Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

facultad de arquitectura

Posgrado de la Facultad de Arquitectura.

Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos.

Título:

Proyecto de intervención, restauración y conservación del Templo de la Merced en Morelia, Michoacán.

Tesina para obtener el grado de Especialista en Restauración de Sitios y Monumentos.

Presenta:

Arq. Salomón Oscar Cruz Cardoso.

Asesor:

Dr. Eugenio Mercado López.

Morelia, Michoacán, diciembre de 2020.

Mesa sinodal

Doctor en Arquitectura_Eugenio Mercado López.

Doctora en Energías Renovables_Katia Carolina Simancas Yovane.

Doctor en Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural_Guillermo Martínez Ruiz.

Agradecimientos.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT_Número de becario_978105, por otorgar la beca con la cual me ha sido posible el desarrollo de los estudios de Especialidad.

Al Padre Efrén Cervantes Cervantes, por el apoyo y facilidades para las visitas e inspecciones al inmueble, así como a los sacristanes Francisco y sr. Raymundo por su apoyo.

A la Escuela Primaria Federal Tipo "David G. Berlanga"; a la dir. Gloria y a la dir. Ma. de Lourdes Edith principalmente; a los directores en general, así como a los maestros de la escuela.

Al Departamento de Posgrado de la Facultad de Arquitectura, por las facilidades y gestiones realizadas para la formación como especialista.

Al total de docentes e investigadores, de la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, por su paciencia, esfuerzo y dedicación en la docencia.

A mis compañeros de la Especialidad_2019-2020, por compartir un año de aprendizaje.

A mi familia, por el apoyo continuo y desmesurado; en especial a Santiago y Valentina.

Resumen.

La relevancia de la Restauración del Patrimonio Arquitectónico es producto de esfuerzos continuos de parte de muchos actores de la sociedad, tanto nacionalmente como internacionalmente. Es importante salvaguardar nuestro patrimonio heredado dado que da cuenta del pasado histórico y posee carga del simbolismo que nos unifica como sociedad y nos representa como humanidad.

Con el paso del tiempo existe la evolución de materiales y técnicas constructivas, que no por ser nuevas son mejores, pero ha traído consigo el olvido y evolución de las técnicas constructivas antiguas. Por ello es obligado conocerlas y estudiarlas especialmente para el logro del fin de la Conservación y Restauración de dicho patrimonio heredado.

El Templo de la Merced y su ex Convento de Morelia, Michoacán, es un objeto arquitectónico de valores incalculables, construido a finales del siglo XVII. Hecho de cantería, ahora aparente, es un material que le da imagen urbana a la ciudad de Morelia, que en conjunto con su contexto urbano, constituyen hoy día el Centro Histórico el cual fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO desde 1991.

La investigación de este trabajo presenta una metodología de intervención al patrimonio histórico y cultural, donde se evalúa y diagnostica su estado de conservación y, se determina un proyecto de restauración y adecuación integral, regido en su mayoría, tanto por métodos cualitativos: con investigación histórica y prospección arquitectónica; así como métodos cuantitativos: con creación de modelos numéricos de análisis matemáticos para generar el estado del sistema estructural y el análisis ambiental con datos medioambientales. Considerados ambos primordiales para formular conjuntamente un buen juicio de intervención. El concepto general que rige la investigación es el de la intervención integral transdisciplinar.

Palabras clave: cal, cantería, caliza, rehabilitación, estructural, ambiental.

Abstract.

The relevance of the Restoration of the Architectural Heritage is the product of continuous efforts on the part of many actors in society, both nationally and internationally. It is important to safeguard our inherited heritage since it accounts for the historical past and has the burden of symbolism that unifies us as a society and represents us as humanity.

With the passage of time there is the evolution of materials and construction techniques, which are not better because they are new, but have brought with them the forgetfulness and evolution of old construction techniques. For this reason it is obligatory to know and study them especially for the achievement of the end of Conservation and Restoration of said inherited heritage.

The Temple of *La Merced* and its ex-Convent in *Morelia*, *Michoacán*, is an architectural object of incalculable values, built in the late seventeenth century. Made of stonework with quarry, now apparent, it is a material that gives an urban image to the city of Morelia, which in together with its urban context, they constitute today the Historical Center which was declared a Cultural Heritage of Humanity by UNESCO since 1991.

The research of this work presents a methodology of intervention to the historical and cultural heritage, where it´s state of conservation is evaluated and diagnosed to improve a project of restoration and comprehensive adaptation project is determined, governed mostly by qualitative methods: with historical research and architectural prospecting; as well as quantitative methods: with the creation of numerical models of mathematical analysis to generate the state of the structural system and environmental analysis with environmental data. Both considered essential to jointly formulate a good intervention judgment. The general concept that governs the research is that of comprehensive transdisciplinary intervention.

Key words: lime, stonework, limestone, rehabilitation, structural, environmental.

Résumé.

La pertinence de la restauration du patrimoine architectural est le produit d'efforts continus de la part de nombreux acteurs de la société, tant au niveau national qu'international. Il est important de sauvegarder notre héritage hérité car il représente le passé historique et a le fardeau du symbolisme qui nous unifie en tant que société et nous représente en tant qu'humanité.

Au fil du temps, il y a l'évolution des matériaux et des techniques de construction, qui ne sont pas meilleurs parce qu'ils sont nouveaux, mais cela a entraîné l'oubli et l'évolution des anciennes techniques de construction. Pour cette raison, il est obligatoire de les connaître et de les étudier spécialement pour la réalisation de la fin de la conservation et de la restauration dudit patrimoine hérité.

Le Temple de *La Merced* et son ancien couvent à *Morelia*, *Michoacán*, est un objet architectural aux valeurs incalculables, construit à la fin du XVIIe siècle. Faite de maçonnerie, aujourd´hui apparente, c´est un matériau qui donne à la ville de Morelia une image urbaine qui, avec son contexte urbain, constitue aujourd'hui le Centre Historique qui a été déclaré Patrimoine Culturel de l'Humanité par l'UNESCO depuis 1991.

La recherche de ce travail présente une méthodologie d'intervention sur le patrimoine historique et culturel, où son état de conservation est évalué et diagnostiqué et un projet de restauration et d'adaptation est déterminé, régi principalement par des méthodes qualitatives: avec des recherches historiques et prospection architecturale; ainsi que des méthodes quantitatives: avec la création de modèles numériques d'analyse mathématique pour générer l'état du système structurel et l'analyse environnementale avec des données environnementales. Les deux sont considérés comme essentiels pour formuler conjointement un bon jugement d'intervention. Le concept général qui régit la recherche est celui d'une intervention transdisciplinaire globale.

Mots clés: citron vert, maçonnerie, calcaire, réhabilitation, de construction, environnemental.

Índice

Introducción. 15
Capítulo 1. Análisis histórico. 25
1.1. Valladolid y la religión. 26
1.2. El patrimonio religioso. 41
1.2.1. Historia del Templo de la Merced. 41
1.2.1.1. Historia de su Arquitectura 42
1.3. El objeto arquitectónico. 44
1.3.1. Descripción arquitectónica. 45
1.3.2. Exterior. 46
1.3.2.1. Portada principal. 47
1.3.2.2. Portada lateral. 49
1.3.2.3. Interior. 50
1.3.2.4. Ex Convento. 53
Capítulo 2. Análisis físico-geográfico. 54
2.1. Macro-localización. 54
2.2. Micro-localización. 55
2.2.1. Análisis urbano. 55
2.2.2. Contexto urbano edificado. 58
2.2.2.1. Área urbana de la Ciudad de Morelia. 58
2.2.2.1.1. Marco jurídico. 59
2.2.2.2. Centro Histórico. 61
2.2.3. Caracterización del contexto urbano 61
2.2.4. Análisis de uso de suelo 62
2.3. Delimitación del área de estudio del contexto inmediato. 64
Capítulo 3. Análisis urbano-arquitectónico. 65
3.1. Análisis morfológico urbano. 65
3.1.1. Bordes y remates. 66
3.1.2. Vialidades (infraestructura). 67

3.1.3. Uso de suelo en el contexto inmediato. 69
Capítulo 4. Análisis del edificio. 74
4.1. Primer acercamiento observacional. 74
4.1.1. Estudio formal. 75
4.1.2. Estudio de percepción espacial. 75
4.2. Análisis técnico-metodológico. 76
4.2.1. Prospección. 76
4.3. Registro y levantamiento del inmueble. 77
4.3.1. Levantamiento arquitectónico. 77
4.4. Registro y levantamiento del estado actual. 78
4.4.1. Levantamiento fotográfico. 79
4.4.2. Levantamiento de materiales y sistemas constructivos. 79
4.4.3. Levantamiento de deterioros y alteraciones. 81
4.5. Alteraciones y deterioros. 82
4.5.1. Físicos. 82
4.5.2. Espaciales. 83
Capítulo 5. Análisis estereotómico. 84
5.1. Elemento analizado bajo la estereotomía 86
Capítulo 6. Análisis Funcional. 91
6.1. Reconstrucción histórica. 91
Capítulo 7. Análisis medio-ambiental. 96
7.1. Levantamiento de datos medio-ambientales. 97
7.1.1. Metodología. 97
7.2. Importancia de las condicionantes ambientales en restauración. 98
7.3. Pasos y herramientas metodológicas 99
7.4. Características generales de las preexistencias. 101
7.5. Consideraciones previas al análisis ambiental. 104
7.5.1. Contexto. 104
7.5.1.1. Análisis de riesgos en mapa de riesgos. 104
7.5.1.1.1. Fallas geológicas. 105

7.5.1.1.2. Subsidencias. 105
7.5.1.1.3. Inundaciones. 106
7.5.1.1.4. Vientos huracanados. 107
7.6. Registro de datos. 108
7.6.1. Análisis climático del sitio. 108
7.6.1.1. Humedad relativa 112
7.6.1.2. Radiación solar directa y difusa 112
7.6.1.3. Velocidad del viento 113
7.6.1.4. Precipitación pluvial. 113
7.6.1.5. Carta solar. 114
7.7. Comportamiento del edificio. 118
7.7.1. Protocolo del levantamiento de información en campo. 119
7.8. Temperatura. 123
7.9. Humedad relativa. 130
7.10. Punto de rocío. 137
7.11. Humedad absoluta. 144
7.12. Humedad relativa no compuesta. 150
7.13. Intensidad lumínica. 156
7.14. Análisis acústico. 161
Análisis lumínico. 176
7.15.1. Cálculo de la iluminación artificial. 186
7.16. Análisis térmico. 191
Capítulo 8. Análisis estructural. 201
8.1. Antecedentes Históricos. 203
8.1.1. Antecedentes Históricos en México. 204
8.2. Consideraciones previas al análisis estructural. 205
8.2.1. Tipo de suelo. 205
8.2.2. Contexto. 206
8.2.2.1. Edificios colindantes. 206
8.3. Análisis estructural cualitativo. 208

8.3.1. Generalidades. 208
8.4. Análisis de diseño por proporcionamiento. 215
8.5. Análisis observacional de afectaciones estructurales. 220
8.5.1. Muros. 220
8.5.2. Columnas 210
8.5.3. Arcos. 212
8.5.4. Cubiertas y techumbres 221
8.5.5. Entrepisos. 229
8.5.6. Elementos no estructurales. 232
8.6. Pruebas de materiales en laboratorio. 239
8.6.1. Materiales. 239
8.6.1.1. Pruebas experimentales. 239
8.7. Análisis estructural cuantitativo. 240
8.7.1. Caracterización estructural. 240
8.7.2. Diseño estructural. 240
8.7.3. Sistema constructivo. 240
8.7.3.1. La mampostería. 241
8.7.3.2. Los morteros. 241
8.7.3.3. Las piedras naturales. 243
8.7.3.4. Propiedades mecánicas del conjunto piedra-mortero 244
8.7.4. Verificación de esfuerzos permisibles y estados límite de servicio de las vigas de madera. 246
8.7.4.1. Informe de análisis simplificados ante cargas gravitacionales. 247
8.8. Análisis simplificado de cargas sísmicas. 251
8.8.1. Peligro sísmico y regionalización sísmica: 251
8.8.2. Regiones sísmicas de México. 252
8.9. Análisis por elementos finitos. 256
8.10. Conclusiones al análisis estructural. 280
Capítulo 9. Análisis normativo. 282
9.1. Introducción. 282
9.2. Antecedentes jurídicos. 285

9.3. Normatividad patrimonial aplicable. 286
9.3.1. Documentos Internacionales. 287
9.3.2. Normatividad federal. 289
9.3.2.1. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 289
9.3.2.2. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos. 290
9.3.2.3. Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público. 292
9.3.2.4. Ley General de Bienes Nacionales. 293
9.3.2.5. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. 293
9.3.2.6. Manual de Procedimientos, Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, INAH. 294
9.3.3. Normatividad estatal. 295
9.3.3.1. Ley que Cataloga y Prevé la Conservación, Uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán. 295
9.3.3.2. Ley de desarrollo cultural para el Estado de Michoacán de Ocampo. 295
9.3.4. Normatividad municipal. 297
9.3.5. Normatividad complementaria aplicable. 297
9.4. Conclusiones al análisis jurídico. 298
Capítulo 10. Anteproyecto de restauración. 300
10.1. Diagnóstico del estado actual. 300
10.1.1. Diagnóstico de alteraciones y deterioros espaciales. 301
10.1.2. Diagnóstico de alteraciones y deterioros físicos. 301
10.1.3. Diagnóstico de alteraciones y deterioros estructurales. 302
10.1.4. Diagnóstico de alteraciones y deterioros ambientales. 302
10.1.5. Diagnóstico en iluminación. 303
10.1.6. Diagnóstico de alteraciones y deterioros ornamentales. 303
10.2. Dictamen. 303
10.2.1. Criterios de iluminación. 304
10.2.2. Propuestas de acondicionamiento energético. 305
10.2.3. Actuaciones puntuales. 306

10.3. Análisis arqueológico. 308
10.3.1. Propuesta de calas arqueológicas. 308
10.3.2. Criterios y alcances. 310
10.3.3. Metodología. 310
Capítulo 11. Postura teórica. 312
11.1. Objeto de estudio. 315
11.2. Marco conceptual. 317
11.2.1. Definición de conceptos teóricos. 317
11.2.1.1. Intervención 318
11.2.1.2. Conservación y Restauración 318
11.2.1.3. La Conservación como vehículo cultural promovido. 320
11.2.1.4. La conservación ambiental. 321
11.2.1.5. Patrimonio. 321
11.2.2. Principios teóricos 322
11.2.2.1. Identidad. 322
11.2.2.2. Simbolismo 323
11.2.2.3. Autenticidad 323
11.2.3. Responsabilidades en el patrimonio. 324
11.2.3.1. Herencia cultural 324
11.2.3.2. Responsabilidad social 324
11.2.3.3. Responsabilidad del restaurador 325
11.2.4. El papel de la ciencia en restauración. 326
11.2.4.1. Deterioro. 326
11.2.4.2. Reversibilidad 328
11.3. Conclusión a la postura teórica. 329
Capítulo 12. Proyecto de Restauración. 330
12.1. Propuesta de restauración. 330
12.2. Propuesta para adecuación. 333
12.2.1. Potencialidad de uso. 333
12.2.1.1. Potencialidad del inmueble. 333

12.2.2. Criterios de evaluación. 334
12.3. Memoria de proyecto de restauración. 336
12.3.1. Memoria de actividades preliminares. 337
12.3.2. Memoria de liberaciones. 337
12.3.3. Memoria de consolidaciones. 340
12.3.4. Memoria de restructuraciones. 340
12.3.5. Memoria de integraciones. 341
12.4. Catálogo de conceptos de obra de intervención. 342
12.5. Presupuesto 343
12.6. Propuesta de gestión al patrimonio restaurado. 344
12.6.1. Bases para la gestión del proyecto comercial. 348
Conclusiones. 350
Bibliografía 353
Fuentes de consulta 357
Softwares empleados 358
Herramientas web 359
Consultas de internet 359
Fotografía 359
Anexos 360
Solicitudes de préstamo de equipo. 360
Solicitudes y permisos para el inmueble. 361
Calculadora acústica Ecophon, desarrollo completo. 363
Manuales de equipo y software para uso de análisis bioclimático 374
Registro medioambiental manual. 381
Bosquejos de levantamiento. 396
Fichas de registro fotográfico. 448
Fichas técnicas de registro de materiales y sistemas constructivos. 452
Fichas de especificaciones técnicas y procedimientos constructivos. 460
Fichas de catalogación. 499
Planimetría. 512

Índice de ilustraciones..... 545

Índice de tablas o fichas. 555

Introducción.

La importancia de la restauración es desde el lenguaje a la arquitectura, en su simbolismo y su semiótica, con un bagaje histórico y cultural, que retomada desde la cosmogonía entremezclada y divergente a partir de la conquista como dominación cultural, se nos muestra en una ideología religiosa imperante, cuya materialización nos hereda en iglesias, templos, parroquias, catedrales, con una originalidad particular muchas veces con evidente aportación indígena.

En Morelia, nos encontramos con dicha tipología arquitectónica, religiosa, cuya importancia rige aún los usos y costumbres de nuestra cultura, y se ofrece más aún como objeto de mercado hacia el turismo por su importancia histórica. Optamos por la intervención de uno de ellos, el Templo de la Merced, ubicado en el Centro Histórico de Morelia, Michoacán.

Con una visita de campo, observacional y descriptiva, uno se percata de su estado actual, en descuido, más no en estado crítico aparente, donde vemos conveniente, al igual que en todo el Centro Histórico, formular métodos de conservación, no así, conveniente su intervención en cuanto propuesta de proyecto para su restauración y conveniencia particular en integrar o cambiar elementos los cuales se califican como impropios o de carácter ajeno, quizá producto de una intervención improcedente.

Ilustración 1. Templo de la Merced.



Fuente: fotografía obtenida de: cbtelevision.com.mx

La restauración y la conservación del patrimonio es un tema abordado desde hace muchos años y en constante mejoramiento, con enfoques más amplios. Es en la actualidad una manera de salvaguardar el patrimonio histórico cultural de una sociedad.

Ilustración 2. Intervención en el Palacio del Conde de Sierra Gorda.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

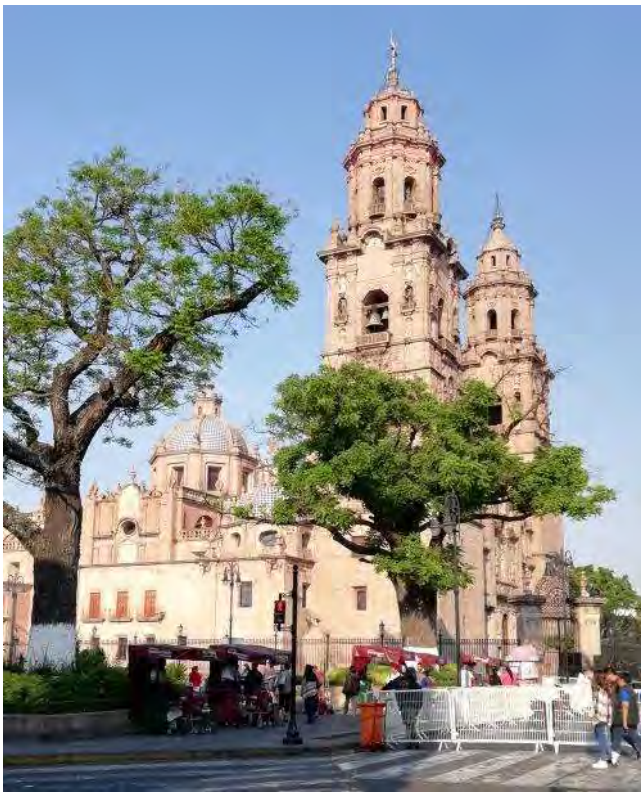
La ciudad de Morelia es un testimonio de la historia de nuestra sociedad, abarca la época colonial, la Independencia y la Revolución, hasta nuestros días. La importancia radica en que mundialmente ha captado la atención en cuanto a patrimonio. La UNESCO la declara en 1991 Patrimonio Cultural de la Humanidad, por lo que nuestra responsabilidad es tal que requiere de especial atención la salvaguarda del patrimonio arquitectónico, reflejo de la historia y la cultura desde la fundación de la ciudad.

El Centro Histórico de Morelia, con traza semi-reticular, ofrece arquitectura de corte virreinal, ya sean edificios civiles, religiosos o gubernamentales, se enmarcan en cantera rosa, que la ofrece como ciudad única en su estética. Es imperante la arquitectura religiosa, por lo que el centro o punto cardinal de origen lo representa la Catedral de Morelia, ícono religioso, por lo que el interés en salvaguardar el patrimonio religioso no impera por el interés propiamente de la religión en sí, sino más bien por la identidad y la historia del pueblo del cual emerge y se proyecta en sus edificaciones.

Sin ahondar en la conveniencia actual sobre el pensamiento religioso, sus vertientes, sus valores y quizás sus evoluciones, el Templo de la Merced, ubicado en el Centro Histórico de Morelia, entre

una de las calles más importantes antiguamente conocida como la Calle Real concebida originalmente como eje rector de la traza reticular con la que se concibió y fundó la ciudad, la actual avenida Madero, y con esquina la calle perpendicular Andrés Quintana Roo, hacia el poniente de la ciudad, es uno de los pocos templos históricos aun en pie.

Ilustración 3. Catedral de Morelia dentro de las dinámicas económicas y sociales.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Morelia es una ciudad llena de historia enmarcada por su arquitectura de carácter predominantemente colonial, misma que se oferta hacia un mercado turístico ya que la ciudad así se promociona. En el ámbito económico en el sentido de prosperidad de un objeto histórico requiere de este sistema de oferta hacia un consumo que redunde en el autosustento del mismo. Es así como encausar la arquitectura hacia la restauración con implicaciones de integración el objeto se modula para el progreso y devenir de una ciudad que respete aquello que le es beneficio.

El turismo como actividad es un aliciente para el devenir de una sociedad con fundamentos históricos. La misma sociedad originaria no se ha mostrado suficiente en su salvaguarda. Las personas viven y conviven en un entorno que les es propio pero no son conscientes de la importancia o la demeritan, o tal vez porque el lenguaje del objeto no es directo o inmediato; e incluso siendo partícipes, no se muestran interesados en su consumo propio, en un autoconsumo, es decir, se crean y recrean dentro de su cultura pero no la consumen pues saben bien que el mejor destino es hacia el otro, el del visitante, el del turista; un turista interesado en conocer

aquello ajeno a su cultura, aquello diferente, original, único; tal vez por ello no sea común ver personas autóctonas en museos o turismo en plazas comerciales, éstas producto de esa singularidad de nuestro devenir cultural, homogéneo imperante, producto de la globalización, del avance tecnológico que angosta distancias entre una y otra cultura.

Así no sólo se trata de la importancia intrínseca del valor histórico-cultural de un objeto arquitectónico, en este caso un objeto patrimonial con valor tal que ya está calificado como Patrimonio Cultural de la Humanidad, sino del potencial sobre todo económico aunado al social dentro de ese enfoque que no se vislumbra con obviedad, aquel enfoque que se presenta velado ante la tipología arquitectónica religiosa, tratándose del enclave urbano, de la participación social en su cuidado promovido por el respeto de algo fuertemente identificado como propio, del potencial urbano como imagen y simbolismo para un entorno que se beneficia del mismo. La sociedad se muestra como ajena, o más bien, aquello que ya es objeto del turismo se presiente ajeno pues no hay interacción directa con su comunidad, ya no hay relación cultural y arquitectónica activa y la misma juventud se expresa inquieta, muchas veces doliente, hasta con falta de valores, en una arquitectura en apariencia inexpresiva, así percibida comúnmente.

Ilustración 4. Grafiti en muro dentro del Centro Histórico de Morelia.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Dentro de una ciudad, sobre todo aquellas que conllevan el carácter de históricas, se crea un ambiente o atmósfera de idoneidad turística-empresarial, donde siempre se ofertan productos hacia el mercado preponderantemente turístico. Un producto material ofertado al turismo es ese mismo objeto histórico, además arquitectónico, para lo cual la importancia en su salvaguarda no se limita al valor intrínseco de patrimonio histórico como se ha venido mencionando, sino que además hace activo partícipe el entorno empresarial como actor de esta misma tarea de salvaguarda, de conservación idónea en mutuo beneficio. Tenemos así, que un ambiente bien logrado, sintetizado, que funja simbióticamente, puede funcionar para todos los sectores participativos de determinado lugar, sobre todo histórico, que ya tiene sus fundamentos, hacia también el sector social y económico.

Ilustración 5. Plaza Rayón. Evento político en jardín, café y descanso.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Las edificaciones, como lugares artificiales donde reside el hombre, se entienden en contrapunto a su carácter y finalidad para la que fueron construidos, no obstante, el tiempo y los usos y costumbres, aunque de dinamismo imprevisible, no siempre cargan con un sustento histórico o un valor intrínseco cultural. Se trata pues, del uso y costumbre nuevos, que con arraigo y junto con este mismo sustento histórico con valor cultural pocas veces encontrado, pudiera derivar en versatilidad y éxito de una restauración en un entorno ya edificado como histórico cultural, más aún, cuando se pudiera conservar ese mismo fin para el que fueron creados, como es el caso de los edificios religiosos del Centro Histórico.

Ilustración 6. Templo de las Monjas y su ex Convento.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Como objetivo general *SMART* podemos plantear lo siguiente:

Specific (específico).

Generar un proyecto de restauración y conservación de un edificio patrimonial, dentro de la Ciudad de Morelia, de relevancia histórica, de arquitectura religiosa, ya considerada Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Measurable (medible).

Dicha intervención se proyecta en base a estudios teóricos sobre Historia de la Arquitectura, en todos los ámbitos en los que recae, desde los estudios de arte, cosmogonía religiosa, asuntos geo-políticos, aspectos de la construcción desde métodos y técnicas hasta tecnología, para posteriormente derivar en técnica donde llevar a cabo las prácticas derivadas del estudio previo así como de la experiencia puesta a prueba en la ardua y paciente tarea de la restauración. Todos estos aspectos de la intervención le otorgan un valor medible de actuación.

Attainable (alcanzable).

Es un proyecto que denota trabajo arduo, más en la tarea práctica de la restauración que en la tarea de investigación, que ya por sí misma debiera ser vasta. El proyecto elegido se ubica dentro de la ciudad donde reside el quehacer de la investigación, del investigador, y de las fuentes que pudieran consultarse encontrándose en archivos históricos dentro de la misma ciudad.

A su vez, se trata de un enclave de índole religiosa, cuyo conjunto original completo no queda excluido y la tarea de investigación supeditada a la labor dependiente del templo con respecto a su convento, aunque en la actualidad cuentan con distinto administrador y distinta función al de la religión, y el objetivo se centra en sólo acatar el aspecto arquitectónico del edificio próximo o de primera instancia experiencial, por lo que las dimensiones del templo y del conjunto, se presentan de escala menor a lo que actualmente abarcan dentro de sus propias administraciones; además es el templo de menores dimensiones conocido dentro del Centro Histórico dentro de su temporalidad.

Relevant (relevante).

A su vez, la tarea de potencializar los elementos con los que convergen una idea centralizada que recae en el objeto de estudio, que siendo un objeto patrimonial, requiriendo el respeto y la unidad en su concepción, se integre, por lo que se habla del concepto de integración como tal, en aquellos aspectos en los que demerite el conjunto, elementos que no conjuguen en la totalidad del objeto patrimonial dentro de su cosmogonía, su visión, en su concepción original, más aún, en parsimonia con las posibles integraciones llevadas a cabo a lo largo de su suntuoso existir.

No sólo se trata de salvaguardar el patrimonio histórico-cultural inmerso en dicho objeto, sino también otorgar un uso acorde a las presentes necesidades socio-culturales de manera que enfatizamos el carácter funcional propio de la arquitectura junto al carácter económico y social de la cultura que se genera en nuestros días, que en este caso en apariencia se trata de una funcionalidad de la misma tipología religiosa, pero en apariencia mejorable.

Un factor importante al igual es estar pendiente de las políticas establecidas, sea por un determinado gobierno y por eminencias en el tema de interés dentro del quehacer que nos compete, procurando no se rigidice éste quehacer arquitectónico-restaurador.

Timely (a tiempo).

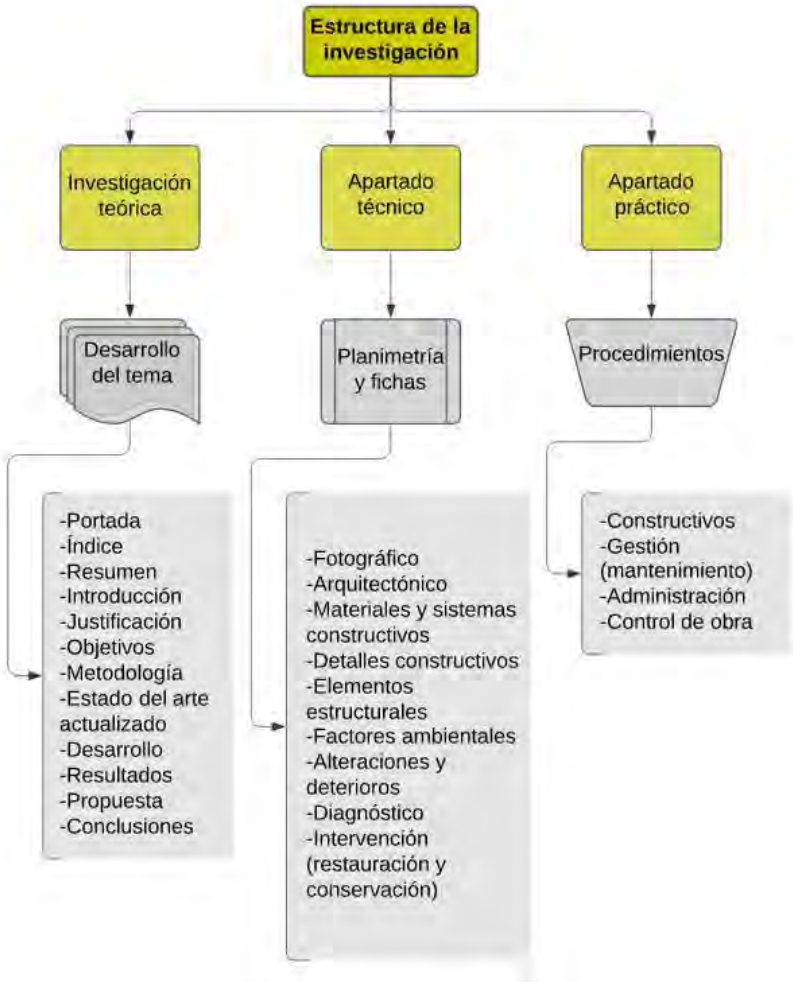
Por las dimensiones del proyecto, se elige el Templo de la Merced, en base a la estructura del plan de estudios del posgrado de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, un plan de un año dividido en dos semestres, con lo que nuestro proyecto se presenta factible en investigación y trabajos en tiempo igualado al del estudio del posgrado.

Como objetivos particulares podemos establecer los siguientes:

- Documentar el edificio en cuestión, o el patrimonio edificado, desde su historia hasta los aspectos arquitectónicos que conlleva, es decir, que causas lo erigieron y cómo fue llevado a cabo este patrimonio edificado.
- Generar procesos de conservación aplicables en analogía para edificios de características materiales y procedimientos constructivos similares para aplicar medidas preventivas hacia el patrimonio histórico edificado.
- Concretar procedimientos con redundancia en la conservación y restauración acordes al presente económico, social y cultural de manera que se libren obstáculos de gestión y administración generando diversas opciones.

La estructura de la investigación del proyecto de restauración se plantea en base a dos ejes principales, el primero de carácter teórico y el segundo técnico. La teoría de la arquitectura y de la construcción, que describen su historia y los métodos constructivos utilizados en determinado patrimonio edificado; todo en conjunto con planimetría bien elaborada de índole arquitectónica, desde medidas en todas las dimensiones, hasta registro de detalles, materiales y métodos constructivos. Posteriormente el conocimiento en la praxis de la construcción para la conservación y restauración dentro de los conceptos hasta ahora conocidos, con la aplicación de técnicas constructivas de entonces quizá mejoradas con las de ahora, por conocer, en conjunto con el avance de la tecnología en la materia, todo enfocado a la opción más viable y quizá sustentable.

Ilustración 7. Mapa conceptual de la estructura de la investigación.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

En la metodología propuesta, la investigación surge de un conocimiento previo en base a lecturas al respecto de diversas fuentes, con lo que dada una oportunidad al haber esa necesidad de mantenimiento y restauración, producto este de una investigación observacional descriptiva aunque a nivel crítico-arquitectónico, nos conlleva al presente tema de interés y en su posterior investigación científica, o siguiendo un método científico.

Se prosigue una búsqueda de igual forma en diversas fuentes desde lo general a lo particular en orden metodológico de actuación para ahondar la investigación del tema llevando a cabo un almacenamiento de la información y una redacción en base a lo investigando secuencialmente.

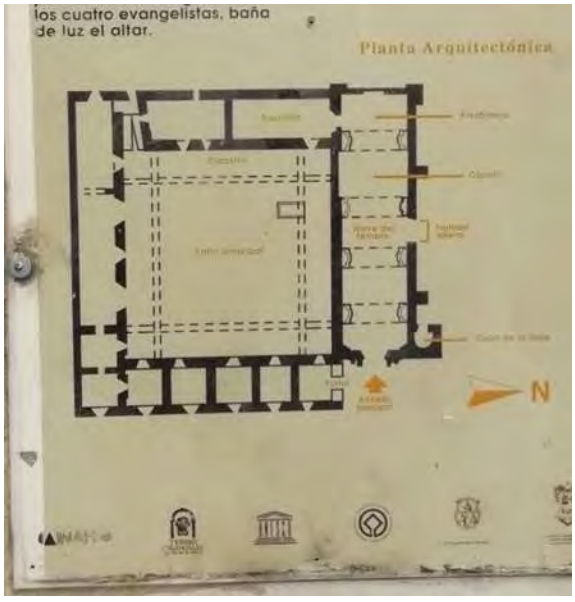
Una vez obtenidas las bases teóricas del tema con sus respectivas referencias bibliográficas o de fuentes diversas como las bibliográficas, más aún, fuentes de páginas de internet en buscadores como Google Académico y Scielo, con consultas de libros, revistas y documentos de carácter electrónico aunque de información previamente valorada como viable y fiable, se procede con una

investigación de campo dentro de la ciudad en cuestión, en este caso, la Ciudad de Morelia, Michoacán; esta investigación de campo va enfocada a dos aspectos, uno siguiendo una bitácora de investigación de campo de visitas al Centro Histórico y al edificio en cuestión ya elegido: el Templo de la Merced y su ex Convento, y otro enfocado a la percepción del centro de una ciudad con respecto a actividades propiamente económicas, sociales, culturales y políticas como el entorno en el que está inmerso.

Cabe mencionar que el edificio de estudio es el Templo de la Merced, que para sus funciones, cuenta además con un edificio anexo: la Estancia Cural, en donde se llevan a cabo labores de administración, recepción y caja para los servicios que ofertan de bodas, bautizos, etc., además de servicios de estancia, boticario, baños, etc., mismo edificio que no está dentro de los alcances de la investigación, ello por ser un edificio contemporáneo aunque en el contexto histórico con fachada salvaguardada, quedando abierta la posibilidad a una investigación posterior. Una situación similar la encontramos en contiguo segundo objeto de estudio, el ex Convento del Templo de la Merced, ahora escuela, de cuya área de antiguo huerto ahora pasa a ser un anexo de patio escolar con aulas alrededor (hoy corazón de manzana), mismas áreas que quedan excluidas en el alcance del proyecto de investigación en restauración.

De la bitácora de investigación de campo compete en lo respectivo a la observación detallada y a los levantamientos de prospección llevados a cabo para íntegramente iniciar el proceso de intervención; se plantea de inicio el levantamiento arquitectónico con una ubicación del edificio y su enclave con el entorno; posterior es el levantamiento con medidas exactas del edificio, para luego hondar en el levantamiento de sus ornamentos.

