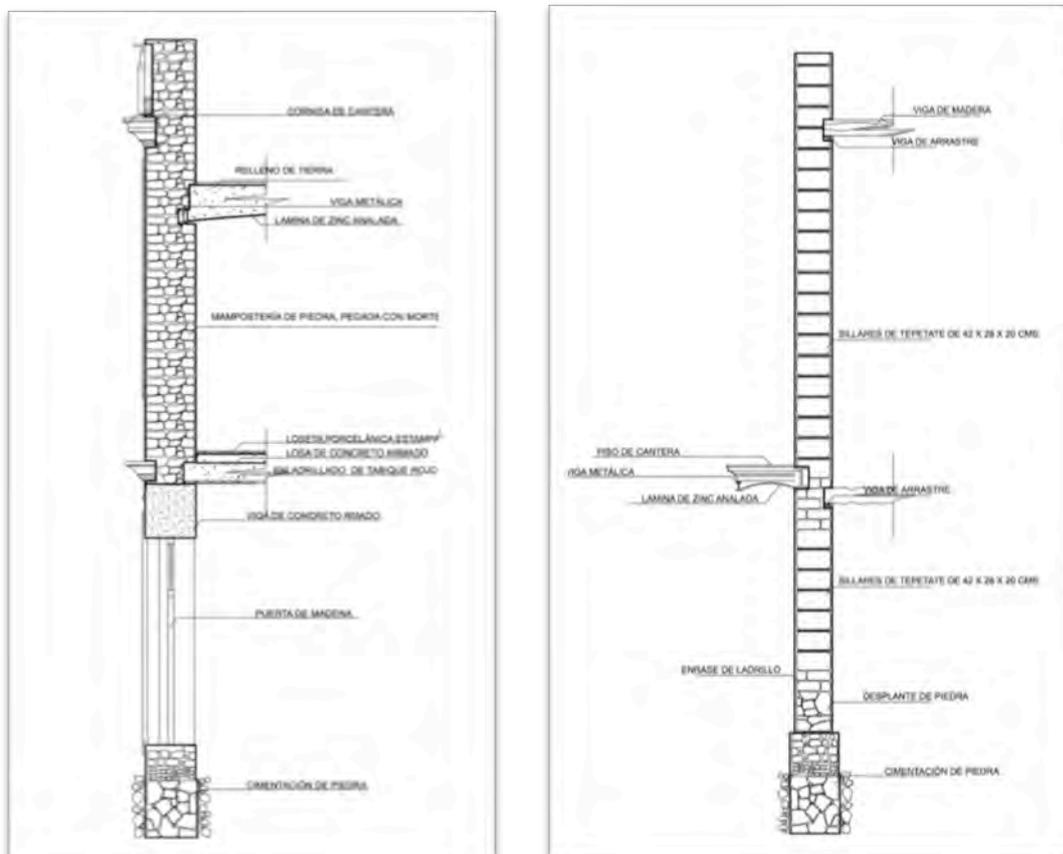


Fig. 26 y 27. Corte por fachada de un muro de mampostería de piedra y otro de sillares de tepetate.

Todos los elementos anteriores deben considerarse al momento de proponer la junta constructiva. En la parte de arriba solo se detallaron elementos constructivo, pero también existen otros como las molduras, los acabados y las instalaciones que puedan pasa por el área del corte.

5.2 Casos análogos.

Las juntas estructurales son imprescindibles en la construcción de un edificio ya que lo divide en distintas zonas de movimiento. Las dos características que deben respetar una junta son uniformidad y simplicidad, esto sirve para distribuir de manera equilibrada los elementos estructurales, permitiendo transmisiones directas y cortas de las fuerzas de inercia.

La uniformidad puede lograrse dividiendo el conjunto del edificio mediante juntas sísmicas en unidades dinámicas independientes. Cabe mencionar, que la forma condiciona la respuesta sísmica, por lo tanto, el edificio debe subdividirse en cuerpos independientes¹¹.

Para el caso de las juntas en fachadas, es necesario considerar algunos puntos:

- El tipo de recubrimiento con el que se cuenta.
- El tamaño del revestimiento.
- Tipo y propiedad del revestimiento.

El corte en el Palacio de Autonomía no sería el primer caso dentro del Centro Histórico de la Ciudad de México, existen 4 sucesos anteriores en los que se tomo el corte estructural como respuesta a los hundimientos que sufren los monumentos en esta zona de la Ciudad, cabe señalar, que no todas lo casos han sido exitosos. Los sucesos anteriores son:

¹¹ Barluenga, B. G. (2002) *“La junta en los sistemas de elementos para fachada: Función constructiva, compositiva y estructural.”* Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

- Iglesia de la Santa Veracruz
- Ex Palacio del Arzobispado
- Palacio Nacional
- Templo de San Agustín

Iglesia de la Santa Veracruz.

La iglesia es una de las instituciones religiosas más antiguas de la Ciudad de México, se localiza en el Centro Histórico, sobre la calle 2 de Abril, a un costado de la alameda central.

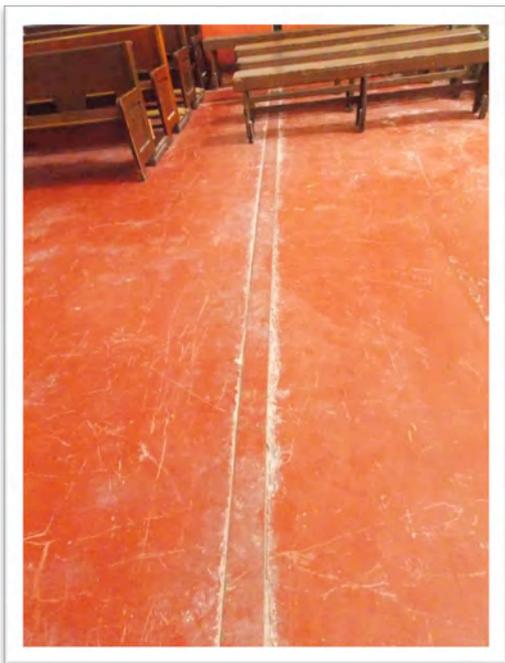
Al igual que muchas de los inmuebles que se localiza en el primer cuadro de la Ciudad, los daños estructurales son ocasionados por los asentamientos diferenciales. La solución que se dio para este caso fue realizar un corte, sin embargo el caso no fue exitoso.

Lamentablemente en este monumento es evidente la inapropiada ejecución que se llevo a cabo, debido a una mala planeación del proyecto. Como se ve en las figuras 28, 29, 30 y 31, la junta constructiva no se terminó ya que no se tomo en cuenta la complejidad de cortar la cubierta de ese espacio, la cual se conformada por una cúpula.

La planeación y el trabajo multidisciplinario es importante para que el resultado sea favorable para el edificio. Es muy probable que en el caso de la Iglesia de la Santa Veracruz no haya sido así y por tal motivo el corte estructural quedó a la mitad.



Figuras 28 y 29. Corte estructural en muros.



Figuras 30 y 31. Corte en piso y cubierta de bóveda.

Palacio Nacional.

Palacio Nacional es sede del poder ejecutivo de México y también uno de los edificios mas importantes de la Ciudad, incluso del país. Este inmueble esta ubicado en la plaza de la Constitución, a un costado de la catedral metropolitana y es visitado por un gran número de visitantes al año.

Al hablar de este monumento se tiene que hacer referencia de la magnitud con que cuenta, si a este hecho le sumamos que debajo también se encuentran vestigios arqueológicos, podemos imaginar que los deterioros por hundimientos diferenciales se presentaron desde hace tiempo.

De este caso en particular no se encontró mayor detalle del trabajo correspondiente al corte estructural, pero el sitio en la calle de Moneda, donde se localizan las juntas coincide con la teoría del Arqueólogo Raúl Barrera en la cual menciona que hay una estructura prehispánica que va desde templo mayor y pasa debajo de Palacio Nacional.



Figuras 32 y 33. Juntas constructivas en la fachada de calle Moneda.

Palacio del Arzobispado.

El antiguo Palacio del Arzobispado fue la residencia de Fray Juan de Zumárraga, el cual se construyó sobre el que fuera templos una de las principales deidades de los mexicas, Tezcatlipoca, dios protector de los guerreros.

Este monumento se encuentra ubicado muy cerca del Palacio de la Autonomía, sobre la calle de Moneda, esquina con Lic. Primo Verdad. Actualmente es un museo que alberga exposiciones temporales y además presenta diversas actividades culturales.

El mismo caso de los hundimientos diferenciales es el principal deterioro que se hace presente en el edificio, con seguridad como resultado de los restos del templo mexica. Debido a los daños se llevaron a cabo un par de juntas constructivas sobre la fachada de la calle Moneda, los corte se hicieron a escasos centímetros de la entrada principal al recinto.



Figuras 34 y 35. Juntas constructivas en el antiguo Palacio del Arzobispado.

Antiguo Templo de San Agustín.

El antiguo templo de San Agustín fue uno de los más grandes e importantes que existieron en la Nueva España, cabe mencionar que su nombre proviene de sus fundadores, los Agustinos.

Este monumento al igual que los anteriores ha sufrido deterioros en la estructura debido a los hundimientos diferenciales de la zona, a pesar de encontrarse un poco retirado de los otros inmuebles, también presenta muchos deterioros en su estructura.

Este suceso fue aprovechado por el instituto de ingeniería y después de un análisis adecuado y una buena planeación, se decidió hacer el corte en una de las zonas que presentaba mayores grietas, incluso se puede decir que la capilla comenzaba a separarse, por lo tanto esto fue aprovechado, logrando pasar por esa zona el corte.

Por todo lo que implicó el trabajo y por la colaboración entre diferentes especialistas, se puede considerar la intervención como exitosa ya que se aprovecharon los puntos débiles que presentaba el monumento, logrando un trabajo satisfactorio.



Fig. 36 Trabajos en antiguo templo de San Agustín



Figuras 37 y 38. Vista del corte estructural.



Imagen 39. Trabajos en San Agustín.

5.3. Propuesta de rehabilitación.

Como resultado de la investigación histórica del Antiguo Palacio de Odontología, fue posible conocer los restos arqueológicos que hay debajo del

inmueble y por lo tanto interpretar de que manera se comporta la estructura y los daños que se se están generando.

Por otra parte, se recopiló información de los materiales que conforman los sistemas constructivos de los muros y las cubiertas. Este punto es fundamental ya que determina cual es el tipo de maquinaria que se utilizará en los trabajos.

Finalmente, se tiene registro de los casos anteriores de corte estructural en otros inmuebles históricos, los cuales se ubican dentro de la zona del primer cuadro de la Ciudad, estos antecedentes son importantes ya que por medio de ellos se puede aprender de los errores, pero también de los aciertos.

Al recopilar toda la información pertinente, el resultado es proponer un corte con hilo que permita realizar juntas constructivas en el Antiguo Palacio de Odontología. Con este corte se pretende disminuir los deterioros a la estructura del inmueble, ya que los retos arqueológicos que existe debajo hacen que los hundimientos sean muy severos en la parte posterior, mientras que al frente se presentan con menor grado.

La intención de tener documentados los casos anteriores nos permite indagar en los errores que llevaron a hacer malos trabajos, como en el caso de la Iglesia de la Santa Veracruz, sin embargo en el Templo de San Agustín se realizó una labor que beneficiará la estabilidad del monumento en lo largo de los siguientes años.

Durante la elaboración de este trabajo se pretende llevar a cabo labores multidisciplinarias entre arquitectos, ingenieros, restauradores, arqueólogos, la empresa que desarrollará el corte y la mano de obra correspondiente para los trabajos previos y posteriores al corte. Por otra parte, es necesario realizar una programación y gerencia de obra a la altura del proyecto, ya que esta labor previa a la intervención sirve para prever todo lo necesario para que las juntas constructivas sean una labor que ayude a mantener la preservación de monumentos histórico.

6.- GERENCIA Y PROGRAMACIÓN DE OBRA.

La administración de un proyecto es la función que se realiza de manera sistemática -para determinar el desarrollo del proyecto- esto va desde un proyecto pequeño hasta grandes obras que representan gran complejidad y por tanto un trabajo multidisciplinario, incluso especializado.

Cualquier tipo de proyecto requiere ser organizado de forma apropiada, de esta manera se determina el orden que debe ser establecido en la ejecución de las operaciones, así como los tiempos que se requieren para hacer todas y las actividades.

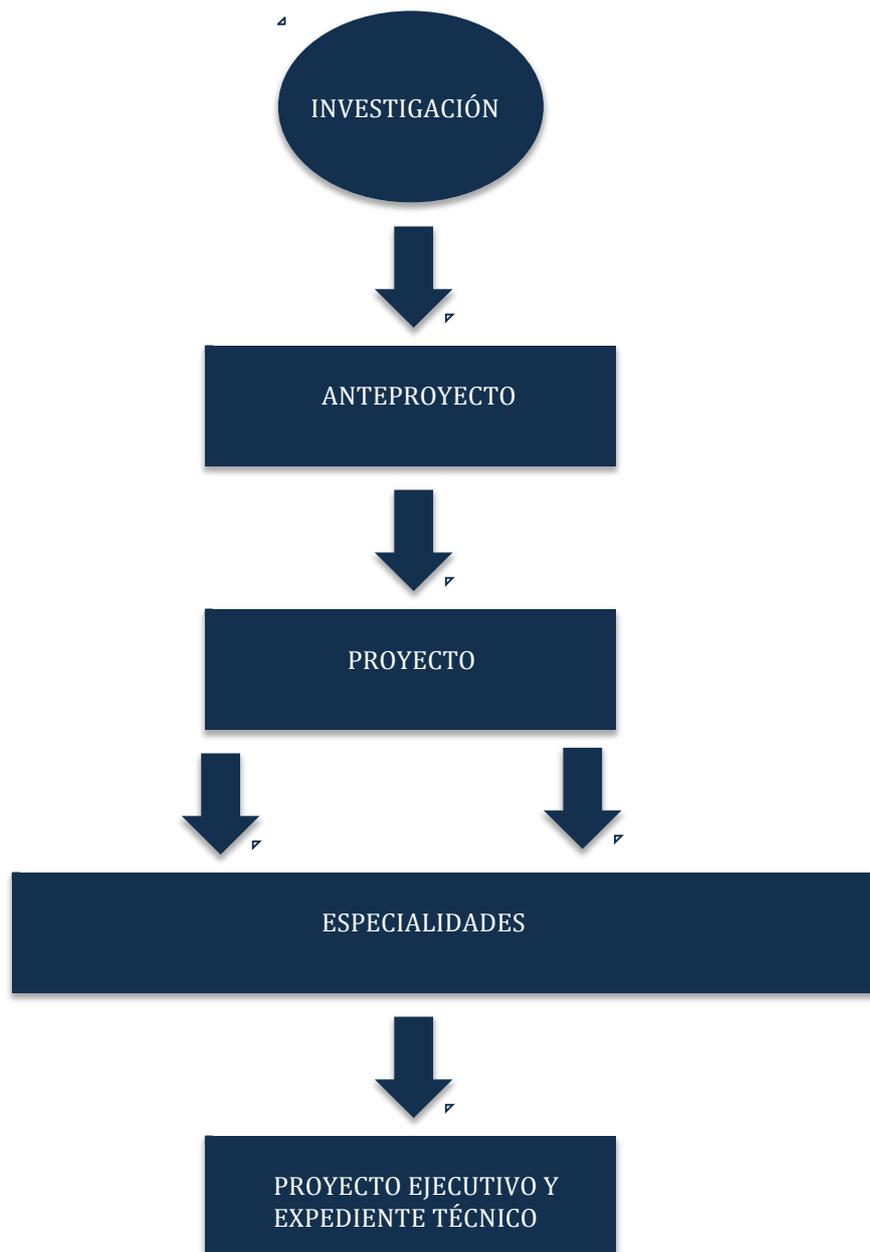
La dirección de un proyecto debe ir acompañada de otras herramientas gráficas que sirven para organizar la información ante los especialistas que van a participar en las labores, estos medios son el catalogo de conceptos, la programación de obra y la ruta critica.

El óptimo manejo de una obra es fundamental para la correcta ejecución de un proyecto, ya que brinda orden y continuidad a los trabajos, lo cual garantiza una apropiada ejecución y la oportunidad de anticiparse a errores que pudieran repercutir en tiempos y costos de la obra.

6.1 Programa de obra

La gerencia de proyecto es la instancia responsable de administrar los trabajos, por lo tanto, es la parte que regula el buen funcionamiento de la obra. La gerencia implica compromiso entre las instituciones y las empresas o despachos que van a ser participes de los trabajos.

Para llevar a cabo una correcta gerencia se debe concebir, diseñar y calcular todos los elementos, así como las investigaciones, estudios, asesorías y consultas que se vincularán posteriormente con las acciones administrativas de las leyes correspondientes, de acuerdo con la zona donde se desarrollarán los trabajos.



Gráfica 1. Desarrollo del proyecto.

En los trabajos correspondientes al Antiguo Palacio de Odontología, son varias las instituciones que participaron en las labores, como ya se mencionó anteriormente, el monumento es propiedad de la UNAM, por lo tanto el Instituto de Ingeniería es el encargado de llevar el monitoreo de los hundimientos y de la propuesta del corte estructural.

Los trabajos del corte los debe llevar una empresa especializada en conjunto con Patrimonio Universitario, ya que cuentan con un departamento de obras y

de igual forma que el instituto de ingeniería son los que realizan los trabajos en los inmuebles que pertenecen a la universidad.

Proyecto ejecutivo

El proyecto ejecutivo es un conjunto de estudios y trabajos generados por un equipo multidisciplinario, los cuales corresponden a un análisis preliminar de factibilidad del proyecto, por otra parte, implica la revisión del anteproyecto por medio de la participación interdisciplinaria de Arquitectos, Ingenieros, constructores y empresas.

La colaboración de los especialistas en esta etapa del proyecto consiste en la realización de un conjunto de planos detallados (de representación y bidimensional) especificaciones precisas de los materiales, técnicas constructivas y la mano de obra especializada que se necesitan para la correcta ejecución de los trabajos.

Los componentes de un proyecto ejecutivo son:

- 1.- Descripción del proyecto.
- 2.- Proyecto arquitectónico
- 3.- Proyecto estructural
- 4.- Proyecto de instalaciones
- 5.- Proyecto de acabados
- 6.- Catalogo de conceptos
- 7.- Programa de obra
- 8.- Memoria de calculo
- 9.- Especificaciones técnicas

Los documentos que se generan en la etapa de proyecto ejecutivo corresponden a instrucciones detalladas de los trabajos, así como los procesos a seguir durante la ejecución de la obra, es decir, en ellos están las disposiciones necesarias para que el proyecto se realice tal cual fue concebido.

Para los trabajos del Palacio de la Autonomía es necesario que la empresa que realice el corte estructural, sepa a detalle por que zonas de desarrollaran la junta. Se debe considerar la ubicación de las estructuras prehispánicas para determinar la zona y los cuidados necesarios que implica las labores en las todos los niveles de edificio. (figuras 40, 41 y 42)

La fachada es uno de los elementos más importantes del inmueble, por lo tanto el trabajo en esa zona debe ser más detallado, ya que cuando la junta este realizada, se tiene que ocultar para que no se vea alterada la estética del monumento. Es las figuras 43 y 44 se aprecia la trayectoria de la junta en alzado y en la fachada norte.