Ilustración 8. Planta arquitectónica del Templo de la Merced y su exconvento. Placa de información en el Templo de la Merced.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Es importante mencionar que dentro de esta metodología, se da un recirculamiento de lo investigado con el objeto de estudio, en este caso, arquitectónico, en un intento por esclarecer lo que el edificio ha conservado de sí e identificar lo que en su devenir se le ha restado o agregado, es decir, identificar intervenciones posteriores a su edificación y anteriores a nuestra investigación. Por esta razón al momento de describir el proceder de realizar levantamientos arquitectónicos se sugiere volver a las bases teóricas y profundizar en análisis esta cuestión, y posiblemente detectar intervenciones improcedentes.

Identificadas las intervenciones, se procede al levantamiento del deterioro identificando materiales dentro de las etapas en la construcción y elementos ya sean estructurales o estéticos.

Posterior a este se plantea su morfología estructural en razón a la disposición de elementos de carga y elementos de sustento, dentro de un análisis estructural.

Llegado a esto se identifican los procesos constructivos convenientes para la intervención, así como las técnicas constructivas que se conjuguen o sean más acordes al funcionamiento, la morfología y la estética del edificio. Cabe hacer notar que esto sin demeritar el factor económico, ya que debiera ser factible y sustentable el proyecto.

Por último se realiza la gestión y planeación de la obra de restauración, así como el control de obra para materializar la intervención.

Capítulo 1. Análisis histórico.

Toda arquitectura, desde tiempos remotos hasta la actualidad, se fundamenta en lo sostenido y lo sustentante. Así desde tiempos "inmemoriales", se tienen vestigios de menhires y dólmenes; posteriormente pasan a ser jambas y dinteles, sobre paramentos conformando vanos.

Por lo menos así considerada antes de que se planteara el espacio como la auténtica materia prima de la arquitectura; cuestiones de percepción o de perspectivas; por ahora fuera de nuestro marco histórico.

Lo que se puede constatar son los hechos reflejados en objetos. Hablar de arquitectura en historia y urbanismo es basarse en testimonios y vestigios arquitectónicos y hasta arqueológicos.

La historia de México comienza en los albores de Mesoamérica y de las culturas prehispánicas, propiamente la mezcla y la interacción entre ellas; a la llegada de los ibéricos es que se da ese llamado "choque de culturas" y sobreviene un sincretismo cultural que permite identificar varios fenómenos que en la actualidad se suscitan en la cultura mexicana.

Pero no se hablará propiamente de la cultura, como concepto, sino más bien de su proyección con la arquitectura junto con la historia, y también del urbanismo, para descubrir la esencia y las razones de la arquitectura que es heredada, la arquitectura la cual hoy es auténtica y partícipe del entorno edificado valorado y hasta hoy considerado patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO.

La arquitectura y el urbanismo mexicanos, entendidos como una interacción indisoluble, inseparable, la podemos analizar desde las siguientes etapas: el pasado precolombino, el descubrimiento del Nuevo Mundo, la conquista de México, la época virreinal o virreinato, la Independencia de México, la Revolución Mexicana, México Republicano o México nacionalista, México moderno y se concluye con el Postmodernismo mexicanos.

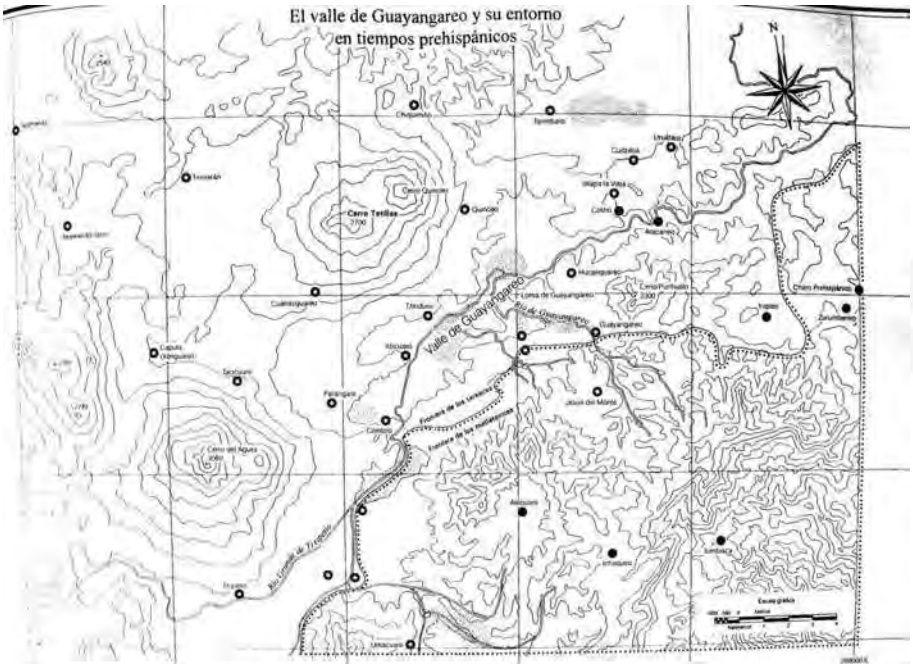
Pero más bien, por límite de tiempos, tan sólo se remitirá al contexto histórico y urbano dentro de la temporalidad del Templo de la Merced de Morelia, enfocándonos a la temporalidad sin hondar en demasía en aspectos históricos sino sólo aquellos de relevancia para el inmueble dentro de la ciudad, su fundación, etapas, etc.

Para tal fin planteamos una metodología de investigación que se basa en la consulta de fuentes de archivos históricos, de fuentes bibliográficas, así como también de fuentes web-gráficas, tanto como uso de fotografías históricas; sumado a una visita de campo observacional y descriptiva de análisis del inmueble; donde a partir del análisis de información se sintetice en lo más preponderante para la explicación del inmueble como razón de ser y uso desde la perspectiva histórica del urbanismo y arquitectura mexicanos.

1.1. Valladolid y la religión.

Desde tiempos remotos, los asentamientos humanos aprovechan los recursos, sobre todo hídricos, con lo cual asientan sus ciudades en las cercanías de ríos y afluentes, para el desarrollo de la agricultura primordialmente. La antigua Valladolid, hoy Morelia, no es la excepción; establecida en 1541 sobre una colina de suaves pendientes, el Valle de Guayangareo, que según algunos autores significa, loma chata y alargada, aunque el Doctor Carlos Herrejón Peredo afirma en Los Orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid (2000), que significa "loma con hundimiento en la ladera".[1] Rodeada de dos ríos de importancia, por el sur el Río de Guayanguero y por el norte el Río Grande de Tiripetío.[2]

Ilustración 9. Mapa del Valle de Guayangareo y su entorno en tiempos prehispánicos, entre 1400 y 1500.



Recuperado el 13 de mayo de 2020 en: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1400-1500.jpg

En suma, el abundante agua de los ríos como el clima noble y beneficioso fueron las razones más importantes para el asentamiento de ciudades importantes en la Nueva España, como según refería el cronista agustino Diego de Basalenque.

[1] Ricardo Espejel Cruz, *Historia de Morelia, Michoacán. Parte I*, consultado el 30 de mayo de 2020 en espeje.com, historia para la gente.
[2] H. Ayuntamiento de Morelia, "Acta de fundación de la Ciudad de Mechuacan", en *Morelia municipio, nuestro patrimonio*, Morelia, 1998, p. 18, *Apud*.

Ilustración 10. Valladolid, hoy Morelia, en 1579, AGN.



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1579.jpg

Fue en 1531, con la llegada de Fray Juan de San Miguel y Fray Antonio de Lisboa, que se inician los primeros trazos de la aldea con la construcción del templo y convento de orden franciscano con su simultánea labor de evangelización.[3]

> Que para trazar la ciudad el Alarife Juan Ponce eligió el punto más elevado y a cordel delineó el gran espacio abierto con cuadrícula de proporciones renacentistas en forma de tablero de ajedrez, de oriente a poniente, en el cual se edificarían la catedra, casa de cabildo, plaza de armas, cárcel y carnicerías, así como se definía la calle real, eje rector alrededor del cual más tarde se conformarían las plazas, barrios, templos, solares que se repartirían a las familias españolas que se fueran avecindando, y los pastizales para el ganado.[4]

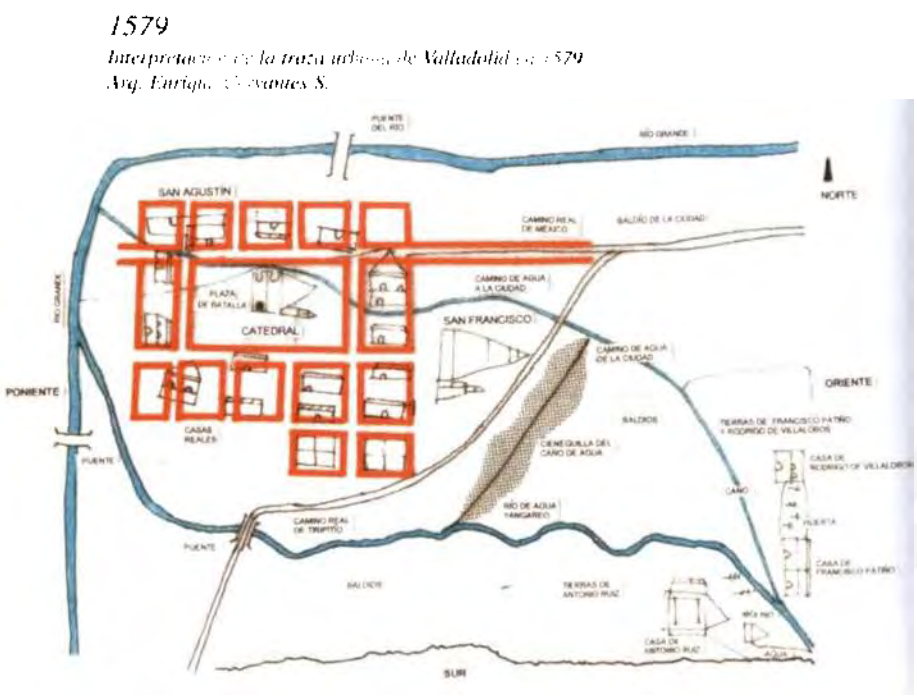
El 18 de mayo de 1541 se funda, en este mismo lugar, la ciudad de Mechoacán, por disposición del Virrey de la Nueva España, Don Antonio de Mendoza. Dos años más tarde en 1543, Juan Ponce traza la ciudad sobre un valle limitado por montañas, el cerro del Punhuato visto al oriente y el cerro de Quinceo visto al noroeste, mismo lugar donde se encontraron agua abundante, proveniente de los manantiales de San Migue del Monte y de la Mintzita, que formas los cauces de

[3] Esperanza Ramírez R., *Morelia en el espacio y en el tiempo,* Morelia, Gobierno del Estado de Michoacán,1985, pp. 222.
[4] Gobierno de México, *Decreto por el que se declara una Zona de Monumentos Históricos en la Ciudad de Morelia, Michoacán*. 19 de diciembre de 1990.

los ríos Chiquito y Grande. Además se encontraron los bancos de cantero que explotaron para la construcción de templos, conventos, seminarios, colegios, hospitales, etc.[5]

A lo largo de la cuenca del río Grande de Morelia, se establecieron haciendas, ranchos y poblados, fungiendo como organizador de los sistemas de producción agrícola: trigo, como la base de la alimentación de españoles.[6]

Ilustración 11. Interpretación de la traza urbana de Vallolid en 1579.



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1579_reinterpretado.jpg

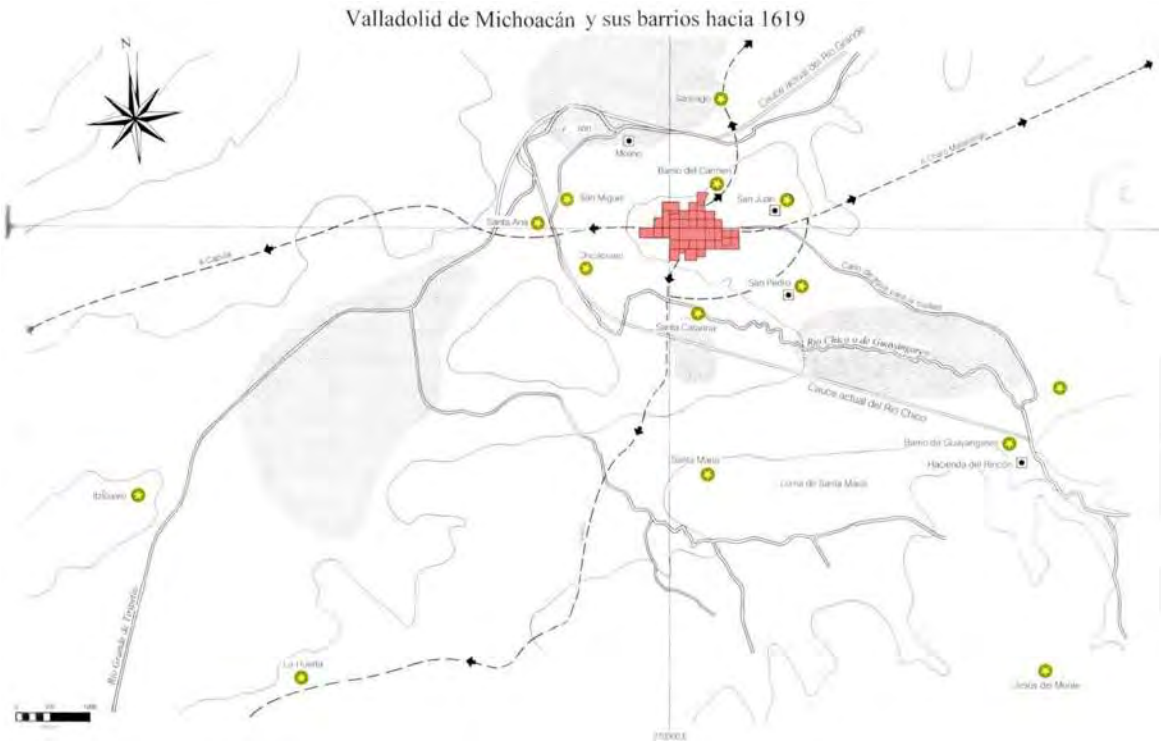
En 1580 se traslada la Sede Episcopal de Pátzcuaro a Valladolid (antes Mechuacán), la cual ya había sido trasladada desde Tzintzuntzan, lo cual no era bien visto y era muy criticado. El mismo Don Vasco de Quiroga argumentaba que la ciudad de Valladolid no era idónea por sus vientos, zonas inundables, pero también se puede vislumbrar la practicidad del obispo por establecerse donde ya existía una catedral levantada: Pátzcuaro.[7]

Los primeros intentos de construcción en aquellos años para la sede episcopal, fueron destruidas por un incendio, por lo que al finalizar el s. XVII el paisaje urbano estaba definido por cúpulas y torres que sobresalían sobre la arquitectura civil. Finalmente la Catedral termina de construirse para el año de 1744, s. XVIII; junto con nuevos conventos, casas, etc.,

[5] *La Ciudad de Morelia*, en Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán, 2001, p. 11.
[6] Carlos Paredes Martínez, "Valladolid y su entorno en la época colonial" en Carmen Alicia Dávila Murguía y Enrique Cervantes Sánchez (coord.), *Desarrollo Urbano de Valladolid 1541-2001*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, p. 22.
[7] Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán, *loc. cit.*

El crecimiento poblacional del s. XVII no fue mucho pero sí constante; se conformaron distintos barrios que se fueron distribuyendo según necesidades de la ciudad. Para entonces existían 49 cascos de haciendas en todo Morelia, en la región de la cuenca del río Grande, en su mayoría con antecedentes históricos desde la época virreinal.[8] Tras la desamortización de bienes de la Iglesia durante el s. XIX, hasta los años de gobierno del Gral. Lázaro Cárdenas, en 1934, es decir, casi un siglo, se van desmantelando paulatinamente dichas haciendas.[9]

Ilustración 12. Valladolid de Mechuacan y sus barrios hacia 1619.



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1619.jpg

En el año de 1600 se autorizó se establecieran mil familias indígenas en los alrededores de la Ciudad, formando así los barrios de:

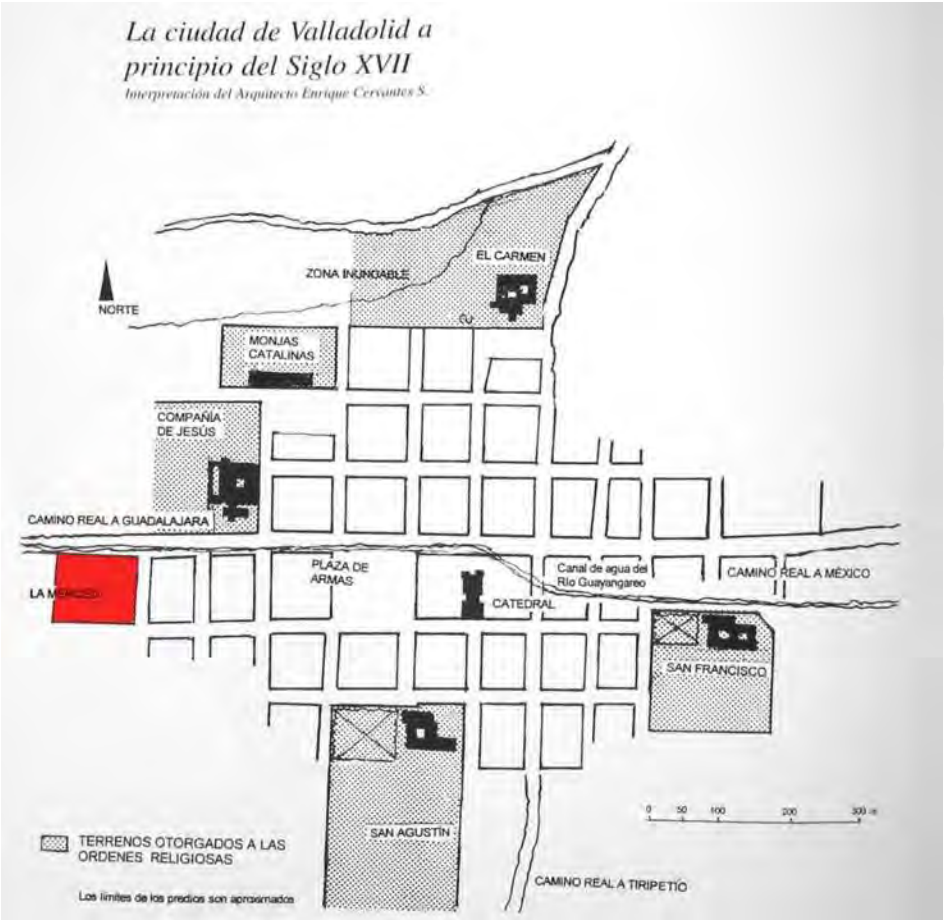
- San Pedro.
- San Miguel Ichaqueo.

[8] Ma. Del Carmen López Núñez, *Espacio y significado de las Haciendas de la región de Morelia: 1800-1940*, Tesis de Maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, 2001.
[9] Alejandra Lucio Martínez, *La desecación de los pantanos y la construcción de un nuevo cauce para el río grande de Morelia. Segunda mitad del siglo XIX primeras décadas del siglo XX,* Tesis de Maestría en Arquitectura, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2006, p. 75.

- Guayangareo.
- Santa María.
- Chicácuaro.
- San Miguel.
- Santiago.
- San Juan.
- Santa Catalina.
- Itzícuaro.
- El Batán.
- Santa Ana.
- El Carmen.

Mismos que en veinte años, fueron ocupados por 102 familias, 200 españoles solteros, 120 religiosos y 250 indios, negros y mulatos.[10]

Ilustración 13. La ciudad de Valladolid, a principios de s. XVII. Templo de la Merced en rojo (manzana).



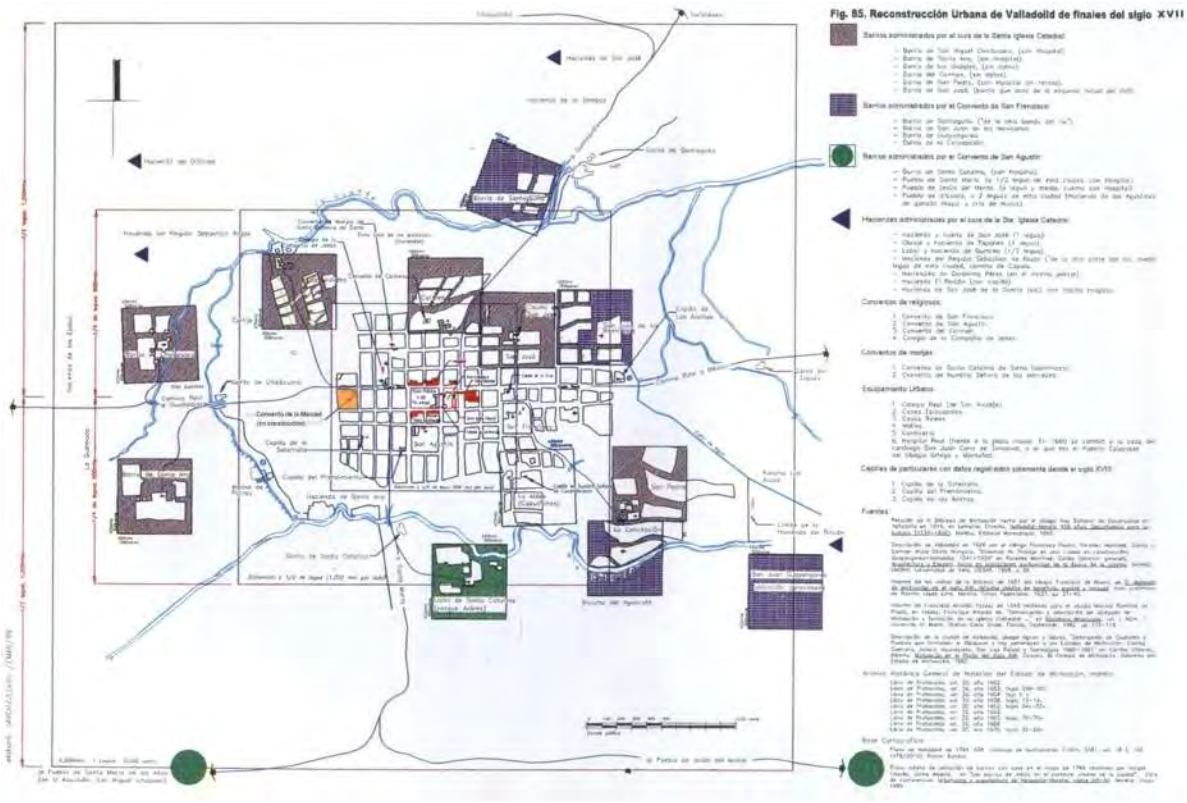
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1619_centro.jpg

Y es así que durante esta época la Hacienda se perfila como una organización económica redituable, siendo que los españoles habrían descubierto la factibilidad de siembra casi de cualquier producto; hecho que conllevó a que el s. XVII fuera la época de oro para la ciudad de Valladolid.

[10] Antonio Aguilar Méndez, *La expansión territorial de la ciudades de México*, UAM, 1992.

En el pasar del s. XVII, se reconstruyeron los templos y conventos de San Francisco, San Agustín y La Merced; el Colegio de San Nicolás Obispo, en 1619, daba atención a 20 estudiantes. Los barrios de entonces proveían de mano de obra y materias primas, siendo que algunos llegaron a convertirse en célebres barrios de la ciudad, tales como San Juan de los Mexicanos, llamado así por su población mexica, San Pedro y la Concepción, ubicados al sur-oriente de la ciudad, donde abundaban las huertas; Santa Catalina hacia el sur; Santa María de los Urdiales, Santa Anita y Chicácuaro al poniente, entre otros.

Ilustración 14. Reconstrucción Urbana de Valladolid hacia finales del s. XVII. Templo de la Merced en recuadro naranja.



Plano de la tesis doctoral de la Dr. Eugenia Salomao.

Para este entonces el Templo de la Merced se encontraba en construcción, justamente en una época en la que la ciudad pasaba por muy buenas condiciones económicas y de crecimiento, motivo por el cual una orden, la de los mercedarios, considerada la más austera, toma partida y recibe donaciones para realizar la construcción de su templo.

Pero la ciudad se enfrentaba a un problema mucho mayor, siendo ineficiente el transporte de agua desde la cuencas. Para 1579 se había construido un "caño con césped y barro", derrumbado por el paso del agua; pero en 1705, iniciada su reconstrucción con resultados funestos, el D. Manuel Escalante Colombres, 16° Obispo de Michoacán, otorgó dinero para realizar traza y cimientos de lo que vendría siendo el actual Acueducto, impulsándolo de forma definitiva existiendo evidencia en documento de dichas cantidades otorgadas para la construcción.

La ciudad con tal crecimiento, ya vislumbrada con una división de cuatro cuarteles, a partir de su original trazo con guía cardinal, con la actual Av. Madero, antes Calle Real, de oriente a poniente, y la actual Av. Morelos, con traza de norte a sur, enmarcando en un cuadrante la Catedral de Morelia.

Ilustración 15. Plano o mapa de la Nobilísima Ciudad de Valladolid de Michoacán, octubre de 1794. Templo de la Merced en blanco sobre rojo.



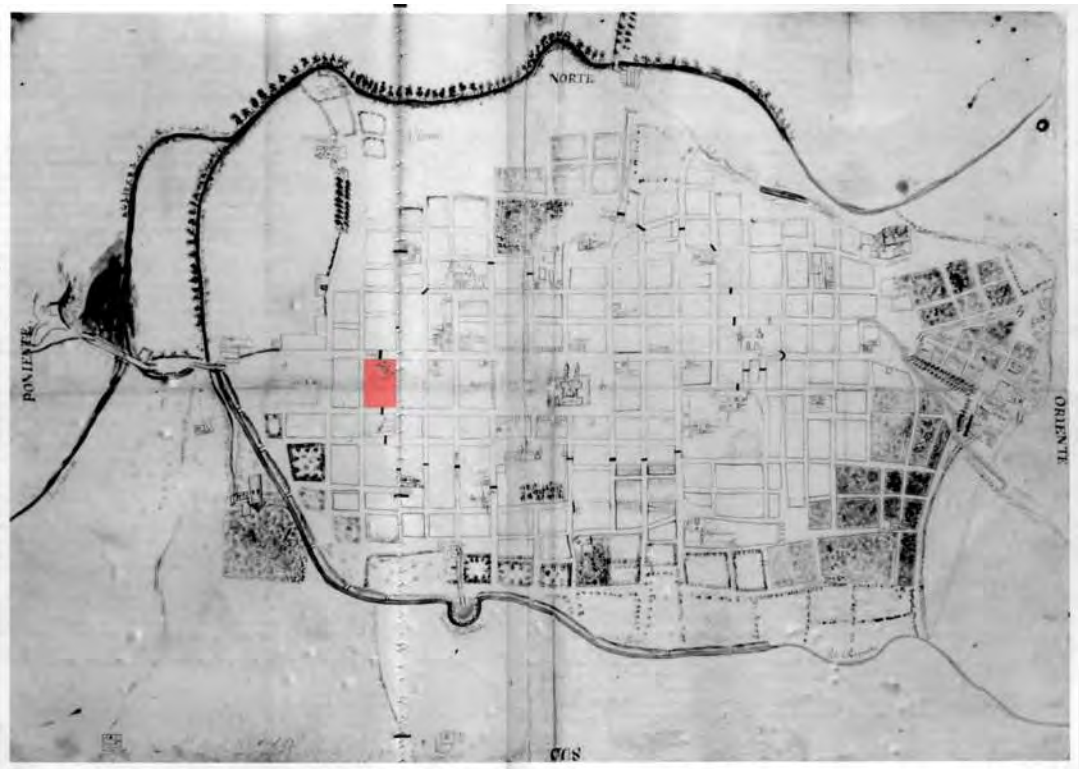
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1794.jpg

Dividida en cuatro cuarteles principales o mayores y subdividida en ocho menores de órden. De aquí se deriva la actual división conceptual en cuatro sectores[11]: Sector Nueva España, correspondiendo al cuartel 4; Sector Independencia que corresponde al cuartel 1; Sector República que corresponde al cuartel 2; y, el Sector Revolución que corresponde al cuartel 3.[12]

En 1744 se concluye la construcción de la Catedral, al mismo tiempo en que se construyen diversas obras entre las que destacan el Templo y Convento de las Catalinas, hoy las Monjas, o el Templo y Convento de las Rosas, entre otros.

[11] Instituto Municipal de Desarrollo Urbano de Morelia, *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010*, Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Morelia, 2010, Plano no. E-06_2010.
[12] Mencionado en el mapa de 1794 o ver siguiente mapa de 1868.

Ilustración 16. Plano confiscado a José Sixto Berdusco, en 1813. Templo de la Merced marcado con rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1813.jpg

El 16 de septiembre de 1828, por decreto del Congreso del Estado, el nombre de la ciudad de Valladolid, cambia por el de Morelia, en honor al General José María Morelos y Pavón, héroe de la Independencia de México en 1810[13]; misma fecha en que inician diversas obras públicas a cargo de constructores extranjeros, como el Hospital General, los Palacios Federal y de Justicia, y el Panteón Municipal.

[13] Eugenia Salomao, *Loc. cit.* p. 4.

Ilustración 17. Plano de José Mota de 1857. Templo de la Merced en rojo (manzana).

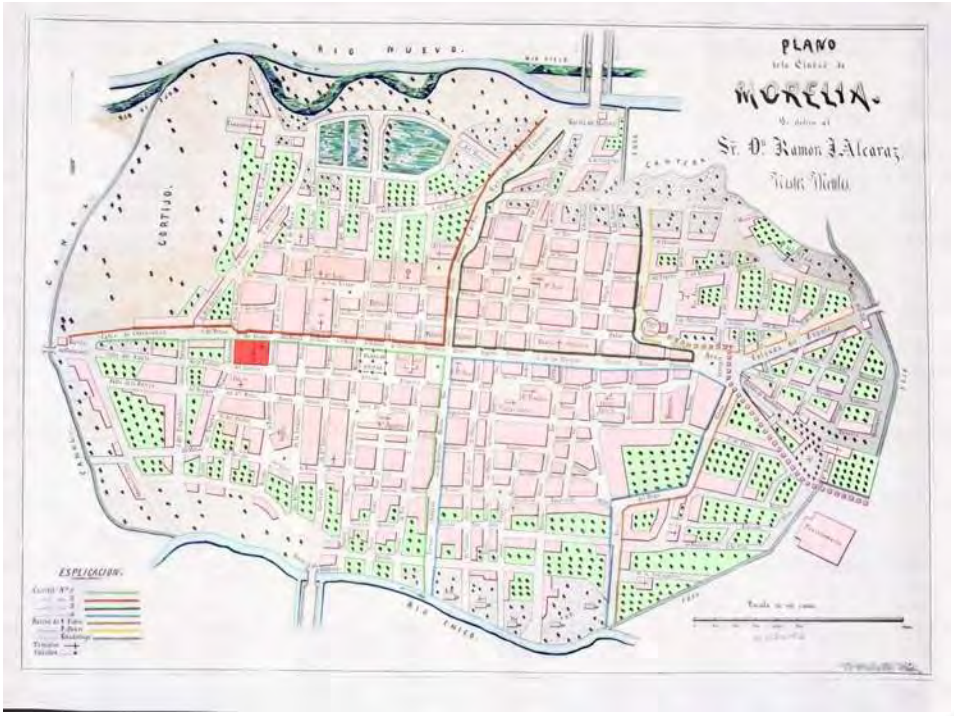


Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1857.jpg

El acontecimiento que marca cambios radicalmente en la ciudad, es la publicación de la Ley de Desamortización, tanto de bienes civiles como eclesiásticos, en junio de 1856, con lo que se conjugan cambios jurisdiccionales con cambios urbanos, producto de la venta de esos bienes. Se crean plazas, parques, avenidas arboladas, jardines y calzadas, donde también se construye gran parte de la infraestructura básica para la zona como el alumbrado público, el tranvía urbano (inaugurado en 1883), el telégrafo, el teléfono y el ferrocarril.[14]

[14] Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán. *Op. cit,* p. 13.

Ilustración 18. Plano de la ciudad de Morelia en 1868.



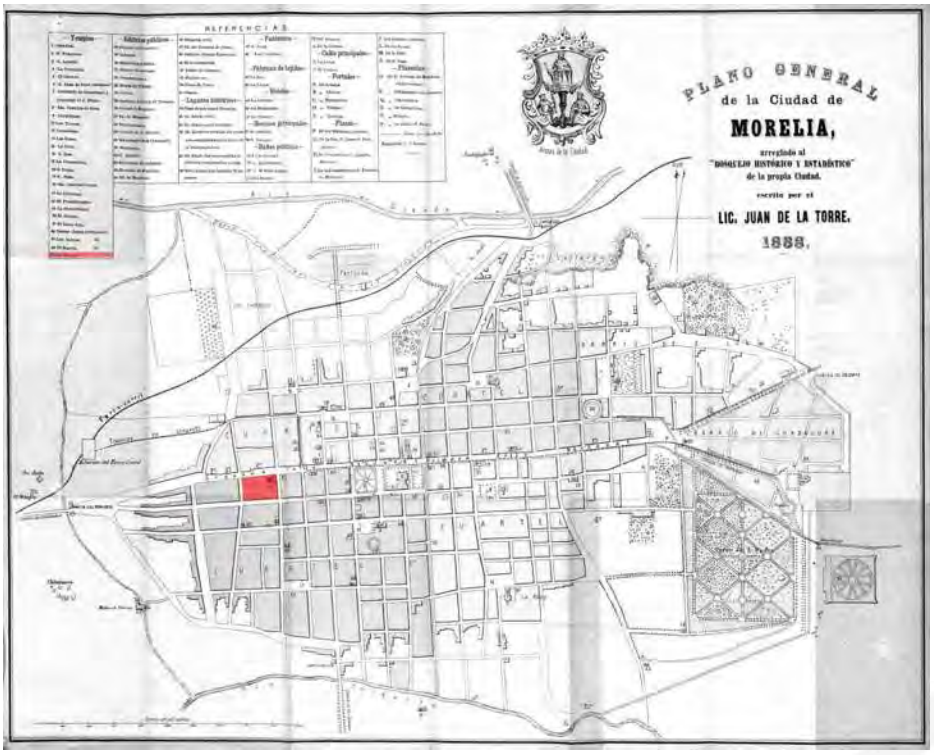
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1868.jpg

Ilustración 19. Plano General de la Ciudad de Morelia, formado por M. Bala, 1869. Templo de la Merced marcado en rojo (manzana).



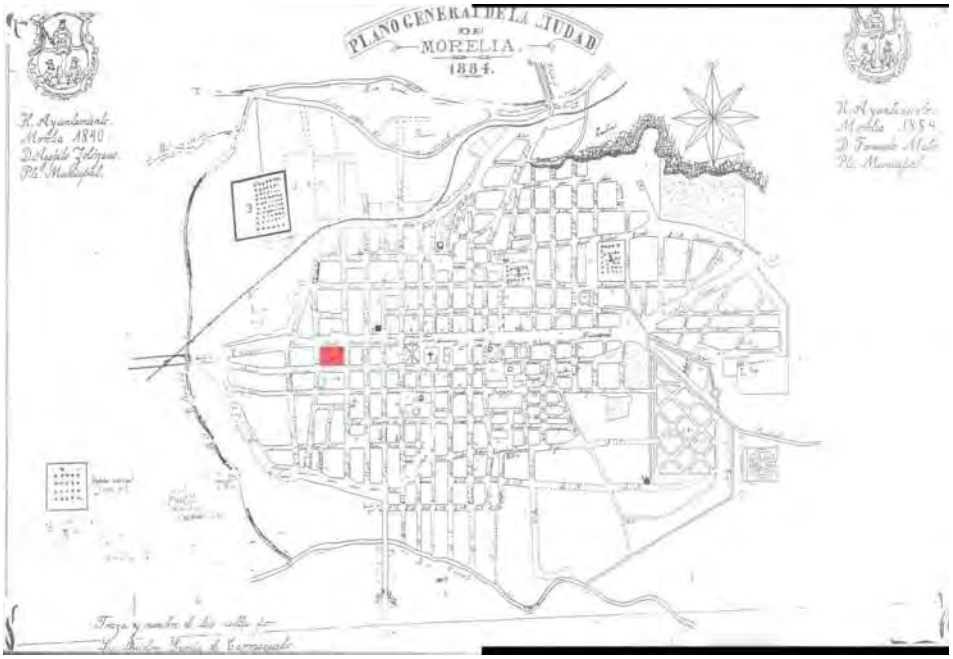
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1869-R2.jpg

Ilustración 20. Plano general de la Ciudad de Morelia, por el Lic. Juan de la Torre, 1883. Templo de la Merced en rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1883.jpg

Ilustración 21. Plano General de la Ciudad de Morelia, 1884. Por Midas García de Carrasquedo. Templo de la Merced, en rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1884.jpg

Ilustración 22. Plano de la Ciudad de Morelia, 1898. Escuela Industrial Militar Porfirio Díaz. Templo de la Merced en rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1898.jpg

Ilustración 23. Morelia, Mich. Por Justino Fernández, 1934. Mapa de la Merced en rojo (manzana).



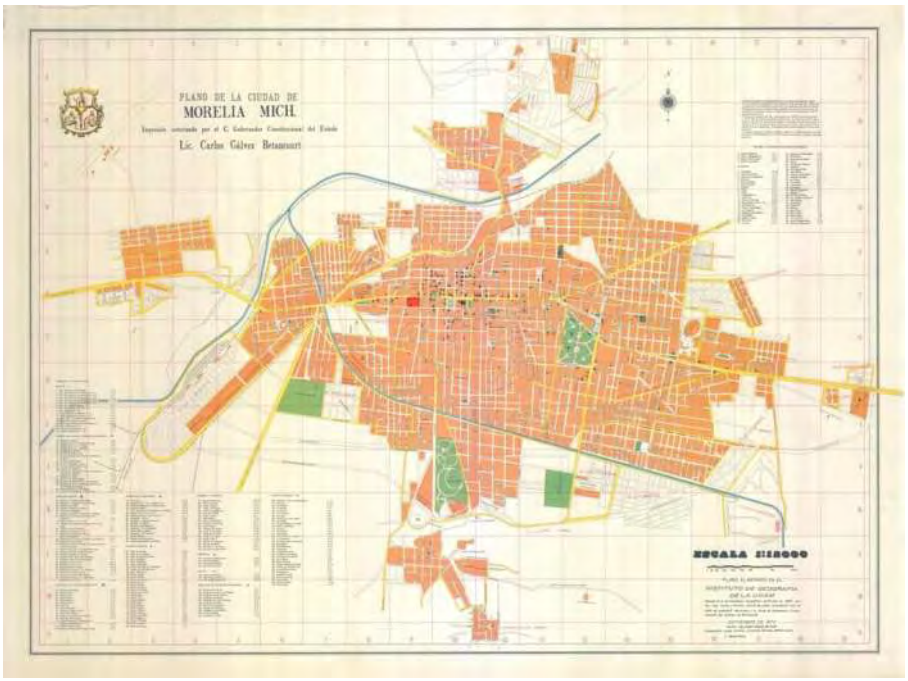
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1934.jpg

Ilustración 24. Plano de la Ciudad de Morelia, por Antonio Farfan Ríos, 1941. Templo de la Merced en rojo (manzana).



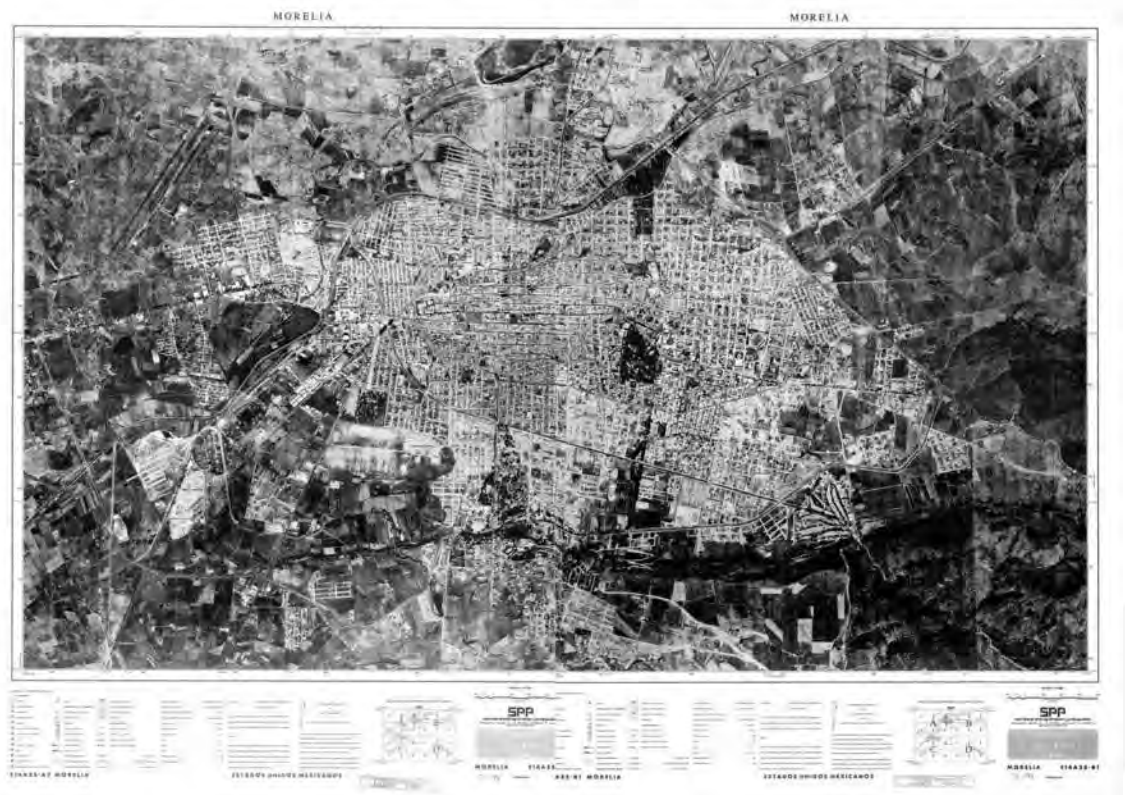
Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/Antonio-Farfan-Rios.jpg

Ilustración 25. Plano de la Ciudad de Morelia, Mich. 1970. Por el Ing. Carlos García de León. Templo de la Merced en rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1970.jpg

Ilustración 26. Fotomapa de Morelia (composición de 2 fotomapas), 1980, INEGI. Templo de la Merced en rojo (manzana).



Recuperado el 13 de mayo de 2020 de: https://www.espejel.com/wp-content/uploads/2015/04/1980.jpg

De todos estos mapas obtenemos información muy importante, desde la traza que se ha mantenido y respetado, hasta la ubicación y temporalidad del Templo de la Merced, evidenciando que desde el s. XVII se inicia su construcción en los linderos de lo que hasta entonces era la periferia de la ciudad, en la orientación poniente.

Hasta el año de 1794 se comienza el crecimiento hacia unas cuadras más desde el Templo de la Merced; para el año de 1813 ya va quedando el Templo dentro de la mancha urbana la cual ya no se concibe propiamente como la de su génesis, con remates visuales, sino que se presenta semi-reticular simple por seguir obedeciendo a la topografía del sitio.

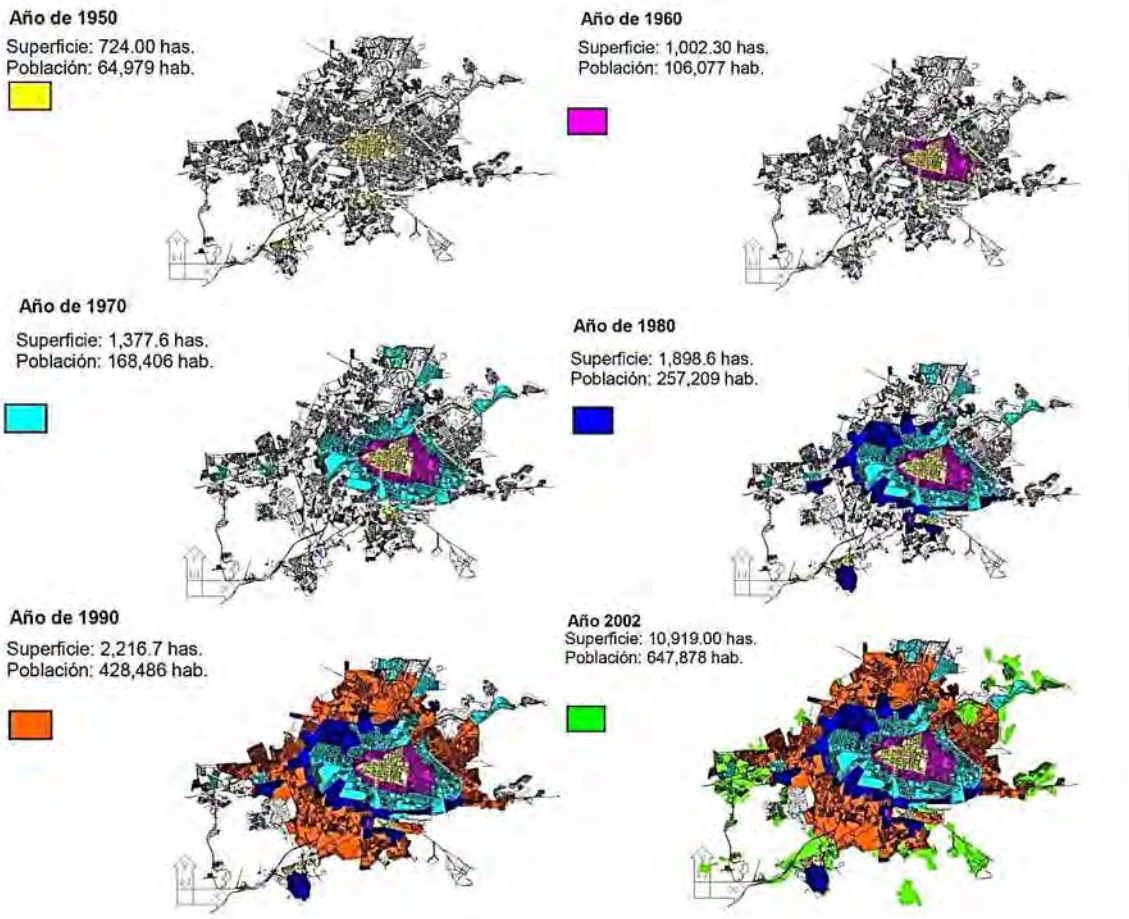
En el plano de 1857 observamos como el centro ya se define en límites considerados dentro de lo que ahora se contempla como el Centro Histórico de la Ciudad de Morelia; en el plano de 1868 se evidencia el crecimiento que va más allá de dichos límites del Centro Histórico, con lo que de igual forma se comienzan a utilizar nuevos materiales de construcción y otros sistemas constructivos que los de su fundación; para 1869 se seguía plasmando la existencia de la fuente de agua, en los linderos del predio del Templo de la Merced, hacia la esquina de su atrio espacialmente reducido.

Para 1883 se sigue interpretando la división de la ciudad en cuarteles; en 1898 ya el plano o mapa concibe el parque Juárez, al sur de la ciudad; y en 1934 continúa apareciendo la fuente de agua externa en diversas fotografías, aunque el mapa ya no lo refleja.

La tendencia del crecimiento de la ciudad es hacia el nororiente y un tanto al suroriente; para 1970 ya es evidente el crecimiento poblacional que se refleja en una concepción urbana totalmente contemporánea y fuera del marco del Centro Histórico con arquitectura propia del s. XX.

Aspectos que observamos en los mapas históricos, de evolución del crecimiento urbano de Morelia, registrados en colores, de los años de 1950 al 2003:

Ilustración 27. Expansión urbana de la ciudad de Morelia 1950-2003.



Recuperado de: Instituto Municipal de Desarrollo Urbano de Morelia, Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010, Programa Parcial de Desarrollo Urbano, Morelia, 2010, capitulo II, p. 24-26.

1.2. El patrimonio religioso.

Después de la conquista militar, viene la conquista religiosa, aquella que termina lo que inició la espada y la ambición le siguen la esperanza, la fe y la enseñanza. Las órdenes religiosas que iniciaron junto con los conquistadores, en la primera visita ya eran incluso los mercedarios, junto con los agustinos, los dominicos, los jesuitas y los carmelitas.

Pero no es sino hasta el s. XVII, que se establecen los mercedarios propiamente en la ciudad, buscando para sí, un lugar donde establecer su templo y su convento para llevar a cabo sus estudios y enseñanzas principalmente.

1.2.1. Historia del Templo de la Merced.

El objeto de nuestro estudio es el Templo y Ex Convento de la Merced, en Morelia, Michoacán, México, en las calles avenida Francisco I. Madero poniente núm. 618, con esquina en la calle Andrés Quintana Roo, en la colonia Centro, C.P. 58000[15], en el sector Independencia[16]. Es catalogado como Patrimonio Cultural de la Humanidad, por la UNESCO, en 1991. Por ello muchos datos históricos se obtienen de fichas de catálogo del INAH, además de obtener más datos de expedientes y fuentes bibliográficas.

Ilustración 28. Templo y Ex Convento de la Merced en Morelia.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

[15] Consulta pública del Centro de Documentación de la CNMH, detalle de la sección Archivo Histórico Jorge Enciso, INAH, con fecha de consulta del 11 de enero de 2020, vía web: http://www.catalogonacionalmhi2016.inah.gob.mx/consulta_publica/detalle/34010"

[16] Esperanza Ramírez Romero, *Catálogo de Construcciones Artísticas, Civiles y Religiosas de Morelia*, México, en colaboración con la UNAM, por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública y la U.M.S.N.H., 1981.

1.2.1.1. *Historia de su Arquitectura*[17]

En la España medieval surge la "Gloriosa, Real y Militar Orden de Nuestra Señora de la Merced y del Rescate, Redención de los cautivos" o "mercedarios", también "orden mercedaria", ante la necesidad de salvar a los cautivos caídos de la guerra entre moros y cristianos. Tiempo después, a inicios del s. XVII, llegan a la Nueva España, aunque la conquista ya estaba consumada y su papel se redujo considerablemente.

Ilustración 29. Fotografía de la fuente en esquina del Templo de la Merced, en cc. 1935.



Fuente: fotografía retomada por Esperanza Ramírez en 1990, colección Museo de Arte Contemporáneo "Alfredo Zalce", tomada de la página web http://bibliotecavirtualmich.mx:8080/xmlui/handle/SECUMICH/543

En la España medieval surge, ante la necesidad de salvar a los cautivos caídos de la guerra entre moros y cristianos, la orden mercedaria, orden religiosa católica mendicante, fundada en 1218 por San Pedro Nolasco en tiempos del Rey Jaime I de Aragón "El conquistador", atendiendo el cuarto voto (los tres primeros: pobreza, obediencia y castidad): la liberación de la fe, hacia los más débiles, aunque su vida peligre en ello.

De esta manera, en el año de 1604, en Valladolid, los mercedarios, fray Pedro de Burgos y fray Alonso García, adquieren un predio hacia el poniente que le pertenecía a Melchor Pardo y su mujer, María Ortega, siendo insuficientes para el espacio de la obra que tenían en mente. Pasado

[17] Esperanza Ramírez Romero, *Catálogo de Construcciones Artísticas, Civiles y Religiosas de Morelia*, México, en colaboración con la UNAM, por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública y la U.M.S.N.H., 1981.

30. Templo de la Merced cc. 1935.

un tiempo breve, se ven beneficiados por la donación, de parte del Ayuntamiento, de otras secciones de ese predio, logrando así edificar una iglesia y su convento.

En la entonces Valladolid, a finales del s. XVII, se presentó un proyecto calificado como grandioso; las obras aún permanecían en proyecto y otras en proceso de construcción en cantera; seis templos aún no estaban terminados: existían El Carmen, San Francisco Javier, Las Rosas, La Merced y La Cruz se construyeron frente a plazas menores; la población ascendía a 2119 personas junto con sus 220 casas de piedra; la Catedral al centro de la población llevaba cuarenta años de su proceso de construcción; se encontraba terminado el interior pero le faltaban las cinco portadas y las dos torres; San Francisco y San Agustín eran las únicas construcciones concluidas.[18]

La construcción se dio de manera paulatina y a lo largo de varios años, ya que los mercedarios no contaban con rentas o administración que les retribuyera con ingresos, limitándose a limosnas de los fieles, resultando en varios actores para su construcción y en varios estilos para su concepción final. No se sabe con exactitud la fecha de terminación, pero según un periódico de la época, seguía construyéndose en 1736.[19] Es así como fue construida entre el siglo XVII y el siglo XVIII.

Ilustración 31. Fotografía del Templo de la Merced en cc. 1935, con vegetación y la fuente de esquina.



Fuente: fotografía retomada por Esperanza Ramírez en 1990, colección Museo de Arte Contemporáneo "Alfredo Zalce", tomada de la página web http://bibliotecavirtualmich.mx:8080/xmlui/handle/SECUMICH/543

[18] Consulta pública del Centro de Documentación de la CNMH, detalle de la sección Archivo Histórico Jorge Enciso, INAH, con fecha de consulta del 11 de enero de 2020, vía web: http://www.catalogonacionalmhi2016.inah.gob.mx/consulta_publica/detalle/34010"

[19] Rafael Morelos Z., *Guía para visitar la ciudad de Morelia,* Talleres gráficos, sucursal Claudio Gastó, Morelia, 1941, pp. 102-103.

La iglesia, anterior a la fecha de 1736, s. XVII estuvo cubierta con madera a un nivel más bajo que la actual cubierta de bóvedas y cúpula, como se puede apreciar en la huella de las ventanas ciegas inmersas en la portada lateral.

Posteriormente, debido a las leyes de Reforma y las políticas anticlericales del Estado, el convento fue ocupado por el gobierno, convirtiéndolas en caballería durante 1858 y 1859. Al instaurarse el Imperio de Maximiliano (1864-1867), el convento pasa a convertirse en hospital, para de nueva cuenta funcionar como cuartel con la restauración de la República.

El convento fue expropiado en el s. XX, perteneciendo así al clero secular. En 1908, Su interior fue remodelado por el presbítero Don Teófanes López[20], siguiendo el estilo neoclásico. Fue quien adquirió el edificio, para convertirlo en un colegio para niños teniendo que suspender actividades durante la Revolución Mexicana. Al establecerse en esta ciudad las religiosas adoratrices, se instalaron en dicho edificio, que a su vez tuvieron que salir debido a la Revolución constitucionalista.

1.3. El objeto arquitectónico.

Actualmente el patrimonio edificado elegido cuenta con sus particulares usos y costumbres bien definidos, de tal forma que no hay pie al cambio de uso funcional. Técnicamente salvaguardado. Históricamente expositivo. El estado del arte se encuentra en condiciones de ser respetado para el fin al que originalmente fue creado.

Ilustración 32. Fachada principal del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

[20] Manuel González Galván, *Arte Virreinal en Michoacán,* Frente de afirmación hispánica A. C. Morelia, 1978, pp. 182, 184 y 185.

El Templo de la Merced es de origen barroco dieciochesco distinguido en su fachada principal, cuya entrada es flanqueada por columnas estípites, únicas en su disposición separada de su paramento, cuyo estilo usualmente se utilizaba en retablos barrocos integrados a los paramentos interiores. Con múltiples intervenciones, los estilos se entremezclan, así tenemos que la decoración interior del templo es neoclásico, con columnas dóricas, estriadas en color oro. Cuenta con una cúpula, apoyada en pechinas con imágenes de los cuatro evangelistas que da luz indirecta al altar.

Se ubica en la principal vialidad de la ciudad, la antigua Calle Real, hoy avenida Madero, y su accesibilidad, abierta al público en general y a los feligreses en particular, puesto que se siguen ofreciendo misas, es de visita sin restricciones, por lo que se conseguirán los fines de la investigación, sobre todo en el quehacer de los levantamientos arquitectónicos.

1.3.1. Descripción arquitectónica.

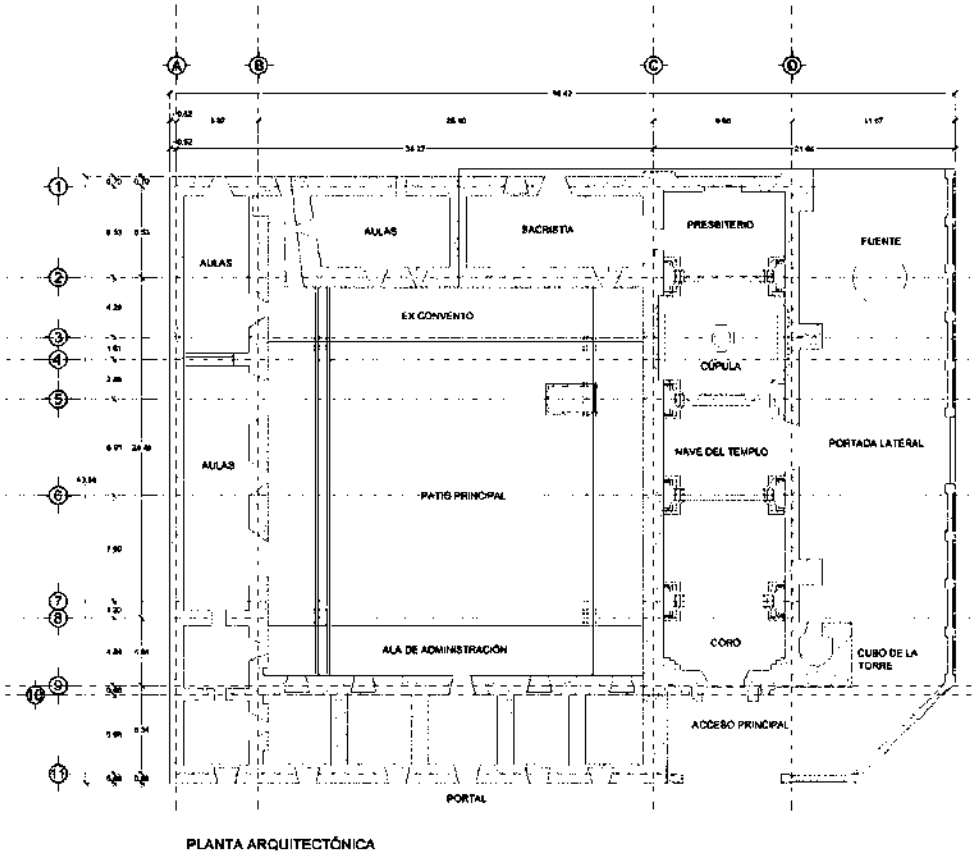
Su planta se presenta en forma lineal o recta con disposición oriente-poniente. Un acceso actualmente en desuso, se dispone en su fachada lateral, dispuesta hacia la avenida, en la parte norte del conjunto, aunque con su puerta aún respetada. Se concibió con su claustro contiguo al templo, pero ya otorgado a otro uso.

Ilustración 33. Fotografía de la fachada del Templo de la Merced.



Fuente: fotografías en arreglo ortogonal realizada por Salomón Cruz.

Ilustración 34. Planta arquitectónica del Templo y Ex Convento de la Merced.



Fuente: plano arquitectónico elaborado por el autor en base al levantamiento arquitectónico.

1.3.2. Exterior.

En nuestras deducciones observacionales notamos que se trata de un edificio ideado con el estilo barroco pero con integraciones posteriores con detalles neoclásicos y manieristas, siendo así el Templo de la Merced se cataloga de origen barroco dieciochesco distinguido en su fachada principal, cuya entrada es flanqueada por columnas estípites, únicas en su disposición separada de su paramento, cuyo estilo usualmente se utilizaba en retablos barrocos integrados a los paramentos interiores.

Presenta dos portadas, una hacia el oriente, del s. XVIII, que conserva su puerta original, correspondiente a la fachada principal, de estilo barroco, y otra portada hacia el norte, del s. XVII, de estilo manierista, quedando el presbiterio al poniente, rompiéndose así la orientación tradicional de los templos vallisoletanos.

Ilustración 35. Columna estípite y jamba de acceso principal.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

1.3.2.1. *Portada principal.*[21]

Su fachada principal biseccionada, debido a que la torre es de construcción posterior y no presenta continuidad en sus remates como en las cornisas, lo que nos presenta falta de unidad entre los dos cuerpos junto con el imafronte mixtilíneo, resultado de no haberse concluido el proyecto en una sola etapa de construcción.

Ilustración 36. Portada principal del Templo de la Merced.



Fuente: fotografías tomadas por Salomón Cruz.

[21] Esperanza Ramírez Romero, *Catálogo de Construcciones Artísticas, Civiles y Religiosas de Morelia*, México, en colaboración con la UNAM, por la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la Secretaría de Educación Pública y la U.M.S.N.H., 1981.

A sí tenemos que la portada principal consta de tres cuerpos y una calle; en el primer cuerpo encontramos la puerta principal, a juzgar original por el detalle que presenta y el material con la que está hecha donde se observan dos figuras de santos de importancia para la orden, uno es San Pedro Nolasco, fundador de la orden, y el otro San Ramón Nonato; esta puerta rematada con un arco conopial deprimido; pareada por dos pares de columnas estípites aisladas y exentas que se alzan sobre pedestales no terminados con cornisa adosada en su remate.

En el segundo cuerpo, ya se notan los vestigios de la obra inconclusa, teniendo un vano de ventana rectangular con acodos convexos en sus ángulos, pareada o flanqueada con pilastras churrigueresca, a manera de antropofitos cual atlantes para el entablamento barroco, todo el conjunto de este cuerpo en estilo barroco rematando con cornisa adosada.

El tercer cuerpo, dentro del imafronte, a eje, consta de un nicho pareado con columnas tableradas, que surgen desde un pretil adosado y en su centro, como remate, una venera (concha de vieira), rematada con un par de perillas; todo este último cuerpo rematado por una cornisa escalonada con remate semicircular a manera de frontón (imafronte). Una barda superior, por encima de esta última cornisa, remata y enmarca, a criterio mal integrada, de manera recta toda la portada.

Entre la calle y la torre, se encuentra perdida, entre el tercer cuerpo de la portada y el segundo cuerpo de la torre, que se corresponden entre sí, una gárgola.

La torre consta de cuatro cuerpos, el primero con dos vanos los cuales uno es una ventana con herrería y el otro sólo un pequeño vano repetido al segundo cuerpo pero aún más pequeño. En el tercer cuerpo se encuentra el campanario, con un pedestal seguido de vanos en sus cuatro caras rematados por arcos de medio punto; en el cuarto y último cuerpo se repite el cuerpo anterior pero con menores dimensiones y ligeramente diferente sobre todo en sus cornisas. La torre se remata con una linternilla octogonal y encima de esta una cruz latina de herrería.

Ilustración 37. Torre del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

El vano de acceso presenta un marco adintelado de original modelo, calificado como gran arco deprimido colgante por el Dr. en Arq. Luis Torres[22], con una clave conopial, flanqueado por las mencionadas pilastras estípites con ornamentos sobre basamentos modulados.

Ilustración 38. Portada principal del Templo de la Merced; se observa su dintel particular.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

1.3.2.2. Portada lateral.

La fachada lateral consta de la otra cara de la torre en su esquina, en el paramento dos vanos, una gárgola y tres contrafuertes, asimétricos en alturas, entre dos de los cuales encontramos la puerta secundaria de estilo manierista de transición, con pilastras adosadas estriadas y un arco de medio punto que sostienen el entablamento con frontón triangular quebrado en cuyo centro se coloca un escudo inconcluso de la orden de los mercedarios; dos remates a los extremos se encuentran a eje con las pilastras inferiores.

Ilustración 39. Portada lateral del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

[22] Luis Torres Garibay, *Análisis de los Arcos Proporciones y Trazos,* Morelia, Gobierno del Estado de Michoacán, 1991, p. 75.

1.3.2.3. *Interior.*[23]

En su interior, desde una planta conformada por una sola nave sin crucero, contiene predominantemente el estilo neoclásico, con cuatro pares de columnas dóricas con estrías doradas en lo que se considera el primer cuerpo interior del conjunto, con arcos formeros y fajones sosteniendo bóvedas de lunetos, en lo que se considera el segundo cuerpo interior del conjunto, separados dichos cuerpos interiores por una cornisa balaustrada. Antes del altar, donde en otros casos se ubicaría el transepto y anterior a este encontramos solamente la puerta secundaria al norte, en la parte superior en la techumbre encontramos la cúpula de tambor octogonal con ocho vanos desde cuatro pechinas, éstas últimas con elementos decorativos en alto relieve y circulares representado los cuatro evangelistas; la cúpula, aparentemente añadida en el s. XVIII, de estilo barroco, se remata con una linternilla y ésta a su vez con una aguja.

Ilustración 40. Interior del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

En el altar se presentan bases de cantería a manera de gran pedestal, sobre las que se apoyan tres columnas de cantería estriadas a cada lado del ciprés con un capitel compuesto, sobre

[23] Consulta pública del Centro de Documentación de la CNMH, detalle de la sección Archivo Histórico Jorge Enciso, INAH, con fecha de consulta del 11 de enero de 2020, vía web: http://www.catalogonacionalmhi2016.inah.gob.mx/consulta_publica/detalle/34010"

las que se observa un entablamento de cantería labrada, con el friso decorado con motivos florales en dorado; en este nivel corre una cornisa a todo lo largo de los muros sobre la cual descansa una balaustrada alrededor de la nave. Del lado contrario, por encima del nártex, encontramos un órgano.

Ilustración 41. Interior del templo hacia el órgano.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

En el tímpano del muro del ábside se localiza un escudo mariano. El ciprés también de estilo neoclásico, posee un nivel mayor al del altar, por lo que se tiene dos escalinatas laterales de en forma de "L".

Ilustración 42. Altar y ciprés, nótese la luz natural directa.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Los retablos laterales tienen diversos diseños, cuatro de ellos están en el muro lateral sur y tres en el muro lateral norte, todos de estilo neoclásico.

Ilustración 43. Retablo lateral en muro norte.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

El púlpito se localiza sobre el muro norte.

Los arcos formeros descansan sobre el par de columnas estriadas en color dorado, adosada en el muro a cada lado.

Cuenta con una cúpula, apoyada en pechinas con imágenes de los cuatro evangelistas que da luz indirecta al altar; en su interior apreciada como octogonal, con nervaduras de cantería y ventanas mixtilíneas en cada plemento. A nivel de imposta hay una balaustrada de cantería y en las enjutas los bustos en altorrelieve de los cuatro evangelistas.

Todas las claves tanto de muros formeros como torales tienen una moldura en altorrelieve con motivos vegetales y mascarones que resaltan la clave de los elementos.

Los arcos formeros tienen escudos marianos en altorrelieve.

En el área del coro hay un órgano de flautas.

Su apertura, abierta al público en general y a los feligreses en particular, puesto que se siguen ofreciendo misas, es de visita sin restricciones.

1.3.2.4. Ex Convento.

El ex Convento se ubica al sur del conjunto, con su fachada hacia el oriente. Cuenta con dos niveles un patio central al interior, con una fuente. Su fachada cuenta en su primer cuerpo con cinco ventanas de vano rectangular y la portada principal, para el segundo cuerpo justo en eje con las primeras encontramos seis ventanas balcón.

Ilustración 44. Fachada del Ex Convento de la Merced.



Fuente: fotografías en arreglo ortogonal realizada por Salomón Cruz.

La portada contemplada originalmente hace esquina con el templo, en el mismo atrio, hacia el norte, siendo ésta con dos arcos de medio punto sobre los cuales, en segundo cuerpo, encontramos una ventana de vano adintelado y clave realzada.

Al interior, alrededor del patio central, en forma cuadrada, primero encontramos los corredores formados por una arquería de medio punto con siete arcos cada lado, tanto en planta baja como en planta alta, distinguiéndose ambas por el tipo de columna, abajo con sección más gruesa y arriba más delgadas.

Capítulo 2. Análisis físico-geográfico.

Se analizarán los aspectos geográficos y físicos desde una perspectiva bajo la metodología general propuesta, de lo general a lo particular, de tal forma que de una macro-localización y su contraparte análisis macro-climático, llegaremos a una micro-localización donde se ubicará al inmueble en cuestión: el Templo de la Merced y su ex Convento.

Junto con un análisis micro-climático, comparando con datos a nivel macro, tendremos un diagnóstico del comportamiento ambiental del inmueble y nos permitirá adecuar necesidades de confort, en aras de la restauración que por sí misma implica el uso actualizado del lugar como principal ponente dentro de un esquema de propuesta siendo que aquello que no se usa tiende a sucumbir.

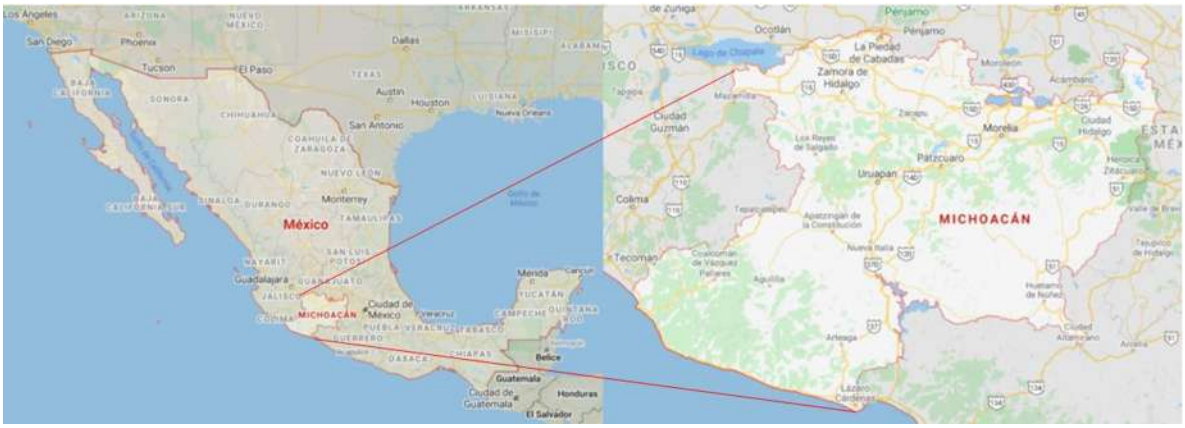
El confort va enfocado a niveles climáticos adecuados para el cuerpo humano; niveles de iluminación adecuados, tanto natural como artificialmente, dependiendo de las actividades primordiales en determinado espacio; niveles de ruido bajos que redunden en bienestar y en sana realización de actividades sin interrupción de las que le son ajenas.

En otras palabras depende también del aislamiento de la envolvente del inmueble, aislamiento térmico, acústico y de ventilación adecuada que no merme el confort o que no represente un factor a considerar para la conservación del inmueble.

2.1. Macro-localización.

Morelia se encuentra en el Estado de Michoacán, dentro de la República Mexicana, formando parte de los Estados en la costa del Pacífico, dentro de la franja volcánica transversal, cuyas características en el terreno se conforman por arcillas que, con los años, materializan la cantera, de cuyos bancos se extrajo el material con el que se fabricaron los edificios del Centro Histórico, misma difícil sino es que imposible de conseguir hoy en día.

Ilustración 45. República Mexicana y el Estado de Michoacán.



Recuperado de Google Maps.

El municipio de Morelia se encuentra al nororiente del estado de Michoacán de Ocampo, estado que a su vez se localiza en una de las regiones de la República Mexicana, la región Occidente. Se ubica en las coordenadas 19°42'12.37" N 101°11'25.77" O.[24] El municipio tiene una superficie aproximada de 1,200 km2, ubicado en el Valle de Guayangareo.

Ilustración 46. Municipio de Morelia y su área urbanizada como Ciudad de Morelia.



Recuperado de Google Maps el 30 de mayo de 2020.