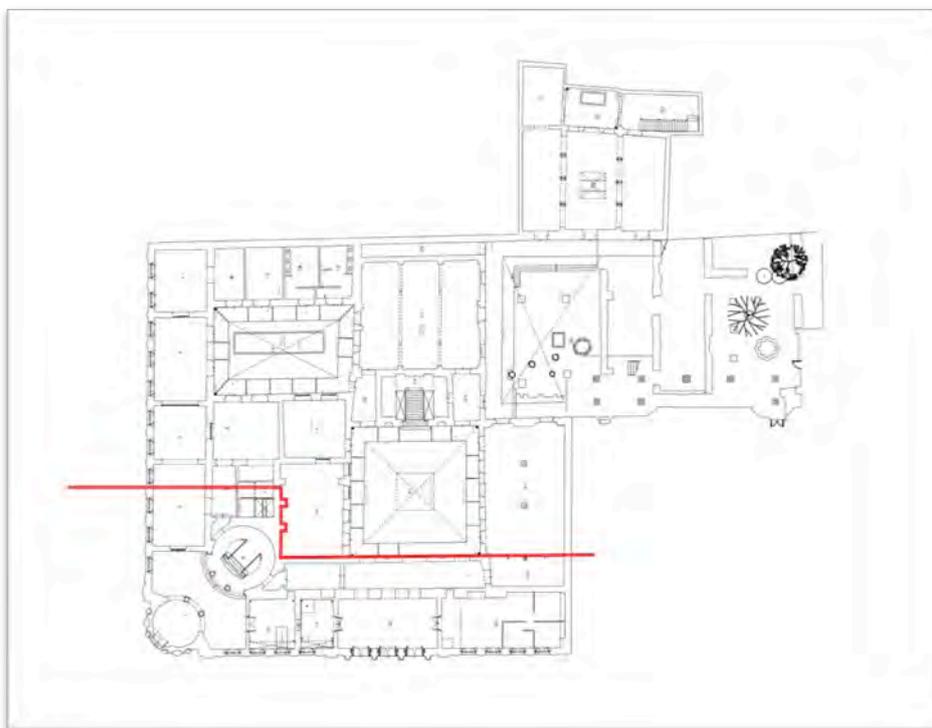


Fig. 40. Ubicación del corte estructural en planta baja.



Fig. 41. Ubicación del corte estructural en planta alta.

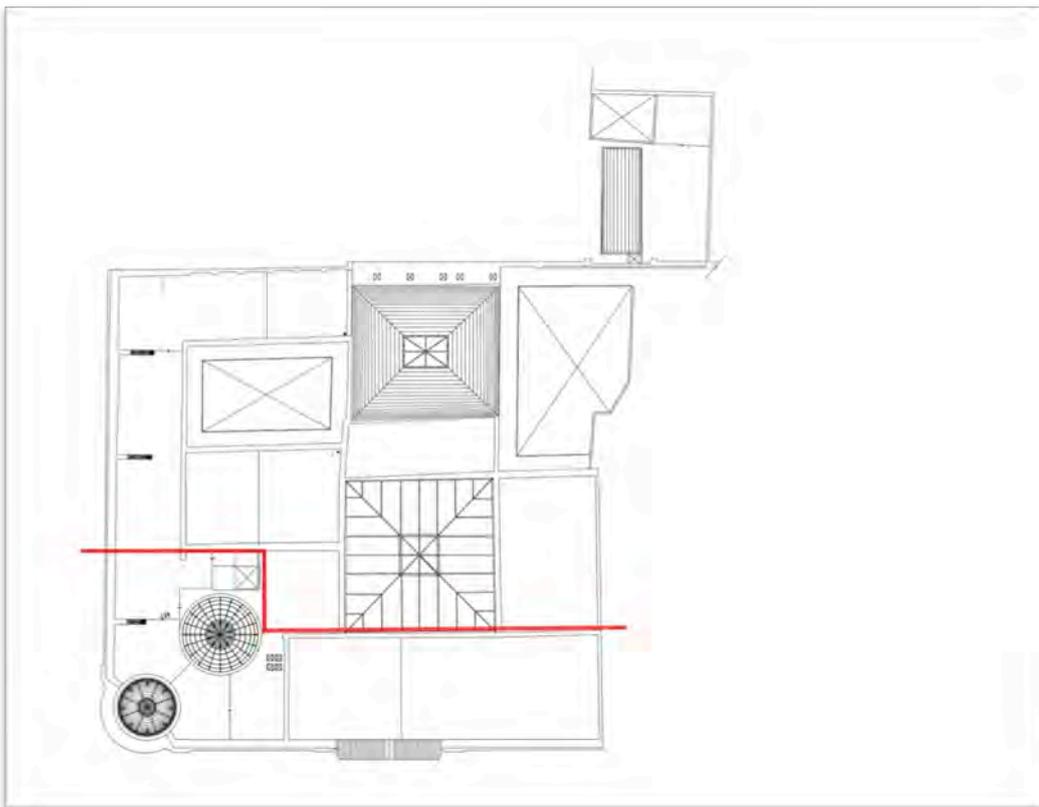


Fig. 42 Ubicación del corte estructural en planta de azotea.

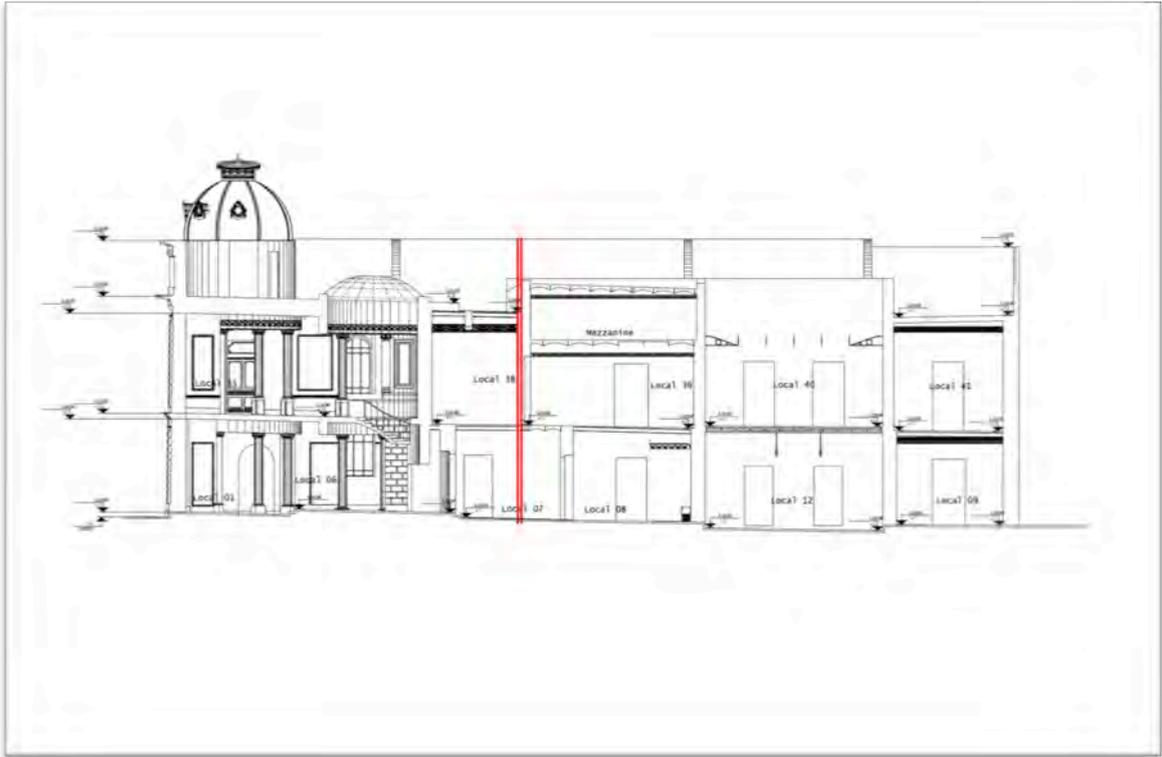


Fig. 43. Corte en alzado.

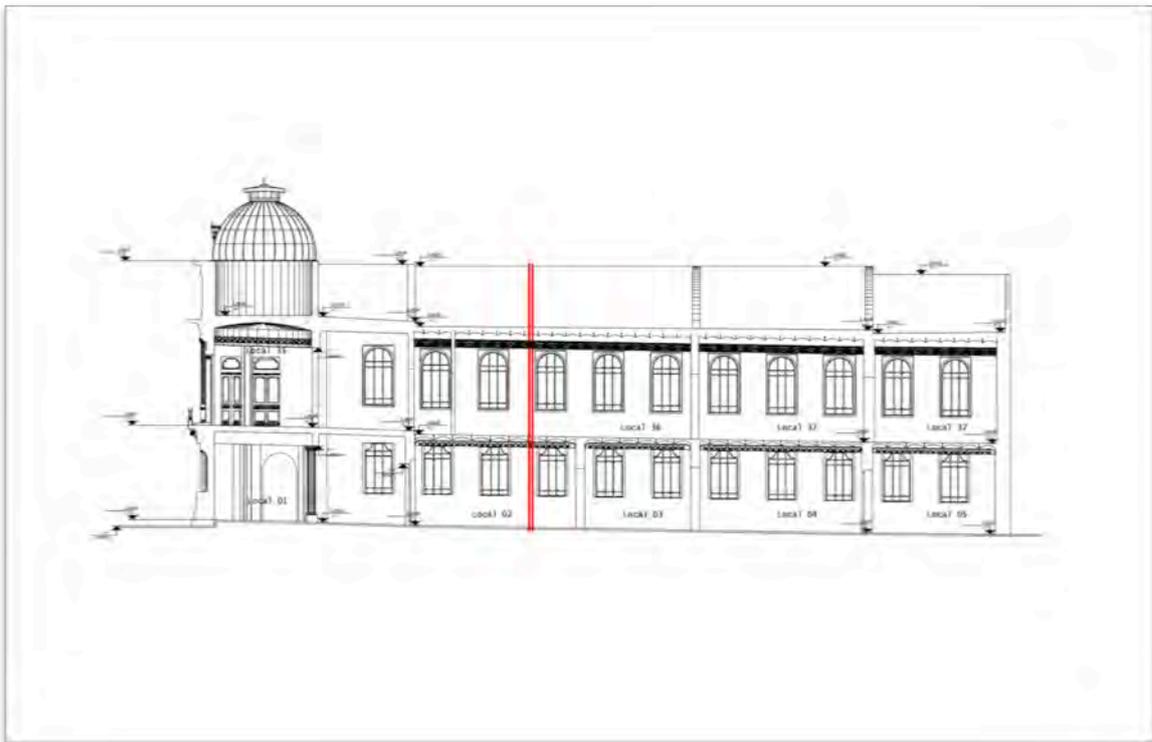


Fig. 44. Corte en alzado.

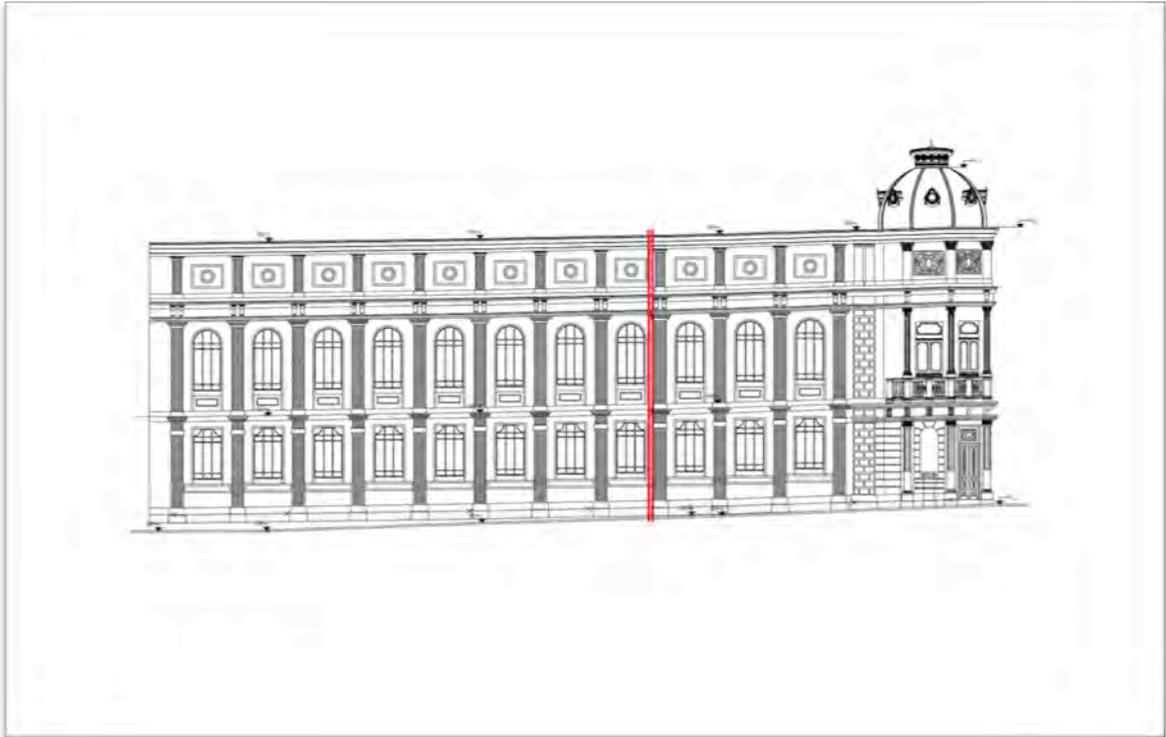


Fig. 45. Corte en la fachada norte., la inclinación que se aprecia corresponde al hundimiento que presenta el inmueble.

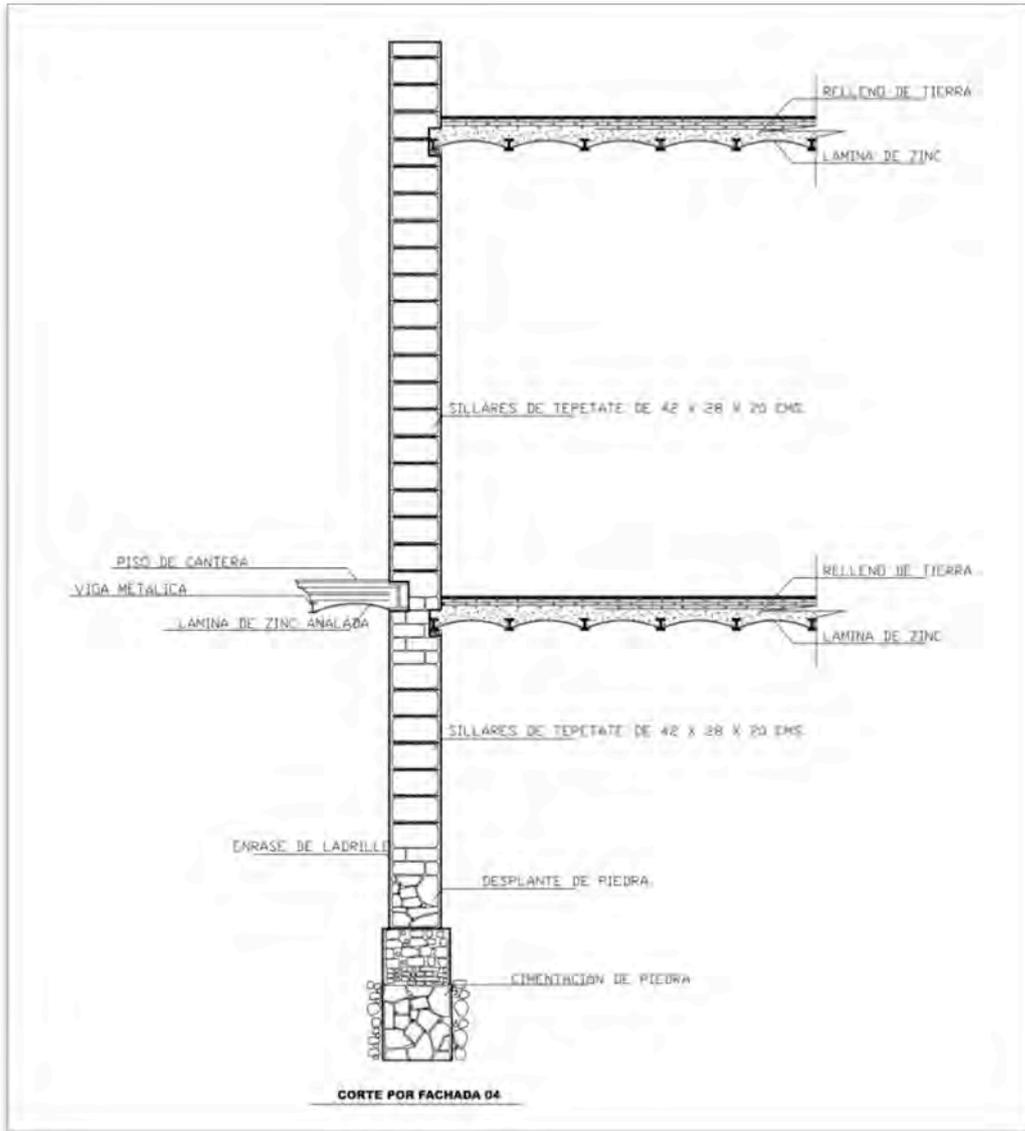


Fig. 46. Corte por fachada que muestra el sistema constructivo de los muros del Palacio de Autonomía,

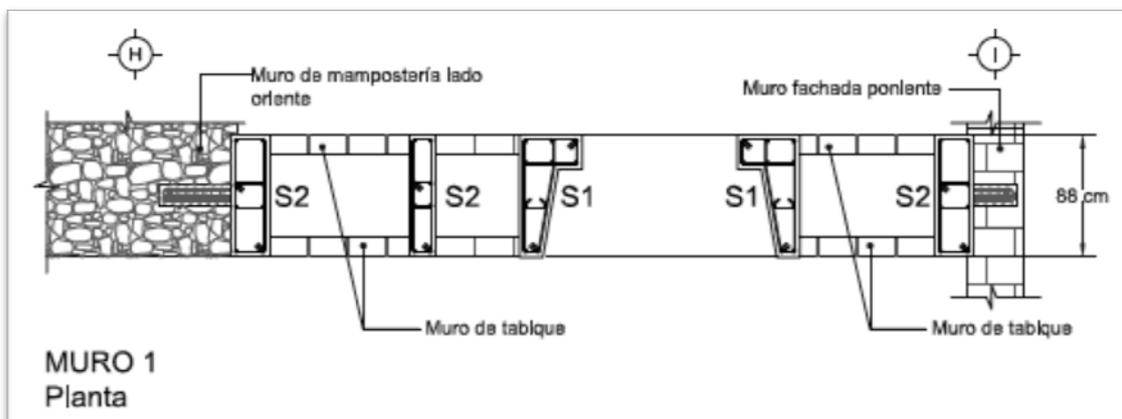


Fig. 47. Detalle constructivo del muro doble de ladrillo rojo en planta. Detalle elaborado por Instituto de Ingeniería.

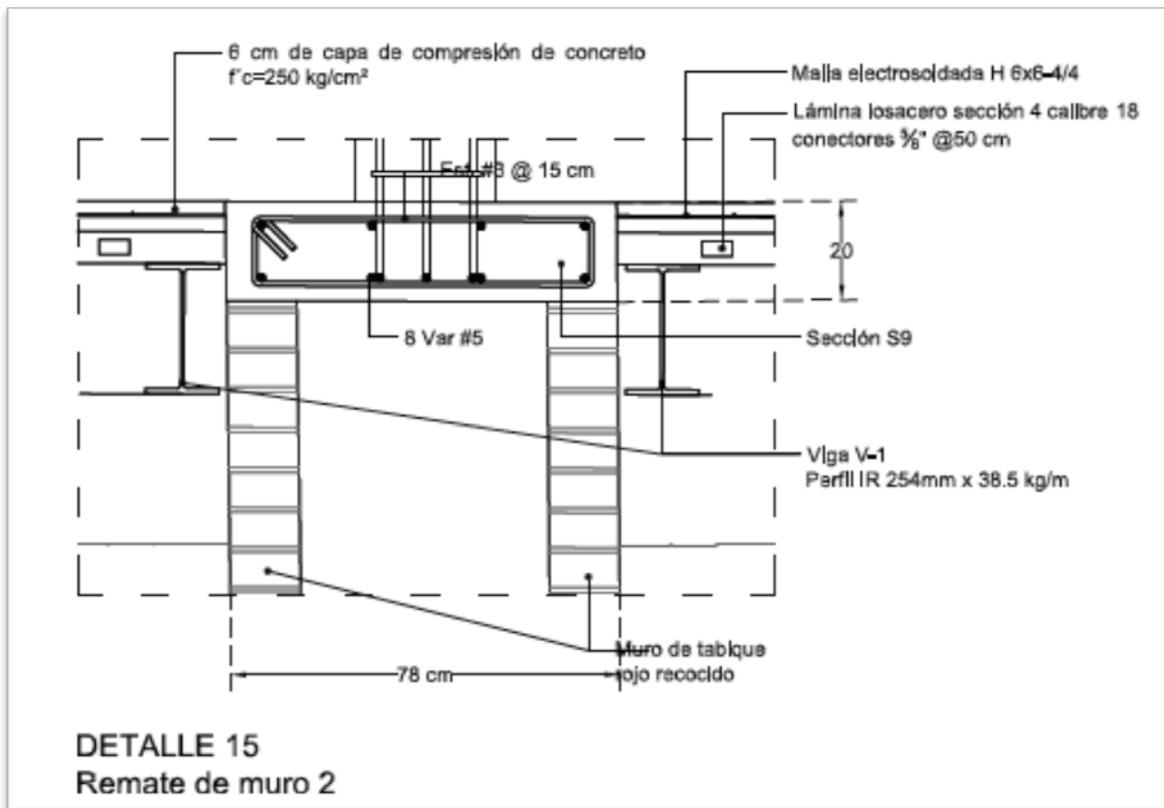


Fig. 48. Detalle constructivo de muro doble de tabique. Detalle elaborado por Instituto de Ingeniería.

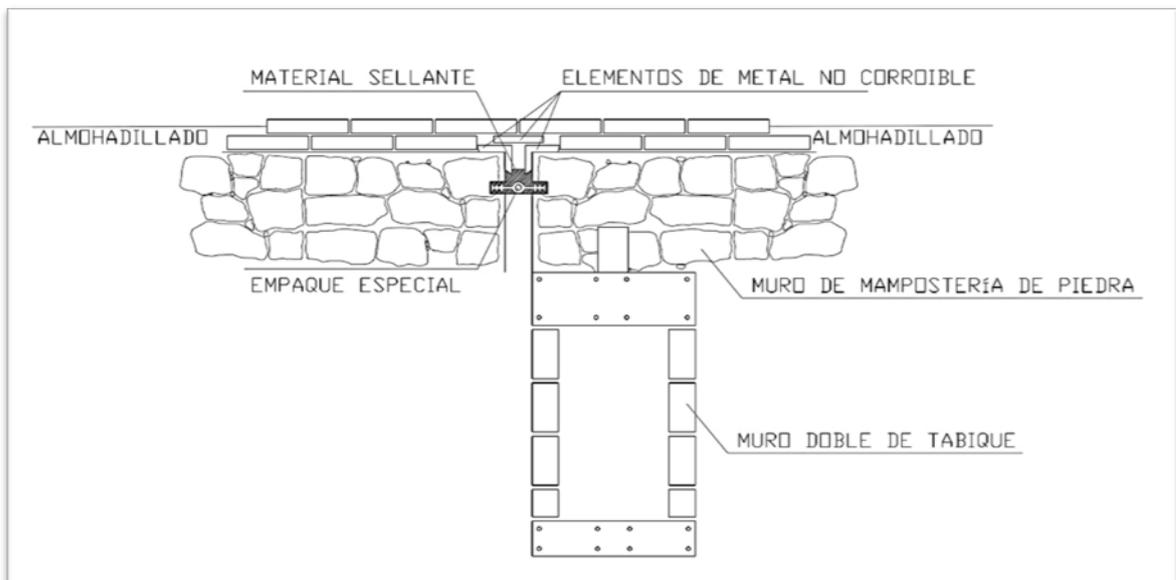


Fig. 49. Detalle constructivo de Almohadillado en fachada

En el apartado de daños estructurales se hizo mención del monitoreo que realiza el instituto de ingeniería de la UNAM debido a los problemas de hundimiento que se han presentado desde hace varios años, sin embargo, después de la última restauración del inmueble es que se cuenta con registro detallado de los asentamientos del monumento.

Además de la investigación histórica del inmueble y de conocer los sistemas constructivos (figura 46), también se revisaron los reglamentos y los documentos que son necesario tramitar para llevar a cabo el proyecto (más adelante se hablará de ellos), si bien los planos mostrados arriba no tiene la representación de un proyecto ejecutivo, sirve para mostrar lo que implica la propuesta del corte estructural en el monumento histórico.

Seguridad de los trabajadores.

La seguridad de los trabajadores comprende funciones para planificar e identificar las problemáticas, pero al mismo tiempo coordinar todas aquellas actividades que son necesarias para prevenir accidentes y enfermedades del personal.

La seguridad en una obra de construcción va de la mano con el tamaño de la misma, pero también de la manera en que se organiza el proyecto, por lo tanto es preciso llevar un registro que facilite la identificación y resolución de los problemas.

Es recomendable contar con un sistema confiable, por medio del cual la dirección tenga información de manera inmediata de las labores que representan riesgo para la integridad de los obreros, pero también de las que implican retrasos en los trabajos.

Cabe señalar, que los trabajadores también deben colaborar para ejercer el máximo cuidado de su propia seguridad y la de sus compañeros, por lo tanto es preciso hallar la manera de lograr la participación de ellos durante el desarrollo de la obra.

Al ser una acción en conjunto, existen actividades sencillas que podrían llevarse a cabo de tal manera que exista una participación de los responsables de a obra, pero también de los trabajadores, algunas de estas actividades podrían ser:

- Sesiones previas de instrucciones donde se detallen las tareas a realizar, considerando los problemas de seguridad que puedan existir durante la ejecución de los trabajos.
- Una comisión de seguridad, la cual tiene el propósito de monitorear el plan de seguridad de la obra, con el fin de impedir accidentes y mejorar las condiciones de trabajo
- Reuniones regulares en la obra, donde se considere el programa de seguridad y salud, para que se estas puedan surgir recomendaciones a la dirección del proyecto.
- Representantes de seguridad, mismos que deben estar al pendiente de que los trabajadores cuenten con el equipamiento necesario como lo son botas, casco y chaleco, esto se refiere a lo básico. En el caso de trabajo con mayor riesgo las precauciones deben ser mayores también.

Es necesario recordar que en el país existen leyes y reglamentos que regulan las condiciones de trabajo en la industria de la construcción, debido a los riesgos que implica trabajar en una obra. Generalmente son controlados por inspectores de obre, quienes a menudo también suelen dar consejos para garantizar su cumplimiento.

En las labores que se realicen en el Antiguo Palacio de Odontología, se contará con trabajos básicos, pero también con especializados, los cuales implica un mayor riesgo para la integridad del personal. Por lo anterior se deberán considerar todos los pormenores, ya que de esta manera es posible procurar la integridad de las personas.

En el caso de México, La Ley del Seguro Social es la que tiene como finalidad velar por el derecho a la salud, asistencia médica y los servicios necesarios

para el bienestar individual y colectivo de los trabajadores, así como el cumplimiento de los requisitos legales. En el apartado de anexos se puede apreciar el formato para dar de alta a los obreros ante el seguro social.

A continuación se muestra el costo que representa dar de alta a los obreros que van a participar en los trabajos del proyecto del Palacio de Odontología.

CONCEPTO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTO	CANTIDAD	TOTAL
PRE-ACOR	1A	1 AYUDANTE GENERAL	JOR	0.0013	269.0	0.36
PRE-DESD	1A	1 AYUDANTE GENERAL	JOR	0.0810	189.0	15.30
PRE-DESL	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0797	16.0	1.27
PRE-RECM	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.2125	88.0	18.70
PRE-DRPS	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0283	324.0	9.16
PRE-COPL	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0031	327.0	1.02
ACA-SLPO	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0417	88.0	3.67
ACA-RLAM	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0667	17.0	1.13
ACA-DUPM	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0833	189.0	15.75
ACA-RMYE	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0333	120.0	4.00
ACA-ACAN	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.4000	90.5	36.20
ACA-SUPL	1A	1 AYUDANTE	JOR	0.0400	324.0	12.96
INT-COES	2A	2 AYUDANTE	JOR	0.2500	256.0	64.00
						247.53
PRE-DRTC	1AE	1 AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	4.2163	9.0	37.95
ACA-DUPM	1AE	1 AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	0.2500	189.0	47.25
INS-ELEC	1AE	1 AYUDANTE ESPECIALIZADO	JOR	5.2612	9.0	47.35
						132.55

Fig. 50 Lista de trabajadores.

PRE-DRTC	1E	1 ELECTRICO	JOR	4.2163	9.0	37.95
INS-ELEC	1E	1 ELECTRICO	JOR	5.2612	9.0	47.35
						85.30
PRE-DRPS	1CO	1 COLOCADOR	JOR	0.0283	324.0	9.16
PRE-DESL	1CO	1 COLOCADOR	JOR	0.0797	16.0	1.27
ACA-RMYE	1CO	1 COLOCADOR	JOR	0.0333	120.0	4.00
ACA-SUPL	1CO	1 COLOCADOR	JOR	0.0400	324.0	12.96
ACA-ACAN	1CO	1 COLOCADOR	JOR	0.0400	90.5	3.62
						31.02
INT-ZAP	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.8330	12.4	10.33
INT-JMET	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.3700	106.0	39.22
INT-MDTR	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.0400	70.0	2.80
INT-ACCC	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.5000	6.4	3.20
ACA-PINT	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.0400	362.0	14.48
INT-NPN4	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.0200	88.0	1.76
ACA-RAMI	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.1225	70.0	8.58
PRE-APHV	1AL	1 ALBAÑIL	JOR	0.0482	380.0	18.32
						98.68

Fig. 51 Lista de trabajadores.

INT-JMET	1P	1 PEON	JOR	0.3700	106.0	39.22
INT-ZAP	1P	1 PEON	JOR	0.8330	12.4	10.33
INT-MDTR	1P	1 PEON	JOR	0.0400	70.0	2.80
ACA-PINT	1P	1 PEON	JOR	0.0400	362.0	14.48
ACA-RAMI	1P	1 PEON	JOR	0.1225	70.0	8.58
INT-NPN4	1P	1 PEON	JOR	0.0200	88.0	1.76
INT-ACCC	1P	1 PEON	JOR	0.5000	6.4	3.20
PRE-APHV	1P	1 PEON	JOR	0.0482	380.0	18.32
PRE-CALA	2P	2 PEONES	JOR	0.4500	12.0	5.40
						109.48
PRE-RECM	1AZ	1 AZULEJERO	JOR	0.2125	88.0	18.70
ACA-SLPO	1AZ	1 AZULEJERO	JOR	0.0417	88.0	3.67
ACA-RLAM	1AZ	1 AZULEJERO	JOR	0.0667	17.0	1.13
						23.50
PRE-CALA	1PE	1 OFICIAL PERFORADOR CERT	JOR	0.4500	12.0	5.40
INT-COES	1OE	1 OPERADOR ESPECIALIZADO	JOR	0.2500	256.0	64.00
ACA-DUPM	1C	1 CARP. O. B.	JOR	0.2500	189.0	47.25
ACA-DUPM	1B	1 BARNIZADOR	JOR	0.0833	189.0	15.75

Fig. 52 Lista de trabajadores.

PUESTO	JORN	PRECIO/JOR	CUOTA POR DIA	CUOTA NETA
1 AYUDANTE GENERAL	24.64	\$ 371.72	\$ 86.55	\$ 2,132.98
1 AYUDANTE ESPECIALIZADO	132.55	\$ 397.34	\$ 86.85	\$ 11,511.75
1 ELECTRICO	85.30	\$ 685.90	\$ 139.47	\$ 11,896.45
1 COLOCADOR	31.02	\$ 620.30	\$ 127.44	\$ 3,952.84
1 ALBAÑIL	98.68	\$ 607.08	\$ 125.01	\$ 12,336.01
1 PEON	109.48	\$ 358.35	\$ 80.04	\$ 8,762.80
1 AZULEJERO	23.50	\$ 620.30	\$ 127.44	\$ 2,994.78
1 OFICIAL PERFORADOR CERT	5.40	\$ 1,280.00	\$ 248.43	\$ 1,341.52
1 OPERADOR ESPECIALIZADO	64.00	\$ 1,220.00	\$ 237.42	\$ 15,194.88
1 CARP. O. B.	47.25	\$ 685.90	\$ 139.47	\$ 6,589.96
1 BARNIZADOR	15.75	\$ 607.08	\$ 125.01	\$ 1,968.91
1 CABO	63.76	\$ 685.90	\$ 139.47	\$ 8,892.14
			TOTAL=	\$ 87,575.03

Fig. 53 Costo del seguro de los trabajadores.

Protección civil

Elaborar, instrumentar y operar un programa de protección civil en los inmuebles se debe apegar a la normatividad correspondiente, ya que es un instrumento de planeación que se circunscribe a la institución encargada de estas labores, con el fin de establecer las acciones preventivas y de auxilio destinadas a salvaguardar la integridad física de los empleados y de las personas ajenas a la obra.

Este tipo de programa es un instrumento de planeación y operación que debe hacerse presente desde el inicio de la obra y durante todo el proceso de a misma

Además de prever los riesgos que se presentan en obra, es recomendable hacer un estudio de vulnerabilidad, el cual consiste en elaborar planos con rutas de acceso, así como servicios de emergencia cercanos y hospitales o clínicas, algunos de los más importantes son los siguientes:

- Croquis de vías de comunicación.
- Condiciones de accesos y vías de acceso a la obra.
- Líneas eléctricas de alta tensión.
- Conducciones subterráneas
- Estado de las colindancias
- Presencia de tráfico vehicular y peatones
- Condiciones topográficas
- Estudio de mecánica de suelos

Al contar con estos documentos se puede prevenir algún percance no solo con los trabajadores, sino de riesgos que puedan poner en peligro la integridad de personas que son ajenas a la obra. El palacio de la Autonomía se ubica en una zona altamente turística por su cercanía con el templo mayor, por lo tanto es indispensable tomar las precauciones necesarias.

En todo caso, se debe tener a la mano los teléfonos de emergencia de:

- Emergencias
- Bomberos
- Ambulancias
- Policías

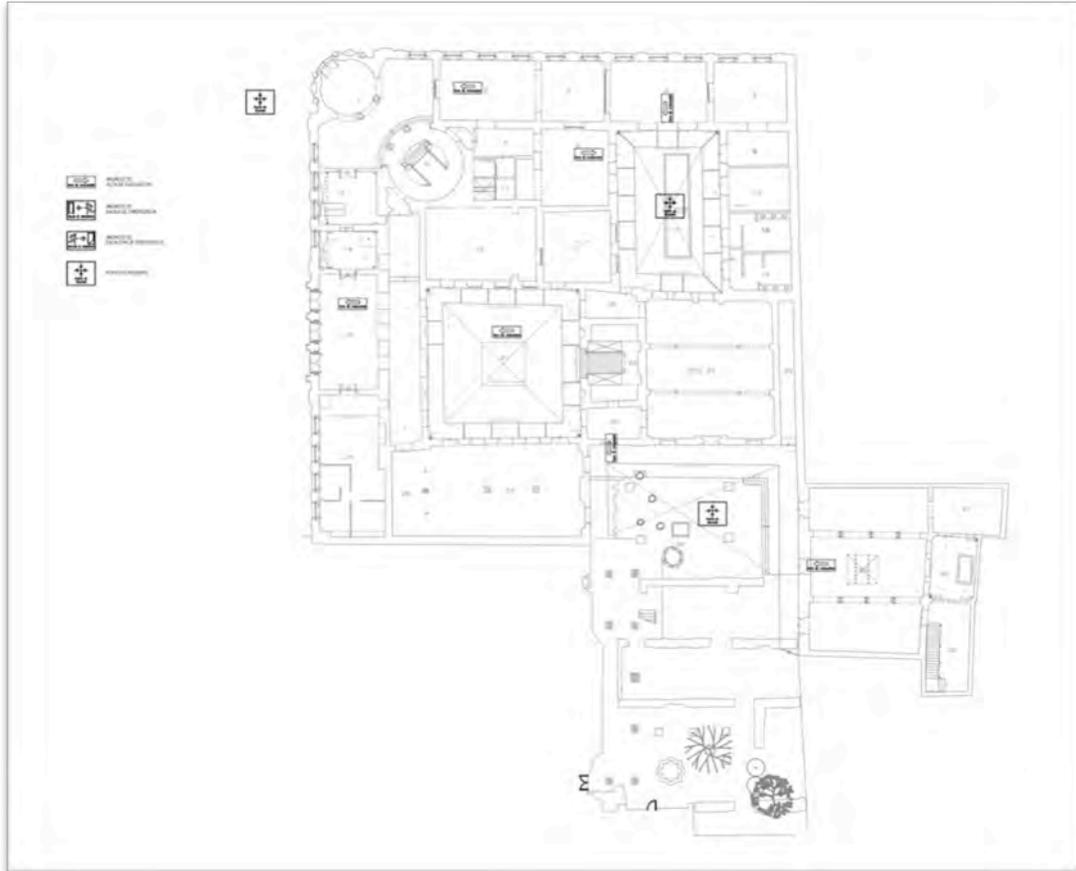


Fig.54 Plano de protección civil

En las figuras 49, y 50 se muestran planos del inmueble de estudio, en el cual se aprecian las zonas de seguridad en caso de emergencia, además en la figura 51 se localizaron los hospitales y la estación de bomberos, así como el flujo vehicular de las calles cercanas al edificio.

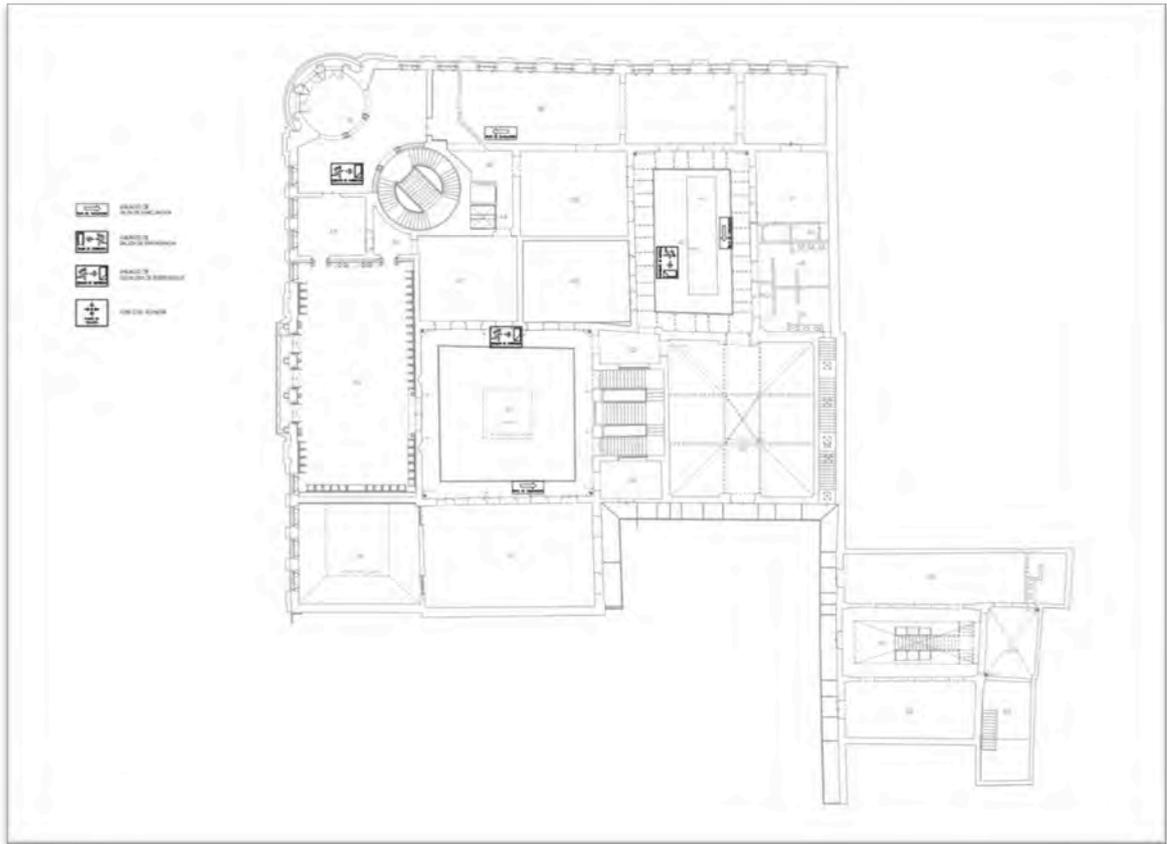


Fig. 55 Plano de protección civil

Gestoría

La gestoría es el proceso mediante el cual se realizan los trámites ante las autoridades correspondientes para obtener la aprobación de planos para la construcción, además de las licencias de obra y en el caso del Palacio de la Autonomía, la aprobación del INAH para hacer trabajos en el monumento.