2.2. Micro-localización.

La micro-localización conlleva al acercamiento con el inmueble partiendo de su entorno que redunda en las condicionantes medio ambientales que repercuten en el confort que pueda presentarse tanto al exterior como al interior del inmueble. El acercamiento hacia el inmueble por ello debe plantearse paulatinamente desde el ambiente exterior para finalmente llegar al análisis micro-climático.

El análisis microclimático conlleva factores puntuales, con lo que el apoyo de las herramientas para la medición de datos llevará una objetividad tal de resultados que se reflejarán en actuaciones concretas, hacia el confort y la sustentabilidad, así como la contraparte en restauración del inmueble.

2.2.1. Análisis urbano.

Las particularidades que presenta la ciudad de Morelia, a nivel urbano, es en base a una concepción de la ciudad desde un hito, que es la Catedral de Morelia, donde a partir de una plaza que conjuga todos los ámbitos urbanos, desde la religión con el gobierno, nos traza un cuadrángulo donde a partir de éste corren perpendiculares dos ejes principales, con orientaciones a los puntos cardinales, eje norte-sur con la actual Av. Morelos; y, eje oriente-poniente con la

[24] Google Earth Pro, 2017. *Morelia, Michoacán, México*.

actual Av. Francisco I. Madero, antes Calle Real, sobre la cual se encuentra el inmueble del Templo de la Merced, a tres cuadras de la plaza principal, hoy Plaza de Armas.[25]

Siguiendo una descripción urbana, la ciudad trazada así, a partir de esos ejes principales, denotan cuatro cuadrantes llamados sectores del Centro Histórico:

1. Sector Independencia.
2. Sector Revolución.
3. Sector Nueva España.
4. Sector República.

Desde estos mismo ejes, se distribuyen calles y cuadrantes secundarios, mismos que no son de traza reticular, sino que adoptan cierta remembranza del trazo de las ciudades prehispánicas, en el sentido de que la calles hacen remate con alguna edificación, como por ejemplo el caso de México Teotihuacán, cuya "calle de los muertos" remata con la Pirámide de la Luna; y así muchos otros ejemplos que dan la caracterización de las ciudades prehispánicas como de trazo urbano ortogonal interrumpido.[26]

Esta particularidad la podemos observar en la ciudad de Morelia, con cierta frecuencia, más no es el caso del inmueble del Templo de la Merced ya que se encuentra en esquina justa ortogonal a sus calles aledañas; la particularidad de este inmueble más bien es la fachada compartida en esquina junto con su Convento, sumado a que históricamente poseía una fuente en la esquina de su predio haciendo las veces de una comunión con el pueblo de ese entonces, dotando de agua a los ciudadanos, algo así como una relación de necesidad, espiritual e hídrica.

Dicha fuente y su barda que delimitaba entonces el Templo del resto de la ciudad, fue removido, quedando una gran temporalidad con el atrio libre a las veces de una explanada que conjugan la vida urbana con la espiritual en una comunicación directa y abierta.

[25] Bernal García, María Elena y García Zambrano, Ángel Julián, "El Altepetl colonial y sus antecedentes prehispánicos: contexto teórico-historiográfico", en Fernández Christlieb, Federico y Ángel Julián García Zambrano (coords.), *Territorialidad y paisaje en el Altépetl del siglo XVI,* México, Fondo de Cultura Económica, 2006, pp. 31-113.

[26] Pablo Escalante Gonzalbo, "La vida urbana en el periodo clásico mesoamericano. Teotihuacón hacia el año 600 D.C., en P. Gonzalbo Aizpuru, *Historia de la vida cotidiana en México, Tomo I,* México, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, pp. 41.98.

Ilustración 47. Templo de la Merced (cc.1990) en perspectiva, sin barda perimetral.



Fuente: fotografía de Esperanza Ramírez, recuperada de:
http://bibliotecavirtualmich.mx8080/xmlui/handle/SECUMICH/639

Pero finalmente se coloca una barrera con una barda nueva contemporánea, que respeta un tanto el contexto al ser fabricada con losetas de cantera y herrería en color negro, y nuevamente se separa la vida social con la vida del Templo, controlándose el acceso a determinadas horas y horarios; quizá en parte motivo de la actual poca afluencia.

Ilustración 48. Templo de la Merced en perspectiva, año 2020.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz

Podemos concluir en este apartado que el uso de explanadas de correlación con la vida urbana y sus dinámicas juegan un papel muy importante en la vinculación socio-cultural de un patrimonio ya declarado mundialmente; si existen barreras con la sola justificación de protección se puede llegar a un desapego con la comunidad y se va perdiendo el significado y el valor del inmueble decaerá en el desuso y por ende en la falta de recursos económicos para su correcto mantenimiento y sobre todo la restauración que ya requiere, siguiendo el concepto de auto-sustentabilidad.

2.2.2. Contexto urbano edificado.

Dentro del contexto, sea este natural o creado por el hombre (artificial), posee factores determinantes que interactúan como un entorno común y tiene injerencia tanto directa como indirecta en el inmueble.

La existencia de un mundo cada vez más asilado del mundo natural conlleva a factores que lejos de beneficiar afectan y no solo al ser humano sino también a su entorno construido, mucho más a los inmuebles patrimoniales.

A priori tenemos la existencia de calles no permeables que encharcan y evitan el ciclo natural del agua, que de lluvia viene a representar un factor de deterioro con la dinámica del ciclo natural: lluvia, sol y viento. Las nuevas superficies va de la mano con los nuevos materiales que son incompatibles con el entorno natural y con el entorno patrimonial edificado.

2.2.2.1. Área urbana de la Ciudad de Morelia.

La ciudad moreliana en particular posee características que para el caso del Templo de la Merced benefician en gran medida, ya que nos encontramos con un asentamiento en loma con el diferencial de pendiente hacia las afueras de lo que hoy viene a ser el Centro Histórico de la ciudad, por lo menos en gran parte de esta. El agua acumulada de lluvia tiene escorrentía en pendiente hacia las calles con lo que el inmueble se protege de inundaciones o encharcamientos de importancia.

El Centro Histórico de Morelia posee menciona que le otorga especial importancia y con lo que debe enfocar esfuerzos en su conservación y cuidados que le sean propios, sin demeritar las dinámicas socio-económicas que requieren de atención para un ciclo de vida apropiado para el inmueble sin venir a representar tan sólo una pieza museística.

2.2.2.1.1. Marco jurídico.

Inmerso en el marco del Centro Histórico de Morelia, considerado en el listado del Patrimonio Mundial de la Humanidad, desde diciembre de 1991, se encuentra el inmueble de interés para la intervención del patrimonio: el Templo de la Merced y su anexo el ex Convento.

Ilustración 49. Placa de la declaratoria de la UNESCO.



Fotografía capturada el 20 de enero de 2020 por Salomón Cruz.

2.2.2.1.2. *Límite de la Zona de Monumentos Históricos.*[27]

La Zona de Monumentos Históricos cuenta con una superficie real de 271.46 Has., formada además pro 219 manzanas en donde se ubican: 1,113 obras civiles relevantes, 20 edificios religiosos, contemplando el Templo de la Merced, y 14 plazas, jardines y fuentes, todos construidos en los siglos XVII al XIX, que por determinación de la Ley Federal de Monumentos son considerados Monumentos Históricos.

[27] Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán. *Op. cit,* p. 15.

Ilustración 50. Delimitación del Centro Histórico considerado parte del Patrimonio Mundial y su zona de transición en verde grisáceo. (Predio del Templo de la Merced en cuadro verde diminuto).



Fuente: obtenido con Google Maps y post-editado.

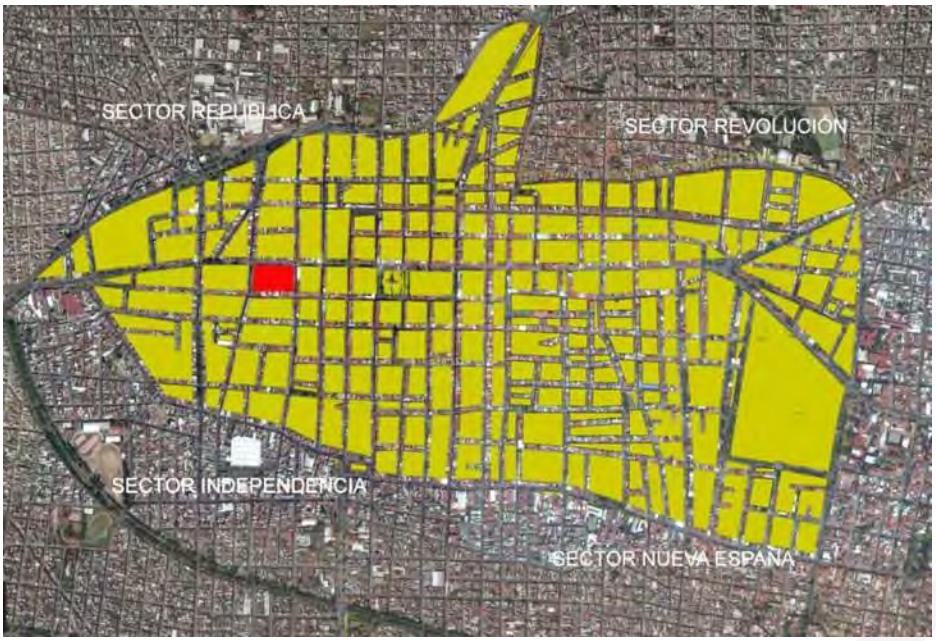
Ilustración 51. Delimitación del Centro Histórico considerado parte del Patrimonio Mundial y su zona de transición en verde grisáceo. (Predio del Templo de la Merced en cuadro verde diminuto).



Fuente: obtenido con Google Earth Pro y post-editado.

2.2.2.2. Centro Histórico.

Ilustración 52. Mapa del Centro Histórico, Zona Urbana de Estudio. Manzana en estudio de color rojo.



Fuente: obtenido con Google Earth Pro y post-editado.

A partir de la delimitación de la Zona de Monumentos Históricos definida por ley dentro del Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, junto con una proposición de área de amortiguamiento o de transición urbana, con lo que el resultado es el mapa elaborado en TARU[28], producto de un trabajo interdisciplinar entre áreas de la facultad de arquitectura, de licenciatura y posgrado, tanto como de historiadores, antropólogos y artistas, parte del alumnado e invitados. El trabajo interdisciplinar conlleva a un nuevo planteamiento considerando que el anteriormente planteado queda insuficiente en cuanto a planteamientos espaciales, de carácter antropológico, urbano, etc., proponiendo un replanteamiento de su perímetro y los criterios para la conservación del entorno urbano en contexto histórico, ya no sólo de lo que se contempla en cada edificio, sino los barrios, su historia, su gente, las costumbres, dado que aunque no sea sólo el criterio físico de los edificios lo que deba regir el planteamiento de los límites del centro histórico, incluso en lo marcado por ley se deja fuera ciertos ejemplares históricos aunque sea en alguno de sus elementos como la fachada o un muro; lo considerado transición queda exclusivo de las construcciones contemporáneas y sus sistemas constructivos.

2.2.3. Caracterización del contexto urbano

El contexto urbano está definido por una arquitectura realizada con materiales bien definidos, creando unidad y por métodos constructivos bien consolidados, con lo que la variabilidad del sistema constructivo va más de la mano a intervenciones improcedentes y a obras

[28] Taller de Acción Rur-Urbana, en el marco de la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos.

que vienen a sustituir aquellos inmuebles colapsados, producto de la falta de mantenimiento, conservación y restauración.

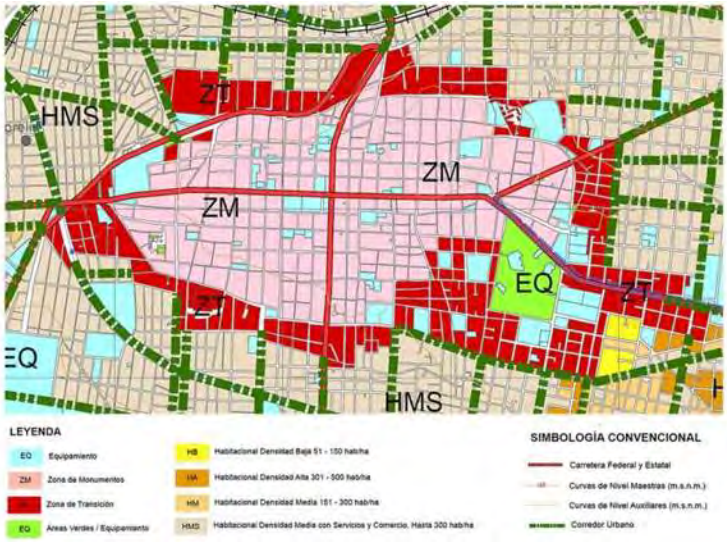
Los materiales predominantes son los sillares de cantería, así como los muros de mampostería irregular de cantería, ambos aparentes sin repellado, aunque en ciertas ocasiones si conservan su aplanado de mortero de cal y arena, con acabado de pintura en colores cálidos y muchas veces con aplanado de mortero de cemento. Asentada la cantería con mortero de cal y arena, muchas veces estas juntas erosionadas son comúnmente intervenidas con la integración de morteros de cemento con lo que demarcan incompatibilidad del material en su estructura física y química, con lo que tienen divergencias estructurales, tanto como a nivel estético demerita la calidad de la obra de mampostería.

En general las cubiertas son por medio de bóvedas, de varios tipos o con simples techumbres de vigas de madera, con tejamanil, cubierta de arcillas, tepetates y una capa de ladrillos u otro tipo de piso arcilloso, cuando no se ha intervenido con materiales contemporáneos.

Todo esto en conjunto conforma una estética general de cantera aparente en tono rosado, que le da el calificativo de "ciudad de la cantera rosa", cuya escala monumental, en el sentido de un dimensionamiento de espacios a nivel de "macro-escala" y escala sobrehumana, denotan un carácter precisamente monumental emparentando con lo grandioso, lo magnífico y glorioso de aquella época de auge virreinal.

2.2.4. Análisis de uso de suelo

Ilustración 53. Carta de uso de suelo del centro de población de Morelia (vista del Centro Histórico).



Fuente: recuperado y editado del plano E-02, del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010.

En base a la Carta Urbana de la Ciudad de Morelia, el análisis de uso de suelo, nos muestra el carácter de Centro Urbano, con características de Zona de Monumentos, en contigüidad a una carretera federal y estatal; con tendencia al uso comercial o mixto, siendo la práctica habitual de la zona por la plusvalía del suelo, aspecto favorable a nivel económico pero no a gran escala ni a largo plazo pues la consecuencia, sobre todo al no estar regulado el uso de suelo, conlleva a la expulsión de habitantes, aumento de la afluencia vehicular y extra demanda de espacios de estacionamiento.

Son una gran diversidad de usos de suelo para el Centro Histórico de Morelia, siendo un porcentaje mayoritario el uso habitacional con el 32%, el 20% a usos mixtos o con presencia, ya sea de comercios u oficinas, el equipamiento como espacios abiertos públicos y edificios religiosos suman casi el 18%, la vialidad el 24% y el resto corresponde a usos industriales, talleres y vacíos urbanos.

Sin embargo, con la metodología y el trabajo de investigación de campo, llevado a cabo en TARU 2019[29], en base observacional y entrevistas, se obtuvo posterior al trabajo de gabinete, el mapa de uso de suelo siguiente:

Ilustración 54. Mapa de Uso de Suelo. TARU 2019.



Fuente: recuperado y editado con *ArcGis*, post-editado por Salomón Cruz.

En general, dentro de la zona urbana, tenemos el uso de suelo, producto de la investigación de campo, con predominancia del color naranja de comercios y amarillo de vivienda, corroborando lo anteriormente descrito en base a la Carta Urbana de Usos de Suelo, pero ahora actualizado.

[29] Taller de Acción Rur-Urbana, División de Estudios de Posgrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2019.

2.3. Delimitación del área de estudio del contexto inmediato.

Ilustración 55. Delimitación del contexto inmediato.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz, desde herramientas como Google Earth Pro.

Se define la delimitación del contexto inmediato en el marco de las manzanas aledañas al inmueble patrimonio el Templo de la Merced y su ex Convento, donde ya de antemano visualizamos la inexistencia de más templos o iglesias, inclusive parques y jardines, por lo que predominarán las vialidades y las edificaciones.

Las vialidades consideradas, que enmarcan dichas manzanas serán por lo tanto ocho vialidades.

Templo de la Merced

Capítulo 3. Análisis urbano-arquitectónico.

3.1. Análisis morfológico urbano.

Ilustración 56. Análisis morfológico urbano en el contexto inmediato.

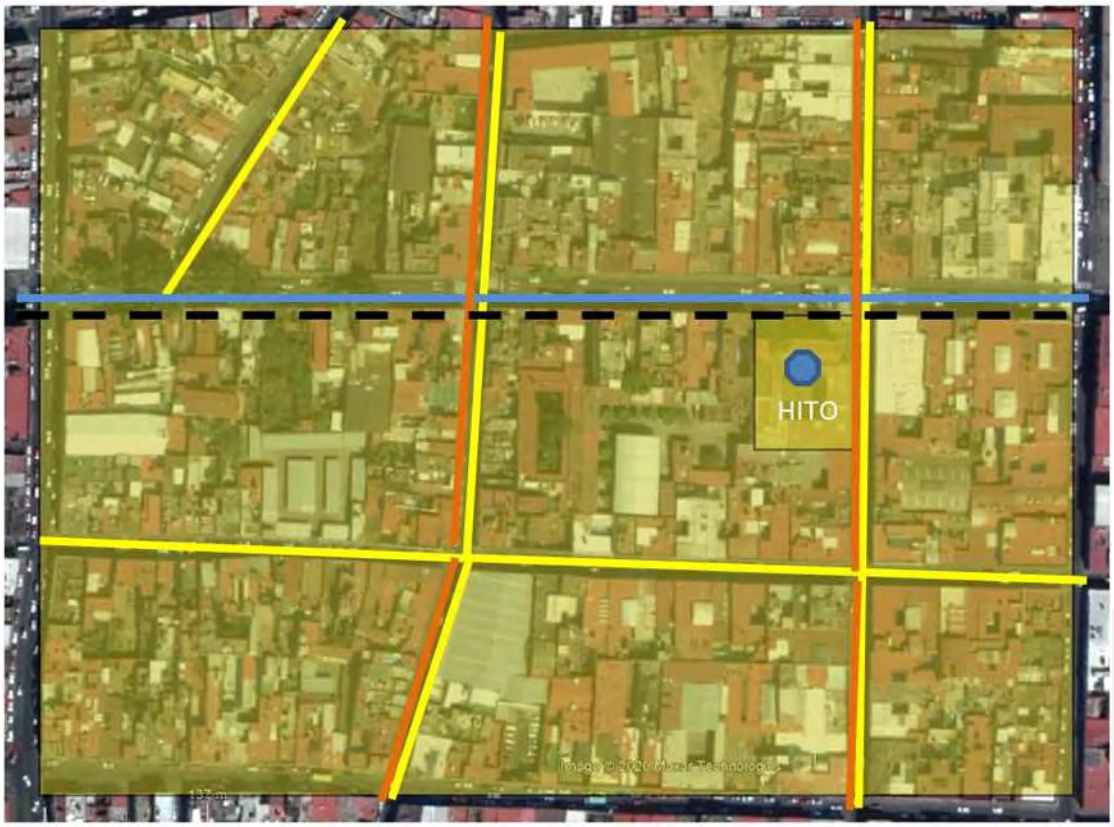


Fuente: elaborado por Salomón Cruz, desde herramientas como Google Earth Pro.

El análisis morfológico urbano en el área del contexto inmediato al Templo de la Merced, muestra ortogonalidad un tanto quebrada producto de la topografía del lugar, con tendencia de la orientación inicial perpendicular cardinal de orientación norte-sur y oriente-poniente.

3.1.1. Bordes y remates.

Ilustración 57. Sendas, bordes , hitos y nodos.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz, desde herramientas como Google Earth Pro.

El Templo de la Merced es un hito, el cual remarca la importancia eclesiástica de inicios de la ciudad, desde su fundación. Inmediatamente existe una vía primaria (color azul), vías secundarias en perpendicular (color amarillo), de cuyas dos son sendas locales (color naranja), de lo que la gente vive su ciudad, observándola mientras va por ella, de forma que estas sendas se organizan y conectan con los demás elementos urbanos.[30]

Justo a un lado del predio tenemos que la vialidad de la Avenida Fco. I. Madera funge como borde (línea punteada negra), que son los elementos lineales límites entre dos fases, cual rupturas lineales de la continuidad; en la zona estudiada del contexto inmediato funciona como divisor entre sectores: el sector Independencia y el Sector República (antiguamente cuarteles 1 y 2).

No existen nodos en la zona del contexto inmediato estudiado.

[30] Kevin Lynch, *La imagen de la ciudad*, 1ra Ed. Barcelona, España, Gustavo Gili, 2008, p. 64.

3.1.2. Vialidades (infraestructura).

El inmueble se encuentra en esquina con la calle Andrés Quintana Roo y con esquina en la avenida Francisco I. Madero, la única de doble sentido siendo una vialidad primaria. El contexto inmediato se delimita por calles secundarias:

- Paralelamente:
  - Al norte con la calle Nicolás Romero.
  - Al sur con las calles Allende y La Corregidora.
- Perpendicularmente (de izquierda a derecha):
  - Al norte (Sector República):
    - Calle Vicente Riva Palacio.
    - Calle Sebastián Lerdo de Tejada (en diagonal).
    - Calle Guadalupe Victoria.
    - Calle León Guzmán.
    - Calle Vicente Gómez Farías.
  - Al sur (Sector Independencia):
    - Calle Cuautla.
    - Calle Nicolás Bravo.
    - Calle Andrés Quintana Roo
    - Calle Ignacio López Rayón.

Todas además son calles amplias, con dos carriles como mínimo, llegando hasta tres o cuatro, sin mencionar la vialidad primaria de la avenida Fco. I. Madero que cuenta con 4 carriles en doble circulación como ya se ha mencionado.

Ilustración 58. Sentido de circulación de las calles en el contexto inmediato.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz, desde herramientas como Google Earth Pro.

El tránsito es de velocidad moderadamente alta, siendo que en la avenida Madero, en contraesquina al inmueble, se cuenta con un semáforo que regula el tráfico y coadyuva a la circulación del peatón al cruzar por las calles.

La densidad vehicular es relativamente alta, muy en juego al crecimiento poblacional y al uso desmedido del automóvil, siendo que el Centro Histórico de Morelia, no diseñado originalmente para el uso vehicular en sus calles, no cuenta con un buen plan de gestión vehicular y de regulación del transporte colectivo.

Los espacios peatonales, sobre las banquetas son suficientes, y en algunos casos sobrado de espacio, sin postes u obstáculos sobre la vialidad primaria, pero sí en las calles que le cruzan, donde encontramos objetos y obstáculos, como postes de energía eléctrica justo enfrente del predio sobre la calle secundaria.

El transporte público se conforma por siete rutas, la ruta morada, la ruta coral, la ruta café-oro, la ruta rosa, la ruta café, la ruta roja y la ruta verde; la roja en trayecto de ida y venida, sobre la Av. Madero; las demás tan solo circulando por las calles secundarias.

Al tratarse del Centro de la Ciudad, convergen muchas rutas del transporte público, pero es una realidad que no está regulado ni bien planeado, para tener óptimas rutas, las que se observa muchas del mismo color de ruta tienen el mismo trayecto en el Centro Histórico pero sólo cambiando un poco al inicio o final de la ruta, en los extremos de ésta.

Ilustración 59. Rutas de las combis que pasan por el contexto inmediato al inmueble.



Fuente: recuperado de elrutero.com.

3.1.3. Uso de suelo en el contexto inmediato.

Ilustración 60. Mapa de uso de suelo, TARU 2019. Templo de la Merced (cuadro negro).



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

Para el caso del inmueble del Templo de la Merced y su ex Convento, su uso de suelo es de equipamiento urbano, cabe mencionar que el corazón de manzana justamente es aprovechado con el mismo uso, siendo parte de la Escuela Primaria Federal Tipo "David G. Berlanga", actual uso del ex Convento.

Como predios contiguos, se tiene que el uso de suelo es de equipamiento urbano siendo parte ahora de los servicios del Templo de la Merced, para el caso del predio colindante al poniente. En el predio colindante al sur se tiene que es de uso para vivienda.

Predomina en el área de contexto inmediato al inmueble del Templo de la Merced el uso de suelo de comercio, vivienda y uso mixto como anteriormente se describió para todo el Centro Histórico, con pocos vacíos urbanos, que denotamos como potencial de uso, considerando un estudio más amplio para el caso de los corazones de manzana en la manzana poniente.

Este uso mixto junto con el de comercio, denota el cambio de uso hacia actividades redituables con esa percepción comercial para primordialmente dar atención al turismo, actividad de las primordiales en la ciudad. Misma que se torna un fenómeno perjudicial en el sentido de la especulación y de comercios que dificultan o perjudican tanto el confort como la salud de los habitantes y por tanto se da el fenómeno de la gentrificación.

Ilustración 61. Contra esquina al templo, comercios.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

El análisis completo se lleva a cabo en sentido de las manecillas del reloj, por cada manzana considerada empezando por la manzana donde se ubica el predio del inmueble del Templo de la Merced.

Ilustración 62. Contexto urbano contra contexto social: toma de avenida Madero por estudiantes.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Los cambios de uso comercial o mixto son compatibles por lo que no se modificó el perfil de las construcciones.

Comenzando por ejemplo con la calle Andrés Quintana Roo, se observa claramente el perfil de los edificios de uno a dos niveles solamente, con predominancia de paramentos sobre vanos, de material aparente la mayoría, de cantera en sillar en su mayoría; las calles y banquetas se presentan con dimensiones adecuadas tanto como en buen estado de conservación, lo mismo que sus edificaciones.

Ilustración 63. Predominancia de cusos mixtos y comercios en calle Andrés Quintana Roo.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

Continuamos con la calle Allende virando sobre la primera manzana (la del Templo) con lo que se destaca con mayor evidencia la unificación de alturas al costado derecho de un solo nivel. Un aspecto negativo es la existencia de postes sobre esta calle que además se ubican a media rampa para personas con discapacidad.

Ilustración 64. Calle Allende, en muy buen estado y con inclusión.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

La existencia de un carril utilizado, más no permitido por la autoridad, para estacionamiento representa una ventaja y comodidad del visitante y del habitante; aunque ya pintado por las autoridades para evitar sea de uso de estacionamiento, son decisiones que se muestran no han sido cabalmente analizadas, ya que son muchas las ventajas de permitir el estacionado de autos que en gran parte son para comodidad de las viviendas, siendo una de las razones por las cuales muchos dueños de esa zona prefieran irse a habitar otras zonas de la ciudad.

Ilustración 65. Calle Allende esq. Nicolás Bravo con comercios.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

En la Av. Francisco I. Madero, aunque no se tenga una unificación de alturas, los edificios del contexto inmediato al Templo de la Merced, son de una o dos plantas, nunca compitiendo en altura con los hitos, los templos. De la misma manera la integración de la arquitectura se tiene bajo el mismo uso de materiales, la cantera, tanto como los mismos sistemas constructivos.

Ilustración 66. Comercios y usos mixtos sobre la Av. Fco. I. Madero.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

En general, tanto edificaciones como calles y banquetas (recién intervenidas), se tienen en buen estado de conservación y pocas ocasiones en estado de conservación medio debido al intemperismo a la que la cantera no puede exponerse. Los resultados del intemperismo son humedades frecuentes y existencia de micro y macro flora, sobre todo en elementos de desagüe.

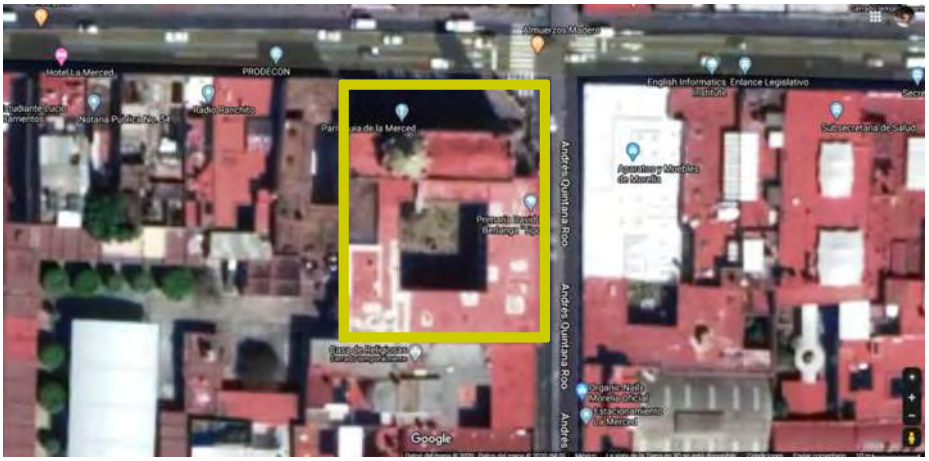
Ilustración 67. Panorámica de la avenida Madero hacia el poniente, a un lado del Templo.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

El inmueble se encuentra en el Sector Independencia, al surponiente de la ciudad. Sobre la esquina de la calle Andrés Quintana Roo con la Avenida Francisco I. Madero. Con una orientación de oriente a poniente, con su fachada principal hacia el oriente y un acceso lateral por el norte.

Ilustración 68. Microlocalización del Templo de la Merced.



Fuente: recuperado de Google Earth Pro.

El patrimonio de estudio, el templo de la Merced, es hito y nodo a su vez. Siendo el único en el marco de manzanas a la redonda.

Capítulo 4. Análisis del edificio.

El inmueble objeto de estudio para el proyecto de restauración es el Templo y ex Convento de la Merced, en Morelia, Michoacán, en las calles avenida Francisco I. Madero poniente núm 618, con esquina en la calle Andrés Quintana Roo, en la colonia Centro, C.P. 58000[31], lo que corresponde al Centro Histórico, y es considerada hoy Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO desde 1991.

Se enfocará el estudio en el análisis arquitectónico del edificio en su conjunto en lo que representa la etapa constructiva y sus métodos empleados, junto con los materiales y la funcionalidad que ha adoptado a través de los siglos.

Según nos muestran fuentes bibliográficas, el inmueble con respecto al Templo ha permanecido con la misma función desde su fundación, como templo en el uso de la religión católica sin llegar a sufrir alteraciones o intervenciones a lo largo de su vida que comprometan la integridad del conjunto o que comprometan su estructura original.

Sin embargo, en el ex-convento se presenta un cambio de uso funcional a partir de las Leyes de Reforma, cuando se expropia el convento y se le otorga, desde entonces, distintos usos como para fines de la Revolución Mexicana tanto como fines diversos, culminando para inicios de s. XX como uso escolar, siendo hoy la Primaria Federal Tipo “David G. Berlanga”.

4.1. Primer acercamiento observacional.

El primer encuentro con el inmueble debe merecer un especial interés en tan sólo observar lo que ofrece en primer término como un inmueble en simbiosis con la ciudad, con vida dentro del tejido urbano, dentro de su lugar que le es propio y a través de varios siglos ha contravenido en no sólo caracterizar a la ciudad y el urbanismo mismo, sino que ha adoptado carga vivencial y valores tales que la ciudad y la sociedad le han conferido a lo largo de su existir.

Estos valores le han conferido importancia y relevancia de tal forma que de una u otra manera se ha velado por el interés en conservar el objeto patrimonial. Dentro de estos valores, en la arquitectura se reflejan en simbolismo y significados, de tal forma que a la par con su historia, recae en lo que la cultura tiene de particular para cada espacio en el mundo.

De antemano se presenta majestuosa, de corte religioso y con una envolvente barroca. Su misma historicidad le ha valido para poseer indudable cambios en su existir y para ello el primer acercamiento nos dirigirá a una prospección como un quehacer profesional dentro de la restauración.

[31] Consulta pública del Centro de Documentación de la CNMH, detalle de la sección Archivo Histórico Jorge Enciso, INAH, con fecha de consulta del 11 de enero de 2020, vía web: http://www.catalogonacionalmhi2016.inah.gob.mx/consulta_publica/detalle/34010”

4.1.1. Estudio formal.

El edifico del Templo de la Merced se presenta con una forma rectangular a una sola nave longitudinal con orientación de oriente a poniente, teniendo así un volumen que rige a una sola calle, representando la torre otra calle, en la fachada principal, siendo que la fachada del templo posee tres cuerpos y la torre cinco cuerpos.

Dicha nave es de bóveda de lunetos con cúpula de tambor octagonal antes del espacio del presbiterio, pero en azotea, iluminando el altar tanto directa como indirectamente.

Para el caso del ex Convento, su forma es cuadrangular a dos cuerpos, con patio central siendo intermediario con las aulas: un corredor.

Ilustración 69. Modelado tridimensional del Templo de la Merced y su ex Convento.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

4.1.2. Estudio de percepción espacial.

El Templo se percibe estrecho, en contraste con la altura, para lo cual se dirigirá el estudio al análisis de las proporciones; caso contrario al convento, cuyas dimensiones aunque reducidas se aprecian proporcionales con espacios ni tan largos ni con anchuras estrechas, espacio que con el corredor hacia el patio se extienden en relación hacia el exterior causando una atmósfera fresca, iluminada, ventilada y de amplitud espacial.

4.2. Análisis técnico-metodológico.

Se realizarán los levantamientos pertinentes en base, principalmente, a la prospección del edificio que es patrimonio histórico y cultural, del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán, México, con fines para el proyecto de Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced en Morelia, Michoacán.

4.2.1. Prospección.

La metodología del trabajo está enfocada a la prospección de inmueble, como primer acercamiento, donde se conocerá al inmueble física o materialmente, donde se verificarán varios aspectos importantes, siendo el deterioro el principal factor a considerar como determinante para realizar el trabajo de intervención al patrimonio histórico.

Con la prospección se van determinando pasos a seguir, para la continuación del planteamiento metodológico, en el que ahora se abordarán estrategias para el logro de los levantamientos; se determinan que herramientas y que equipo procurar en base a un listado previo de levantamientos, como a continuación se enlistan, y posterior a esta labor de planeación se determinan los alcances y las limitantes para el logro del proyecto de intervención.

En resumen, la metodología se adopta como análoga al modelo propuesto por Carlos Montero Pantoja[32], en la que plantea tres visitas en orden ascendente de intromisión, profesionalización y detalle, siendo que la primera visita es de acercamiento, la segunda de análisis de actuación y la tercera propia para los trabajos de levantamiento y trabajos de campo.

No se adopta dicha numeración en sentido estricto, ya que no se limita al trabajo sino a tantas visitas como sean necesarias para la consecución de la investigación así como de consideración de las funciones propias del inmueble, como horarios de apertura y cierre, buscando también no irrumpir en sus actividades.

El contenido del trabajo se centra principalmente en la prospección y posterior a éste, en los levantamientos y registros siguientes:

- Levantamiento fotográfico.
- Levantamiento arquitectónico.
- Levantamiento de materiales y sistemas constructivos.
- Levantamiento de deterioros y alteraciones.

[32] Carlos Barrera Sánches, *Tesina Proyecto de Restauración y Nuevo Uso Capilla del Señor de La Columna, Centro Histórico, Morelia, Michoacán,* Facultad de Arquitectura, Posgrado, U.M.S.N.H., 2014, citando a ´Carlos Montero Pantoja: *Criterios metodológicos para la investigación in situ de los monumentos,* Patrimonio Cultural, pp. 48-49.´

Cabe mencionar que los registros se llevan a cabo con fichas anteriormente diseñadas para tal fin, en las que se acoplan fotografías con fines esquemáticos e ilustrativos como complemento a los textos analíticos.

De igual manera contará, en base al análisis de los resultados de la prospección y de los levantamientos anteriormente descritos, con los siguientes resultados:

- Reconstrucción histórica del inmueble.
- Diagnóstico (dictamen).
- Propuesta de restauración.

4.3. Registro y levantamiento del inmueble.

El registro de la información que le vale a la arquitectura una de sus más preciadas materias primas: los espacios, permitirá conocer al inmueble en prácticamente toda su concepción, tanto como en primer instancia identificar aquello que interrumpa el esquema de diseño que se identificará cada vez más conforme su estudio.