La cantidad de trámites depende del tipo de obra ya que con seguridad se deba acudir a distintas instancias antes de comenzar los trabajos. En cuanto al tiempo, este es variable, ya que depende del tipo de proyecto y el servicio que se requiera, este va de acuerdo con la etapa del proyecto.

Los gestores son un grupo de supervisión y coordinación que asesora en todos los trámites legales. Este profesional los realiza de manera correcta y oportuna, evitando el retraso en los trabajos, Incluso es recomendable realizar estos trabajos mediante una contrato general de gestoría.

Con relación al costo de los trámites, cada proyecto necesita de su propio conjunto de licencias, es por ello que no se puede hablar de un precio fijo, además que las tarifas pueden variar de acuerdo al estado y la dependencias que expidan los documentos requeridos.

Algunos de lo más comunes son:

- Licencia de uso de suelo
- Licencia de construcción
- Alineamiento y número oficial
- Licencia de protección de Patrimonio histórico
- Contrato del IMSS
- Sindicato para los trabajadores de la obra

Después de la obra:

- Aviso de terminación
- Entrega de planos finales

Es necesario mencionar que cada trámite debe realizarse con tiempo y adecuadamente para evitar clausuras que repercutan en multa, retrasos y perdidas de dinero.

A continuación se hará mención de las constancias que deben obtenerse para poder realizar los trabajos de rehabilitación en el antiguo Palacio de Odontología. En la parte de anexos se aprecian los formatos

En primer instancia encontramos a la Delegación Cuauhtémoc, en estas oficinas se tiene que tramitar:

- **Constancia de alineamiento y número oficial.** Con esta constancia las autoridades saben que fue autorizada una obra en ese inmueble.
- **Manifestación de construcción tipo B.** Con este documento se pone de manifiesto el tipo de obra que es y el tipo de uso se suelo con que se cuanta.

- **Propuesta de valor catastral y pago del impuesto predial.** Con este documento se acredita que no se tiene ninguna deuda en cuanto a los servicios de agua se refiere.
- **Licencia de construcción especial.** Este documento es para realizar excavaciones o cotes de profundidad mayores a un metro, por lo tanto si se realizan excavaciones este es el trámite indicado.

Es necesario recordar que el Palacio de Autonomía tiene un valor histórico y por lo tanto se requiere de la aceptación del proyecto en las instancias correspondientes como lo son el Instituto de Antropología e Historia (INAH) y del Instituto Nacional de Bellas Artes (INBA), respectivamente.

- **Solicitud para autorización de obra INAH-00-008.** Este documento corresponde al Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- **Solicitud de información sobre inmuebles con valor artístico o monumento artístico INBA-00-004.** Este documento corresponde al Instituto Nacional de Bellas Artes.

Existe la posibilidad de que durante el desarrollo de los trabajos de excavación se encuentre algún tipo de instalación, sobre todo porque en esa zona los servicios suelen estar habilitados de manera subterránea, además de las hidráulicas y sanitarias, claro esta.

En dado caso de ser así se debe dar aviso a las instituciones correspondientes, ya que son ellos los encargados de realizar algún cambio de trayectoria, si se actúa por cuenta propia se puede hacer acreedor de consecuencias graves.

Como ya se mencionó, los trámites de licencias y permisos no corresponden a una etapa del proyecto en específico, ya que están presentes antes de iniciar los trabajos, durante el proceso se pueden presentar algunos y al final de la obra también se debe dar aviso a las autoridades correspondientes. Si no se lleva una buena gestión puede repercutir en atrasos de tiempo pero también

en pérdidas económicas, por lo tanto se deben tener en cuenta en todo momento y contemplar los tiempos de resolución ya que unos tardan más que otros.

Coordinación de proyecto

La coordinación de un proyecto representa una de las partes medulares de la obra ya que consiste en controlar el desarrollo del Anteproyecto, en otras palabras, asegurar que el diseño cumpla con todos los requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento.

Esta coordinación es la encargada de verificar que los contratistas y las empresas cumplan con todos los requerimientos necesarios para el proyecto, así como procurar el cumplimiento de los costos y el correcto desarrollo de los trabajos, de acuerdo con el cronograma establecido,

Es de su cargo también revisar las valoraciones y avances de obra, en caso de existir cambios se debe informar a los responsables, sobre todo si estas representan retrasos en los tiempos del proyecto. Ante cualquier desviación o inconveniente que pudiera tener el proyecto se debe tener la capacidad necesaria para proponer soluciones que resuelvan la situación.

El monumento en cuestión sufre deterioros que no son los que presentan otros inmuebles regularmente, es por ello que se involucran distintos especialistas y una mano de obra especializada. Lo anterior implica que la coordinación del proyecto sea mayor ya que el resultado no depende solamente de una instancia, sino de varios, o que anteriormente llamamos trabajo multidisciplinario.

Los trabajos deben ser bien programados, ya que si alguna de las partes involucradas falla puede repercutir en atrasos. Por otra parte, se debe hacer cumplir las responsabilidades a las empresas con estándares de calidad y una buena coordinación con los demás especialistas.

El cumplimiento y desarrollo del proyecto implica respetar los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo, procurando que en todo momento se presente una coordinación de calidad dentro de la obra.

6.2 Gerencia de obra

Un programa de obra debe tener como finalidad determinar los tiempos de ejecución de todas las actividades que comprenden el proyecto, así como la coordinación de la misma, esto con el fin de calcular el tiempo de duración de los trabajos. Para poder efectuar este procedimiento es necesario desglosar todos los trabajos y la secuencia que comprenden el proyecto de una manera lógica.

Para el programa de obra, se debe revisar a detalle los planos del proyecto ejecutivo y las especificaciones correspondientes de los trabajos. Considerando las etapas y actividades cruciales se desarrollará una metodología adecuada que nos permita definir el programa de trabajo que sea acorde a los tiempos y costos de la obra.

Por medio de un diagrama de barras se determinan las actividades principales, su duración y el orden que llevarán durante el proceso de los trabajos. Otra herramienta que apoya la programación es el catálogo de conceptos y la ruta crítica –parte en donde se aprecian las actividades de mayor cuidado- y por último el costo de la obra.

En esta parte del trabajo se consideraran todos los factores adecuados para desarrollar el corte estructural en el Antiguo Palacio de Odontología. Es necesario mencionar que solo es una propuesta ya que a estas alturas no se han realizado los trabajos preliminares y tampoco se ha desarrollado el proyecto ejecutivo, es por eso que pueden faltar conceptos en esta primera propuesta.

Mano de obra especializada

Se puede definir a la mano de obra como el individuo o los individuos que intercambia sus esfuerzos físicos y cualidades a cambio de un salario, por otra parte, se debe reconocer que sin la mano de obra no existiría la producción de los trabajos.

Se debe señalar que en cualquier actividad existe la mano de obra que se vincula directamente con los trabajos en campo y la indirecta que no está en contacto con la maquinaria y las herramientas, pero sin su labor de administración los trabajos no podrían llevarse a cabo.

Cabe señalar, que dentro de las labores existen categorías de la mano de obra, hay desde los que van iniciando el aprendizaje hasta los que son maestros dentro de las labores que desempeñan en los trabajos, incluso los que se denominan “mano de obra especializada”.

La mano de obra especializada se refiere a aquellos que tienen conocimiento para desarrollar trabajos que no son comunes o que manejan maquinaria que conlleva mayor precisión ya que necesitan de una capacitación específica.

Para los trabajos en el Antiguo Palacio de Odontología la mano de obra corresponde a distintos tipos. De acuerdo a las actividades, la empresa correspondiente debe contar con especialistas para manejar la maquinaria que desarrolla el corte con hilo, así como los encargados de la administración del tiempo y material que se requiera.

Dentro de las labores de albañilería y los trabajos de rehabilitación, también se contará con mano de obra, como ya se mencionó en capítulos anteriores, el inmueble se conforma de sistemas constructivos con materiales distintos a los que se usan hoy en día y por lo tanto los encargados de las actividades deben estar familiarizados con ellos para conservar su identidad.

Equipo y herramienta

El activo fijo más importante con que cuentan las empresas de construcción es la maquinaria, es por ello que de deben observar cuidadosamente todos los factores técnicos, productivos, económicos y de operación para seleccionar el equipo necesario para desarrollar los trabajos.

En el caso de trabajos especializados como el corte estructural de una inmueble, sin embargo se debe tener el conocimiento de la maquinaria que se utilizará en los trabajos. Por otra parte, las herramientas que usan los trabajadores para obres menores también deben ser consideradas para que o vaya a hacer falta en la obra.



Figuras 56 y 57. Maquinaria con la que se realiza el corte con hilo. (Fotografías tomadas por la empresa Sackbé)

5. Precauciones de seguridad

- El hilo se puede calentar ¡nunca lo toque sin guantes!
- Cuando trabaje en seco, use mascarilla y compruebe que el polvo que se produce durante el proceso no representa un peligro para la salud de otras personas.
- Para fijar el pie de polea, la sierra de hilo y las partes de la estructura que se van a separar, use los materiales de sujeción (anclajes, tornillos etc.) del tamaño adecuado.
- Emplee exclusivamente los accesorios recomendados en estas instrucciones de funcionamiento. Ver sección 3. El uso de otro tipo de accesorios puede provocar un accidente o lesión.
- Cuando tenga que usar escaleras por ejemplo, para montar el pie de poleas en una pared, compruebe que la escalera cumple con las normas, no está rota, y se apoya con seguridad en el suelo.
- El operario debe verificar que mientras que la sierra está funcionando, no hay nadie en la zona de peligro. Este principio se aplica también a las zonas que no ve directamente, por ejemplo la parte trasera de la sección de la estructura que está serrando. Si fuera necesario, se acordonará un área lo suficientemente grande o se pondrá en los lugares adecuado personal de seguridad.
- Conecte la el equipo hidráulico y el compresor solo a un enchufe con toma de tierra y con fusible que interrumpa el circuito (PRCD). Antes de trabajar con el equipo compruebe que estos sistemas funcionan perfectamente.
- Verifique que la potencia del voltaje corresponde a la que aparece en cada tipo de placa.
- Protéjase frente a las descargas eléctricas, es decir evite tocar objetos que estén en contacto con la tierra como tuberías, radiadores etc.
- Mantenga secos todos los cables eléctricos, especialmente las conexiones de los enchufes. No permita que los cables se partan o machaquen, y procure que no entren en contacto con objetos cortantes , el calor o el aceite.
- El uso cables alargadores: emplee solo aquellos alargadores cuya sección transversal sea adecuada y cuyo uso esté aprobado. No trabaje con alargadores enrollados. El resultado puede ser una caída de tensión en el equipo y puede hacer que el cable se recaliente. Cuando los alargadores estén estropeados, sustitúyalos
- Desconecte el cable de alimentación eléctrica antes de la limpieza y reparación del equipo o en el caso de que se prevea una larga interrupción entre periodos de funcionamiento.

Figura 58 Son las precauciones que sugiere la empresa HILTI durante los trabajos con la maquinaria.

Como en el caso de esta maquinaria es necesario contar en todo momento con un acercamiento del distribuidor y la empresa que realicen las labores, principalmente para el aspecto del servicio y de las refacciones que se vayan a requerir, esto va directamente para la empresa encargada del trabajo, pero la administración también debe estar al tanto de estas situaciones.

En el apartado de anexos se agregará una hoja con muestra de los rendimientos de otro tipo de herramienta, la cual se ocupa para la ejecución de trabajos que no son tan especializados como lo es el corte estructural con hilo de diamante.

Rendimientos

El rendimiento se refiere a la mano de obra y las herramientas, ya que como lo dice su nombre, se trata de la productividad que pueden alcanzar en los trabajos, es por ello que nos sirve para calcular los tiempos de ejecución y los costos que puede alcanzar la obra.

En cuanto a las herramientas, la vida útil de las máquinas es mayor que la duración de los proyectos, en la mayoría de los casos, por lo que se debe tener cuidado al seleccionar la herramienta que se utilizará para los trabajos, de esta manera se puede garantizar la continuidad de las actividades y evitar retraso en la programación.

La mano de obra es la inversión de horas/hombre de construcción o por unidad de obra. Los rendimientos de la mano de obra van de acuerdo con el tipo de trabajo que se vaya a realizar y de las capacidades de los trabajadores. Si es un trabajo especializado el tiempo se debe considerar mayor al de otro tipo de labores.

En la mano de obra lo más común es organizar a los trabajadores en cuadrillas de trabajo. Estas cuadrillas por lo general se componen del maestro y de ayudantes, los cuales se encargan de que el material no haga falta o de realizar limpieza conforme se desarrollen las labores.

Organizar las cuadrillas de acuerdo a los rendimientos y el volumen del trabajo es uno de los pormenores que aportarán estabilidad a la obra y orden al momento de hacer la programación, tanto del material como de los tiempos de ejecución.

En el apartado de anexos se agregarán algunas hojas con ejemplo de los rendimientos que pueden tener las cuadrillas en distintas labores, tanto de obra nueva como de restauración.

Catálogo de conceptos

El catalogo de conceptos es un documento sin el cual no se podrá desarrollar de manera eficiente y precisa el presupuesto de obra, por medio de el se conocen los volúmenes totales de material que se utilizará y de los servicios que se tienen que subcontratar.

Al tener el conocimiento de materiales, mano de obra y los trabajos a desarrollar, se puede acceder a precios más favorables para el proyecto, ya que es posible hacer un estudio de mercado y apreciar las condiciones que mejor se acerquen a los conceptos requeridos.

En este documento se describen todos aquellos trabajos que se realizará, así como los materiales y la herramienta necesaria para su correcta ejecución. De este se derivan otros como el programa de obra, la ruta crítica y el presupuesto, de estos puntos se hablará mas adelante.

Antes de realizar el catálogo de conceptos es necesario elaborar los básicos de los trabajos, esto implica detallar cada una de las actividades en material, mano de obra y equipo. Los básicos son fundamentales para poder estructurar el catálogo de conceptos.

Para el programa de obra de este trabajo se consideraron las actividades preliminares y los se pueden determinar como necesarios, sin embargo al momento de realizar los preliminares pueden surgir otras actividades que no estén consideradas en este momento, es por ellos que se hace mención que es un anteproyecto y los conceptos pueden incrementar en el momento de la obra.

A partir de este momento el trabajo se desarrolló con el programa Project, esta herramienta será de gran ayuda para generar los conceptos y las herramientas siguientes como lo es la ruta crítica, el programa de obra y finalmente el presupuesto de la obra.

Básicos del catálogo de conceptos.

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-ACOR	Acordonamiento con cinta peligro	ML	\$ 3.15

Acordonamiento con cinta peligro en áreas a intervenir incluye: suministro de cinta, colocación de cinta, amarre con alambre acerado, retiro de cinta, herramienta y mano de obra.

Material

CINTA	CINTA DE PROHIBIDO EL PASO (100 M)	M	0.010	\$81.50	\$3.15
ESTACA DE MADERA	ESTACA DE MADERA DE 20 A 30 CMS	PZA	0.286	\$3.40	\$0.97
ALAM-ACER	ALAMBRE GALVANIZADO CAL 12 KG	KG	0.001	\$42.10	\$0.04
Subtotal	Material				\$1.83

Mano de obra

1A	CUADRILLA No 3 (1 AYUDANTE GENERAL)	JOR	0.0013	\$439.91	\$0.59
Subtotal	Mano de obra				\$0.59

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$0.59	\$0.02
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$0.59	\$0.03
Subtotal	Equipo				\$0.05

Costo Directo		\$2.46
Indirectos	15%	\$0.37
Utilidad	13%	\$0.32
Precio unitario		\$3.15

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-CALA	Cala de 30 cm de profundidad en muros y losas	PZA	\$ 2,300.00

Cala de 30 cms de profundidad en muros y losas. Incluye: Extracción de corazones en losas, entrepisos y muros según planos estructurales, material, herramienta y mano de obra.

Materiales

TALDD200	TALADRO CON DIAMANTE DD200 HILTI	JOR	0.085	\$3,501.85	\$297.66
AGUA	AGUA DE TOMA	M3	0.002	\$25.46	\$0.05
EQTRAN	EQUIPO TOPOGRÁFICO	HR	0.125	\$18.55	\$2.32
Subtotal	Materiales				\$332.83

Mano de obra

1PE2P	CUADRILLA No A (1 OFICIAL PERFORADOR CERT + 2 PEONES)	JOR	0.4500	\$3,006.27	\$1,352.82
Subtotal	Mano de obra				\$108.23

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$1,352.82	\$40.58
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$1,352.82	\$67.64
Subtotal	Equipo				\$108.23

Costo Directo		\$1,796.87
Indirectos	15%	\$269.64
Utilidad	13%	\$233.59
Precio unitario		\$2,300.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-DESD	Desmontaje de duela de madera por medios manuales	M2	\$ 55.00

Desmontaje de suela de madera por medios manuales, en sitios indicados según plano de corte. Incluye reguardo, mano de obre, herramienta y equipo.

Materiales

Subtotal	Materiales				\$0.00

Mano de obra

1A	CUADRILLA No 3 (IAYUDANTE)	JOR	0.0810	\$439.91	\$35.61
Subtotal	Mano de obra				\$35.61

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$35.61	\$1.07
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$35.61	\$1.78
Subtotal	Equipo				\$2.85

Costo Directo		\$38.46
Indirectos	30%	\$11.54
Utilidad	13%	\$5.00
Precio unitario		\$55.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-DESL	Desmontaje de lambrin en fachada norte por medios manuales	M2	\$ 120.00

Desmontaje de lambrin en fachada norte por medios manuales, en donde se realizará la junta constructiva, sección previamente señalada por arquitectos e ingenieros.

Materiales

Subtotal	Materiales				0.00

Mano de obra

1PE2P	CUADRILLA No 12 (COLOCADOR + 1 AYUDANTE)	JOR	0.079 7	\$1,060.21	\$84.46
Subtotal	Mano de obra				\$84.46

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$1,352.82	\$40.58
%MO2	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.03	\$84.46	\$2.53
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	484.46	\$4.22
Subtotal	Equipo				\$9.29

Costo Directo		\$93.75
Indirectos	15%	\$14.06
Utilidad	13%	\$12.19
Precio unitario		\$120.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-RECM	Retiro con cincel y marro de loseta existente	M2	\$ 311.44

Retiro con cincel y marro (previamente cortado con maquina) de loseta existente. Incluye: herramienta, mano de obra y acarreo de escombros a área de acopio de escombros de la obra.

Materiales

Subtotal	Materiales				\$0.0

Mano de obra

1A1A	CUADRILLA No 11 (1 AZULEJERO + 1 AYUDANTE)	JOR	0.2115	\$1,060.21	\$225.29
Subtotal	Mano de obra				\$225.29

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$225.29	\$6.76
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$225.29	\$11.26
Subtotal	Equipo				\$18.02

Costo Directo		\$243.31
Indirectos	15%	\$36.50
Utilidad	13%	\$31.63
Precio unitario		\$311.44

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-DRTC	Desmontaje y retiro de todo tipo de tubería y cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal	LTE	\$ 6,939.35

Desmontaje y retiro de todo tipo de cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal, lámparas, contactos y gabinetes con recuperación, hasta un altura de 4.96 mts. en planta baja y azotea. Incluye: retiro de cableado existente, balastros, poliductos, chالupas, corte e inhabilitación de líneas eléctricas existentes, mano de obre, herramienta, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Materiales

Subtotal	Materiales				\$0.0
-----------------	-------------------	--	--	--	--------------

Mano de obra

1E1E	CUADRILLA No 19 (1 ELÉCTRICO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO)	JOR	4.2163	\$1,158.38	\$4,884.11
Subtotal	Mano de obra				\$108.23

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$4,884.11	\$146.52
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$4,884.11	\$146.52
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$4,884.11	\$244.21
Subtotal	Equipo				\$537.25

Costo Directo		\$5,421.36
Indirectos	15%	\$813.20
Utilidad	13%	\$704.78
Precio unitario		\$6,939.35

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-DRPS	Desmontaje y retiro de plafón falso de tablaroca y soporteria hasta un altura de 4.96 mts.	M2	\$ 42.60

Desmontaje y retiro de plafón falso de tablaroca y soporteria hasta un altura de 4.96 por medios manuales, sin recuperación de material. Incluye retiro del material existente, bastidores, amarres, mano de obre, herramientas, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes fuera de la obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Materiales

Subtotal	Materiales				\$0.0

Mano de obra

CO1A	CUADRILLA No 12 (1 COLOCADOR + 1 AYUDANTE)	JOR	0.0282	\$1,060.21	\$29.98
Subtotal	Mano de obra				\$29.98

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$29.98	\$0.90
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$29.98	\$0.90
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$29.98	\$1.50
Subtotal	Equipo				\$3.30

Costo Directo		\$33.28
Indirectos	15%	\$4.99
Utilidad	13%	\$4.33
Precio unitario		\$42.60

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-APHV	Apuntalamiento de elementos horizontales, en interior par realizar trabajo de corte estructural.	M2	\$ 119.87

Apuntalamiento de elementos horizontales, en interior para realizar trabajo de corte estructural. Incluye: madera de rehúso (grupo de 2 polines de 4", 4 puntales de madera de pino, mano de obre, herramienta, equipo, retiro de horizontal y vertical de escombros al centro de acopio a la primera estación a 50 mts. Considerar realizar los trabajos por etapas, de manera alterna y emplear equipo especializado de corte (moto sierra)

Materiales

303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL 16	KG	0.100	\$18.10	\$1.81
302-M3A-0101	DUELA DE PINO DE TERCERA ¾ X4X8"	PZA	0.100	\$35.00	\$3.50
305-M3A-0201	BARROTE DE PINO DE TERCERA 1/2X3 1/2 X 1/1/28"	PZA	0.200	\$58.00	\$11.60
305-CLA-1302	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2	KG	0.200	\$21.00	\$4.20
302-M3A-0301	POLIN DE MADERA DE PINO DE TERCERA DE 3 ½ X 3 ½ X 8".	PZA	0.200	\$106.00	\$21.20
Subtotal	Materiales				\$42.31.

Mano de obra

CO1A	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.0482	\$1,034.02	\$49.94
Subtotal	Mano de obra				\$49.84

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$49.84	\$1.50
%MO2					
%MO5					
Subtotal	Equipo				\$1.50

Costo Directo		\$93.64
Indirectos	15%	\$14.05
Utilidad	13%	\$12.17
Precio unitario		\$119.87

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		PRE-COPL	Suministro y colocación de plástico cal.300 en elementos verticales.	M2	\$12.96

Suministro y colocación de plástico cal. 300 en elementos verticales, según plano de corte. Incluye: material, mano de obra y limpieza final.

Materiales

304-POL-0102	PLÁSTICO	M2	1.000	\$8.00	\$8.00
318-GAR-0378	CINTA MASKING 25 MM. X 40 M. USO GENERAL	PZA	0.050	%19.80	\$0.99
Subtotal	Materiales				\$8.99

Mano de obra

1A	CUADRILLA No 3 (1 AYUDANTE)	JOR	0.0031	\$439.91	\$1.37
Subtotal	Mano de obra				\$1.37

Equipo

%MO1					
%MO5					
Subtotal	Equipo				\$18.02

Costo Directo		\$10.36
Indirectos	15%	\$1.55
Utilidad	13%	\$1.04
Precio unitario		\$12.96

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-COES	Corte estructural con hilo de diamante	M2	\$ 21.500.00

Corte estructural con hilo de diamante.

Materiales

AGUA	AGUA DE TOMA	M3	0.025	\$25.46	\$0.64
Subtotal	Materiales				\$0.0

Mano de obra

102A	CUADRILLA No B (1 OPERADOR ESPECIALIZADO + 2 AYUDANTES)	JOR	0.2500	\$2,297.46	\$574.37
Subtotal	Mano de obra				\$547.37

Equipo

CORT-ADI	MAQUINA DE CORTE CON HILO	HR	0.9500	\$17,500.00	\$16,625.00
Subtotal	Equipo				\$16,625.00

Costo Directo		\$17,200.00
Indirectos	15%	\$2,580.00
Utilidad	13%	\$1,720.00
Precio unitario		\$21,500.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-JMET	Suministro y colocación de junta metálica en azotea según plano estructural.	M2	\$ 832.93

Suministro y colocación de junta metálica en azotea según plano estructural. Incluye: limpieza preliminar de la superficie por medio de aspersor de agua bajo presión, material, mano de obra y herramienta, equipo y limpieza fina.

Materiales

AGUA	AGUA DE TOMA	M3	0.005	\$25.46	\$0.13
314-LAM-0205	LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 (9.77 KG/M2)	KG	10.063	\$21.93	\$220.68
TAQ3/4	TAQUETES DE 3/4"	PZA	0.500	\$8.95	\$4.48
Subtotal	Materiales				\$225.29

Mano de obra

1A1A	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.3700	\$1,034.02	\$382.59
Subtotal	Mano de obra				\$382.59

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$382.59	\$11.48
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$382.59	\$11.48
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$383.59	\$19.13
KARCHER	KARCHER DE ALTA PRESIÓN	HR	0.0625	\$12.30	\$0.77
Subtotal	Equipo				\$42.85

Costo Directo		\$650.73
Indirectos	15%	\$97.61
Utilidad	13%	\$84.59
Precio unitario		\$832.93

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-ZAP	Suministro y construcción de zapata de 1.50 x 1.20 m. de concreto hecho en obra f'c= 200kg/cm2	M2	\$ 2,897.00

Suministro y colocación de zapata de 1.50 x 1.20 m. de concreto hecho en obra f'c=200kg/cm2 armado con parrilla de varilla #4 a cada 18cms. en ambos sentidos, acero de refuerzo de refuerzo fy= 4200 kg/cm2, incluye: plantilla, materiales, mano de obra, colado, varillado, herramientas, equipo, cortes, desperdicios, ganchos, traslapes, amarres, alambre recocado, acarreos, fletes, limpieza y retiro de sobrantes al lugar de tiro autorizado.

Materiales

302-CIM-01-173	ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN DEL NO.4 (1/2"), DE FY= 4200 KG/CM2, INCLUYE:SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, HABILITADO, AMARRES, TRSLAPES, GANCHOS,ESCUADRAS, DOBLECES,SILLETAS,MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	KG	12.540	\$18.08	\$234.25
302-CIM-01-383	CIMBRA EN ZAPATAS DE CIMENTACIÓN, ACABADO COMÚN, INCLLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS, ACARROS, CORTES, HABILITADOS, CIMBRADOS, DESCIMBRADOS, MANO DE OBRA, LIMPIEZA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, DE ACUERDO AL PROYECTO	M2	1.200	\$158.68	\$190.42
302-CIM-01-313	CONCRETO PREMEZCLADO EN CIMENTACIÓN, CLASE "A" DE F' C= 200 KG/CM2, INCLUYE: ACARREOS, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	0.560	\$1,699.00	\$951.44
Subtotal	Materiales				\$1,376.10

Mano de obra

1A1A	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.8330	\$1,034.02	\$361.34
Subtotal	Mano de obra				\$361.34

Equipo

%MO1	ANDAMIOSHERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$861.34	\$25.84
Subtotal	Equipo				\$25.84

Costo Directo		\$2,263.28
Indirectos	15%	\$399.49
Utilidad	13%	\$294.23
Precio unitario		\$2,897.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-MDTR	Fabricación de muro doble de tabique rojo recocido de 60cms de espesor, hasta 4.98mts de altura.	M2	\$ 732.31

Fabricación de muro doble de tabique rojo recocido de 60 cms de espesor, hasta 4.98 mts de altura. Procedimiento tradicional, juntado con mortero-arena de 1cm de espesor. Incluye: mano de obra, acarreo de material, andamios, herramienta, equipo y limpieza fina.

Materiales

310-TAB-0202	TABIQUE ROJO RECOCIDO DE 6 X 13 X 26 CM.	MIL	0.191	\$2,100.00	\$401.10
302-CIM-01-383	MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN DE 1:4, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M2	0.113	\$1,378.00	\$155.31
Subtotal	Materiales				\$556.41

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.0400	\$1,034.02	\$41.36
Subtotal	Mano de obra				\$41.36.

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$41.36	\$1.24
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$41.36	\$1.24
Subtotal	Equipo				\$2.48

Costo Directo		\$600.26
Indirectos	15%	\$72.03
Utilidad	13%	\$60.03
Precio unitario		\$732.31

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-ACCC	Armado, cimbrado y colado de elementos de concreto según plano de detalles	M2	\$ 2,282.55

Armado, cimbrado y colado de elementos de concreto según plano de detalles, con acero 3/8@20cm, resistencia normal $f'c = 4200$ kg/cm². Incluye: cimbra, acarreo de material, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.

Materiales

302-CIM-01-173	ACERO DE REFUERZO EN CIMENTACIÓN DEL NO.3 (3/8"), DE FY= 4200 KG/CM2, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, HABILITADO, AMARRES, TRSLAPES, GANCHOS, ESCUADRAS, DOBLECES, SILLETAS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	KG	14.520	\$20.78	\$301.73
302-CIM-01-383	CIMBRA EN ZAPATAS DE CIMENTACIÓN, ACABADO COMÚN, INCLUYE: SUMINISTRO DE TODOS LOS MATERIALES NECESARIOS, ACARROS, CORTES, HABILITADOS, CIMBRADOS, DESCIMBRADOS, MANO DE OBRA, LIMPIEZA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, DE ACUERDO AL PROYECTO	M2	1.600	\$158.68	\$253.89
302-CIM-01-313	CONCRETO PREMEZCLADO EN CIMENTACIÓN, CLASE "A" DE $f'c = 200$ KG/CM2, INCLUYE: ACARREOS, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	0.400	\$1,699.00	\$679.60
Subtotal	Materiales				\$1,235.21

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.5000	\$1,034.02	\$517.01
Subtotal	Mano de obra				\$517.01

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$517.01	\$15.51
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$517.01	\$15.51
Subtotal	Equipo				\$31.02

Costo Directo		\$1,783.24
Indirectos	15%	\$267.49
Utilidad	13%	\$231.82
Precio unitario		\$2,282.55

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INT-NPN4	Nivelación de pisos para recibir nuevo acabado.	M2	\$ 120.00

Nivelación de pisos para recibir nuevo acabado base de cemento gris y adhesivo con espesor máximo de 4 cm. Incluye: mano de obra, herramienta, materiales, escombro y maniobras.

Materiales

302-CIM-01-313	CONCRETO PREMEZCLADO EN CIMENTACIÓN CLASE "A" DE F'c=200 KG/CM2, INCLUYE: ACARREOS, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	MIL	0.040	\$1,699.00	\$67.96
319-IPQ-0152	IMPERCOAT ADHESIVO NEGRO CUBETA 19L IMPERQUIMIA	PZA	0.017	\$222.40	\$3.87
Subtotal	Materiales				\$71.83

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.0200	\$1,034.02	\$20.68
Subtotal	Mano de obra				\$20.68

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$20.68	\$0.62
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$20.68	\$0.62
Subtotal	Equipo				\$1.24

Costo Directo		\$93.75
Indirectos	15%	\$14.06
Utilidad	13%	\$12.19
Precio unitario		\$120.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-RAMI	Restitución de aplanados en muros interiores de locales, a una altura no mayor a 4.80 mts acabado fino.	M2	\$ 279.38

Restitución de aplanados en muros interiores de locales, a una altura no mayor a 4.80 mts. acabado fino sin utilizar regla ni plomo, de acuerdo a la configuración del muro base de mortero tradicional de cal de alta pureza-arena de mina en proporción 1:4 (amasado con baba de nopal para mayor adherencia física, con mejoramiento de mortero tipo acrilex al 5%, con un espesor promedio de 2.5 cms. aplicado en 3 procesos –grueso, medio y fino- Incluye: limpieza preliminar de la superficie por medio de aspersor de agua a baja presión, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.

Materiales

302-CIM-01-543	MORTERO CEMENTO-ARENA EN PROPORCIÓN DE 1:4, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	0.042	\$1,378.00	\$57.88
MUS-NOP	MUCÍLAGO DE NOPAL, CUBETA DE 20 LTS	CUB	0.050	\$522.50	\$26.13
Subtotal	Materiales				\$84.00

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.1225	\$1,034.02	\$126.67
Subtotal	Mano de obra				\$126.67

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$126.67	\$3.80
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$126.67	\$3.80
Subtotal	Equipo				\$7.60

Costo Directo		\$218.27
Indirectos	15%	\$32.74
Utilidad	13%	\$28.37
Precio unitario		\$279.38

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-SLPO	Suministración y colocación de loseta porcelánica en resguardo	M2	\$ 449.88

Suministro y colocación de loseta porcelánica en resguardo. Incluye: limpieza preliminar de la superficie, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.

Materiales

323-INT-0001	PISO DE LOSETA INTERCERAMIC S.M.A.	M2	1.050	\$249.80	\$262.29
AGUA	AGUA DE TOMA	M3	0.002	\$25.46	\$0.05
323-CRE-0301	BOQUICREST ULTRA 10 KG	PZA	0.071	\$121.90	\$8.70
323-CRE-0101	CEMENTO CREST BLANCO 20 KG	PZA	0.250	\$134.40	\$33.60
Subtotal	Materiales				\$302.64

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 11 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.0417	\$1,060.21	\$44.18
Subtotal	Mano de obra				\$44.18

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$44.18	\$1.33
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$44.18	\$1.33
Subtotal	Equipo				\$2.66

Costo Directo		\$351.47
Indirectos	15%	\$52.72
Utilidad	13%	\$45.69
Precio unitario		\$449.88

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-DUPM	Duela de pino machimbrada de 3/4" en pisos	M2	\$ 1,587.60

Duela de pino machimbrada de 3/4" en pisos, sobre retícula de 1" x 3" @ 40 y 80 cm. De madera de pino, suministro y colocación.

Materiales

327-TPY-1203	DUELA DE PINO NACIONAL.	M2	1.050	\$431.83	\$453.42
327-TPY-1403	MADERA DE PINO DE PRIMERA	PT	0.230	\$33.36	\$207.83
327-HER-4102	TORNILLO PARA MADERA 10X38 CJ.100	CAJA	0.150	\$85.02	\$12.75
327-HER-4104	TAQUETE DE FIBRA DE 12X38 CJ.100	CAJA	0.100	\$28.34	\$2.83
327-HER-4106	CLAVOS SIN CABEZA	KG	0.250	\$45.35	\$11.34
327-ADH-2302	RESISTOL 850 DE 1 LT	LT	0.250	\$115.62	\$28.91
327-MAD-2202	LIJA PARA LIJADORA	M	0.500	\$38.16	\$19.06
337-PFM-2201	BARNIZ POLIFORM	LT	0.500	\$195.75	\$97.88
337-PFM-2202	SOLVENTE POLIFORM	LT	0.500	\$86.88	\$43.44
Subtotal	Materiales				\$877.48

Mano de obra

1C1E	CUADRILLA No 15 (1 CARPINTERO DE OBRA BLANCA + AYUDANTE ESPECIALIZADO)	JOR	0.2500	\$1,050.78	\$262.70
1B1A	CUADRILLA No 13 (BARNIZADOR + AYUDANTE)	JOR	0.0833	\$955.19	\$79.60
Subtotal	Mano de obra				\$342.29

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$342.29	\$10.27
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$342.29	\$10.27
Subtotal	Equipo				\$20.54

Costo Directo		\$1,240.31
Indirectos	15%	\$186.05
Utilidad	13%	\$161.24
Precio unitario		\$1,587.60

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-RLAM	Reintegración de lambrin en fachada nor-poniente.	M2	\$ 110.00

Reintegración de lambrin en fachada nor-poniente en resguardo. Incluye: limpieza preliminar de la superficie por medio de aspersor de agua bajo presión, andamios, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.

Materiales

323-INT-0001	REDIMIX CUBETA 28 KG	PZA	0.035	\$311.90	\$10.92
AGUA	AGUA DE TOMA	M3	0.004	\$25.46	\$0.10
Subtotal	Materiales				\$11.02

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 11 (1 AZULEJERO + 1 AYUDANTE)	JOR	0.0667	\$1,060.21	\$70.68
Subtotal	Mano de obra				\$70.68

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$70.68	\$2.12
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$70.68	\$2.12
Subtotal	Equipo				\$4.24

Costo Directo		\$85.94
Indirectos	15%	\$12.89
Utilidad	13%	\$11.17
Precio unitario		\$110.00

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-RMYE	Resane en molduras de yeso	M2	\$ 61.23

Resane en molduras de yeso interior. Incluye: material, mano de obra, acarreo de material, andamios, herramientas, equipo y limpieza de los trabajos en la zona de maniobra.

Materiales

323-INT-0001	REDIMIX CUBETA DE 28 KG	M2	1.050	\$249.80	\$262.29
337-CRV-0102	SOTTOFONDO 1000 (CUBETA DE 19 LTS)	CUB	0.004	\$748.00	\$2.99
337-CRV-0102	YESO AMARRADO SACO DE 25 KG	SAC	0.100	\$43.00	\$4.30
Subtotal	Materiales				\$10.37

Mano de obra

1CO1A	CUADRILLA No 12 (COLOCADOR + 1 AYUDANTE)	JOR	0.0333	\$1,060.21	\$35.34
Subtotal	Mano de obra				\$35.34

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$35.34	\$1.06
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$35.34	\$1.06
Subtotal	Equipo				\$2.12

Costo Directo		\$47.83
Indirectos	15%	\$7.17
Utilidad	13%	\$6.22
Precio unitario		\$61.23

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-SUPL	Suministro y colocación de plafón falso, USG modelo radar LS de 61 x 61 con suspensión Donn 15/16 blanca.	M2	\$ 714.45

Suministro y colocación de plafón falso, USG modelo radar LS de 61 x 61 con suspensión Donn 15/16 blanca, sujeto alambre cal 16 y anclado con anclas y balazo tipo Hilti. Incluye: mano de obra, equipo, herramienta, acarreo a sitio, escombros y maniobras. Limpieza del área de trabajo.

Materiales

321-ARM-R61	PALFON RADAR LS 61 X 61.	M2	1.050	\$320.78	\$336.82
321-ARM-0901	TE PRIMARIA 15/16 DE 1.22 M	PZA	0.400	\$233.53	\$93.41
321-ARM-0902	TE SECUNDARIA 15/16 DE 1.22 M	PZA	0.300	\$67.70	\$20.31
321-ARM-0903	TE SECUNDARIA 15/16 DE 0.61 M	PZA	0.400	\$33.85	\$13.54
321-ARM-0904	ÁNGULO PERIMETRAL 15/16 DE 3.05	PZA	0.200	\$147.84	\$29.57
321-PYE-0608	ALAMBRE AGLVANIZADO CAL.14	KG	0.050	\$43.30	\$2.17
354-SCL-1131	CLAVO CON ÁNGULO AC 100	PZA	2.000	\$3.80	\$7.60
354-SCL-1101	CARGA LIBRE 22 CORTO	PZA	2.000	\$4.90	\$9.80
Subtotal	Materiales				\$513.21

Mano de obra

1C1E	CUADRILLA No 12 (1 COLOCADOR + AYUDANTE)	JOR	0.0400	\$1,060.21	\$42.41
Subtotal	Mano de obra				\$42.41

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$42.41	\$1.27
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$42.41	\$1.27
Subtotal	Equipo				\$2.54

Costo Directo					\$558.17
Indirectos				15%	\$83.73
Utilidad				13%	\$72.56
Precio unitario					\$714.45

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		ACA-PINT	Suministración , elaboración y aplicación de pintura a la cal de forma (linela, recortes y detalles) sobre aplanado en muros de planta baja	M2	\$ 186.87

Suministro, elaboración y aplicación de pintura a la cal de forma (lineal, recortes y detalles) sobre aplanados en muros de planta baja hasta un altura de 4.80 mts. de altura, en color natural, con materiales y procedimientos tradicionales, con cal de alta pureza, baba de nopal para adherencia, al gruesa, alumbre. Incluye: tres manos hasta emparejar la aplicación de acuerdo a especificaciones del INAH y anexas, andamios, material, mano de obra, herramientas, equipo, protecciones de plástico calibre 300, limpieza final del área de trabajo.