Las medidas son propias de un tiempo que aunque se nos presenta ajeno, es de herencia particular y merece ser debidamente estudiado. Las unidades de medida de la temporalidad en la que se erigió el inmueble son de ingeniosa invención que se ha heredado en los tiempos. La vara castellana rige lo que como patrimonio hoy se lega a nuestra sociedad y cultura, pero siendo un método de medición ya en desuso debe entenderse para así tener una mayor compresión de los trazos, esquemas y espacios.

4.3.1. Levantamiento arquitectónico.

Este levantamiento es clave para el inicio de todo el proyecto, porque a partir de estos se conocen los espacios y sus dinámicas, y se planean las estrategias para llevar a cabo el resto de los levantamientos, el análisis y el estudio. Es la base para la investigación arquitectónica.

Sistematizar un levantamiento arquitectónico permite la ejecución de un trabajo eficiente en el transcurso de la investigación pues significa una fuente directa de conocimiento del inmueble, como lo señala Dirk Bühler:

> Elaborar un levantamiento arquitectónico significa estudiar, reconocer y familiarizarse con un inmueble. Durante el proceso de medición y dibujo llegamos a entender un edificio, reconocemos por qué se hizo de tal

> manera y no de otra, cuáles son sus pretensiones, sus ideas de trazo y de proporción y cuáles son sus valores arquitectónicos y decorativos.[33]

Después de la primer prospección, se realizan los pertinentes croquis y bosquejos del inmueble, para su correcto levantamiento; cabe mencionar hubo una primera planta arquitectónica que fue usada como base para proseguir con el levantamiento, obtenido de un panel informativo encontrado junto al inmueble.

Los croquis son la base para el inicio de los levantamientos arquitectónicos, aspecto ya señalado por Carlos Dunn,[34] quien también habla de la importancia de llevar a cabo croquis como primer acercamiento de restaurador hacia el inmueble como una manera de familiarizarse con éste.

Para proceder con el levantamiento se sigue el procedimiento propuesto pro Guzmán[35] con el uso de cinta métrica y el empleo de diagonales para conocer los ángulos en interiores, complementándolo con un distanciómetro láser como una manera de actualizar su procedimiento, ya analizado como aplicable para nuestro proyecto y alcance.

Ver croquis de bosquejos de levantamientos en anexos.

4.4. Registro y levantamiento del estado actual.

Son distintos tipos de registro y levantamientos de los que se vale la arquitectura en general y la restauración en particular, siendo estos aunque no de manera limitativa, el registro fotográfico, el registro arquitectónico con la obtención de mediciones, como principales, pudiendo además apoyarse a su vez de otras vertientes de la misma fotografía como lo es la fotografía cartográfica, etc.

El registro para el reconocimiento de todo el inmueble debe valerse de lo que la tecnología hasta hoy no puede contribuir para obtener una toma de información de gran valor para evidenciar lo que la arquitectura y el inmueble patrimonial son hoy.

Se tiene la ventaja de contar con múltiples herramientas digitales y virtuales que han conferido al estudio un mayor bagaje de información, como los son las tomas fotográficas satelitales ofrecidas gratuitamente mediante un ordenador y vía internet. Se tiene además factores tecnológicos que facilitan el registro, desde teléfonos celulares personales, no recomendados, hasta aparatos de

[33] Dirk Bühler, *Del inventario al levantamiento*, en Dirk Bühler (ed.), *La documentación de arquitectura histórica*, Puebla, Universidad de las Américas-Puebla, 1990, p. 51.
[34] Carlos Dunn Márquez y Nelson Meleno Lazo, *La documentación arquitectónica, un método para la elaboración de la documentación preliminar de los proyectos de restauración arquitectónica,* Cuba, Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, Ministerio de Cultura, 1992, p. 40.
[35] Ambrosio Guzmán Álvarez, "Toma de datos para levantamientos de monumentos históricos", en *Boletín 3 Monumentos Históricos,* México, INAH, SEP, 1979, p. 63.

telemetría, fotografía avanzada y equipos digitales que permiten miles de capturas no limitadas a un medio físico sino virtual en capacidad de almacenaje de información digital.

4.4.1. Levantamiento fotográfico.

Es parte importante de la etapa de levantamiento y registro del inmueble en el que se tiene que existen muchos tipos de levantamientos fotográficos utilizados para los fines de prospección del inmueble.

Sólo mencionaremos los usados para los fines de este proyecto, los cuales son las capturas de fotografía satelital desde herramientas web como es Google Earth[36], que nos ayuda a analizar el inmueble de un inicio a nivel urbano y contextual, con lo que tener un panorama amplio de la amplitud del inmueble y su interacción con el entorno.

Para nuestro caso, el inmueble se muestra como el Templo con su ex convento, mismo que ya no tiene relación directa con el primero y adopta un nuevo uso adaptativo. De igual forma se tiene que la interacción con el entorno urbano se tenía a nivel de su atrio o explanada la cual hubo un momento histórico en el que pertenecía al exterior, siendo una vía directa de transición entre el inmueble y la calle, aspecto que pudo ser rescatada para un uso urbano de relación con la ciudad y no sólo un simple espacio.

Otro levantamiento fotográfico llevado a cabo fue con el método de arreglo de fotografías por medio de programa computacional, Photoshop[37], para el mejoramiento y corrección de escorzos, tarea llevada a cabo en múltiples ocasiones debido a la falta de perspectiva para lograr fotografías centradas, aunado a la enorme escala del edificio.

Las fotografías panorámicas, fueron utilizadas para capturar imágenes a nivel de contexto urbano, con lo que se pueda vislumbrar aspectos del entorno edificado, calles, y dinámicas sociales.

Ver planos y fichas para el levantamiento fotográfico en anexos.

4.4.2. Levantamiento de materiales y sistemas constructivos.

En este apartado se tiene para comprender el comportamiento estructural y estático de los materiales, así como comprender los métodos constructivos llevados a cabo de antaño, con lo

[36] *Google Earth Pro*, *versión 7.3*, herramienta web gratuita con fecha del 21 de enero de 2019.
[37] *Adobe Photoshop*, *versión CC*, herramienta software computacional para mejoramiento y manipulación de imágenes.

que simultáneamente se analiza junto con los datos históricos que se tienen del inmueble como patrimonio edificado.

Para la metodología se adopta el método de Dolores Álvarez Gasca, quien plantea una revisión por niveles y partidas, comenzando por elementos inferiores hasta llegar a los superiores.[38]

Con esta metodología, se comienza por el Templo, siendo éste de una sola planta con una sola nave, intuyendo los cimientos, continuando por los pisos, muros, vanos y cerramiento, para concluir con las cubiertas y azoteas.

Para el registro se hizo uso de fichas de registro destinadas para el mismo fin, en las que se lleva a cabo de manera sistemática el registro de los datos, adoptando para esta ficha modelos ya realizados para el mismo registro.

Se sigue el modelo sugerido por Álvarez, usado en planimetría utilizando simbología por partida, con figuras: rombo, cuadrado y círculo, los que a su vez están divididos en tres, cada espacio para una clave numérica que representa los materiales de la siguiente manera:

-Material base_espacio izquierdo.

-Acabado inicial_espacio superior derecho.

-Acabado final_espacio inferior derecho.

En la siguiente tabla se muestran los materiales por partida constituyendo a su vez el catálogo para las claves.

[38] Dolores Elenea Álvarez Gasca, "El Registro de Materiales", en: Dirk Bühler (ed.) *La documentación de arquitectura histórica,* Puebla, Universidad de las Américas, 1990, p. 70-71.

	Apoyos	Pisos	Cubiertas
Material base	1. Mampostería de cantería.	1. Relleno de material indeterminado.	1. Viguería de madera y tapa de ladrillo.
	2. Mixto (Adobe y tabique)	2. Tierra apisonada.	2. Viguería de madera con tapa de madera.
	3. Tabique rojo.		3. Losa de concreto armado.
	4. Sillarejo de cantería.		4. Láminas de asbesto.
	5. Mixto de cantería y tabique rojo.		
Acabado inicial	1. Aplanado cal-arena.	1. Entortado cal-arena.	1. Tapa de ladrillo.
	2. Aplanado cemento-arena.	2. Baldosa de cantería labrada.	2. Aplanado cemento-arena.
	3. Cantera labrada.	3. Firme de concreto.	3. Enladrillado en petatillo.
			4. Tejamanil.
Acabado final	1. Pintura a la cal.	1. Mosaico de pasta de cemento y zoclo.	1. Enladrillado.
	2. Pintura vinílica.	2. Madera.	2. Impermeabilizante.
	3. Azulejo.	3. Piso cerámico.	3. Pintura vinílica.
	4. Aparente.	4. Loseta de Barro.	4. Barniz.
		5. Azulejo.	
		6. Impermeabilizante.	
		7. Aparente.	

4.4.3. Levantamiento de deterioros y alteraciones.

En esta etapa se analiza el estado o condición de los materiales y elementos arquitectónicos, estudiando las patologías en caso de encontrar afectaciones, comprendiendo las reacciones de diversos factores que actúen en la edificación.

En esta etapa es más prudente el trabajo interdisciplinario e instrumentalización, ya que se trata de aspectos que competen a otras disciplinas y ciencias, ajenas a la formación del arquitecto, tales como estudios de laboratorio, por mencionar un ejemplo.

Para el presente estudio se llevó a cabo un registro sobre fichas de la misma manera o muy similar al de la etapa de registro de materiales y sistemas constructivos, pero en este caso corresponde una ficha simplificada que se retoma de trabajos anteriores.

Dicha ficha se presenta en esquemas en las que se tienen distintos apartados para el registro del efecto, la causa y el agente de deterioro, conteniendo además apartados para observaciones y fotografías.

Para fines prácticos sólo se registra en ficha en una ocasión cada deterioro o alteración; es en planimetría donde se contabiliza cada efecto de alteración o deterioro ubicado, de manera que se hace más versátil y ágil el trabajo de registro y levantamiento.

A diferencia de la metodología, antes citada, de Álvarez Gasca, utilizando una esquematización gráfica, para nuestro caso se hace uso de una simbología por letras de manera que se trate de referencias cada deterioro o alteración con su letra inicial, y de repetirse, se toma la siguiente letra o vocal y así consecutivamente hasta agotar el abecedario; sólo en caso de agotarse, que se prevé no suceda, puesto que se tienen menos deterioros previamente ubicados que letras, se sugiere tomar letras inicial y secundaria por pares y así sucesivamente.

Ubicado los deterioros y alteraciones, los agentes y las partidas donde estos se presenten se pueden observar nuevamente en la fichas de registro, de manera que la lectura se vuelve imprescindible poseer los dos tantos a la vez, la lectura del plano con la lectura de fichas.

Ver fichas de levantamiento de materiales y sistemas constructivos, así como los planos, en anexos.

4.5. Alteraciones y deterioros.

Esta etapa es imprescindible para el proyecto de intervención, restauración y conservación, ya que compete directamente justificando el tratamiento que conllevará a la solución, siendo juzgada definitiva al encontrar la causa precisa, evitando su resurgimiento.

Se hará uso de fichas prediseñadas para tal fin y los planos donde se refleje gráficamente la ubicación.

Existen varios tipos de alteraciones y deterioros, de los cuales solo se mencionan los usados en la investigación, la cual se desglosan en físico-químicos, espaciales y antrópicos, principalmente.

4.5.1. Físicos.

Los problemas identificados en el Templo son varios y de diversa índoles, causados por distintos agentes, siendo como principales los de origen antrópico y los que derivan del agua, y también los de origen vegetal y fauna nociva.

El agua como agente de deterioro, se tienen inferencias de daño estructural por humedad capilar afectando apoyos; también por escorrentía y por filtración en azotea dañando cubiertas y apoyos como el caso de los estribos encontrados. Una derivación de este problema es la existencia de microflora, flora y abundantes áreas de manchas negras. Se llega a encontrar por la misma causa, deterioro en muros con desprendimientos y existencia de salitre, aunque no de manera extendida.

Ilustración 70. Macroflora en muros exteriores.



Fuente: fotografía captada por Salomón Cruz.

4.5.2. Espaciales.

Tenemos alteraciones espaciales en el área de corredor del Ex Convento, que mira hacia el patio central en sus cuatro lados, siendo el espacio de la esquina norponiente, en planta alta, en la que se realiza una instalación de un aula improvisada.

Se elabora a base de estructura de fierro con tapiales de madera y policarbonatos, lo cual no presenta obstrucción en movilidad ya que originalmente siempre ha estado obstruyendo la circulación continúa el estribo que viene sosteniendo empujes de la cúpula del templo, quedando libre el paso sólo en planta baja.

Ver plano de deterioros y alteraciones, así como fichas.

Capítulo 5. Análisis estereotómico.

La Estereotomía[39], etimológicamente, viene de *estereo-* (del griego *stereos*) que significa sólido, y de *-tomía/tomé* (del griego *temno)*[40] que significan corte. Definida como la rama de la cantería que estudia el modo de tallarse, partirse y aprovecharse las rocas extraídas, con arreglo de la colocación específica en obras de arquitectura e ingeniería.

La RAE al define como: "1. f. *Arq*. Arte de cortar piedras y otros materiales para utilizarlos en la construcción".[41] Aquí recalcamos el hecho de tomarla como un arte, dentro de la arquitectura, en el sentido de que en la estereotomía de los edificios históricos efectivamente encontramos piezas talladas con una esteticidad particular que recalcan un estilo en arquitectura.

El Larousse lo define como: "s. f. Técnica de cortar cuerpos sólidos para su empleo en la industria y en la construcción."[42] Denotando que hoy en día ya es considerada para el ámbito industrial.

Siendo que la mayoría de las fuentes consultadas se refieren a la piedra, se ha logrado encontrar que también se enfoca a otros materiales, que para el caso de la presente investigación se centra en los materiales utilizados en la arquitectura virreinal, en específico de la encontrada en Morelia, Michoacán, México, y por tanto enfocada en la cantería y la madera, principalmente.

Históricamente, en la incomprensión del modo de trabajar el hierro durante el s. XIX, muchos autores han tomado el diseño de las piezas de este material como parte del arte y la ciencia de la estereotomía, tal es el caso del ingeniero Eduardo Mojados.[43] Siendo así, a pesar de su campo de aplicación en lo histórico, si el concepto se toma para el diseño de piezas, dicha "ciencia" puede abarcar cualquier otro material.

Así la implementación del hierro pudiera quedar emparentada con la estereometría, pero es un tema que ahondaremos en otro momento, en el capítulo sobre análisis estructural.

Como objetivo en este apartado se conocerá el trazo geométrico presentado de los elementos que constituyen el edificio como patrimonio histórico y cultural, con lo que se consiga el conocimiento de la técnica usada para la construcción de los elementos en base a métodos constructivos de entonces.

Por lo tanto se identifica, analiza y comprenden los materiales y sistemas constructivos utilizados en la arquitectura histórica, considerando el medio ambiente, las características locales en las que

[39] Fundación Wikimedia, Inc. "Wikipedia", *Estereotomía*, 26/noviembre/2019, consultado vía web en 01/feb/2020: https://es.wikipedia.org/wiki/Estereotom%C3%ADa#cite_ref-1
[40] Diccionario María Moliner.
[41] Diccionario de la Real Academia Española, 2020, consulta vía web el 01/ene/2020: https://www.rae.es/?val=estereotom%25C3%25ADa
[42] Larousse Ilustrado, *Estereotomía,* México, 2015, consultado el 01/ene/20 en: https://www.larousseilustrado.com/resultados/index/id/C423460
[43] "Nociones de Estereotomía", *Revista de Obras Públicas,* tomo 1, n°11, p. 174.

han sido desarrollados y los sistemas de corte, diseño y composición de los sólidos destinados a la edificación, captando su finalidad, constructibilidad y estructura.[44]

Lograr el conocimiento que conformaba la construcción de las edificaciones de siglos atrás, que tenían en la estereotomía un aprendizaje aplicativo para lograr edificaciones estables y perfectamente estructuradas.

Prueba de lo anterior, es que aquellas obras de arquitectura y de ingeniería, nos han sido legadas desde muchos siglos atrás, constatando esta perfección y sabiduría heredada con años de la práctica constructiva de antaño.

La estereotomía, como método geométrico para la colocación justa de piezas en la construcción siguiendo los principios de la estructura en base a la física estática, o como quizá antes se concebía, como el trazo en piezas, ya sea de cantera o madera, para conseguir estabilidad y seguridad estructural en los edificios, con un aprendizaje a través de la sabiduría de las generaciones, a entender que se trata de un oficio con conocimiento heredado y consolidado bajo la práctica y el mejoramiento técnico.

Para lograr el conocimiento lógico de los materiales, procesos de extracción, corte, diseño y construcción de las edificaciones históricas, con la finalidad de comprender su utilidad, funcionamiento, ventajas, debilidades y razones de uso y permanencia.[45]

De esta manera, al analizar un edificio en nuestros días, a nivel de la estereotomía podemos conocer la lógica constructiva de entonces, y así con sustento teórico y analítico, poder realizar trabajos de Restauración y/o Conservación, de manera eficiente y correcta.

La metodología propuesta para el análisis de la estereotomía del edificio procede desde una base teórica de la mano con la historia del inmueble para determinar la época de construcción y así conocer el estilo y su sistema constructivo.

Con esta base teórica, se procede a reconocer el inmueble, en base a una prospección arquitectónica y su propia metodología, que se trata de un análisis observacional, no invasivo, con registro de medidas, y demás registros que se crean convenientes para la investigación, pero que por ahora quedarán centrados en conocer los elementos arquitectónicos.

Los elementos arquitectónicos a analizar y determinar aquellos que conforman el inmueble como sustentantes, tales como dinteles, columnas, muros, etc., y posteriormente se analizan y se objetan los elementos sustentados como bóvedas, arcos, cúpulas, etc., principalmente. Y lo anterior, va de la mano de aquellos elementos estéticos o estilizados.

[44] Luis Torres Garibay, *Programa del curso de Estereotomía para la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos,* en “Definición de la materia”, Morelia, U.M.S.N.H., 2019-2020.
[45] Luis Torres Garibay, *Programa del curso de Estereotomía para la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos,* en “Justificación”,Morelia, U.M.S.N.H., 2019-2020.

Conjuntando la teoría con la prospección en determinar los elementos arquitectónicos principales, y el método constructivo aplicado, se determina el proceder propio de la estereotomía, como rama de la cantería para la preparación de las piezas para su justa colocación y función estructural.

Se hace uso de un análisis en base a la geometría estructural del edificio, lo cual en la presente investigación se denotará con un ejemplo práctico de trazo e identificación de piezas para un elemento.

De la mano con la metodología analítica del inmueble, se procede a determinar los elementos que conforman estructuralmente el edificio, comenzando por aquellos elementos que sostienen para luego pasar hacia los elementos sostenidos.

Del objeto de estudio, el Templo de la Merced, posee varios elementos estructurales primordiales, pero a su vez, es un edificio simplificado en el sentido que sólo posee una nave, con bóveda de lunetos, que será el elemento a analizar.

5.1. Elemento analizado bajo la estereotomía.

La bóveda de cañón cruzada por bóveda de cañón pero con menor flecha en el arco que lo conforma, teniendo por base las mismas columnas, de igual longitud, da por resultado bóvedas de lunetos, que son los que caracterizan la cubierta del Templo de la Merced.

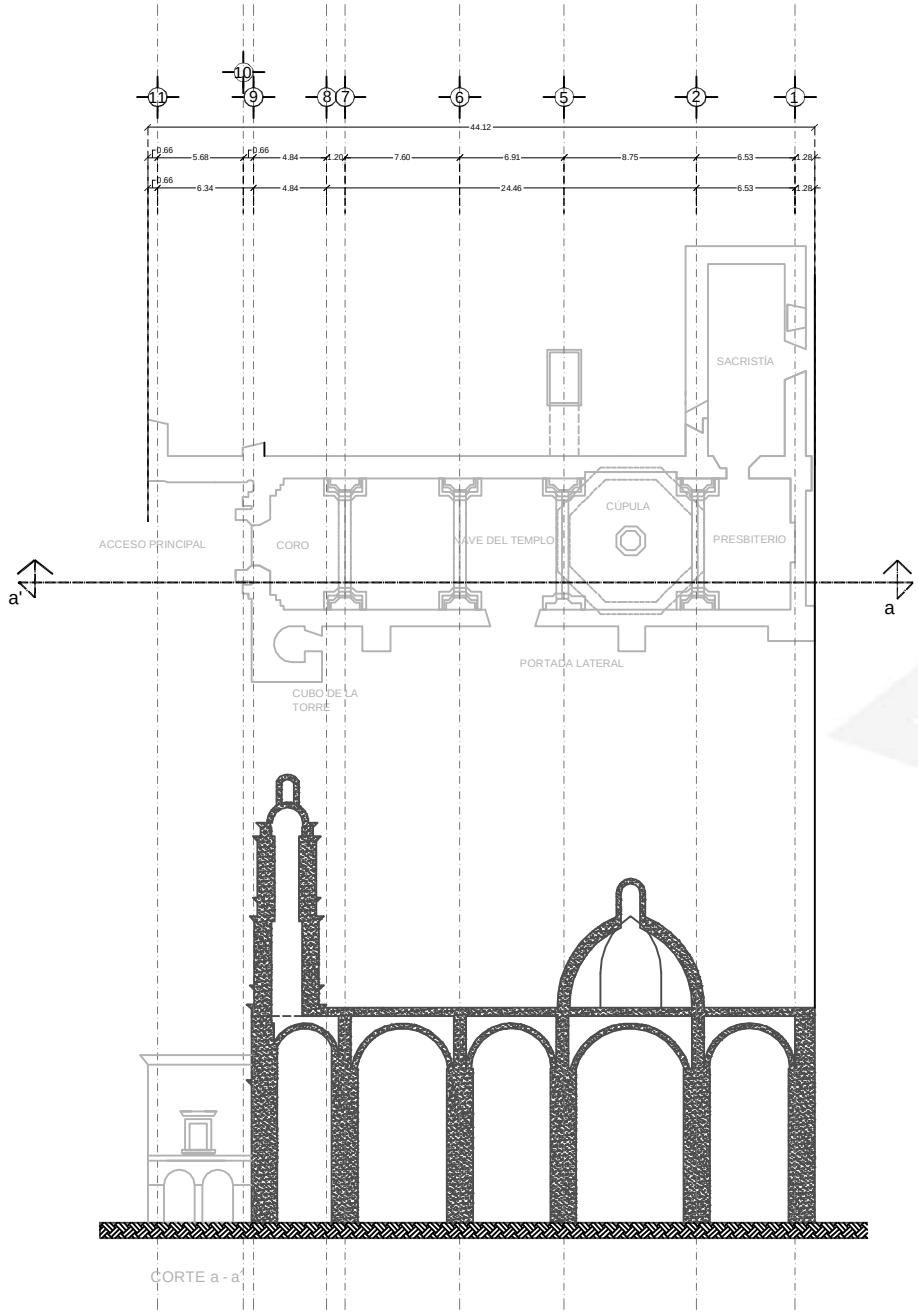
Nuestro procedimiento fue en base a la nave del templo, teniendo como fundamento los arcos formeros y fajones, así tenemos dos medidas de cuerda, una más larga que la otra, conformando un espacio rectangular, que proyectado hacia arriba en arco nos marcan dos alturas distintas, siendo la más alta la bóveda de cañón y la más baja la bóveda que conforma los lunetos cruzando transversalmente la bóveda de cañón.

Cabe destacar que el desplante de ambos arcos es a la misma altura para que se obtenga este resultado de bóveda de lunetos, siendo que son los capiteles de las columnas con misma altura las del inmueble.

Más simplificado es el principio de la bóveda de arista, donde con misma cuerda y misma flecha se obtienen las alturas de arco todas por igual que al proyectarse como bóveda y encontrándose o cruzándose conforman las aristas en una suerte de proyección elipsoidal.

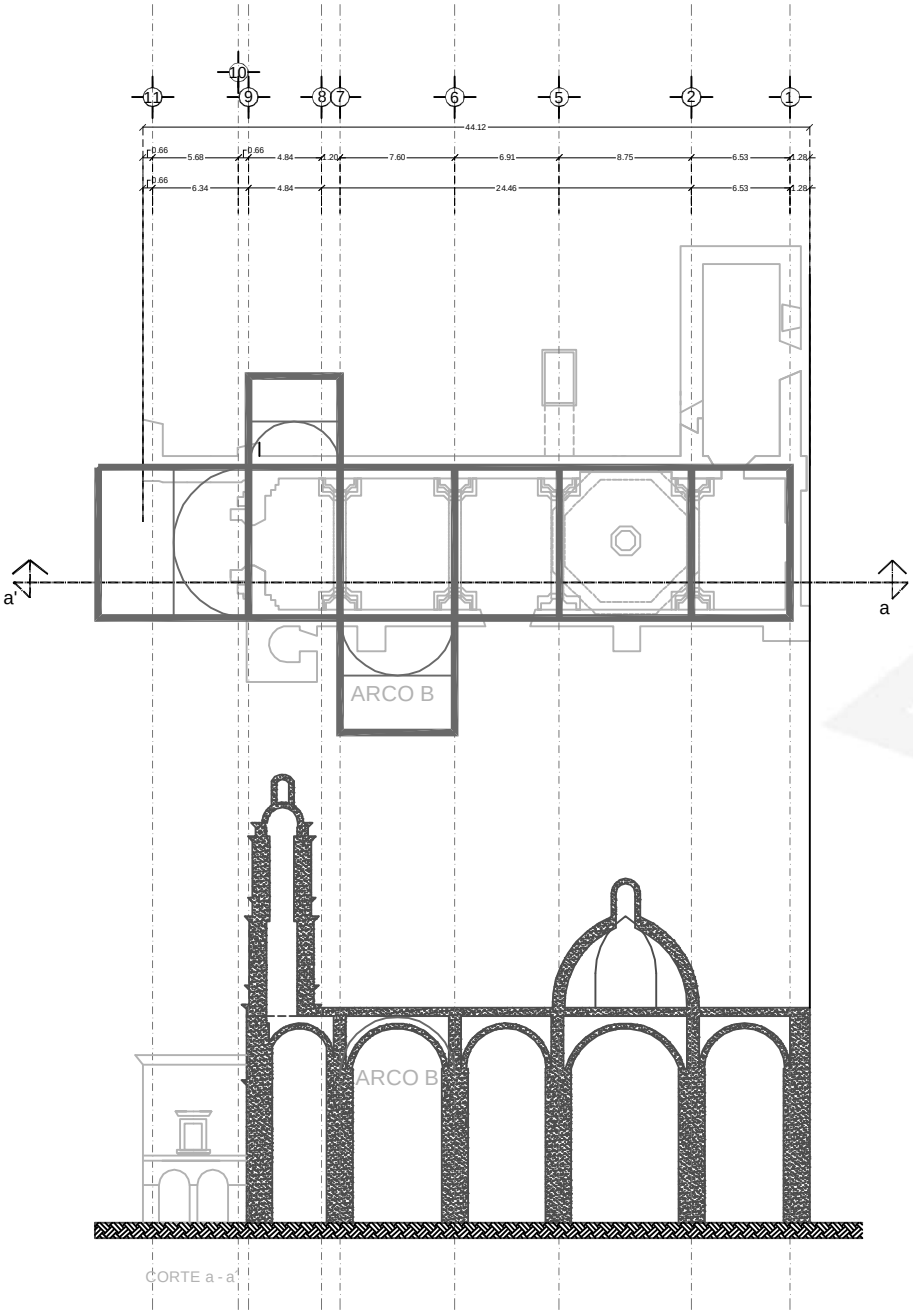
Para comenzar, recurrimos a la planta arquitectónica, previamente realizada con medidas reales cotejadas, con lo que obtenemos longitudes o cuerdas de los arcos, tanto formeros como fajones.

A continuación los planos que muestran la planta del Templo y el corte obtenido, siendo que el arco en corte de los arcos fajones se encuentra por debajo de la bóveda de cañón corrida longitudinalmente a través del edificio.



CORTE a - a'

Plano: CORTE TRANSVERSAL Y FACHADA FRONTAL	Plano clave: CT05-FF07
ESTEREOTOMIA	
ANÁLISIS DE LA PLANTA ARQUITECTÓNICA	
Proyecto: TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Morelia, Michoacán, México.	
Propietario:	
Dirigido y ejecutado: Salomón Oscar Cruz Calderón	
Asesores:	
Fecha: 03 de febrero de 2012	
Escala: 1:50 acotación: mts.	
Escala Gráfica:	

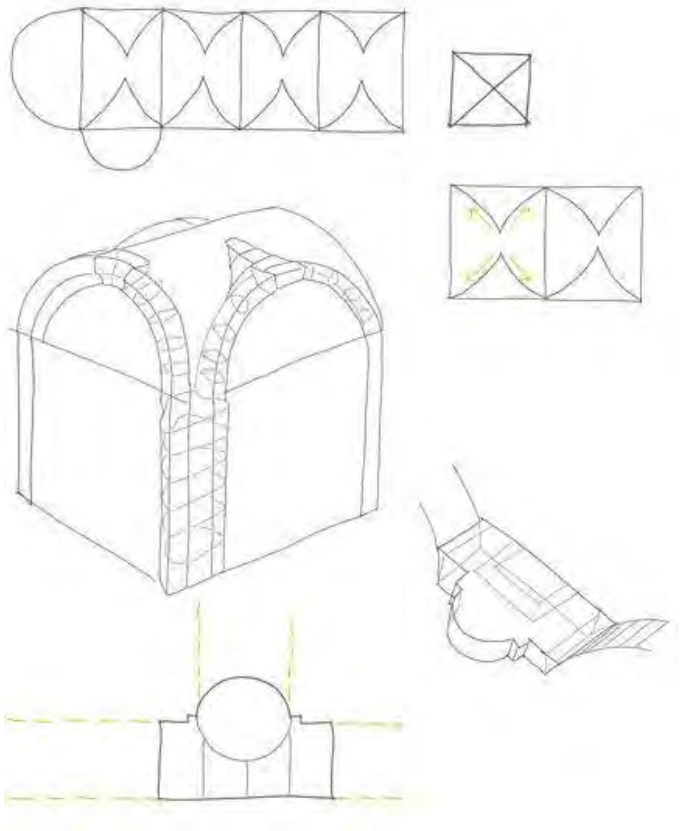


CORTE a - a'

Plano: CORTE TRANSVERSAL Y FACHADA FRONTAL	Número de plano: CT05-FF07
ESTEREOTOMIA	
ANÁLISIS DE LA PLANTA ARQUITECTÓNICA	
Proyecto: TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Morelia, Michoacán, México.	
Propietario:	
Dirigido y ejecutado: Salomón Oscar Cruz Cadena	
Asesores:	
Fecha: 03 de febrero de 2012	
Escala: 1:50	Unidades: mts.
Escala Gráfica:	

De igual forma se planteó el esquema previamente para la comprensión del sistema de edificación desde bosquejos.

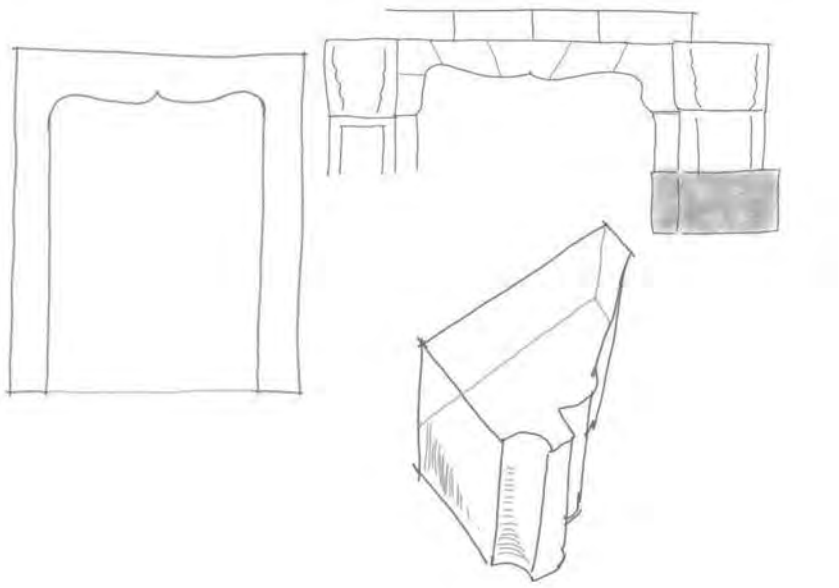
Ilustración 71. Bosquejo de determinación estereotómica.



Fuente: realizado por Salomón Cruz.

Prosiguiendo con otros elementos estructurales del mismo edificio del Templo de la Merced, bosquejamos el vano de la portada principal, y analizamos el despiece del mismo determinando que sus jambas regulares sostienen no un arco, sino un dintel dovelado con clave conopial, un detalle que hace lucir un simple elemento de apoyo que pasa percibido como arco por la persona común.

Ilustración 72. Bosquejo de determinación estereotómica en jambas de acceso principal.



Fuente: realizado por Salomón Cruz.

La estereotomía nos permite vislumbrar las partes de un todo, nos permite trazar, analizando, las partes o elementos arquitectónicos, para nuestro caso de estudio, de todo el conjunto edificado. Para el caso de la investigación, sólo abordamos pocos elementos, los cuales tienen fines estructurales y a su vez, se les suman fines estéticos en su acabado aparente de cantería labrada.

La cantería es el principal material de estudio de la estereotomía, por ello nos centramos en dicho material, aunado a que es el principal material arquitectónico, estético y estructural, del objeto de estudio, el Templo de la Merced en Morelia, Michoacán.

Analizar los elementos a nivel de la estereotomía nos ayuda a realizar conscientemente procesos de trazado, lógica constructiva y estática, mismos que eran llevados a cabo con esencia en la práctica y la herencia del conocimiento, sustentado en varios tratados, que nos han legado dichos sistemas constructivos, y que avalamos como perfectos debido a que no han sucumbido al avatar de los siglos, por lo menos, gran parte de ellos.

Siendo que no todos los monumentos han perdurado, se hace hincapié de la necesidad imperativa de la profesión de la Conservación y la Restauración, siendo que es evidente que no involucrarse en los edificios en el cuidado y preservación hacen que se debiliten, y en el peor de los casos, se pierdan esos vestigios parte de la historia y la cultura.

Capítulo 6. Análisis Funcional.

Este apartado está relacionado con el programa arquitectónico del edificio en lo que respecta a las distintas funcionalidades que se llevaron a cabo en él, sobre todo espacialmente hablando.

Además, con todas las fuentes hasta ahora consultadas no se ha constatado un distinto uso del Templo, y sí del ahora ex Convento, pero en ninguna se menciona hubiera modificaciones espaciales o construcciones adicionales.

El estado actual del inmueble se presenta bajo el siguiente esquema, aunque cabe mencionar que la escuela se proyecta hasta atrás en un segundo patio de enormes dimensiones como parte de sus funciones dentro de un terreno anexo con más aulas y para el caso del Templo, este posee un edificio anexo donde se llevan a cabo funciones de estancia pastoral y administración, pero ambas no quedan en los alcances del proyecto.