Materiales

337-COM-0102	SELLADOR VINÍLICO (CUBETA DE 19 LTS)	M2	1.100	\$40.28	\$4.03
CAL-AP	CAL ALTA PUREZA	KG	1.150	\$65.67	\$75.52
MUC-NOP	MUCÍLAGO DE NOPAL, CUBETA DE 20 LTS	CUB	0.040	\$522.50	\$20.90
SALM	SAL MAR	KG	0.250	\$7.80	\$1.70
Subtotal	Materiales				\$102.15

Mano de obra

1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL + 1 PEON)	JOR	0.0400	\$1,034.02	\$41.36
Subtotal	Mano de obra				\$41.36

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$41.36	\$1.24
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$41.36	\$1.24
Subtotal	Equipo				\$2.48

Costo Directo		\$145.99
Indirectos	15%	\$21.90
Utilidad	13%	\$18.98
Precio unitario		\$186.87

OBRA: REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA

I.D	No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P.U.
		INS-ELEC	Montaje, reconexión y pruebas de todo tipo de tuberías y cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal.	LTE	\$ 8,658.98

Montaje, reconexión y pruebas de todo tipo de tuberías y cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal, lámparas, contactos y gabinetes con material de recuperación en resguardo. Incluye: reinstalación de cableado, balastras, poliductos, chalupas, habilitación de líneas eléctricas, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes fuera de la obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.

Materiales

Subtotal	Materiales				\$0.0
-----------------	-------------------	--	--	--	--------------

Mano de obra

1CO1A	CUADRILLA No 19 (1 ELÉCTRICO + 1 AYUDANTE ESPECIALIZADO)	JOR	5.2611	\$1,158.38	\$6,094.4
Subtotal	Mano de obra				\$6,094.4

Equipo

%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	0.03	\$6,094.44	\$182.83
%MO2	ANDAMIOS	%	0.03	\$6,094.44	\$182.83
%MO5	EQUIPO DE SEGURIDAD	%	0.05	\$6,094.44	\$182.83
Subtotal	Equipo				\$670.39

Costo Directo		\$6,764.83
Indirectos	15%	\$1,014.72
Utilidad	13%	\$879.43
Precio unitario		\$8,658.98

Catalogo de conceptos.

CATÁLOGO DE OBRA DE REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA					
AL	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
PRELIMINAR					\$194,214.14
	Acordonamiento con cinta peligro en áreas a intervenir incluye: suministro de cinta, colocación de cinta, amarre con alambre acerado, retiro de cinta, herramienta y mano de obra	ML	269.00	\$ 3.15	\$847.35
	Cala de 30 cm de profundidad en muros y losas. Incluye: Extracción de corazones en losas, entresijos y muros según plano estructural, material, herramienta, equipo de seguridad y mano de obra.	PZA	12.00	\$ 2,300.00	\$27,600.00
	Desmontaje de duela de madera por medios manuales, en sitios indicados según plano de corte. Incluye: resguardo, mano de obra, herramienta, equipo.	M2	189.00	\$ 55.00	\$10,395.00
	Desmontaje de lambrin en fachada norte por medios manuales, en donde se realizará la junta constructiva, sección previamente señalada por arquitectos e ingenieros.	M2	16.00	\$ 120.00	\$1,920.00
	Retiro con cincel y marro (previamente cortado con maquina) de loseta existente. Incluye: herramienta, materia, mano de obra y acarreo de escombros a área de acopio de escombros dentro de la obra.	M2	88.00	\$ 311.44	\$27,406.72
	Desmontaje y retiro de todo tipo de tubería y cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal, lámparas, contactos y gabinetes con recuperación hasta un altura de 4.96 mts. en planta baja y azotea, incluye: el retiro del cableado existente, balastros, poliductos, chalupas, corte e inhabilitación de líneas eléctricas existentes, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes fuera de la obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	LTE	9.00	\$ 6,939.35	\$62,454.15
	Desmontaje y retiro de plafón falso de tablaroca y soportería hasta un altura de 4.96 mts. por medios manuales, sin recuperación de material. Incluye: el retiro del material existente, bastidores, amarres, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes fuera de la obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	M2	324.00	\$ 42.60	\$13,802.40
	Apuntalamiento de elementos horizontales, en interior para realizar trabajo de corte estructural, Incluye: madera de reúso (grupo de 2 polines de 4", 4 puntales de madera de pino, mano de obra, herramienta, equipo, retiro horizontal y vertical de escombros al centro de acopio a la primera estación a 50 mts. considerar realizar los trabajos por etapas, de manera alterna y empleando equipo especializado de corte (moto sierra)	M2	380.00	\$ 119.87	\$45,550.60
	Suministro y colocación de plástico cal. 300 en elementos verticales con plástico calibre 300, según plano de corte. Incluye: Materia, mano de obra y limpieza fina.	M2	327.00	\$ 12.96	\$4,237.92
					\$5,704,643.65

Fig. 59 Preliminares del catalogo de conceptos.

INTEGRACIÓN					
	Corte estructural con hilo de diamante	M2	256.00	\$ 21,500.00	\$5,504,000.00
	Suministro y colocación de junta metálica en azotea según plano estructural. Incluye: limpieza preliminar de la superficie por medio de aspersor de agua bajo presión, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza fina.	M	106.00	\$ 832.93	\$88,290.58
	Suministro y construcción de zapata de 1.50 x 1.20 m. de concreto hecho en obra $f'c=200\text{kg/cm}^2$ armado con una parrilla de varilla # 4 a cada 18 cms. en ambos sentidos, acero de refuerzo $f_y=4200\text{kg/cm}^2$, incluye: plantilla, materiales, m. de o., colado, varillado, herramienta, equipo, cortes, desperdicios, ganchos, traslapes, amarres, silletas, alambre recocido, acarreo, fletes, limpieza y retiro de sobrantes al lugar de tiro autorizado.	M2	12.40	\$ 2,897.00	\$35,922.80
	Fabricación de muro doble de tabique rojo recocido de 60 cms de espesor, hasta 4.98 mts de altura. Procedimiento tradicional, junteado con mortero-arena de 1 cm de espesor. Incluye: Material, mano de obra, acarreo de material, andamios, herramienta, equipo y limpieza fina.	M2	70.00	\$ 732.31	\$51,261.93
	Armado, cimbrado y colado de elementos de concreto según plano de detalles, con acero $\#3/8@20\text{cm}$, resistencia normal $F'c= 4200 \text{ kg/cm}^2$. Incluye: cimbra, acarreo de material, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.	ML	6.40	\$ 2,282.55	\$14,608.34
	Nivelación de pisos para recibir nuevo acabado base de cemento gris y adhesivo con espesor máximo de 4 cm. Incluye: Mano de obra, herramienta, materiales, acarreo, escombros y maniobras	M2	88.00	\$ 120.00	\$10,560.00
					\$675,446.08

Fig. 60 Integraciones del catalogo de conceptos.

ACABADOS					
	Restitución de aplanados en muros interiores de locales, a una altura no mayor de 4.80 mts acabado fino sin utilizar regla ni plomo de acuerdo a la configuración del muro a base de mortero tradicional de cal de alta pureza-arena de mina en proporción 1:4 (amasado con baba de nopal para mayor adherencia física, con mejoramiento de mortero tipo acrilatex al 5%, con un espesor promedio de 2.5 cms aplicado en 3 procesos -grueso, medio y fino-) incluye limpieza preliminar de la superficie por medio aspersor de agua a baja presión, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo, limpieza final del área de trabajo	M2	70.00	\$ 279.38	\$19,556.60
	Suministro y colocación de loseta porcelánica en resguardo. Incluye: limpieza preliminar de la superficie, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.	M2	88.00	\$ 449.88	\$39,589.44
	Duela de pino machihembrada de 3/4" en pisos, sobre retícula de 1"x3" @40 y 80 cm, y apoyos de 2"x2"x20 cm de madera de pino, suministro y colocación.	M2	189.00	\$ 1,587.60	\$300,056.40
	Reintegración de lambrín en fachada nor-poniente en resguardo. Incluye: limpieza preliminar de la superficie por medio de aspersor de agua bajo presión, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo y limpieza final del área de trabajo.	ML	17.00	\$ 110.00	\$1,870.00
	Resane en molduras de yeso INT . Material, mano de obra, acarreo de material andamios, herramienta, equipo y limpieza al final de los trabajos en la zona de maniobra.	PZA	120.00	\$ 61.23	\$7,347.60
	Suministro y colocación de plafón falso, USG modelo Radar LS de 61 X 61 con suspensión Donn 15/16 Blanca, sujeto alambre cal 16 y anclado con anclas y balazo tipo Hilti". Incluye: Mano de obra, equipo, herramienta, acarreos a sitio, escombros y maniobras. Limpieza del área de trabajo.	M2	324.00	\$ 714.45	\$231,482.98
	Suministro, elaboración y aplicación de pintura a la cal de forma (lineal, recortes y detalles) sobre aplanado en muros de planta baja hasta una altura de 4.80 mts. de altura, en color natural, con materiales y procedimiento tradicional, con cal de alta pureza, baba de nopal para adherencia, sal gruesa, alumbre. Incluye: tres manos hasta emparejar la aplicación de acuerdo a especificaciones del INAH y anexas, andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo, protecciones de plástico calibre 300, limpieza final del área de trabajo.	M2	362.00	\$ 186.87	\$67,646.94
	Suministro y colocación de almohadillado de piedra correspondiente a la existente en juntas de muros con un ancho de hasta 5 cm, y una altura de 11.56 mts. de altura. incluye: andamios, material, mano de obra, herramienta, equipo, limpieza final del área de trabajo.	M	90.50	\$ 87.25	\$7,896.13
\$77,930.82					

Fig. 61 Acabados del catalogo de conceptos.

INSTALACIONES					
	Montaje, reconexión y pruebas de todo tipo de tubería y cableado de instalación eléctrica vertical y horizontal, lámparas, contactos y gabinetes con material de recuperación en resguardo incluye: reinstalación de cableado balastras, poliductos, chalupas, habilitación de líneas eléctricas, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y escaleras, misceláneos, medidas de seguridad, limpieza final del área de trabajo, retiro de sobrantes fuera de la obra y todo lo necesario para su correcta ejecución.	LTE	9.00	\$ 8,658.98	\$77,930.82
\$77,930.82					

Fig. 62 Instalaciones del catalogo de conceptos.

El catalogo de conceptos correspondiente a los trabajos de corte estructural en el Antiguo Palacio de Odontología esta organizado e 4 partes. La primera corresponde a las acciones preliminares, las cuales son básicas ya de ellas se desprende en gran medidas las acciones siguientes y se determina la herramienta y maquinaria a utilizar para los trabajos. (figura 59)

En segundo lugar están las integraciones, esta sección corresponde a los trabajos de mayor duración y los cuales son determinados por los resultados de los preliminares y son los que llevan más tiempo y probablemente demanden mayor costo. (figura 60)

En tercer lugar están los acabados, los cuales son para intervenir aquellos trabajos que representaron mayor labor. Y finalmente las instalaciones, mismas que son resultado del corte estructural ya que probablemente se tengan que mover las eléctricas y probablemente las hidráulicas y sanitarias, por tal motivo es recomendable mencionarlas en este apartado. (figuras 61 y 62)

En las figuras 63, 64 y 65, 66, 67 y 68 se ubicaron las zonas del inmueble en donde se desarrollarán cada uno de los conceptos. Se dividió en son partes para que no se saturaran los planos con la información, por lo tanto las imágenes 63, 64 y 65 son una primera parte y a la segunda corresponden las imágenes 66, 67 y 68.



Figuras 63 Conceptos ubicados en planta.



Figura 64 Conceptos ubicados en planta.

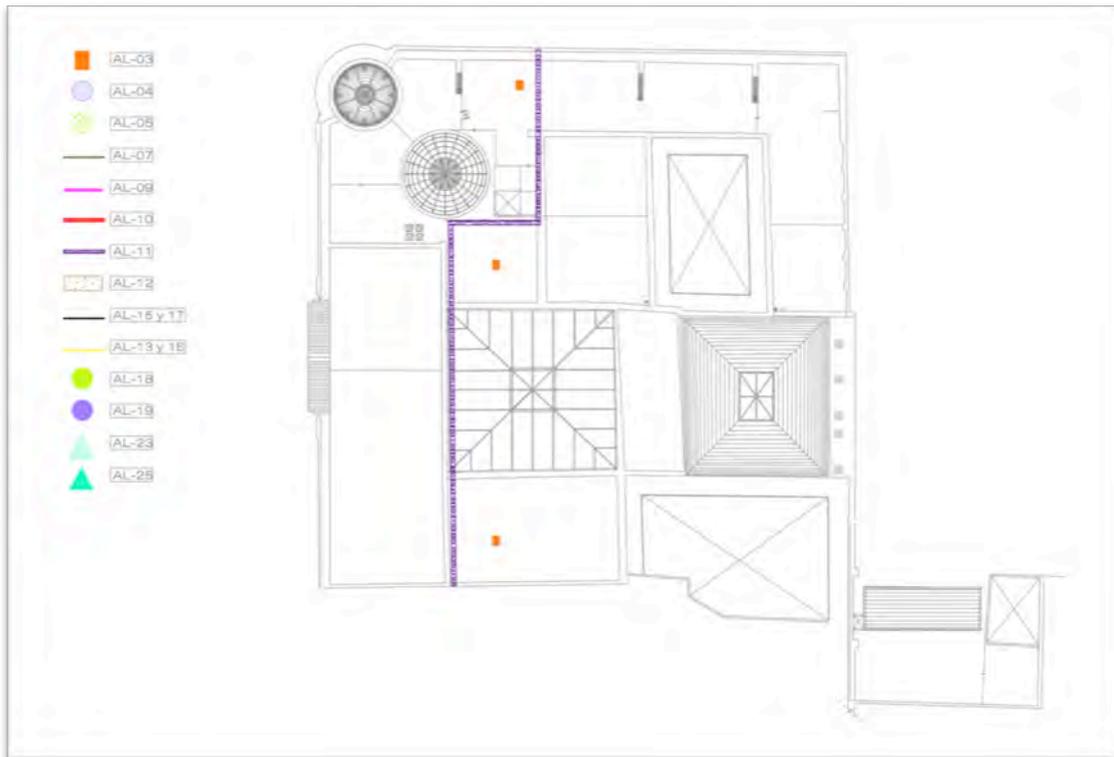


Figura 65 Conceptos ubicados en planta.



Figura 66 Conceptos ubicados en planta.

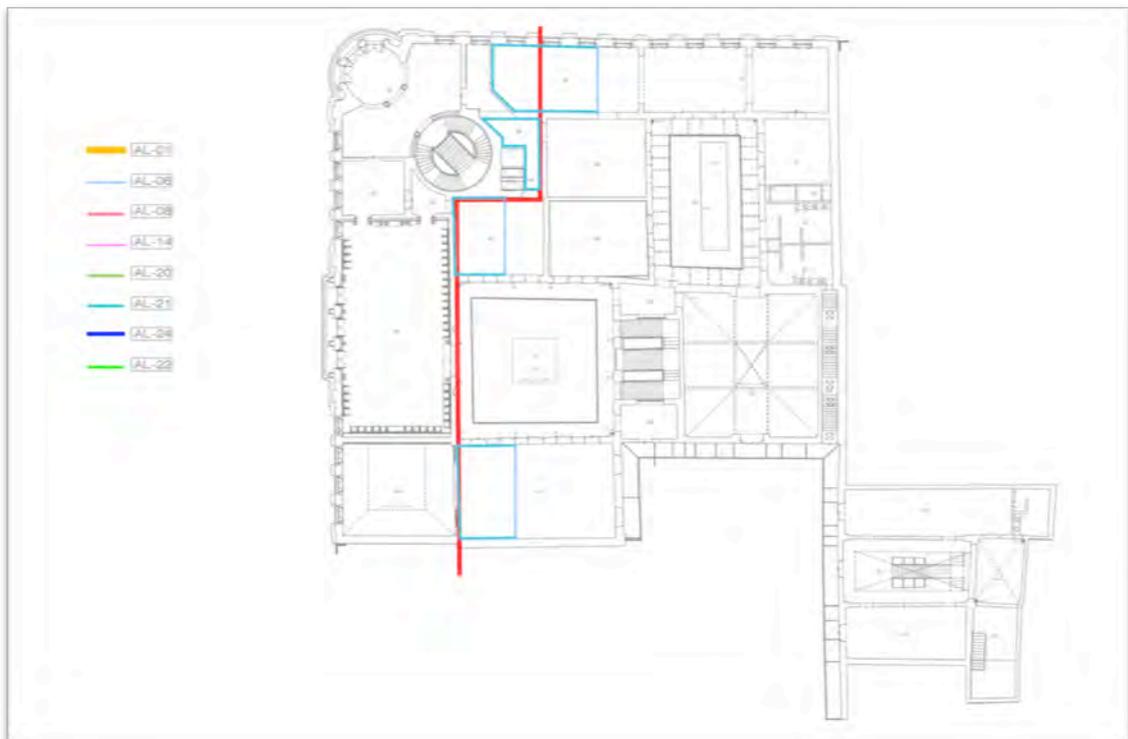


Figura 67 Conceptos ubicados en planta.

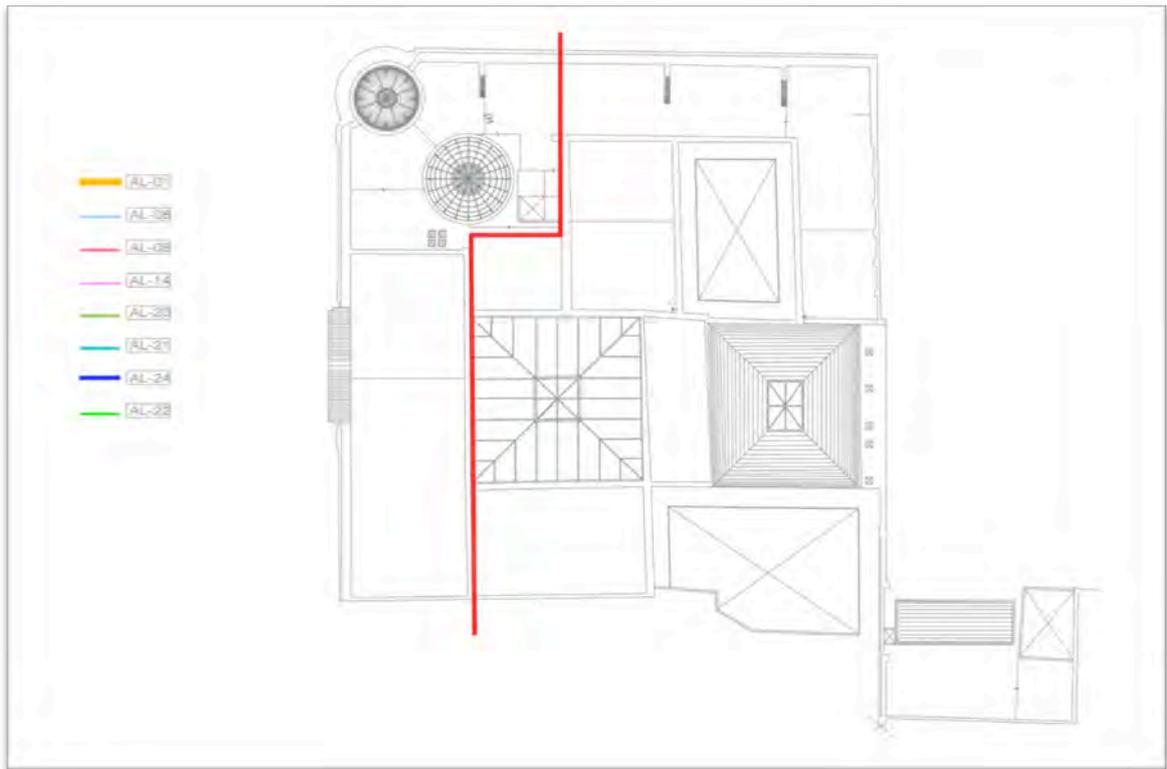


Figura 68 Conceptos ubicados en planta.