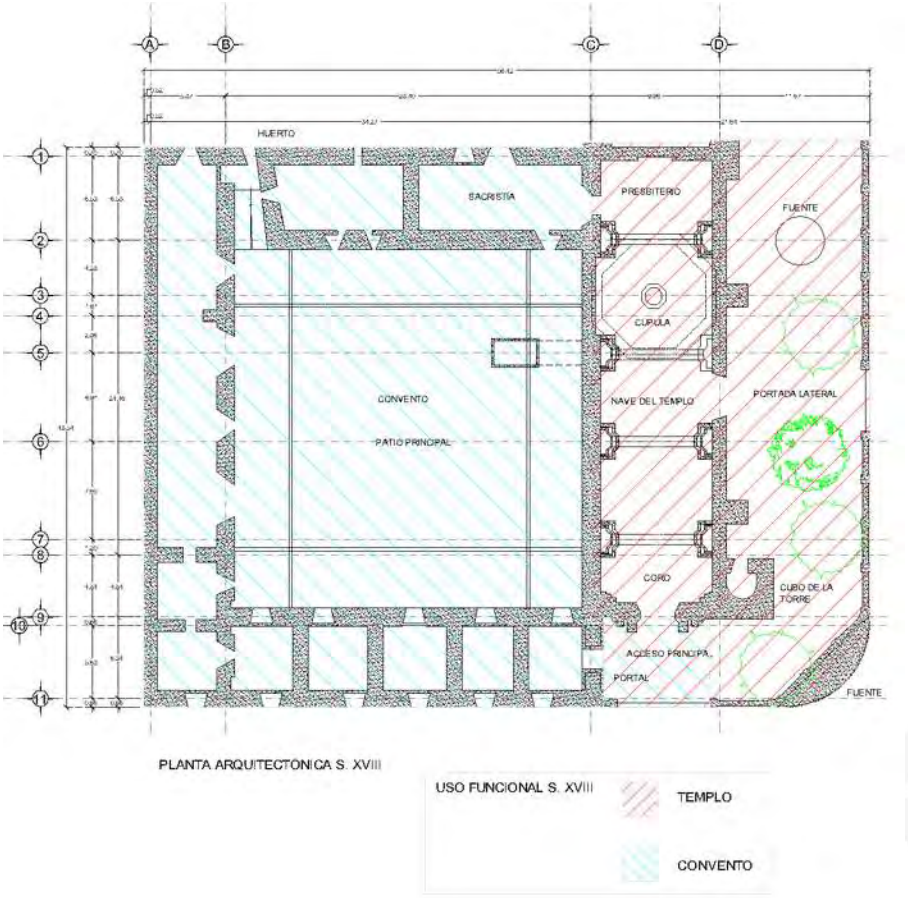
6.1. Reconstrucción histórica.

Considerando entonces se trata de un Templo concluido en fechas aproximadas del s. XVIII, con construcción finalizada datada en 1734, según algunas fuentes. El Templo de la Merced permanece en funciones como templo católico.

Para el s. XVIII, hasta finales del s. XIX, este Templo, en su atrio, en el perímetro de su predio poseía una barda a media altura con dos accesos correspondiendo a los del Templo y una fuente en la esquina que abastecía de agua a los vecinos de la ciudad.[46]

[46] Lorena Ojeda Dávila, *Morelia*, Morelia, Michoacán, México, H. Ayuntamiento, 2017, p. 79, (evaluado por pares académicos en noviembre de 2016, a solicitud de la dirección de la Facultado de Historia de la U.M.S.N.H. Consulta vía web, el 03 de febrero de 2020: https://issuu.com/redlabgestioncultural/docs/libro_morelia_27_enero_2017_baja

Ilustración 73. Planta arquitectónica hipotética del templo en el x. XVIII.



Fuente: plano arquitectónico elaborado por el autor en base al levantamiento arquitectónico.

Ya el historiador Moisés Guzmán señala que el templo continuaba en construcción para 1741 y se cree que fue finalizado alrededor de 1751. Sus puertas datan del s. XVIII, tanto de la fachada principal como la de la fachada norte o lateral.

El interior del templo fue renovado a mediados del s. XX, cuando se sustituyeron los retablos barrocos por los neoclásicos; se instaló el órgano, los candiles, la barandilla, el púlpito y los candelabros. En el año 2004 se restituyeron nuevas bardas al atrio, las cuales las originales se habían retirado en 1915[47], misma que ahora presenta riesgo de desprendimiento en prácticamente todas sus columnas.

En el caso del Convento, ahora ex Convento de la Merced, se tienen funciones como Escuela Primaria Federal tipo “David G. Berlanga”.

[47] Lorena Ojeda Dávila, *Morelia*, Morelia, Michoacán, México, H. Ayuntamiento, 2017, p. 80, (evaluado por pares académicos en noviembre de 2016, a solicitud de la dirección de la Facultado de Historia de la U.M.S.N.H. Consulta vía web, el 03 de febrero de 2020: https://issuu.com/redlabgestioncultural/docs/libro_morelia_27_enero_2017_baja

Poco a poco, en el año de 1604, se comenzó a edificar, por los religiosos de Nuestra Señora de la Merced Redención de Cautivos, o mercedarios, sobre el terreno que difícilmente consiguieron. Con el uso de materiales de mala calidad, por la pobreza de la orden, considerada la más pobre en la antigua Valladolid, hoy Morelia. Finalmente el Templo y su Convento fueron culminados sin tener fecha precisa.

Con las Leyes de Reforma, el convento fue nacionalizado y ocupado para múltiples usos:

- Cuartel de caballería entre 1858 y 1859.
- Hospital durante el Segundo Imperio (1864-1867).
- Cuartel del Primer Cuerpo de Caballería del Estado y del Sexto de Rurales Federales.

Para lo que fue la antigua huerta, fue lotificada.

Hacia fines del s. XIX, las Madres Adoratrices del Santísimo Sacramento llegaron a Morelia y se establecieron en el antiguo convento, pero fueron obligadas a abandonarlo en 1917 en plena revolución mexicana.[48]

El 21 de julio de 1925 se estableció la Escuela Primaria Tipo "David G. Berlanga", la cual continua con sus funciones escolares y de enseñanza, desde turno matutino, vespertino hasta nocturno. En 1927, el antiguo convento pasó a ser propiedad de la Nación, aunque fue hasta 1951 que se declaró monumento nacional y en 1991 Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO.

Cabe mencionar, que en el patio central llega a rematar un contrafuerte o estribo, que dirige las fuerzas de la cúpula del Templo hacia abajo, suponiéndose fue añadido posteriormente sin aclarar las fechas de su realización.[49]

Ver plano de reconstrucción histórica en anexos.

[48] Lorena Ojeda Dávila, *Morelia*, Morelia, Michoacán, México, H. Ayuntamiento, 2017, p. 77, (evaluado por pares académicos en noviembre de 2016, a solicitud de la dirección de la Facultado de Historia de la U.M.S.N.H. Consulta vía web, el 03 de febrero de 2020: https://issuu.com/redlabgestioncultural/docs/libro_morelia_27_enero_2017_baja
[49] Ibíd.

Se tiene como programa arquitectónico del estado actual el siguiente:

- Templo:
  - Portada principal
  - Atrio (fuente)
  - Coro
  - Nave
  - Presbiterio
  - Capilla anexa (pila bautismal)
  - Sacristía
  - Torre (campanario)

- Fuera del Templo, edificio anexo (fuera del edificio propio del Templo y Convento de la Merced):
  - Oficinas
  - Vestidor
  - Salones
  - Habitaciones privadas (recámaras)
  - Patio central
  - Bodega
  - Boticario
  - Baños

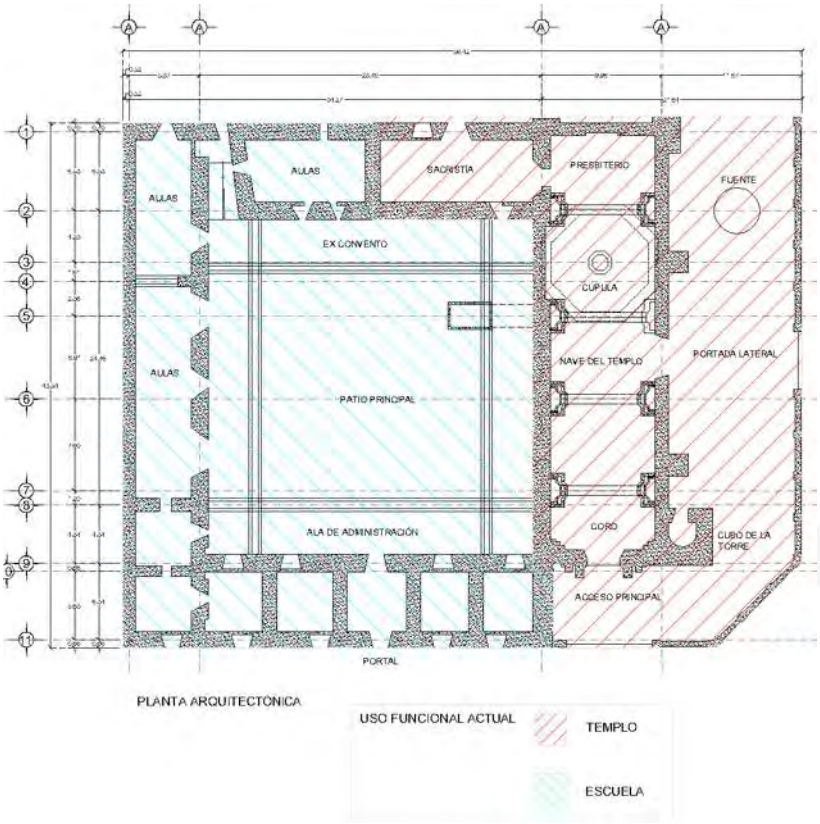
- Ex Convento:
  - Primer planta:
    - Dirección
    - Aulas administrativas
    - Aulas de enseñanza
    - Cuarto de servicios
    - Bodega
    - Patio principal (fuente)
  - Segunda planta:
    - Aula nueva anexa (adaptación segunda planta)
    - Aulas de enseñanza

En general la Escuela se encuentra en muy buenas condiciones de uso ya que ha sido utilizada para los fines de la escuela, procurando y promoviendo el cuidado del patrimonio y a su vez aportando para su mantenimiento.

En contraparte, el Templo presenta deterioro y muchas afectaciones por humedad, flora y fauna nociva, así como al interior desprendimiento de pinturas y acabados, deterioro de maderas, afectación de piso y humedad ambiental, entre muchos otros.

Para el estudio de análisis funcional en la etapa de su inauguración, como templo y convento, se tiene además que en la parte posterior contaba con acceso a un huerto el cual no encontramos datos precisos de dimensiones y límites espaciales.

Ilustración 74. Planta arquitectónica actual.



Fuente: plano arquitectónico elaborado por el autor en base al levantamiento arquitectónico.

Capítulo 7. Análisis medio-ambiental.

En la actualidad, se tiene por mucho la capacidad del ser humano para transformar su entorno, siendo que el avance en la tecnología y la ciencia contribuyen al desarrollo y así a la manera a como el hombre se desenvuelve en el mundo, pero es más que evidente la falta de capacidad del ser humano para ralentizar o mitigar las afectaciones consecuencia de tal desarrollo.

Existe inequidad en la distribución de las riquezas y de los recursos en todo alrededor del mundo, siendo que en muchos lugares se vive en condiciones precarias hasta inhumanas. Se prevé que el cambio climático global impactará más gravemente a los países en vías de desarrollo.[50]

México, considerado país en desarrollo, enfrenta problemas graves de gestión de recursos, al igual que muchas partes del mundo, pero dentro del ámbito de la construcción, actividad que más impacto tiene como huella ecológica, debe centrar sus potencialidades hacia la sustentabilidad.

Pablo Chico Ponce de León argumentaba que la necesidad social de preservación del patrimonio cultural responde al mantenimiento del equilibrio ecológico, en el sentido de percatarse del despilfarro inmobiliario que tiene alto costo económico, agotando las reservas de materias primas y suelos, proponiendo una nueva cultura de racionalización y optimización de recursos del patrimonio cultural. [51]

Esta racionalización y optimización de recursos va enfocada al rescate del patrimonio edificado, siendo además un patrimonio histórico y cultural único, obedeciendo a la regla de la cual todo arquitecto debiera regirse: “construir y prevalecer”; con lo que con propuestas propias de las intervenciones, restauración y conservación de monumentos, como nuevo uso adaptativo, “reciclaje” (entendiéndose más aún en sentido metafórico hacia el uso del espacio), rescate y valoración, entre otros, se acata dicha regla, donde el beneficio social y económico son más que evidentes.

Así, poco a poco, la intervención del patrimonio edificado se amplía con criterios anexados de *eficiencia energética y confort*; consideradas como medios para proteger e incrementar el valor del inmueble histórico. Este hecho hace más compleja la intervención, pues requiere la apreciación y valoración de cualidades estéticas, materiales y espaciales, teniendo en cuenta la compatibilidad y la reversibilidad de los trabajos.[52]

[50] *Apud,* Ortiz Moreno, Masera Cerutti, Fuentes Gutiérrez, *La Ecotecnología en México,* México, UNAM, 2014, p. 05.
[51] Pablo Chico Ponce de León, *La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural,* México, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Arquitectura, p. 37.
[52] Elena Lucchi, *Sostenibilidad y eficiencia energética de los edificios históricos*, en Revista PH perspectivas, del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, no. 88, octubre 2015, p. 230.

7.1. Levantamiento de datos medio-ambientales.

Los datos medioambientales requieren de aparatos precisos de medición, que la misma tecnología actual nos permite, siendo un factor a considerar el subjetivismo como tan sólo una contraparte de la información la cual no debe ser determinante para la toma de decisiones, a menos que se apegue a métodos de escrutinio y cómputo tales que permitan una mayoría en porcentaje acorde a una metodología estadística, misma que se descarta del presente análisis, por contar con aparatos de medición puntual.

Ciertamente existen factores que conllevan a determinar un juicio de otro a considerar el lugar, el espacio, las horas, los días, de manera subjetiva, pero ésta será basada en los análisis previos y en la prospección propia que nos lleva a determinar, incluso a intuir, junto con base a la experiencia, aquellos lugares y espacios que representarán el total del conjunto de tal forma que no se tenga que medir todas y cada una de las áreas o espacios.

Importante también es regirse bajo una metodología previamente diseñada para mejorar la eficiencia de toma de datos, agilizar el proceso y obtenerlo de manera óptima, sin errores que lleguen a afectar los resultados.

Para ello es importante el conocimiento previo de manera particular de todos y cada uno de los aparatos de medición ambiental, inclusive la familiarización con los mismos con pruebas previas para así determinar qué factores contribuyen a la mejor toma de datos, debilidades y fortalezas en el diseño metodológico.

7.1.1. Metodología.

Primero localizaremos el predio en cuestión, sobre el cual se encuentra el edificio a estudiar y previa visita observacional del estado de conservación del edificio, se pueden ya vislumbrar características ambientales que no han contribuido a la conservación del mismo, así como para determinar el confort al interior del mismo, acorde a usos, que en este caso religioso, respetaremos y nos centraremos a su capacidad funcional.

Metodológicamente así, aunque se partirá de lo general a lo particular, este estudio primero parte de un edificio, ya conocido como patrimonio cultural, al cual se le lleva a cabo a nivel observacional, deterioro.

Con esto se determina el inmueble el cual se quiere estudiar detenidamente para una adecuada intervención con la parte proyectual del edificio: levantamientos precisos, mediciones, fotografía, etc., así como investigación documental; posteriormente se tiene así esta base documental para la planificación de áreas de interés y de “prospección ambiental” en base observacional, de primera mano, con esa base documental que sirve para conocer el edificio, su función y transformaciones que hoy afecten o contribuyan al confort, más aun inconscientemente, pues los nuevos usos demandaron intervenciones posteriores al proyecto original.

Se analiza el contexto natural descartando factores de riesgo como los son fallas geológicas, zonas inundables o de vientos considerables.

Se estudia y analiza los datos recabados a través de herramientas web y programas computacionales, como la página del Servicio Meteorológico Nacional, de condicionantes ambientales para nuestro sitio de interés, dentro del predio en el cual se ubica dicho proyecto de intervención y su contexto urbano.

De igual forma, habiendo destacado los puntos de interés en base a planos o documentación, se hace uso de equipo especializado de medición de datos medioambientales, como los *HOBO´s* que son aparatos de registro de toma de datos de humedad relativa, temperatura, grado o nivel de luminosidad, todo a nivel puntual, dentro del inmueble estudiado, en un periodo considerado relevante para el estudio considerando actividades dentro de una semana efectiva.

Posteriormente esta información se ordena y se analiza, de manera que se plasma objetivamente y se hace gráfica dicha información para la correcta y fácil interpretación, que nos ayudará a determinar la existencia de confort, o las condiciones que influyen de alguna manera a la conservación o perjudican al inmueble como objeto a restaurar, siendo atendidos estos aspectos para mitigar los efectos negativos y aquellos positivos potencializarlos.

De esta manera el presente apartado tiene como finalidad u objetivos el análisis de datos medio ambientales de la localidad de Morelia, Michoacán, con énfasis en el espacio que define el Templo de la Merced, con la finalidad de generar estrategias de confort ambiental y para estrategias de sustentabilidad del edificio, tanto como encontrar factores climáticos que afecten al inmueble, todo para atender e integrar en pro de la Conservación y Restauración del inmueble.

7.2. Importancia de las condicionantes ambientales en restauración.

Son muchos los factores y los agentes que afectan la conservación de un edificio, más si del que se habla es uno histórico con muchos años al servicio y función, mismos que el hombre, a lo largo de los años, le ha otorgado.

En términos generales hablamos de temperaturas, soleamiento, vientos dominantes, lluvias y humedad ambiental, siendo que se trata de un edificio dentro de la ciudad de Morelia, tenemos datos de antemano sobre el clima, en promedio anuales, que aplicados a la arquitectura, permiten determinar elementos que contribuyan al confort y a la conservación misma del edificio, de la mano de la función a la cual se destina.

Cada uno de estos factores ambientales, se complementan en pro o beneficio para el confort y la optimización del edificio mismo, como su conservación. Siendo que actualmente en México, las intervenciones a inmuebles patrimoniales no toman en cuenta estos factores del clima, ni sistemas

o estrategia de mejora de eficiencia energética, de instalación de "Ecotecnias" que hacen uso de energías renovables como el uso de la energía solar.[53]

Podríamos incluso a hablar de una rehabilitación energética, como propone en su tesis de maestría, Catalina Borbolla, en la que ya se percata de no sólo mejorar el consumo energético y los niveles de confort dentro de los espacios de los inmuebles patrimoniales, sino también ser una herramienta que ayude a la conservación de estos inmuebles.[54]

Michael De Bouw, en la Segunda Conferencia Internacional en Eficiencia Energética y Confort en los Edificios Históricos, en 2016, en Bruselas[55], plantea cuatro problemáticas con respecto a este tema en lo referente a que la conservación del patrimonio edificado va más apegado al uso de métodos y técnicas que se asemejen a las de la fecha de construcción del edificio.

1. En la primer problemática planteada menciona que la conciliación entre ahorro energético y optimización del confort conjugada con los valores históricos del inmueble, es algo visto como todo un reto de difícil o hasta imposible consecución.
2. La segunda problemática refiere a los productos (no calificados además) de nueva tecnología que casi es probable y evidente hagan más daño que beneficio.
3. La tercer problemática enfatiza sobre el comportamiento y durabilidad de las nuevas técnicas que aún siguen sin comprenderse totalmente, sin ser investigadas o bien conocidas al ser aplicadas.
4. La cuarta, más cercana a los principios de la teoría de la Restauración, refiere a la aceptación generalizada de que es el estado original del inmueble el que debe ser restaurado lo más apegado a los materiales tradicionales y los métodos de construcción de entonces.

A partir de aquí se tienen antecedentes y un parteaguas para abordar el tema pero particularizándolo al tema de la investigación, a tan sólo un inmueble, el Templo de la Merced y su Ex Convento.

7.3. Pasos y herramientas metodológicas.

Los pasos a seguir son el registro y análisis del sitio desde la ubicación del predio a nivel macro y después a nivel de microlocalización, es decir, se toma en cuenta en primera instancia la

[53] Catalina Borbolla Gaxiola, *Propuesta de metodología para rehabilitación energética de inmuebles patrimoniale. Caso de estudio: Archivo Histórico en Culiacán, Sinaloa,* Morelia, Michoacán, México, Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2017, pp. 1-2.
[54] Ídem.
[55] Michael de Bouw, Samuel Dubois, Liesbeth Dekeyser y Yves Vanhellemont (eds.), *Energy Efficiency and Comfort of Historic Buildings, EECHB-2016, Second International Conference Proceedings*, Bruselas, Bélgica, del 19 al 21 de Octubre de 2016, pp.ii.

ubicación a nivel urbano dentro de su contexto y posteriormente se puntualiza en el predio dentro de sus límites del edificio en cuestión.

Realizado esto, se analiza la situación del edificio en base al estudio de áreas y funcionamiento, para así determinar las áreas puntuales a las que considerar relevantes para el registro y/o análisis de datos ambientales y su correlación con el entorno y el edificio.

Para lo anterior primero se obtienen los datos medioambientales a una escala amplia y externamente, para luego determinar su incidencia sobre el edificio en correlación al entorno urbano. Luego se obtienen puntualmente datos precisos ambientales en áreas internas para cotejarlo con los anteriores datos externos, y nuevamente con el análisis en la incidencia del edificio y su correlación con el ambiente exterior ambiental y edificado, artificial o urbano.

Para los datos externos medioambientales se utilizaron fuentes consultadas vía web con la obtención de bases de datos; son muchas las fuentes de las cuales se puede obtener dicha información medioambiental:

- El Sistema Meteorológico Nacional del Centro Meteorológico del Gobierno Federal.[56]
- INEGI, en las cartas urbanas y de climatología.
- Conagua, CONAPO.
- Otras publicaciones de tesis.
- Instituto de Geografía de la UNAM
- Meteonorm.
- Ecotect.
- Andrewmarsh.

A nivel microclimas, para toma de datos puntuales, se tomaron en cuenta varios equipos[57] como lo son:

- HOBOS, pequeño aparato portátil para registro de datos como humedad relativa, temperatura y luminosidad.
- Multímetro ambiental marca MASTECH: nivele de sonido, luxómetros, humedad relativa, temperatura y anemómetro. Modelo MS6300.
- Termómetro de irradiación marca EXTECH modelo 42510A.

Para nuestro caso de estudio, por cuestiones protocolarias del inmueble y de nuestra investigación, se han usado:

- Los Meteogramas del Sistema Meteorológico Nacional, para la ciudad de Morelia.
- Los Hobos, *modelo H08-004-02 Data Logger*, *Relative Humidity/Temperature/Light/External Data Logger*, con los siguientes números de serie:

[56] Sistema Meteorológico Nacional, consultado vía web: https://smn.conagua.gob.mx/es/
[57] Ver fichas técnicas de los aparatos en anexos.

- n/s 726866
- n/s 579876
- n/s 726862
- n/s 726864
- n/s 726867

Los cuales se les dieron lectura mediante su propio software BoxCar Pro4, de la empresa *Onset Computer Corporation*[58], con archivos generados con extensión *.dtf*.

7.4. Características generales de las preexistencias.

Es aquí donde se precisa esa característica particular de la Arquitectura de Morelia, aquella llena de significado y valores propios de la ciudad, en un sentido además cultural e histórico, justamente el del centro de la ciudad, con la ausencia de aplanados, dejando la cantera exenta, que en el año de 1965 fueron retirados "gracias a las exhortaciones del Ayuntamiento de la ciudad, durante el periodo en que fuera presidente municipal Fernando Ochoa Ponce de León,[59] militante del Partido Revolucionario Institucional, de 1963 a 1965; de donde ahora proviene el calificativo o *slogan* de "la Ciudad de la Cantera Rosa", además por su color.

Ilustración 75. Templo de Capuchinas en panorámica; se observa en general la imagen urbana que predomina en el Centro Histórico de la ciudad de Morelia.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz, con fecha del 27 de mayo de 2019.

Es esta característica que implica una técnica, bajo un objeto determinado, y significados además propios, culturales e históricos en evolución constante, que nos indican especialización, bajo la cual determinaremos las afectaciones y si estas van ligadas al medioambiente, con lo que

[58] *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.
[59] Luis Felipe Cabrales Barajas, *El centro histórico de Morelia: gestión social y revaloración del patrimonio*, Anales de Geografía de la Univ. Complutense, Vol. 22, 2002, p. 139, citado de: Ettinger, Catherine R., *La transformación del Centro Histórico de Morelia en el S. XX*, en "Morelia y su historia. Primer Foro sobre el Centro Histórico de Morelia, Carlos Paredes (coord.), Morelia, U.M.S.N.H., pp. 11-120.

se pueda hablar de rehabilitación energética en la Restauración de Inmuebles patrimoniales, atendiendo a su vez, el ambiente interno y el confort.

Ilustración 76. Detalle de la fachada del Templo de la Merced; columna estípite deteriorada.

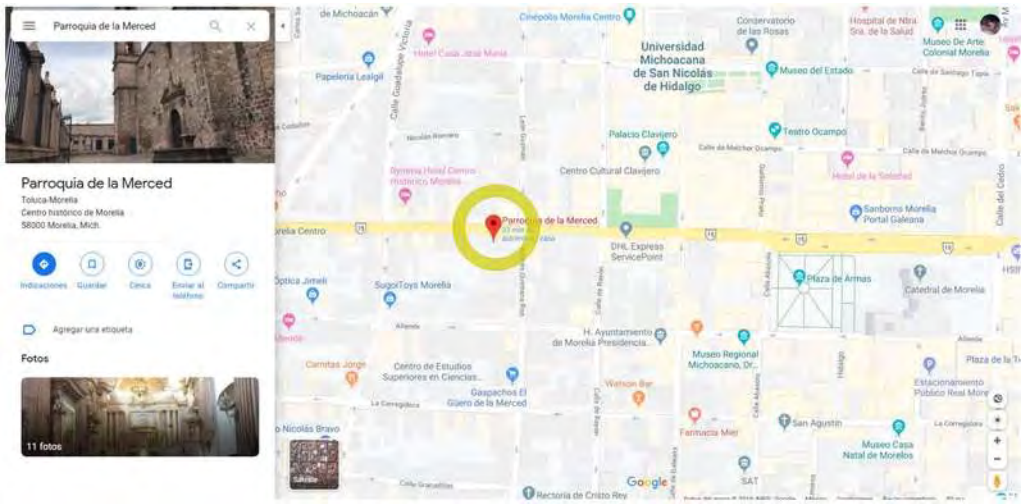


Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz, con fecha del 27 de mayo de 2019.

Se hacen evidentes múltiples deterioros, pero además supuestos debido al tiempo y a la antigüedad propias del inmueble. Los posibles factores ambientales de afectación ya se vislumbran: la humedad, la contaminación ambiental debido al smog de los automóviles, la falta de ventilación debido a la existencia de pocos vanos en el inmueble, aunque cabe mencionar que el confort interno del edificio se percibe como aceptable, tratándose de un Templo con su ex Convento (hoy escuela primaria), en consideración a ser catalogado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO desde 1991, dentro, además, de un contexto edificado unificado como lo es el Centro Histórico de Morelia, con una arquitectura colonial y una imagen urbana uniforme y consolidada.

El Templo de la Merced se ubica en el Centro Histórico de Morelia, al centro geométrico de la ciudad.

Ilustración 77. Mapa de macrolocalización del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída de *Google Maps*, con fecha de consulta del 31 de enero de 2020.

Se encuentra dentro de un contexto histórico cultural y urbano hasta cierto punto unificado.

Ilustración 78. Imágen satelital de la microlocalización del Templo y Convento de la Merced.



Fuente: imagen extraída de *Google Earth*, con fecha de consulta del 31 de enero de 2020.

Su ubicación puntual la encontramos entre las calles Andrés Quintana Roo, y la avenida Francisco I. Madero que corre de oriente a poniente, dentro de la colonia Centro. Gracias a las herramientas web, en este caso *Google Earth*[60] y *Google Maps*[61], podemos apreciar vía satelital la orientación perfectamente, que para nuestro caso se trata de un templo con orientación oriente-poniente, con acceso desde el oriente, con su fachada secundaria hacia el norte.

En la imagen satelital ya se puede observar la incidencia del sol, siendo que su fachada longitudinal no recibe incidencia solar directa, y la sección sur del templo, donde encontramos el ex convento, es el área de los pasillos del mismo convento que recibe los rayos del sol apartándolos del inmueble más importante para nuestro estudio: el templo.

Es entonces que de antemano ya determinamos uno de los problemas en las afectaciones en el inmueble, asociados a la humedad, en correlación a la falta de ventilación debida a priori al poco número de vanos, sumado a que en visitas en sitio nos hemos percatado de la no apertura de las ventanas por la inaccesibilidad de las mismas o del riesgo que representa acceder a ellas.

[60] Herramienta web gratuita *Google Earth Pro, version 7.3,* tomada de https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html
[61] Herramienta web gratuita *Google Maps,* consultado en https://www.google.com.mx/maps/preview

La ubicación a través de la herramienta, Google *Earth*[62], nos arroja los datos que a partir de aquí, nos ubicaran en el resto de las herramientas el predio, y nos arrojarán los datos que queremos obtener. Las coordenadas son: 19° 42´ 10.31" N, 101° 11´ 49.69" O, con elevación de 1918 m.s.n.m.

7.5. Consideraciones previas al análisis ambiental.

Parte del estudio del contexto lleva su contraparte ambiental en el que ciertos factores quizá no evidentes o considerados dentro de un común urbano aquí retoman importancia por ser factores que contribuirán o perjudicarán al inmueble en primera instancia.

La importancia de la restauración no radica en solamente atender el deterioro o afectación, sino en determinar y diagnosticar de la mejor manera para encontrar las causas y atenderlas, ya que de no hacerlo el trabajo en restauración representará pobremente una solución provisional y el problema génesis se presentará consecuentemente y periódicamente.

Por ello el estudio del contexto, a la manera de esta particular metodología de atender la investigación, de lo general a lo particular, lleva consigo el estudio del entorno urbano, ambiental, geográfico, etc., que a su vez viene sugerido ir de la mano de especialistas en la materia para la realización un trabajo transdisciplinar en la consecución de intervenciones de la más alta valía.

7.5.1. Contexto.

El contexto ahora a estudiar será un contexto físico-geográfico con su contraparte ambiental, atendiendo factores de consideración como fallas geológicas, y en general zonas consideradas, previamente determinadas como de riesgo.

Son muchas las fuentes de las que puede valerse en la obtención de dichas información, teniendo como uno de los más usados y principales el uso de mapas con áreas determinadas ya de riesgo. En las que además pueden preverse factores urbanos y de contexto que contravengan a una mejor actuación y gestión del patrimonio.

7.5.1.1. Análisis de riesgos en mapa de riesgos.

Los mapas de riesgo a considerar son cuatro principalmente: de fallas geológicas, subsidencias, inundaciones y vientos. De esta manera se tendrá información determinante para conocer las características del lugar de asentamiento y puntualmente el estado diagnóstico del inmueble para ese sitio particular.

[62] Herramienta web gratuita *Google Earth Pro, version 7.3,* tomada de https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html

7.5.1.1.1. Fallas geológicas.

No existen fallas geológicas en nuestra macrolocalización, que se trata de los límites del Centro Histórico de Morelia, declarada Patrimonio Cultural por la UNESCO, desde 1994, por lo cual, inmerso en el predio del Templo de la Merced y el ex Convento, no tienen complicaciones que deriven de alguna falla geológica.

Ilustración 79. Mapa de fallas geológicas y peligros por deslizamiento de la ciudad de Morelia para el 2006; en cuadro rojo el predio del Templo de la Merced y su ex Convento.

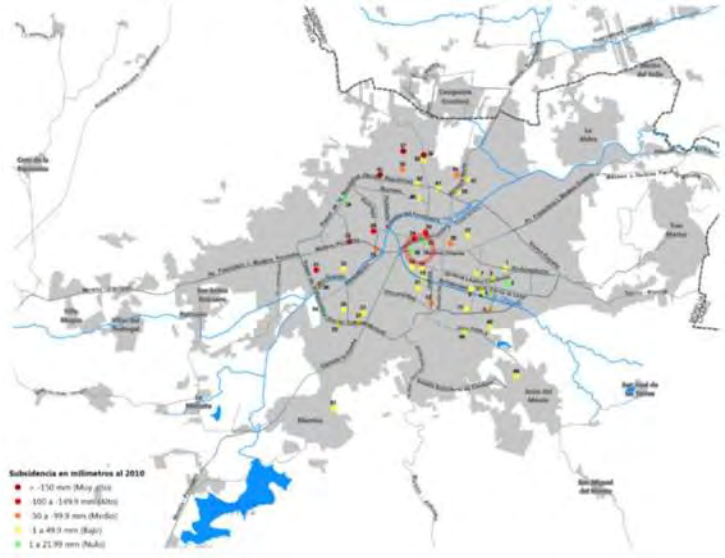


Fuente: tomado de la web: http://www.salvemoslaloma.mx/archivos/fichaTLA-loma2016.pdf

7.5.1.1.2. Subsidencias.

Es el proceso de hundimiento vertical de una superficie, por lo general de la litosfera, ya sea por el movimiento relativo de las placas tectónicas tanto de convergencia como de divergencia, o por asentamiento del terreno en las cuencas sedimentarias, ésta última muchas veces por razones antrópicas.

Ilustración 80. Subsidencia en Morelia, en círculo rojo semitransparente las cercanías del Templo de la Merced.



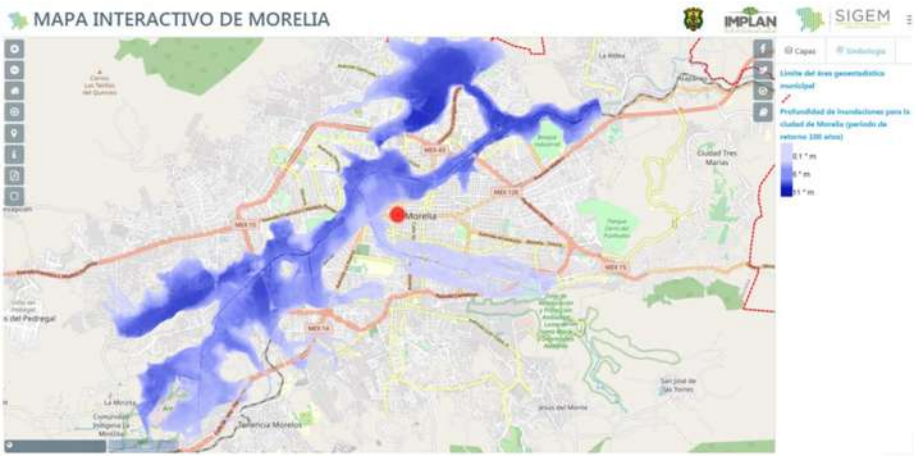
Fuente: IMPLAN

Observamos que para el caso del Templo de la Merced no existen subsidencias, apareciendo en las cercanías dos registros en verde calificado como nulo, con un rango de 1 a 21.99 mm.

7.5.1.1.3. Inundaciones.

Dado que la ciudad se fundó a partir de una loma, al centro de la ciudad, se tiene que el Centro Histórico está con pendiente negativa hacia sus extremos, sabiendo que dentro de sus límites está el predio del Templo de la Merced y su ex Convento, tampoco presenta problemas de inundación, más aún, no fue necesaria la instalación de drenajes para aguas pluviales, no encontrando en las calles alcantarillado.

Ilustración 81. Riesgo de inundaciones en la ciudad de Morelia; ubicación del Templo en punto rojo, lejos de las zonas inundables.

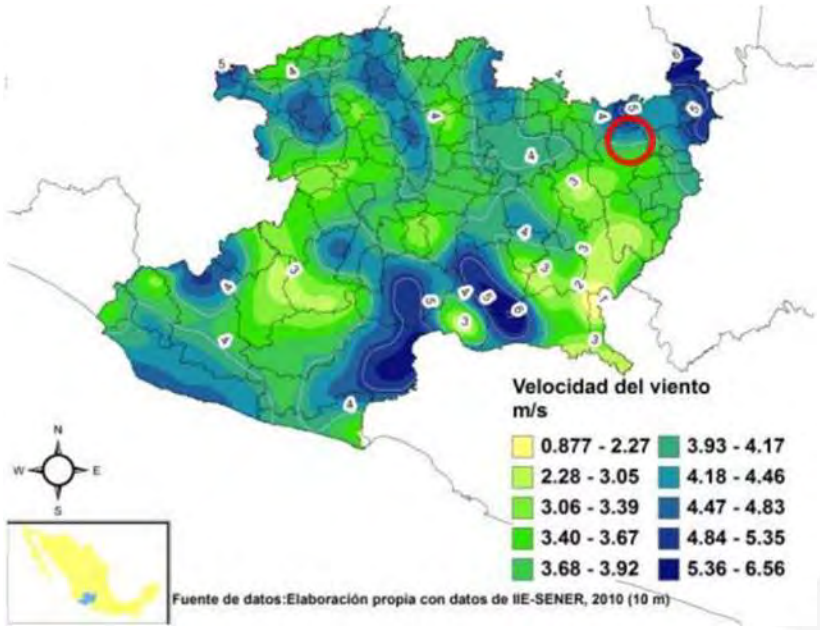


Fuente consulta web del IMPLAN: https://www.sigemorelia.mx/

7.5.1.1.4. Vientos huracanados.

Los vientos tampoco son de consideración, ya que considerada Morelia dentro de la zona 4, con vientos no mayores registrados a los 4.17 m/s (15 km/hr.), con vientos en escala de Beaufort 3, considerados moderados de entre 13 a 20 km/hr.