Programa de obra

Realizar un programa de obra implica revisar los planos del proyecto y las especificaciones, esto con el objetivo de hacer un plan tentativo, por medio del cual se elabore el método para llevar a cabo los trabajos, desde los menores hasta los especializados.

El programa de obra tiene como objetivo determinar los tiempos en que se desarrollará cada una de las actividades del proyecto, así como la coordinación de las mismas, como resultado de eso, podemos apreciar la duración total y la correcta ejecución de los trabajos.

Para calcular la duración total de las actividades se debe designar un procedimiento adecuado de los trabajos que intervendrán, así como las circunstancias y el personal que las va a desarrollar, de esta manera se pueden asignar tiempos y la etapa en la que se desarrollará cada concepto.

En la elaboración del programa deben estar al tanto todos los encargados del proyecto para saber el orden que deben tener las actividades y que exista un aun acuerdo para todos, de lo contrario al existir retrasos se verá perjudicada la labor de todos y no solamente de una parte de los trabajos.

El programa de trabajo para este proyecto requiere un tiempo de diez meses de duración y en el se describe el comienzo y el fin de las actividades que se estipularon para el catalogo de conceptos.

Proyecto	
Comienzo: 07/11/17	Id.: 1
Fin: 11/09/18	Dur.: 246 días
Compl.: 0%	

INICIO
mar 07/11/17

Integración	
Comienzo: 26/12/17	Id.: 13
Fin: 29/05/18	Dur.: 120 días
Compl.: 0%	

Acabados	
Comienzo: 29/05/18	Id.: 19
Fin: 11/09/18	Dur.: 87 días
Compl.: 0%	

Preliminares

Comienzo: 07/11/17

Id.: 3

Fin: 26/12/17

Dur.: 39 días

Compl.: 0%

4

Acordonamiento

mar 07/11/17

1 día

mar 07/11/17

mar 07/11/17

0 días

mar 07/11/17

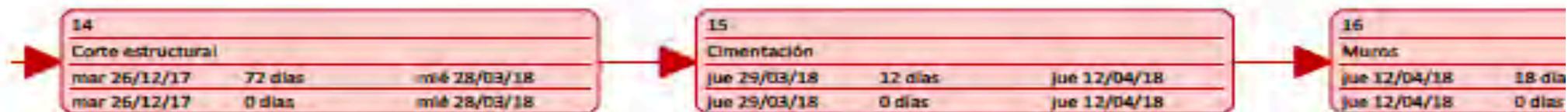
5
Cala
mié 08/11/17 6 días mié 15/11/17
mié 08/11/17 0 días mié 15/11/17

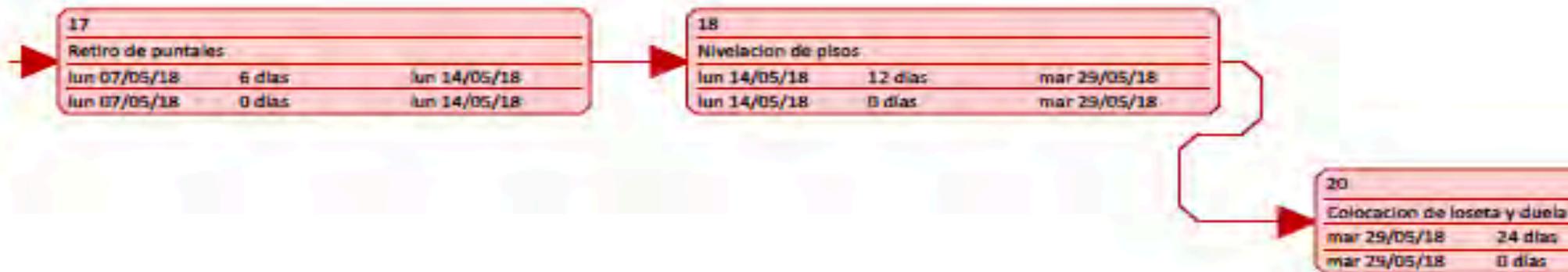
6
Desmontaje de plafon
vie 10/11/17 12 días vie 24/11/17
vie 10/11/17 0 días vie 24/11/17

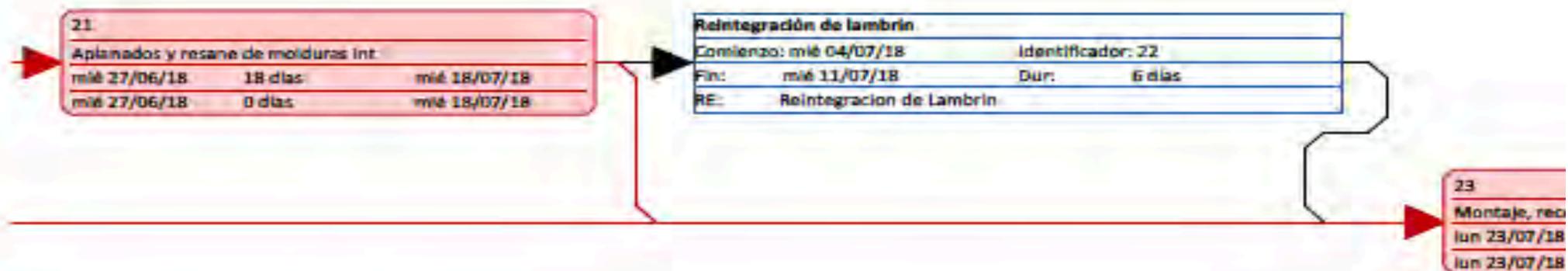
Desmontaje de Lambrin
Comienzo: mié 08/11/17 Identificador: 8
Fin: mié 15/11/17 Dur: 6 días
RE: Desmontaj de lambrin

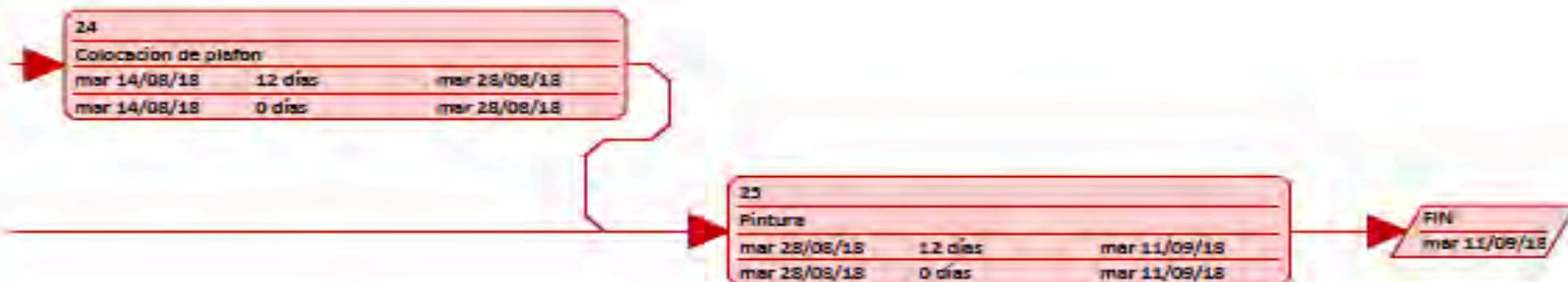
Desmontaje de Duela
Comienzo: vie 10/11/17 Identificador: 9
Fin: vie 17/11/17 Dur: 6 días
RE: Desmontaje de duela











Proyecto: Project Rehab. Palacio d
Fecha: vie 13/10/17

Tareas críticas



Tareas de resumen críticas



Tareas críticas y mercados



Tareas no críticas



Tareas de resumen



Tareas mercados



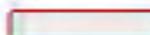
Hitos críticos



Tareas críticas insertadas



Tareas externas críticas



Hito



Tareas insertadas



Externas



Ruta critica

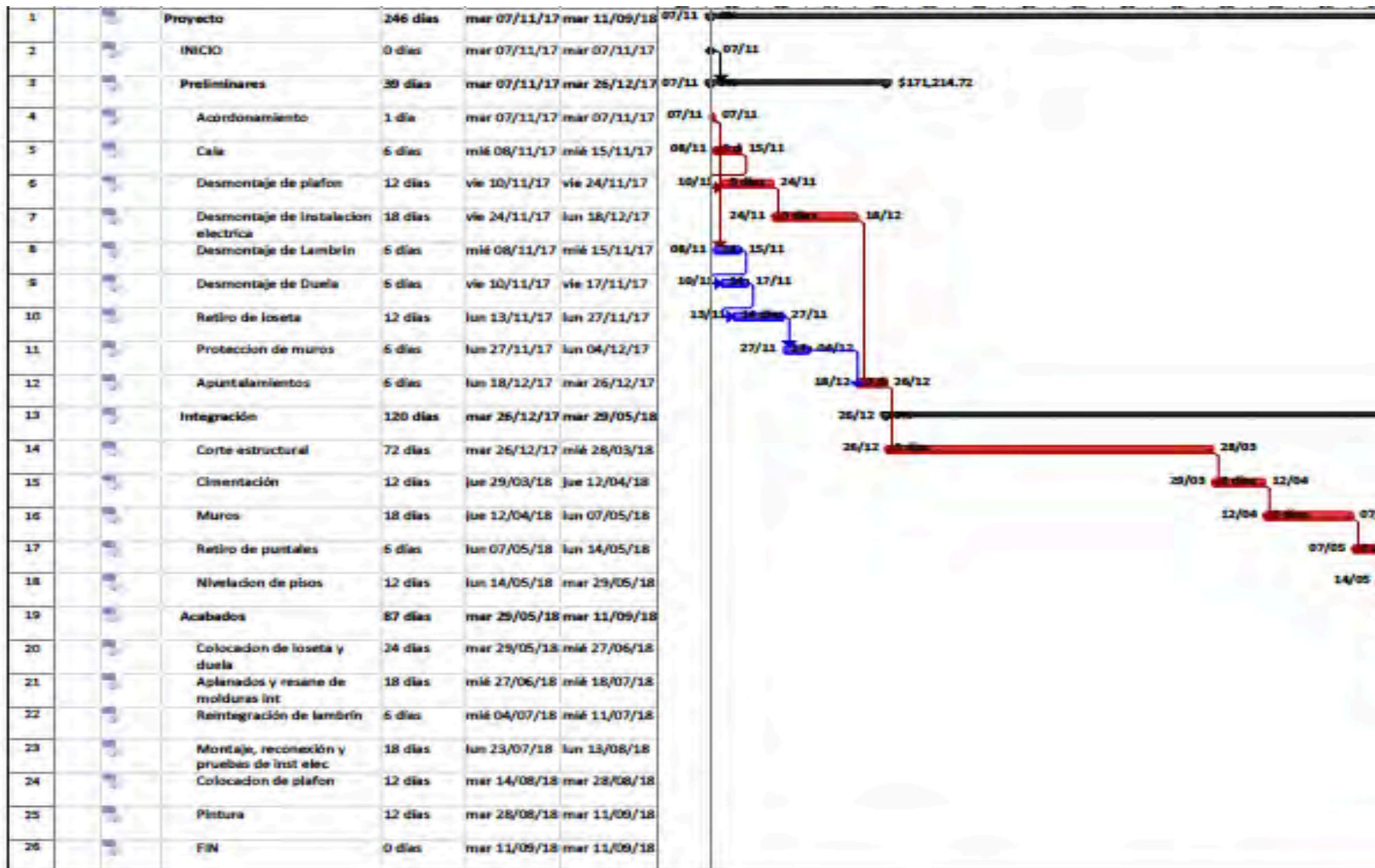
La ruta critica nos ayuda a tomar mejores decisiones, ya que por medio de ella podemos ser más realistas en cuanto a los tiempos y sobre todos los riesgos que se pueden presentar en el transcurso de los trabajos,

El camino critico es una clara descripción de los mismos trabajos, pero con el entendimiento de los riesgos y el funcionamiento de las actividades. Por medio ella se conoce cuales con las asesorías, incluso los cambios que se pueden presentar e acuerdo a lo planificado, con la intención de adelantarse a los errores que puedan ocurrir.

La que corresponde a este trabajo se realizó en conjunto con el catalogo de conceptos y la programación de los trabajos.

En las siguientes figuras se ubica la ruta critica, del lado derecho apreciamos las tareas que se requieren para el trabajo y del lado derecho los tiempos de ejecución.

Los colores tienen la función de distinguir el peso de las diversas actividades, para esta herramienta las de color rojo son las más importantes ya que son las denominadas criticas, esto significa que son las que pueden retrasar otras labores, haciendo que haya pérdidas en los tiempos y sobre todo en los costos de la obra.



Proyecto: Project Rehab. Palacio d Fecha: vie 13/10/17	División crítica	Resumen del proyecto	—————	Tareas externas	—————	Sólo dirección	—————
	Tarea	—————	Agrupar por simbeis	—————	Hito externo	◆	Informe de resumen manual	—————
	Progreso de tarea	—————	Tarea resumida	—————	Tarea inactiva	—————	Resumen manual	—————
	División		Tarea crítica resumida	—————	Hito inactivo	◆	Sólo el comienzo	—————
	Hito	◆	Hito resumido	—————	Resumen inactivo	◆	Sólo fin	—————
	Retornar	—————	Progreso resumido	—————	Tarea manual	—————	Fecha Émba	—————

Proyecto: Project Rehab, Palacio d
 Fecha: vie 13/10/17

División crítica		Resumen del proyecto		Tareas externas		Sólo duración	
Tarea		Agrupar por síntesis		Hilo externo		Informe de resumen mensual	
Progreso de tarea		Tarea resumida		Tarea inactiva		Resumen mensual	
División		Tarea crítica resumida		Hilo inactivo		Sólo el comienzo	
Hilo		Hilo resumido		Resumen inactivo		Sólo fin	
Resumen		Progreso resumido		Tarea manual		Fecha límite	

Presupuesto

El presupuesto de obra es la estimación económica de un servicio, esta basada en la previsión total de los costos involucrados en la obra de construcción, La finalidad de un presupuesto de obra es tener una idea aproximada y lo más real posible del importe de la ejecución de los trabajos que comprenden el proyecto.

El catalogo de conceptos es básicamente el documento por el cual se puede realizar el presupuesto de obra, ya que en el se concentran los las cantidades y características de los materiales y trabajos a realizar en la construcción del proyecto, pero también se conoce la cantidad de mano de obra necesaria, especificando los volúmenes de cada una de las actividades.

En la figura 66 se observa el costo final de los trabajos para generar un junta constructiva por medio de corte con hilo. Este es el resultado del procedimiento de los trabajos y las distintas herramientas que se utilizaron.

CATÁLOGO DE OBRA DE REHABILITACION ANTIGUO PALACIO DE ODONTOLOGIA		
	PRELIMINAR =	\$194,214.14
	=	\$5,704,643.65
	=	\$675,446.08
	=	\$77,930.82
	TOTAL SIN IVA =	\$6,652,234.69
	IVA =	\$1,064,357.55
	TOTAL CON IVA =	\$7,716,592.24

Fig. 80 Presupuesto

7.- CONCLUSIONES.

La gerencia de obra tiene un papel fundamental en todo tipo de proyecto, tanto de obra nueva como de restauración, es por ello que se debe llevar a cabo de una manera sistemática y organizada ya que de ella depende el buen funcionamiento de los procedimientos, pero también significa llevar un óptimo manejo de los tiempos de ejecución y del presupuesto del programa.

El término de “proyecto encierra una serie de etapas que conforman van avanzando cumplen ciclos y con ella se van cumpliendo metas, por lo tanto se debe establecer un sistema que sea capaz de cubrir los ideales que los responsables del proyecto hayan establecido durante la ejecución del proyecto ejecutivo.

La gestión de proyecto comprende todas las etapas: planeación, ejecución y la evaluación de los trabajos. Aplicar las etapas con orden garantiza un mejor entendimiento de las fases anteriores y por lo tanto se pueden tomar decisiones que beneficien el desarrollo de los trabajos en tiempo y forma, con respecto al programa de obra.

La falta de dirección y liderazgo por parte de los gestores repercute en todas las etapas de planeación, de tal manera que si no se cumplen con las metas en tiempo y costo se juzga a la obra como un fracaso, sin contar con las repercusiones que el inmueble puede recibir debido a la desorganización y negligencia durante la ejecución de los trabajos.

Para que las etapas del proyecto se cumplan de manera eficiente, la planeación tiene que responder a las necesidades reales del edificio antes y durante la ejecución los trabajos, de esta manera se obtendrán los objetivos planteados, haciendo tangibles los beneficios para el bien inmueble y para el patrimonio edificado en México.

Bibliografía.

- Mora, L. M. A.
(2013) *“Estudio Histórico de la estructura del Palacio de la Autonomía”*, Universidad Nacional Autónoma de México,
- Aguilera, J. P.
(2013) *“Catedral Metropolitana hundimientos y rescate”*, Instituto de Ingeniería, UNAM.
- Barrera, Raúl.
(2002) *“Antiguo Palacio de Odontología de la UNAM a través de su espacio y tiempo arqueológico”*, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Díaz, B. F. S.
(1976) *“Conservación de monumentos y zonas monumentales”*, Secretaría de Educación Pública, México, D.F.
- Historia general de México/obra preparada por el Centro de estudios Históricos, El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, México, D.F. Versión 2000
- G Escalante Gonzalbo, Pablo
Historia de la vida cotidiana en México: Tomo I. Mesoamérica y los ámbitos indígenas de la Nueva España/coord. De Pablo Escalante
El colegio de México, Fondo de Cultura Económica, 2004.
- Díaz Berrio, Salvador.
Comentarios a la Carta Internacional de Venecia. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México D:F. 3ª edición, 2012.

- Gobierno del Distrito Federal. 29 de Septiembre de 2008. Programa delegacional de desarrollo urbano para la delegación Cuauhtémoc, Recuperado de: SEDUVI . (5 de Julio de 2017).
- Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2007). Informa final del rescate arqueológico efectuado en la antigua casa de la Autonomía Universitaria de la UNAM, en el Centro Histórico de la Ciudad de México. (Vol.1)
- Ficha Técnica de Autonomía. Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.
- Barluenga, B. G.
(2002) *“La junta en los sistemas de elementos para fachada: Función constructiva, compositiva y estructural.”* Escuela Técnica Superior de Arquitectura.
- Programa de protección civil obra de construcción, (25 de Abril de 2013). Obra de Rehabilitación, Edificio Histórico Artístico: Convento Carmelitas y Abadía.

Anexos.

Formato de alineamiento y número oficial.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Edificación o modificación en sede de conservación

Superficie total construida _____ m² Superficie ocupada por el C/ta _____ m²
 Superficie U.S.P. _____ m² Superficie U.S.P.* _____ m²
 Edificio construido en altura _____ m² Zona reservada de conservación _____ m²
 Semanario (1 de 10) de obras _____ m² Espacios de uso comunitario _____ m²
 Dignidad _____ % Área libre _____ m²
 Número de viviendas U.S.P. _____ % Número de viviendas _____ %

(% U.S.P. - Sobre nivel de base) (% U.S.P. - Sobre nivel de base)

Ampliación

Superficie existente _____ m² Superficie de ampliación _____ m²
 Superficie total construida ampliación más superficie existente _____ m²

Derechos:

Superficie reservada _____ m² Superficie total de disponibilidad _____ m²
 Superficie reservada considerando disponibilidad _____ m²
 Resolución en materia urbanística: No / Sí

Instalaciones subterráneas o áreas en vía pública:

Excavaciones, refensas, torques o ciertos puentes, banquetas y pasarelas con un ancho de hasta 0,3 m, con longitud de _____ m, más de 0,3 m, con una longitud de _____ m
 Perforación de conductos con una longitud de _____ m
 Número de puntos de luz: _____

Estaciones receptoras de comunicación celular o inalámbrica:

Altura del soporte de antena _____ m

Excavaciones, refensas o ciertos torques cuya profundidad sea mayor de 1 m:

Excavación a _____ m²

Torques o antenas que incidan la obra en una medida superior a 0,3 m:

Tipología: _____
 Altura: _____
 Obra: _____

Tipología	Antena	Alargamiento	Tipos	De peso cubierto

* Obra (especificar):
 Medida del torquí o antena de hasta 2,3 m de altura _____ m²
 De más de 2,3 m de altura _____ m²
 Material con el que se construya: _____

Cropes de ubicación, indicando el trazo de ubicación de las instalaciones subterráneas o áreas en vía pública, señalando las calles de inicio y término, o ubicación y altura frontal y lateral del torquí o antena, indicando medidas y superficies.

Para instalaciones o modificaciones en edificaciones existentes, de accesos para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electromecánico:

Superficie _____ m², proceso de construcción _____ No, Sí, No, Sí

No, de acuerdo

Para instalaciones o modificaciones en edificaciones existentes, de accesos para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electromecánico:

Tipos y sistemas de construcción de transporte _____

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

REQUISITOS

En todo lo que no se presente lo siguiente, el solicitante es original o copia certificada y copia simple para entregar:

- Identificación oficial vigente con fotografía (credencial de votante, Cédula del Servicio Militar Nacional, Pasaporte, Cédula Profesional o nombre registrado INEI o credencial de extranjero).
- Copiarquinta de pago de derechos (en presencia del personal autorizado de la oficina y previo a su entrega).
- Credencial de afiliado de los contribuyentes a que se refiere el artículo 29 de la Ley Nacional del Código Fiscal del Distrito Federal.
- No estar en proceso de declarar o ser declarada delictivamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y Comercio y Poder Notarial del respectivo lugar.
- No caso de área o zona de conservación del Patrimonio Histórico, Artístico, Arqueológico y Cultural de la Federación o cuando se trate de inmueble parte del patrimonio cultural urbano y urbano dentro de zona de conservación del Distrito Federal, según correspondiente:
 - Cartera del Patrimonio Histórico, Artístico, Arqueológico y Cultural de la Federación o cuando se trate de inmueble parte del patrimonio cultural urbano y urbano dentro de zona de conservación del Distrito Federal, según correspondiente.
 - Unidad de patrimonio histórico, artístico, arqueológico y cultural de la Federación o cuando se trate de inmueble parte del patrimonio cultural urbano y urbano dentro de zona de conservación del Distrito Federal, según correspondiente.
 - Unidad de patrimonio histórico, artístico, arqueológico y cultural de la Federación o cuando se trate de inmueble parte del patrimonio cultural urbano y urbano dentro de zona de conservación del Distrito Federal, según correspondiente.
- Libro de edificación de obra habida, para ser sellado por la Dirección y/o la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.
- Resolución del Director Responsable de Obra y de los Comproedores que correspondan.

La empresa contratada en el escrito que solicita el Director Responsable de Obra y/o Comproedores, en papel membretado, en donde hace constar, bajo su responsabilidad, que el proyecto cumple con todos los requisitos previstos en la normativa aplicable.

Para edificaciones en sede de conservación:

- Acreditar la propiedad o posesión.
- Credencial de afiliado y número oficial vigente y certificado (libro de identificación de sede de base o certificado de acreditación de uso del suelo por Dirección Administrativa, para el uso específico de que se trate).
- Proyecto de ubicación de agua pluvial y tratamiento de agua residual autorizada por la Secretaría del Medio Ambiente.
- Don técnico del proyecto arquitectónico, acompañado de la memoria descriptiva de la obra, firmada por el propietario o poseedor, por el Director Responsable de Obra y el Comproedor, con los caracteres establecidos en el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.
- Don técnico del proyecto estructural, acompañado de la memoria de cálculo, firmada por el Director Responsable de Obra y el Comproedor de Ingeniería Estructural, con los caracteres establecidos en el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.
- Dictamen favorable del estudio de impacto ambiental, en su caso.

Para instalaciones subterráneas o áreas en vía pública:

- Copia simple de los planos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, así como los memoriales de cálculo respectivos, sellados por el Director Responsable de Obra y el Comproedor en materia de instalaciones, usando en todo lo que se refiera a la construcción de obras nuevas, por natural, pertenencia y patrimonio. El proyecto deberá ser firmado de conformidad con los términos y demás disposiciones aplicables en la materia.
- Memoria en archivo electrónico de los planos sellados en el padrón urbano.
- Memoria descriptiva y de instalaciones selladas por el Director Responsable de Obra y el Comproedor en materia de instalaciones, de conformidad con lo dispuesto en el primer párrafo.
- Libro Simple de las áreas reservadas de la Administración Pública Federal y/o local que señalen a y de los otros participantes autorizados, de conformidad con las disposiciones aplicables.

Para estaciones receptoras de comunicación celular e inalámbrica:

- Acreditar la propiedad o posesión.
- Credencial de afiliado y número oficial vigente y certificado (libro de identificación de sede de base o certificado de acreditación de uso del suelo por Dirección Administrativa, para el uso específico de que se trate).
- Copia simple de los planos arquitectónicos, estructurales, de instalaciones, de comunicaciones, de telecomunicaciones, sellados por el Director Responsable de Obra y el Comproedor.
- Memoria en archivo electrónico de los planos sellados en el padrón urbano.
- Dictamen de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y de los demás Comproedores, según o ambas de la Administración Pública Federal y/o local y de los otros participantes autorizados, que intervienen de acuerdo con las disposiciones aplicables.

Para edificación:

- Acreditar la propiedad del inmueble.
- Credencial de afiliado y número oficial vigente.
- Memoria descriptiva del procedimiento que se va a seguir, señalando la superficie a demandar por sede o planta, con indicación del uso de edificación desde el uso a demandar el eventual producto de la demolición. Documento que deberá estar firmado por el Director Responsable de Obra y el Comproedor en Seguridad Estructural, en su caso.
- Ámbito de protección o conservación.
- Programa de demolición en función del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.
- Para demoliciones de carácter como parte del Patrimonio Cultural del Distrito Federal, se requiere autorización expresa del jefe de Gobierno del Distrito Federal y del Comité de los otros participantes autorizados.

Para instalaciones o modificaciones en edificaciones existentes, de accesos para personas, montacargas, escaleras mecánicas o cualquier otro mecanismo de transporte electromecánico:

- Don pagaré de planos, especificaciones y técnica y presupuesto por la empresa que fabrica el aparato.
- Memoria de cálculo firmada por el Comproedor en Seguridad Estructural.
- Resolución del Director Responsable de Obra, del Comproedor en Seguridad Estructural y del Comproedor en instalaciones.
- Tipos de servicios a que se destinará la instalación o modificación.

FUNDAMENTO LEGISLATIVO

1. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal - Artículos 4 Fracción II y IV, 7 Fracción I, VI, VIII y XIII, 8 Fracción I, 11, 17 Fracción I, 18, 19 y 20 Fracción II.

2. Código Fiscal del Distrito Federal.

3. Reglamento de Construcción para el Distrito Federal - Artículos 1 Fracción II, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

4. Acuerdo por el que se establece el Subcomité de Instalaciones Subterráneas del Centro Histórico de la Ciudad de México - Cuenta Ciudad del 14 de abril de 2006 - Sección 2, 5, 6, 7 y 12.

NOTAS:

- Se otorga el permiso en sede de conservación y demolición.
- Este permiso es para el trámite de obra.
- Permitido para Terminación de obra.

Nota: Se deberá cumplir con lo establecido en la Ley de Bases de los Planos del Distrito Federal y las Normas Ambientales aplicables. Para demoliciones de carácter como parte del Patrimonio Cultural del Distrito Federal, se requiere autorización expresa del jefe de Gobierno del Distrito Federal.

Nombre: _____	Sello de recepción del Distrito Federal
Cargo: _____	
Dependencia: _____	
Firma: _____	

No. DE FOLIO

PARA USO EXCLUSIVO DE LA AUTORIDAD

LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN ESPECIAL

Esta licencia de construcción especial se otorga con fundamento en los artículos 4 Fracción II y IV, 7 Fracciones I, IV, VIII y XXIV, 8 Fracción II, 10, 17 Fracción I, 20, 21 y 22 Fracción II de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y Fracción IV, 6, 10, 12, 13, 14, 16, 20, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37 y 38 del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, en virtud de haber cubierto el trámite en los términos correspondientes y de acuerdo a las características generales y específicas de la obra o instalación solicitada, así como a la descripción del proyecto.

Se informa al interesado y al Director Responsable de Obra que de no hacer a cabo la construcción o instalación motivo de esta solicitud en el plazo otorgado para la misma podrá solicitar prórroga de la misma.

Licencia de Construcción Especial No. _____ Fecha de expedición _____ Fecha de vencimiento _____
Importe de los pagos previstos en el Código Fiscal del Distrito Federal (incluye estudio NIU aplicable)
 Autorización para uso de la red de agua y drenaje, _____
 estudios y trámites (artículo 182) \$ _____
 Instalación, reconstrucción, reducción o cambio de lugar de toma de agua (artículo 181 apartado A) \$ _____
 Conexión, reconstrucción o cambio de diámetro del drenaje (artículo 181 apartado B) \$ _____
 Expedición de Licencia de Construcción Especial (artículo 181B) \$ _____
 Otros \$ _____
 Importe total \$ _____

En caso de no cumplir la construcción en el plazo otorgado, deberá solicitar la prórroga correspondiente.

UBICACIÓN DE LA OBRA O INSTALACIÓN
 calle _____ No. _____ C.P. _____
 entre calle _____ y calle _____
 colonia _____ integración _____
 Cuanta Catastral _____ Superficie del predio _____

No. DE FOLIO

Expediente
 Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____ **Sello**

Los que suscriben, con la personalidad que tenemos reconocida, venimos a solicitar la prórroga de Licencia de Construcción Especial número _____ con fecha de expedición _____ y fecha de vencimiento _____, así como el pago de los honorarios de obra e instalación a esta fecha del _____ y la descripción de los trabajos que van a llevarse a cabo para continuar la obra e instalación con:

Los motivos que impiden la conclusión de la obra e instalación en el plazo otorgado son:

Para la obra o instalación ubicada en:
 Para la obra o instalación ubicada en:
 calle _____ y calle _____ No. _____ C.P. _____
 entre calle _____ y calle _____
 colonia _____ integración _____
 Cuanta Catastral _____ Superficie del predio _____

FUNDAMENTO JURÍDICO

Código Fiscal del Distrito Federal
 Reglamento de Construcción para el Distrito Federal artículos 61 y 64.
REQUISITOS
 Compromiso de pago de honorarios por prórroga de Licencia de Construcción Especial

TRÁMITE

Requisito, Presentar a Secretaría _____ Expendido Legal _____ Honorarios Expedición de Obra No. DEO _____

Compromiso de Seguridad Económica No. CSE _____ Compromiso en Sede Ufave y Acreditación No. CTAH _____ Compromiso de Inscripción No. CI _____

Recibe
 Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____ **Sello de recepción**

No. DE FOLIO

PRÓRROGA DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN ESPECIAL

Esta prórroga de licencia de construcción especial se otorga con fundamento en los artículos 4 Fracción II y IV, 7 Fracciones I, IV, VIII y XXIV, 8 Fracción II, 10, 17 Fracción I, 20, 21 y 22 Fracción II de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y Fracción IV, 6, 10, 12, 13, 14, 16, 20, 26, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37 y 38 del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, en virtud de haber cubierto el trámite en los términos correspondientes y de acuerdo a las características generales y específicas de la obra o instalación solicitada, así como a la descripción del proyecto.

Se informa al interesado y al Director Responsable de Obra que de no hacer a cabo la construcción o instalación motivo de esta solicitud en el plazo otorgado para la misma podrá solicitar prórroga de la misma.

Licencia de Construcción Especial No. _____ Fecha de expedición _____ Fecha de vencimiento _____
Importe de los pagos previstos en el Código Fiscal del Distrito Federal (incluye estudio NIU aplicable)
 Autorización para uso de la red de agua y drenaje, _____
 estudios y trámites (artículo 182) \$ _____
 Instalación, reconstrucción, reducción o cambio de lugar de toma de agua (artículo 181 apartado A) \$ _____
 Conexión, reconstrucción o cambio de diámetro del drenaje (artículo 181 apartado B) \$ _____
 Expedición de Licencia de Construcción Especial (artículo 181B) \$ _____
 Otros \$ _____
 Importe total \$ _____

En caso de no cumplir la construcción en el plazo otorgado, deberá solicitar la prórroga correspondiente.

UBICACIÓN DE LA OBRA O INSTALACIÓN
 calle _____ No. _____ C.P. _____
 entre calle _____ y calle _____
 colonia _____ integración _____
 Cuanta Catastral _____ Superficie del predio _____

Autoriza
 Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____ **Sello**

No. DE FOLIO

AVISO DE TERMINACIÓN DE OBRA O INSTALACIÓN DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN ESPECIAL

Con fecha _____ de _____ de _____ se dio fin a la ejecución de la obra o instalación que se realizó según Licencia de Construcción Especial No. _____ con fecha de expedición _____ y vencimiento al _____, por lo que se declara haber cumplido con todas y cada una de las disposiciones que se establecieron en el Reglamento de Construcción para el Distrito Federal y demás ordenamientos legales vigentes aplicables en la materia.

FUNDAMENTO JURÍDICO

Reglamento de Construcción para el Distrito Federal Artículos 34 Fracciones I y V, 35 Fracciones III y V, 36, 46, 47, 48, 49, 50 y 232.

REQUISITOS
 Licencia de Construcción Especial y sus prórrogas, de no haber.

En su caso, los planos de planta que contengan las modificaciones presentadas en la Fracción I del Artículo 19 del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal.

VIACENCIA
 Permanente
TRÁMITE

Requisito, Presentar a Secretaría _____ Expendido Legal _____ Honorarios Expedición de Obra No. DEO _____

Compromiso de Seguridad Económica No. CSE _____ Compromiso en Sede Ufave y Acreditación No. CTAH _____ Compromiso de Inscripción No. CI _____

No. DE FOLIO

Recibe
 Nombre _____
 Cargo _____
 Firma _____ **Sello de recepción**

Solicitud de información sobre inmueble con valor artístico o monumento artístico, INBA-00-004.

Este formulario es para solicitar información sobre inmuebles con valor artístico o monumento artístico. Incluye campos para datos personales, ubicación del inmueble, nombre y domicilio del propietario, y observaciones. El formulario es emitido por el INBA (Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura).

Formato para dar de alta a los trabajadores en el IMSS

Formato para dar de alta a los trabajadores en el IMSS. Incluye campos para datos generales del trabajador, datos del patrón, ubicación del centro de trabajo, y datos de contacto. El formulario es emitido por el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social).

Formato para dar de alta a los trabajadores en el IMSS. Incluye campos para datos generales del trabajador, datos del patrón, ubicación del centro de trabajo, y datos de contacto. El formulario es emitido por el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social).

Rendimientos de herramienta.

Herramienta	Costo por unidad	% de desgaste por jornada	Costo	
Descripción				
Pala cuadrada Truper	93	0.05	4.65	Ferretodo
Pala de cuchara Truper	103	0.05	5.15	Granito de Arena
Pico Truper	160	0.05	8	Ferretodo
Cincol 1" X 12 con Grip	73	0.05	3.65	Ferretodo
Cincol de 7/8 X 10	67	0.05	3.1	Ferretería Ruplop
Cincol 5" X 3/4	48	0.05	2.4	Tlapalería San Juan
Rastrillo de calero	160	0.075	12	Granito de Arena
Carretilla Truper	750	0.08	60	Ferretodo
Macota de mano 4 libras	117	0.09	10.53	Ferretería Ruplop
Diablo	365	0.082	29.93	Ferretería Ruplop
Piccolata Truper	110	0.098	10.78	Ferretodo
Tambo 200 lts	180	0.023	4.14	Ferretería Ruplop
Conector	14.5	0.045	0.6525	Ferretería Ruplop
Manguera p/gas	144	0.022	3.168	Tlapalería San Juan
Regulador de una vía	66	0.022	1.452	Granito de arena
Fianero con tanque de gas	140	0.045	6.3	Ferretería Ruplop
Cuchara de albañil 5" Truper	110	0.05	5.5	Ferretodo
Cuchara de Ballota No 5	125	0.07	8.75	Tlapalería San Juan
Cuchara para dentado No. 6 Truper	116	0.07	8.12	Granito de arena
Cuchillo de carnibero	120	30.96	3715.2	Ferretodo
Machetes 18"	53	0.023	1.219	Ferretería Ruplop
Botes de plástico 19 litros	20	0.027	0.54	Granito de Arena
Cubetas	20	20.56	419	Ferretodo
Serrucho de carpintero 24" Truper	152.7	0.023	3.5121	Ferretodo
Arco Siagueta Truper	105	0.029	3.045	Ferretodo
pinzas de electricista 8"	85	0.012	1.02	Ferretodo
Brocha de pintor 4"	25	0.1	2.5	Ferretodo
Brocha de pintor 5"	32	0.1	3.2	Tlapalería San Juan
Brocha de pintor 6"	36	0.1	3.6	Granito de Arena
Brocha de tinte	32	0.1	3.2	Granito de Arena
Manguera para jardín 1 1/2 de 10 m	100	0.01	1	Ferretería Ruplop
Nivel de gota	127	0.01	1.27	Ferretodo

Rendimientos de mano de obra.

Tarea obra	Unidad	Normas de ejecución de obra de referencia	Costo
Limpieza y despalme del terreno	m ²	30	Ayudante + 5 peón
Trazo y nivelación	m ²	200	1/2 cuchara + 2 ayudantes
Compactación cada 10 cm	m ²	12	1/2 cuchara + 2 ayudantes
Realización de Calas Estratigráficas con sospecha de vestigios arqueológicos o antropológicos.	m ³	Según especialista	
Realización de Calas Estratigráficas sin vestigios antropológicos.	m ³	8	Maestro + 2 ayudantes + 2 peón
Excavación tierra hasta 1.5 m de profundidad.	m ³	16	Maestro + 2 ayudantes + peón
excavación de tierra hasta 2 m de profundidad	m ³	14	Maestro + 2 ayudantes + 2 peón
Calas estratigráficas en muros.	m ²	0.8	Especialista + ayudante
Aplanado grueso 1.5 a 3 cm	m ²	8	Maestro + Ayudante
Aplanados y Repellados 1.5 cm	m ²	10.5	Maestro + Ayudante
Aplanados y Repellados 2-3 cm	m ²	8.5	Maestro + Ayudante
Aplanados y Repellados 4 - 5 cm	m ²	7.5	Maestro + Ayudante
Pulido fino en muro	m ²	4.5	Maestro + 2 ayudantes
Pulido fino en cúpula	m ²	4	Maestro + 2 ayudantes
Pulido fino en pisos	m ²	5.2	Maestro + 2 ayudantes
Aplanado y perfilado (emboquillado) en pretiles, intras y derrames de ventanas con un ancho de 30 - 40 cm	m ^l	8.5	Maestro + 2 ayudantes
Aplanado y perfilado (emboquillado) en pretiles, intras y derrames de ventanas con un ancho de 41 - 60 cm	m ^l	7.5	Maestro + 2 ayudantes
Aplanado y perfilado (emboquillado) en pretiles, intras y derrames de ventanas con un ancho de 61 - 80 cm	m ^l	6.2	Maestro + 2 ayudantes + peón
Aplanado y perfilado (emboquillado) en pretiles, intras y derrames de ventanas con un ancho de 81 - 120 cm	m ^l	5.1	Maestro + 2 ayudantes + peón