Ilustración 82. Mapa de vientos en Michoacán (en círculo rojo la ubicación aproximada de la ciudad de Morelia).

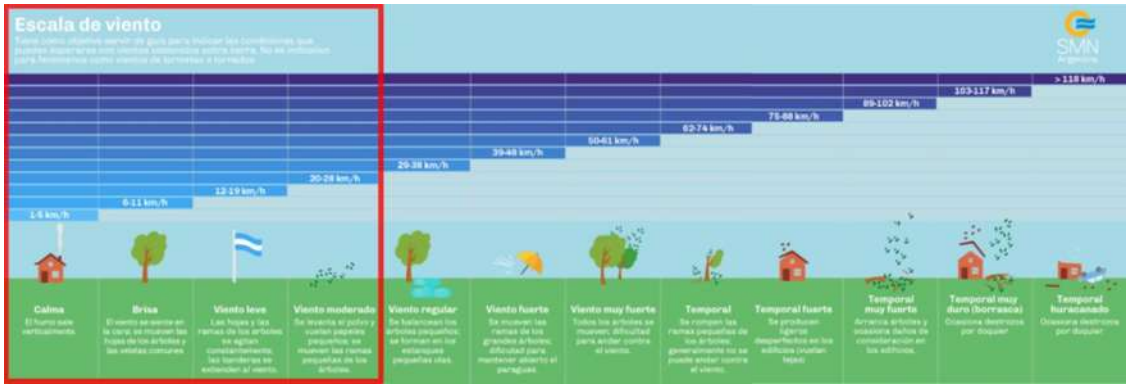


Fuente consulta web: https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/upload/articulos/119/files/Presentacion5.pdf

Michoacán llega a tener registros de vientos de hasta 6.56 m/s (23.6 km/hr.). Según la Escala de Beaufort, en una escala 9 la velocidad del viento está entre 75 a 88 km/h considerada con denominación de muy duro en temporal fuerte. Esta misma escala que considera 1, de entre 2 a 5 km/h, y 2, de entre 6 a 12 km/h, ambas como valoración de vientos suaves, y de 3, de 13 a 20 km/h, y 4, con rango de 21 a 29 km/h, como moderados, que son los grados que califican el viento en Michoacán en promedio general, con vientos de suaves a moderados.[63]

[63] Escala de Beaufort, consulada en página web: https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/tablas-de-velocidades-del-viento.htm

Ilustración 83. Infografía de la escala del viento (rango del caso de estudio en recuadro rojo).



Fuente vía web: https://www.smn.gob.ar/noticias/%C2%BFc%C3%B3mo-clasificamos-la-intensidad-del-viento

7.6. Registro de datos.

El registro de los datos medio ambientales viene de la particular metodología de partir de lo general, del macro-clima hacia un enfoque puntual del y dentro del inmueble para considerar áreas y oportunidades de mejora.

A priori tenemos que la ciudad posee las características así como la ubicación que la presentan a ser uno de los climas más pasibles, siendo que además la experiencia previa de experimentación del clima en la ciudad por varios años permite vislumbrar los posibles resultados e introducirnos a lo que distintas fuentes de información confiable en base a datos de variables medioambientales con registros de varios años, contribuirán a un análisis sino el más exacto si el de mejores sustentos teóricos.

La ciudad de Morelia y el Templo de la Merced en el Centro Histórico poseen la información suficiente para acercarnos con datos y números a lo que medioambientalmente puede representar el inmueble de estudio.

7.6.1. Análisis climático del sitio.

El clima lo obtenemos del INEGI, acorde a la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973), mostrándonos mapa de climas clasificados en grupos, subgrupos, tipos y sutipos.[64]

[64] INEGI, *Mapa Raster de Climas, escala de referencia 1:1 000 000 (Resolución Espacial 250m), consulta realizada en la página web:* https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825292775

Ilustración 84. Mapa de diversidad de climas de la República Mexicana.



Fuente: imagen extraída del INEGI, Mapa Raster de Climas, con fecha de consulta del 31 de enero de 2020, post-editado. Consultado vía web: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825292775

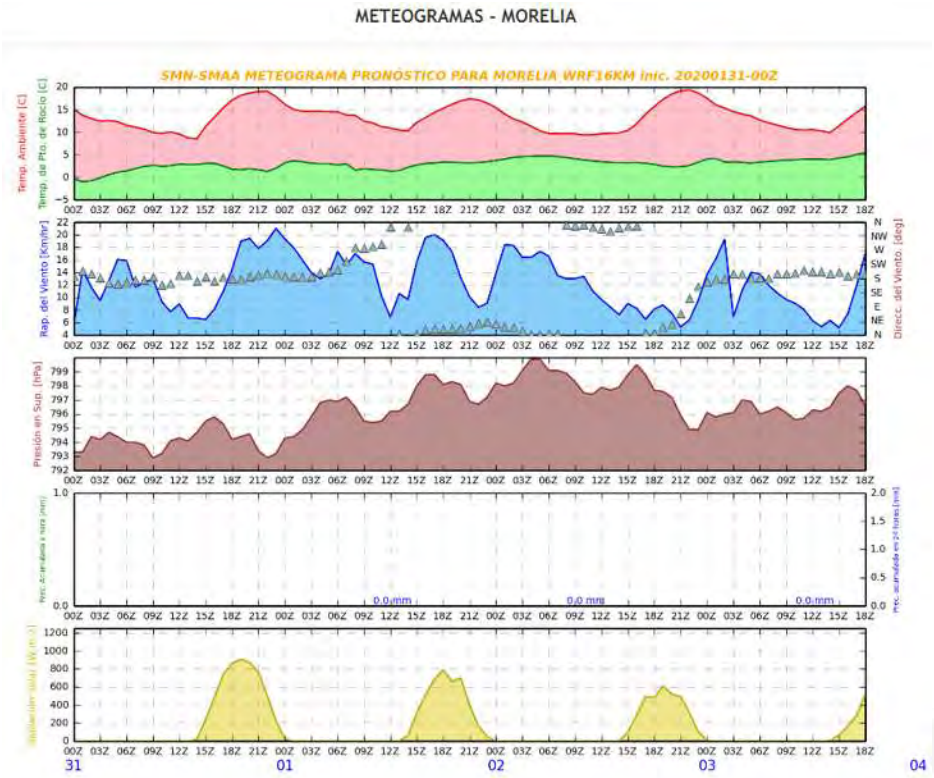
Ilustración 85. Mapa de climas de la República Mexicana, con los climas de interés para el inmueble, visualizados.



Fuente: imagen extraída del INEGI, Mapa Raster de Climas, con fecha de consulta del 31 de enero de 2020, consultado vía web: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825292775

En Morelia, Michoacán predomina el clima templado subhúmedo, con lluvias en verano.

Ilustración 86. Meteogramas de Morelia.



Fuente: imagen extraída del Sistema Meteorológico Nacional, con fecha de consulta del 31 de enero de 2020, consultado vía web: https://smn.conagua.gob.mx/es/

Con los meteogramas de Morelia, obtenidos del Servicio Meteorológico Nacional, podemos tener los datos de temperatura desde zonas horarias (00Z-18Z), con lo que obtenemos gráficamente información de los días en Morelia sobre temperatura, velocidad del viento, presión en superficie, precipitación acumulada y radiación solar, en ese orden.

Se observa que es regular el registro de datos, sabiendo que la temperatura, el viento y la radiación solar, por ejemplo, en la zona horaria entre 18Z y 21Z alcanzan su pico máximo.

Con el uso de herramientas web, obtenemos bases de datos para nuestro sitio de estudio, como con la herramienta de *climate.onebuilding.org*[65], en la que descargamos un archivo para posteriormente obtener gráficas en otra herramienta, haciendo uso de esta base de datos para Michoacán y Morelia.

[65] Herramienta *Climate One Building* de base de datos de consulta vía web: http://climate.onebuilding.org/

Ilustración 87. Bases de datos obtenidas a través de *Climate One Building.*



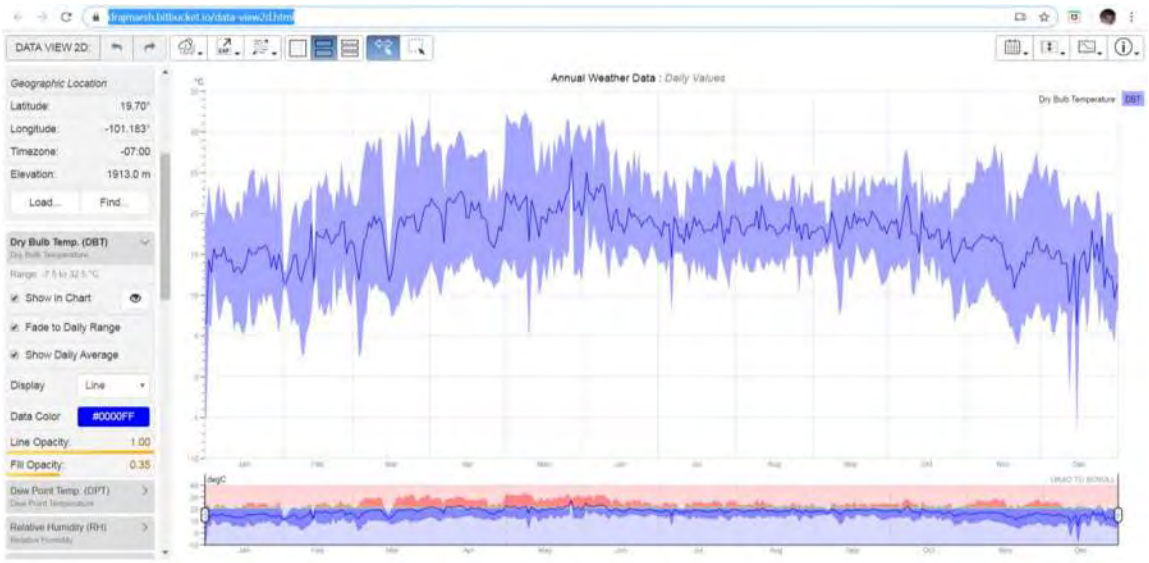
MIC_Michoacan					
MEX_MIC_Morelia-Mujica.Intl.AP.766655_TMYx.2003-2017.zip	296 K	MEX_MIC_Morelia.766650_TMYx.zip	334 K	MEX_MIC_Zamora.de.Hidago.766620_TMYx.2003-2017.zip	328 K
MEX_MIC_Morelia-Mujica.Intl.AP.766655_TMYx.zip	310 K	MEX_MIC_Uruapan-Rayon.Intl.AP.766546_TMYx.zip	305 K	MEX_MIC_Zamora.de.Hildago.766620_TMYx.zip	328 K
MEX_MIC_Morelia.766650_TMYx.2003-2017.zip	332 K				
MOR_Morelos					
MEX_MOR_Cuernavaca-Matamoros.Intl.AP.767260_TMYx.2003-2017.zip	327 K	MEX_MOR_Cuernavaca-Matamoros.Intl.AP.767260_TMYx.zip	327 K		
NAY_Nayarit					
MEX_NAY_Tepic.Intl.AP.765560_TMYx.2003-2017.zip	333 K	MEX_NAY_Tepic.Intl.AP.765560_TMYx.zip	332 K		
NLE_Nuevo_Leon					
MEX_NLE_Monterrey-del.Norte.Intl.AP.763940_TMYx.2003-2017.zip	306 K	MEX_NLE_Monterrey-Escobedo.Intl.AP.763943_TMYx.zip	295 K	MEX_NLE_Monterrey.763930_TMYx.zip	345 K
MEX_NLE_Monterrey-del.Norte.Intl.AP.763940_TMYx.zip	298 K	MEX_NLE_Monterrey.763930_TMYx.2003-2017.zip	344 K	MEX_NLE_Monterrey.Escobedo.Intl.AP.763944_TMYx.zip	294 K
MEX_NLE_Monterrey-Escobedo.Intl.AP.763943_TMYx.2003-2017.zip	300 K				
OAX_Oaxaca					
MEX_OAX_Bahias.de.Huatulco.Intl.AP.768485_TMYx.2003-2017.zip	298 K	MEX_OAX_Oaxaca-Xoxocotlan.Intl.AP.767755_TMYx.2003-2017.zip	306 K	MEX_OAX_Puerto.Angel-San.Pedro.Pochutla.768550_TMYx.zip	319 K
MEX_OAX_Bahias.de.Huatulco.Intl.AP.768485_TMYx.zip	302 K	MEX_OAX_Oaxaca-Xoxocotlan.Intl.AP.767755_TMYx.zip	319 K	MEX_OAX_Puerto.Escondido.Intl.AP.768556_TMYx.2003-2017.zip	288 K
MEX_OAX_Huajuapan.de.Leon.767730_TMYx.2003-2017.zip	335 K	MEX_OAX_Oaxaca.767750_TMYx.2003-2017.zip	327 K	MEX_OAX_Puerto.Escondido.Intl.AP.768556_TMYx.zip	291 K
MEX_OAX_Huajuapan.de.Leon.767730_TMYx.zip	337 K	MEX_OAX_Oaxaca.767750_TMYx.zip	331 K	MEX_OAX_Salina.Cruz.768330_TMYx.2003-2017.zip	297 K
MEX_OAX_Ixtepec.AP.767502_TMYx.2003-2017.zip	276 K	MEX_OAX_Puerto.Angel-San.Pedro.Pochutla.768550_TMYx.2003-2017.zip	319 K	MEX_OAX_Salina.Cruz.768330_TMYx.zip	325 K
MEX_OAX_Ixtepec.AP.767502_TMYx.zip	272 K				
PUE_Puebla					
MEX_PUE_Puebla-Serdan.Intl.AP.766850_TMYx.2003-2017.zip	331 K	MEX_PUE_Puebla-Serdan.Intl.AP.766850_TMYx.zip	335 K		
QUE_Queretaro					
MEX_QUE_Queretaro.Intl.AP.766250_TMYx.2003-2017.zip	317 K	MEX_QUE_Queretaro.Intl.AP.766250_TMYx.zip	318 K		
ROO_Quintana_Roo					
MEX_ROO_Cancun.Intl.AP.765905_TMYx.zip	284 K	MEX_ROO_Chetumal.Intl.AP.767500_TMYx.2003-2017.zip	313 K	MEX_ROO_Felipe.Carrillo.Puerto.766980_TMYx.2003-2017.zip	320 K

Fuente: imagen extraída del Sistema Meteorológico Nacional, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: http://climate.onebuilding.org/

Pasamos a utilizar la herramienta web, *andrewmarsh.com*[66] con lo que al ingresar la base de datos obtenida de *Climate One Building*, obtenemos gráficas para el análisis del confort.

Primero mostramos la gráfica de temperaturas.

Ilustración 88. Gráfica de temperaturas para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html

[66] Herramienta de *software gratuito Andrew Marsh,* consultado el 23 de enero de 2020, vía web: http://andrewmarsh.com/software/

7.6.1.1. *Humedad relativa*

Ilustración 89. Gráfica de humedad relativa para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html

7.6.1.2. *Radiación solar directa y difusa*

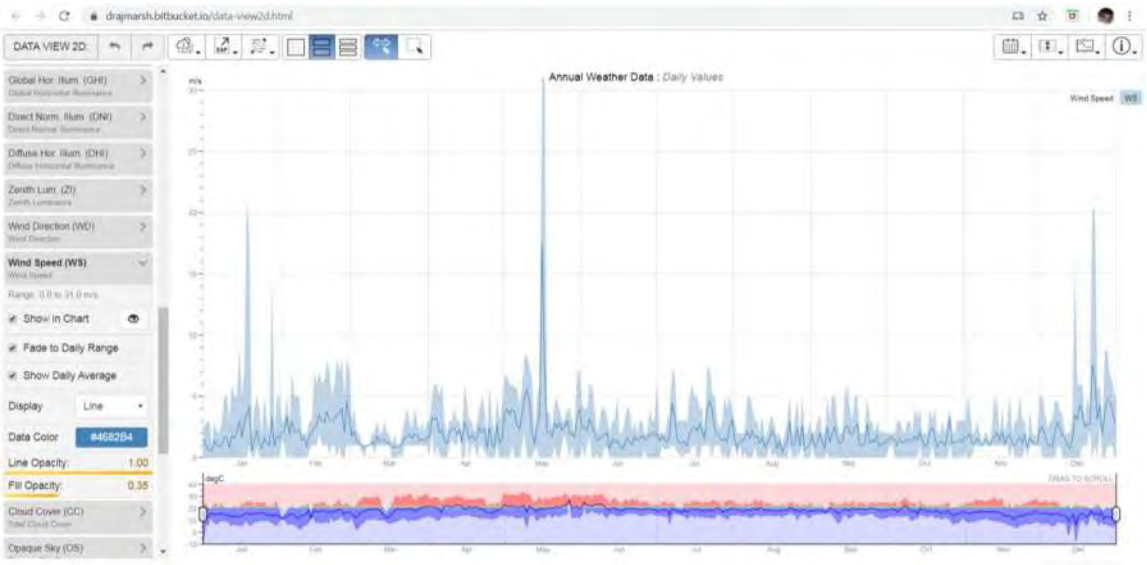
Ilustración 90. Gráfica de radiación solar para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html

7.6.1.3. *Velocidad del viento*

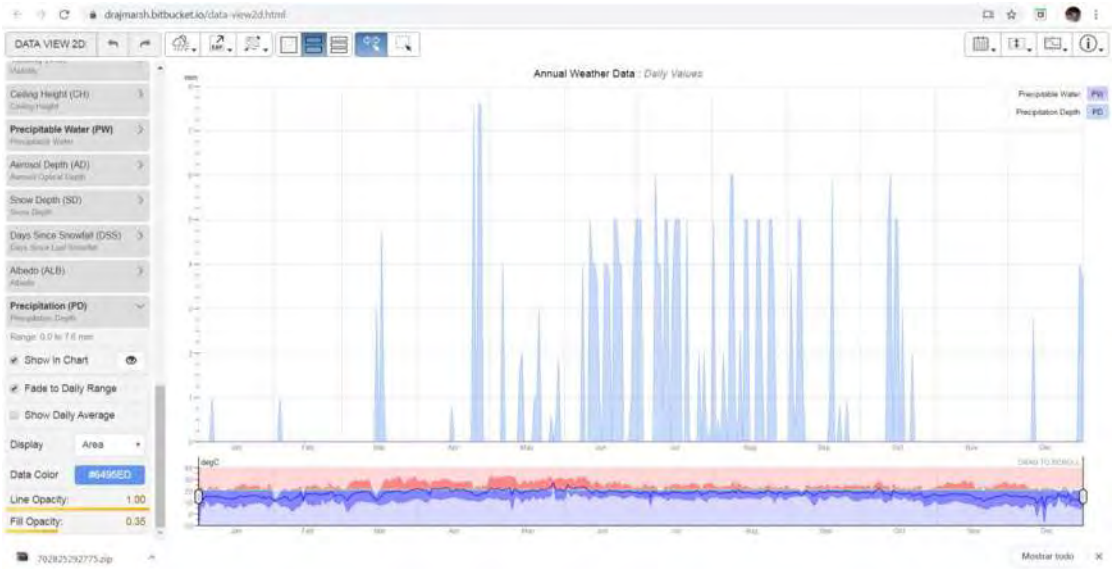
Ilustración 91. Gráfica de vientos para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html

7.6.1.4. *Precipitación pluvial.*

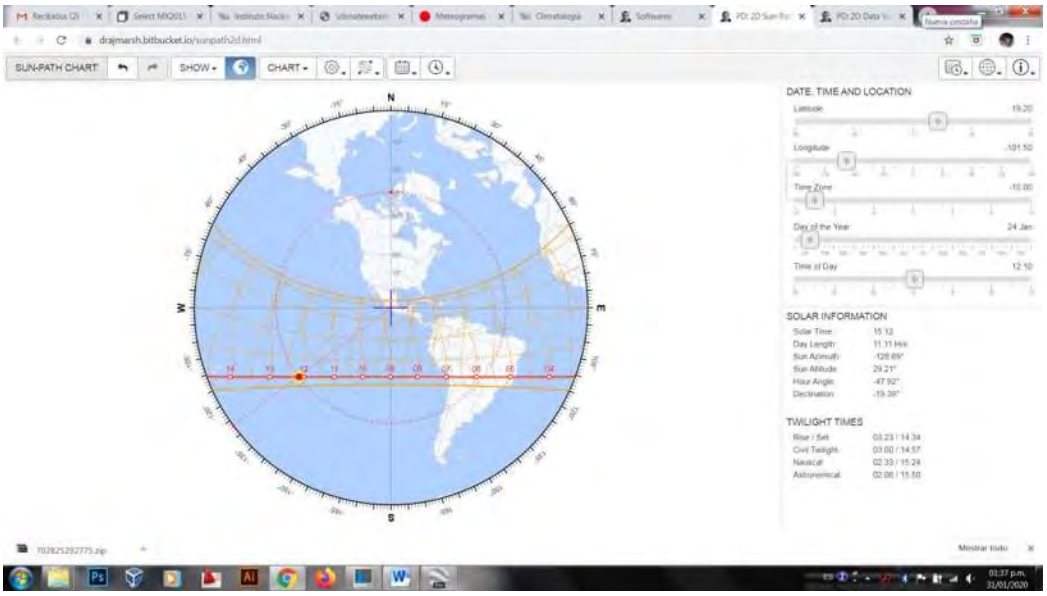
Ilustración 92. Gráfica de precipitación pluvial para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/data-view2d.html

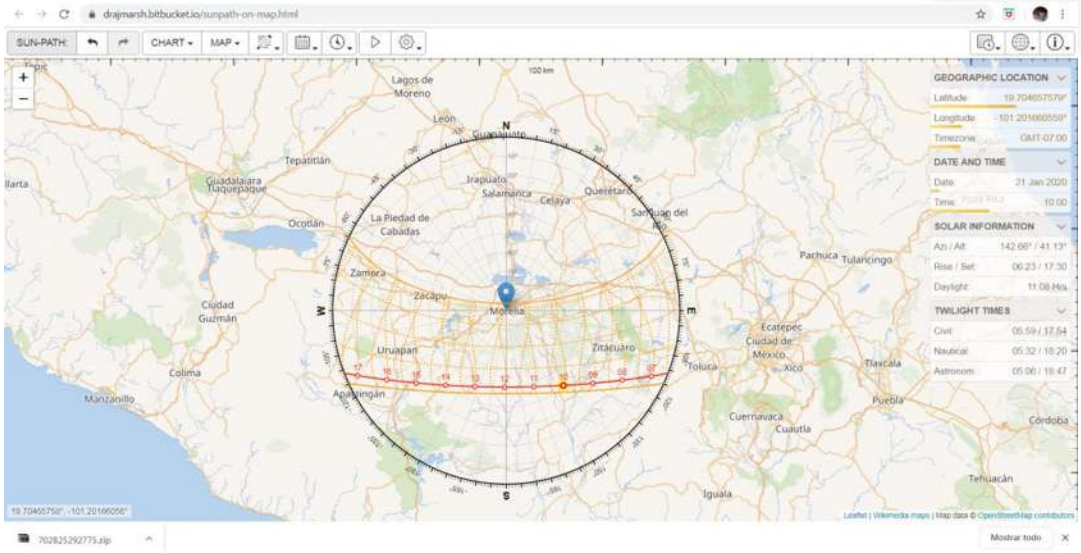
7.6.1.5. Carta solar.

Ilustración 93. Gráfica de carta solar para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath2d.html

Ilustración 94. Mapa y gráfica solar para Morelia.



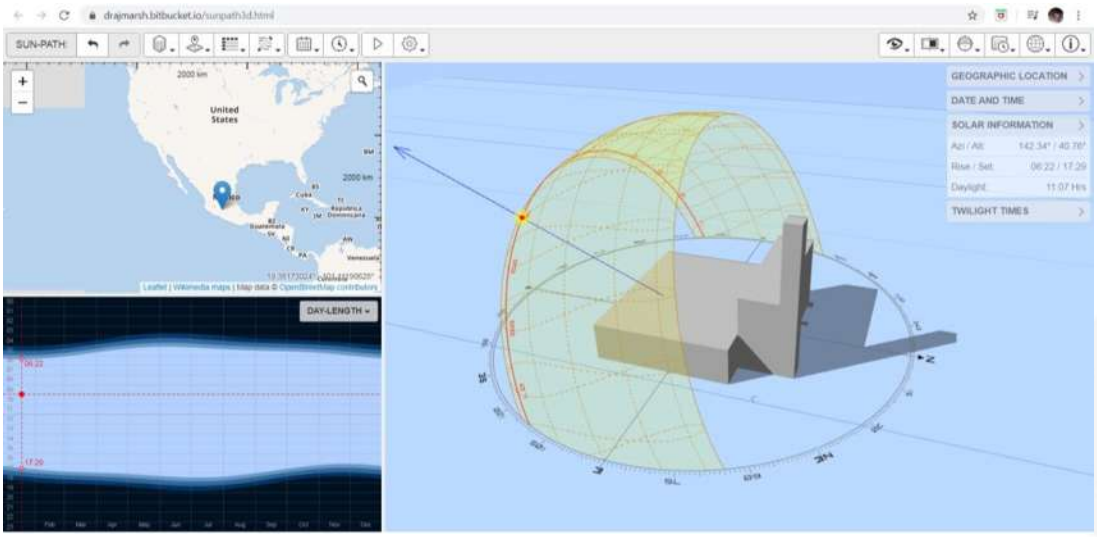
Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath-on-map.html

Tanto para la gráfica solar aplicada a la República Mexicana como para Morelia, notamos que el azimut tiende al sur, proyectando mayor soleamiento en el sur del edificio. Si se considera una orientación del inmueble de oriente a poniente, se sabe que el soleamiento recarga sobre un muro del Templo, y más aún, si dicho muro es el mismo que se comparte con el Ex Convento,

tenemos que la proyección solar se introduce por el patio central hacia el muro del Templo, siendo que en la azotea efectivamente se proyecta dentro del edificio por sus ventanales superiores laterales del lado sur y por la cúpula.

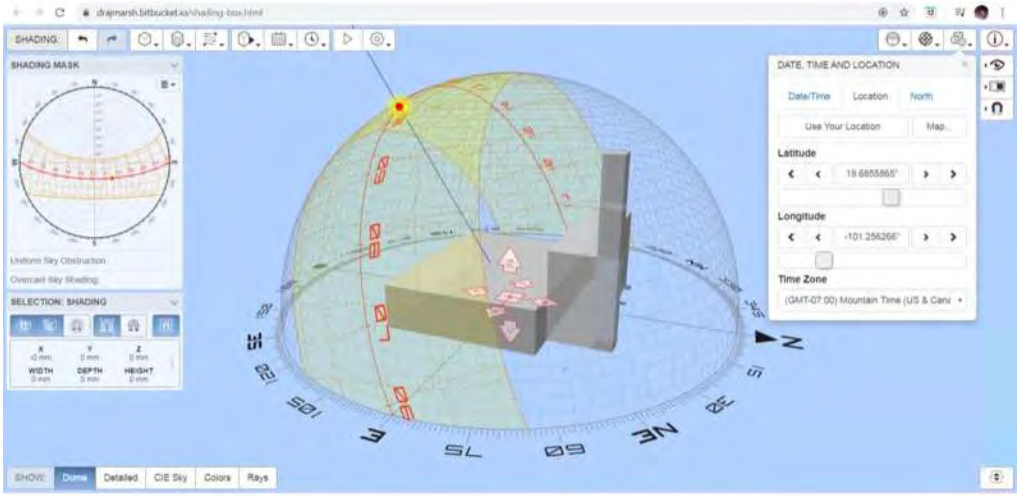
La luz directa se cuela también por la fachada y la ventana del coro, pero solo amaneciendo durante pocas horas; la luz indirecta posa sobre toda la fachada norte; por la cúpula se logra captar casi en su totalidad toda la proyección del sol durante el día, aspecto que de cierta forma indirecta y directa iluminan el presbiterio del Templo.

Ilustración 95. Análisis 3D del soleamiento del edificio, con mapa de ubicación geográfica y con gráfica de áreas.



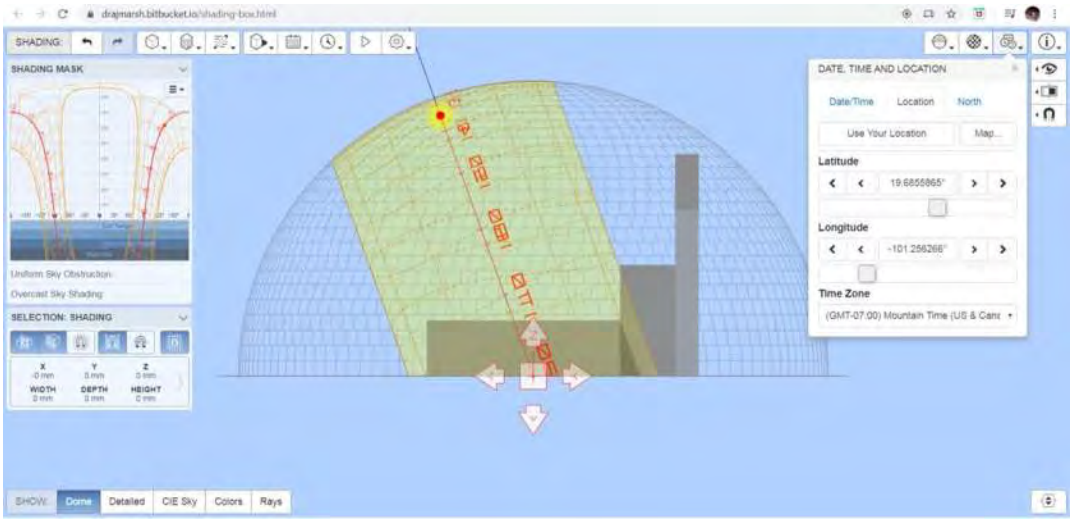
Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 10 de febrero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/sunpath3d.html

Ilustración 96. Análisis con gráfica solar sobre 3D del edificio, donde se observa el Ex Convento al Sur con mayor percepción solar.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 10 de febrero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/shading-box.html

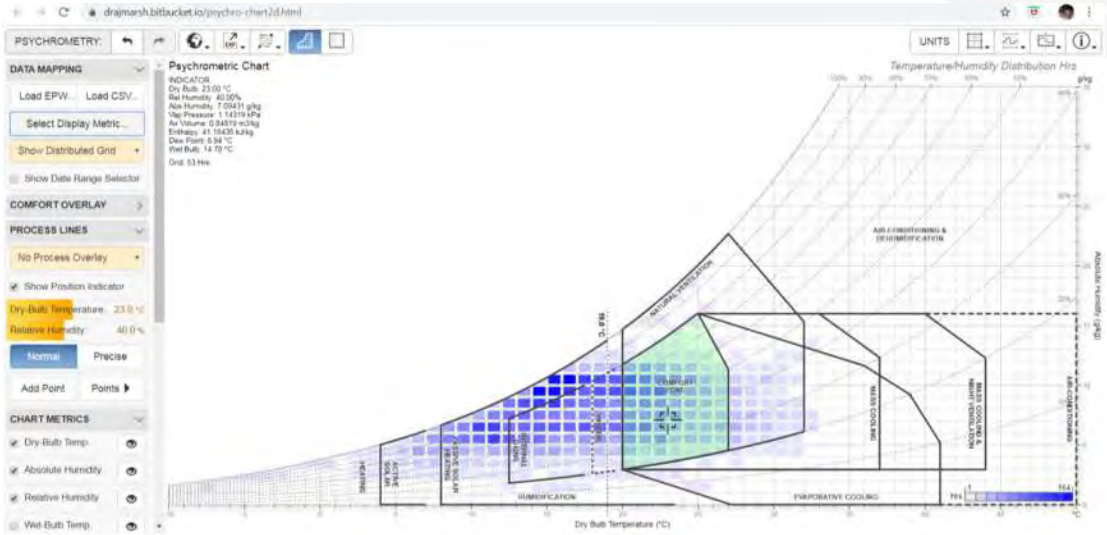
Ilustración 97. Proyección de la gráfica solar con vista en fachada oriente.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 10 de febrero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/shading-box.html

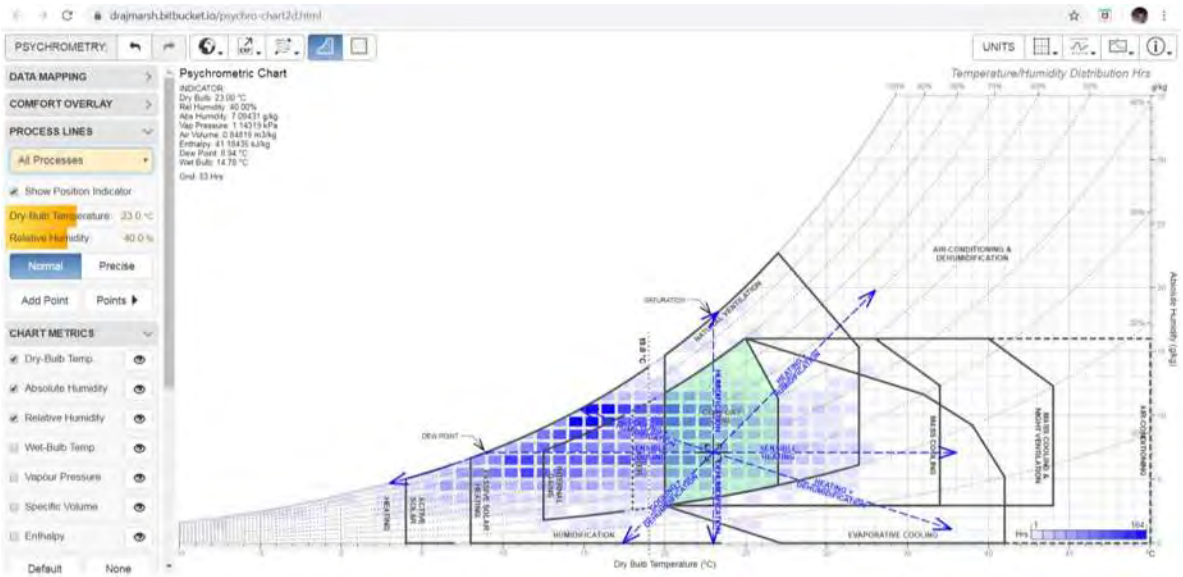
El análisis de confort se hace en base a la carta psicométrica de Givoni, con la misma herramienta de *AndrewMarsh.com*, en la que se analiza en base a temperatura, humedad, soleamiento.

Ilustración 98. Carta psicométrica de Givoni, aplicada para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html

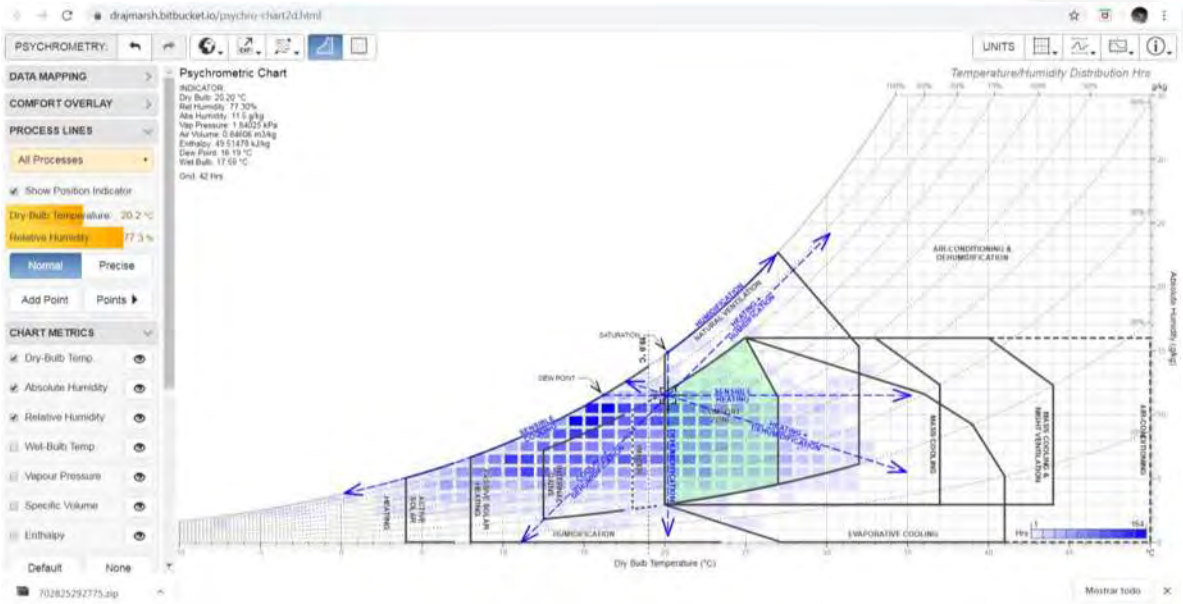
Ilustración 99. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas de confort térmico en Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html

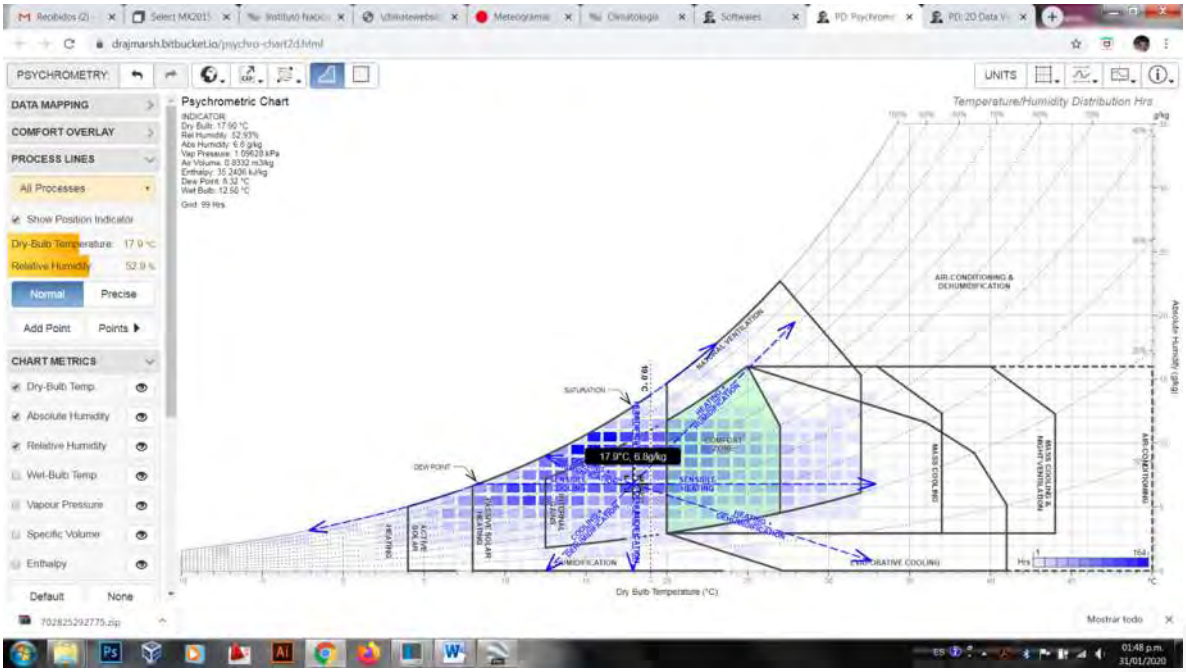
De esta manera tenemos que la zona de confort se obtiene a mitad del rango propuesto por Givoni.

Ilustración 100. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas bajas con alta humedad para Morellia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html

Ilustración 101. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas bajas con poca humedad para Morelia.



Fuente: imagen extraída del *Sofware de Andrewmarsh.com*, con fecha de consulta del 23 de enero de 2020, consultado vía web: https://drajmarsh.bitbucket.io/psychro-chart2d.html

Y nuestra temperatura, promedio menor registrada junto con la humedad relativa, están por debajo de la zona de confort, sabiendo que como ya se ha mencionado, el principal problema del inmueble es la falta de soleamiento junto con la falta de ventilación cruzada debido a la no apertura de ventanales, pero esto lo comprobaremos con medición puntuales al interior del inmueble.

7.7. Comportamiento del edificio.

Con el uso de los *HOBO´s*[67], con registro de luminosidad, temperatura y humedad relativa, se tiene un registro interno del ambiente del edificio, con lo que se determina su comportamiento.

En base a su software, se obtienen los datos registrados con los HOBO´s, en el transcurso de una semana, de lunes a domingo, con lo que se presenta un esquema mejor evidenciado acorde a los usos y funciones del mismo, siendo que el ex convento es ahora escuela, con usos de lunes a viernes, y el templo con los días de más uso de sábado a domingo.

[67] HOBO, *modelo H08-004-02 Data Logger*, *Relative Humidity/Temperature/Light/External Data Logger*, con los siguientes números de serie: n/s 726866; n/s 579876; n/s 726862; n/s 726864; y n/s 726867. [Ver manuales en Anexos]

7.7.1. Protocolo del levantamiento de información en campo.

Se planea la medición con el uso de los *HOBO´s* en lo que respecta a una semana de medición efectiva, considerando que las actividades dentro del inmueble están repartidas por igual cada semana, exceptuando festividades y días feriados, cuestión que no aplica para la semana elegida.

De inicio, se trata de la 4ta semana del año, entre los días del 20 al 27 enero, durante la estación de invierno, iniciando mediciones previo programación de inicio demorado a las 21hrs, concluyendo las mediciones a las 13hrs. Todo ello planeado a consideración de que los aparatos son por préstamo y están sujetos a la disposición de los mismos[68]. Consecutivamente de la misma manera se eligen una semana por estación del año: primavera, verano y otoño.

Se requirió un aprendizaje previo de uso de los *HOBO´s* junto con su *software*, para afrontar cualquier inconveniente; se inició con un previo uso de prueba dentro de una casa-habitación en distintas habitaciones procediendo mediante un protocolo previo de horas, días, usos y costumbres a considerar como apertura de ventanas, cortinas para iluminación natural al interior, uso de iluminación artificial, etc., con lo que se establece por igual un mejoramiento al mismo protocolo para aplicarlo al caso de estudio.

Con el *software*, se confrontaron problemas de compatibilidad con sistema operativo y errores en captura y exportación de datos de registro, corrigiendo cada uno y vislumbrando para el caso práctico del Templo y el ex Convento. Se etiquetan además de contar con el registro de sus respectivos número de serie, para facilitar los trabajos.

Ilustración 102. HOBO´s utilizados siendo etiquetados por área de estudio.



Fuente: fotografía tomada por el autor, con fecha del 27 de enero de 2020.

Toda esta prueba previa, de tres días de duración, nos permitió prever errores, corregirlos y anticiparnos a cualquier inconveniente que pudiera resultar en errores que terminen por anular el registro realizado al inmueble, o simplemente lo conviertan en inútil al presentar errores como el registro mismo, presentándose unos aparatos sin registro, datos borrados al emparentarlos a un sistema operativo incompatible, etc. Con esto se logra un estudio y registro de datos sin ningún error en absoluto.

[68] Ver solicitud de préstamo de equipo de medición ambiental en Anexos.

Los *HOBO´s* fueron programados, para registrar datos por cada hora (teniendo 24 datos registrados por día[69]) y para iniciar a hora prestablecida posterior, o inicio demorado, considerando la disposición de las instalaciones para ingresar y colocarlos, previo permiso por escrito[70], consensando una hora para tal fin sin interrumpir actividades, ya sea misas en el Templo, o clases en la escuela.

El mismo procedimiento se realiza para el retiro de los mismos; para así vaciar datos al computador con el uso del *software* mencionado.

Ilustración 103. Retiro de *HOBO* dentro del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por Carolina Figueroa, con fecha del 27 de enero de 2020.

Ilustración 104. Puesta de HOBO dentro del Templo de la Merced para el registro en primavera.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

[69] Ver Tablas de Registro de Datos en Anexos.
[70] Ver oficio para permiso en Anexos.

Ilustración 105. Retiro de *HOBO* de los pasillos del Ex-Convento; se aprovechan alcayatas encontradas que sostienen cable eléctrico.



Fuente: fotografía tomada por Carolina Figueroa, con fecha del 27 de enero de 2020.

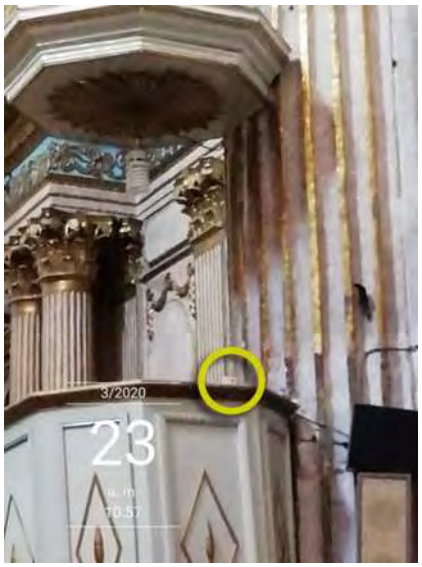
Dentro del caso particular de la contingencia sanitaria, al estar cerrada la escuela primaria federal, se opta por colocar un *HOBO* al exterior en la parte posterior del Templo y así simular de alguna manera su contraparte de invierno de registro en el pasillo del ex Convento; y el *HOBO* colocado en la dirección de la escuela al interior, ahora se coloca en el medio de la nave del templo.

Ilustración 106. Colocación de HOBO en muro posterior al templo, bajo techumbre de fibra de vidrio, para el registro en primavera.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Ilustración 107. Colocación de HOBO en la mitad de la nave, en el púlpito, para el registro en primavera.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Ilustración 108. Retiro de HOBO dentro del Templo de la Merced en la sacristía.



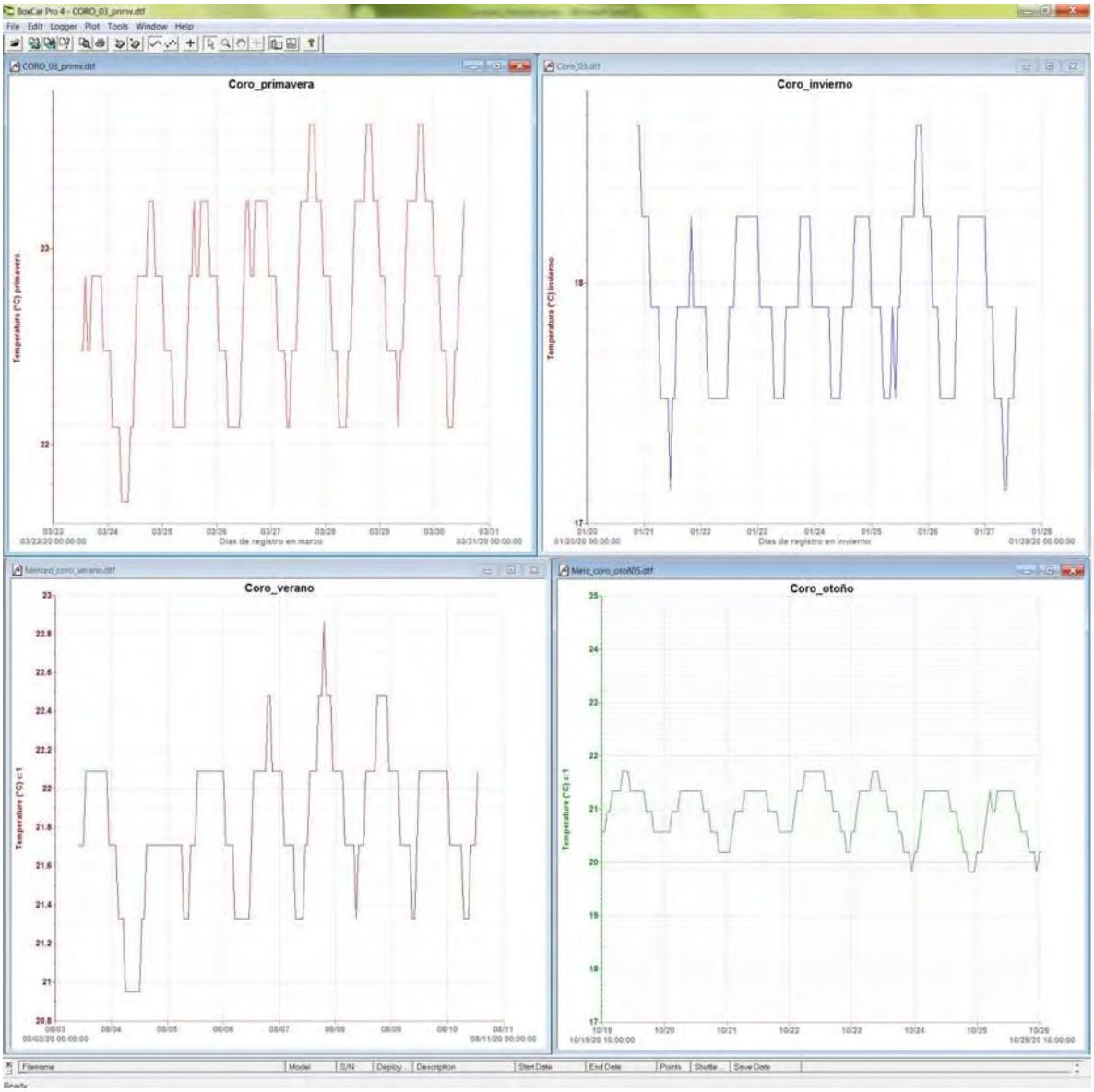
Fuente: fotografía tomada por Carolina Figueroa, con fecha del 30 de marzo de 2020.

Una vez vaciado los datos, de primavera, verano, otoño e invierno, se tiene que con el uso del *software*, se elaboran las gráficas donde a continuación mostraremos en comparativa por concepto de temperatura, humedad relativa y absoluta, punto de rocío e intensidad lumínica.

7.8. Temperatura.

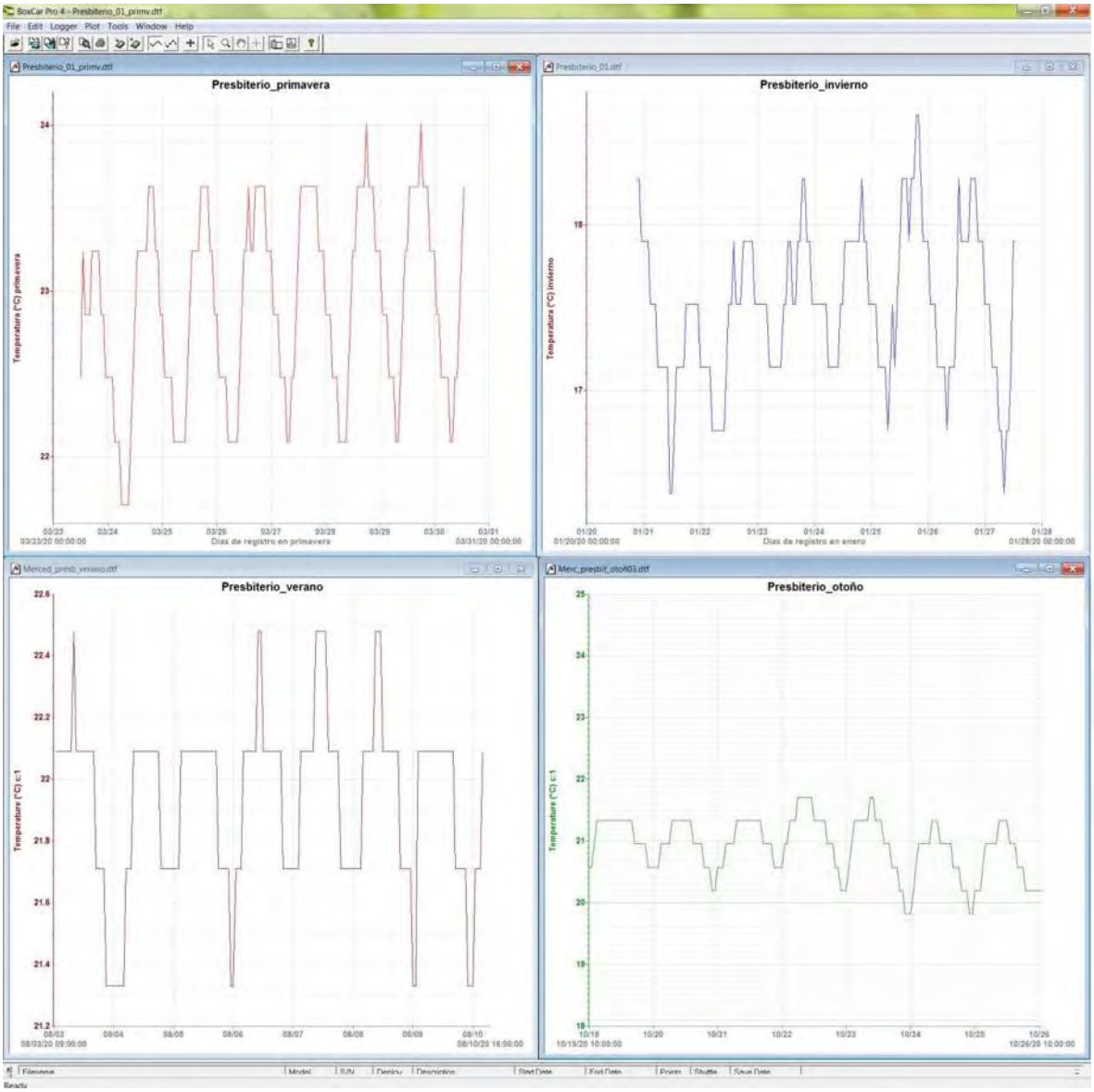
La temperatura se registra en distintos espacios, considerando el Templo de la Merced un espacio abierto de relación directa entre el coro, presbiterio y nave, como para el caso del ex Convento con salones como medida al interior y un patio central con medida al exterior en área semicubierta.

Ilustración 109. Comparativa en gráfica de temperatura del área del coro del Templo de la Merced.



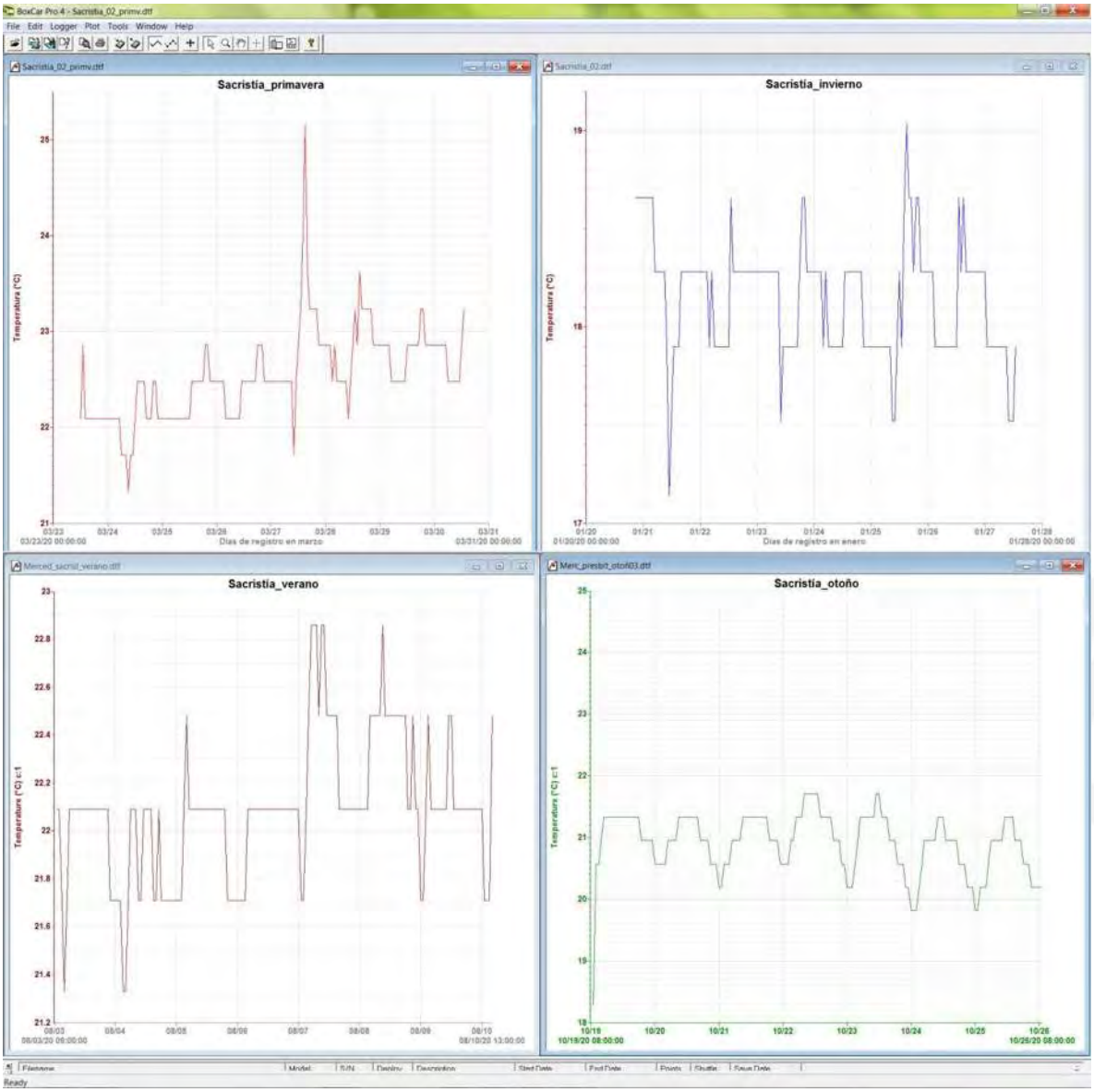
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 110. Comparativa en gráfica de temperatura del área del presbiterio del Templo de la Merced.



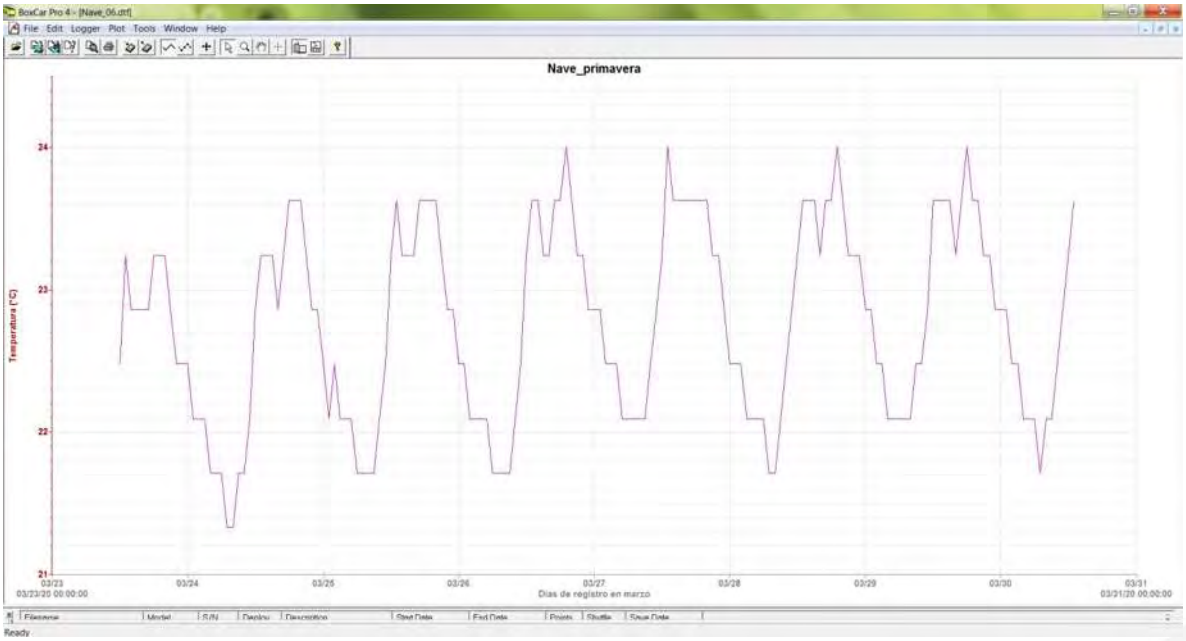
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 111. Comparativa en gráfica de temperatura del área de la sacristía del Templo de la Merced.



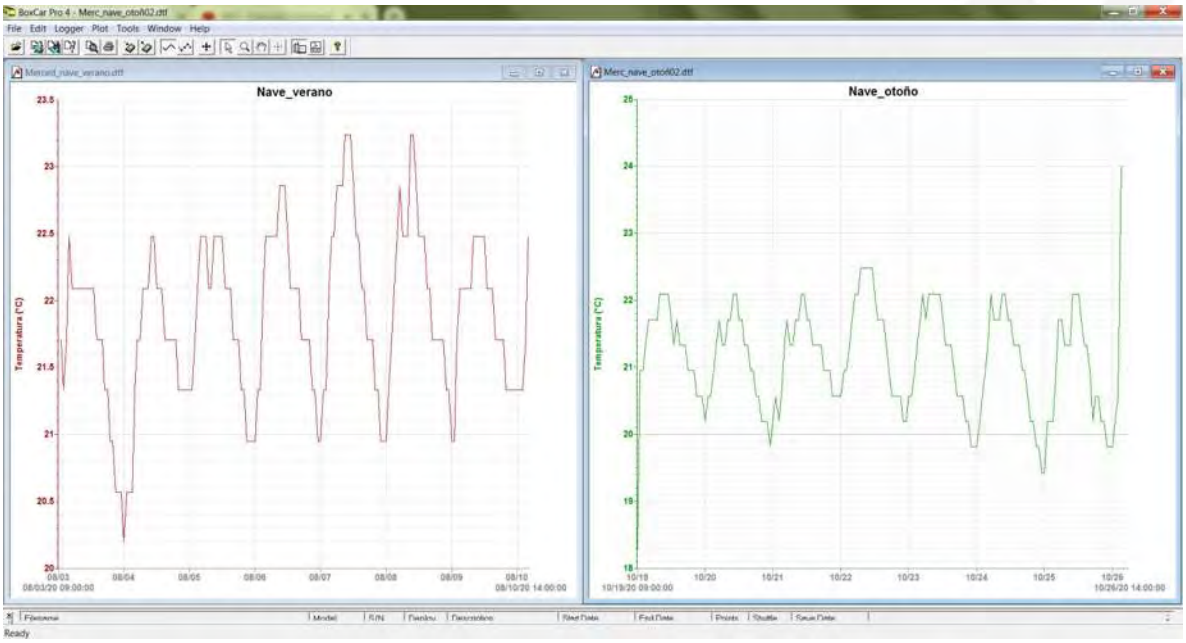
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 112. Gráfica de temperatura del área de la nave del Templo de la Merced, tan solo para primavera.



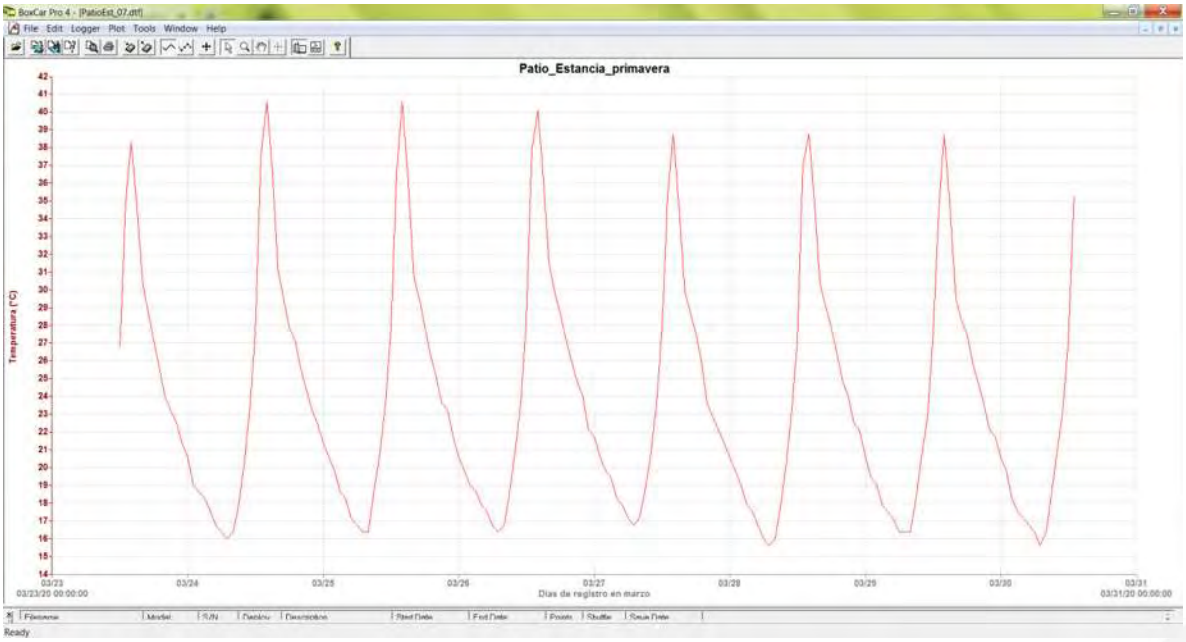
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 113. Gráfica de temperatura del área de la nave del Templo de la Merced, en verano y otoño.



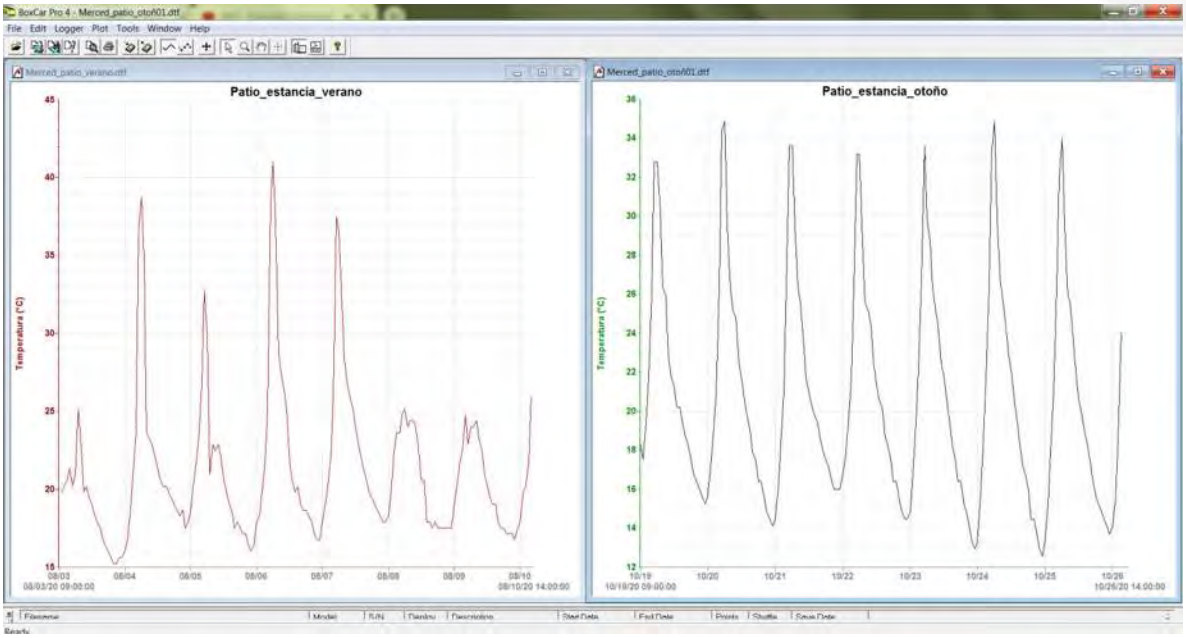
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 114. Gráfica de temperatura del área exterior y posterior al Templo de la Merced, tan solo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 115. Gráfica de temperatura del área exterior y posterior al Templo de la Merced, en verano y otoño.

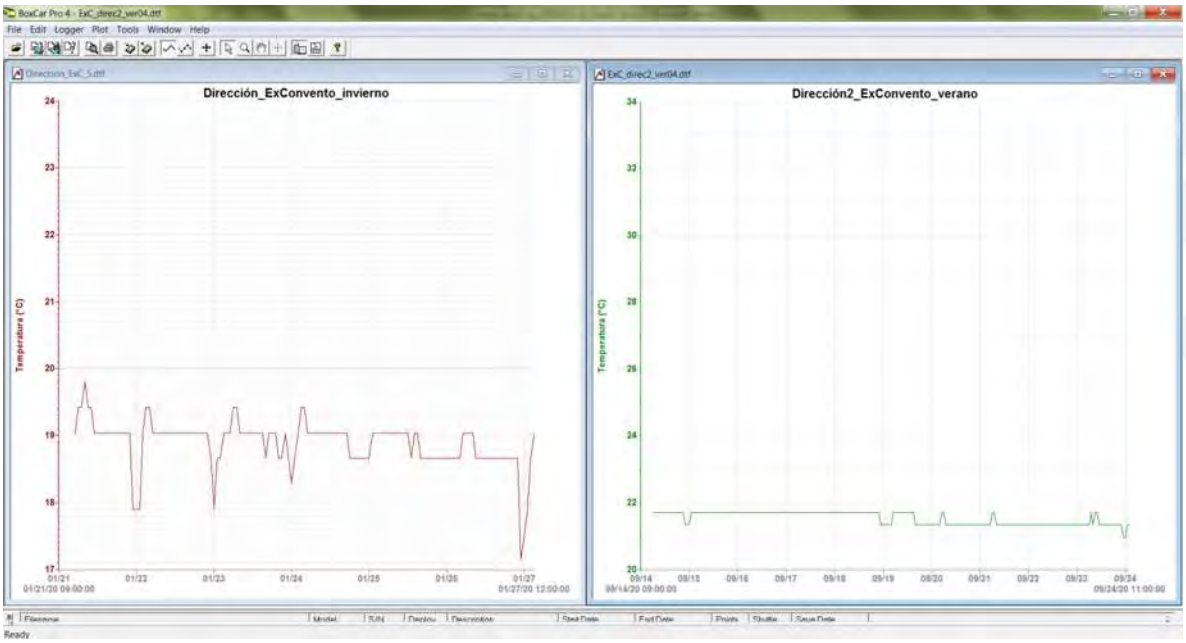


Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

La gráfica que nos arroja el programa *Box Car Pro 4.3*[71], de *Onset Computer Coroporation*, de los *HOBO´s*, nos presenta que a lo largo de las semanas la información de temperatura, en el espacio del Templo de la Merced, para el coro, el presbiterio y la sacristía, en general en interior teniendo un microclima que oscila en invierno entre los 17°C y los 19°C, mientras que para primavera oscila entre los 21°C y los 24°C.

Para el caso del área posterior al Templo de la Merced, siendo un lugar que suple la ubicación dentro de los pasillos de la galería del ex Convento debido a su cierre por contingencia sanitaria, se elige el área que corresponde al patio de la Estancia Parroquial donde se encuentra también la administración del Templo, tenemos que la temperatura fluctúa con mucha diferenciación, entre los 16°C hasta los 39°C donde se alcanza el pico mayor, teniendo en cuenta la mitad de la columna entre las abscisas, como el mediodía.

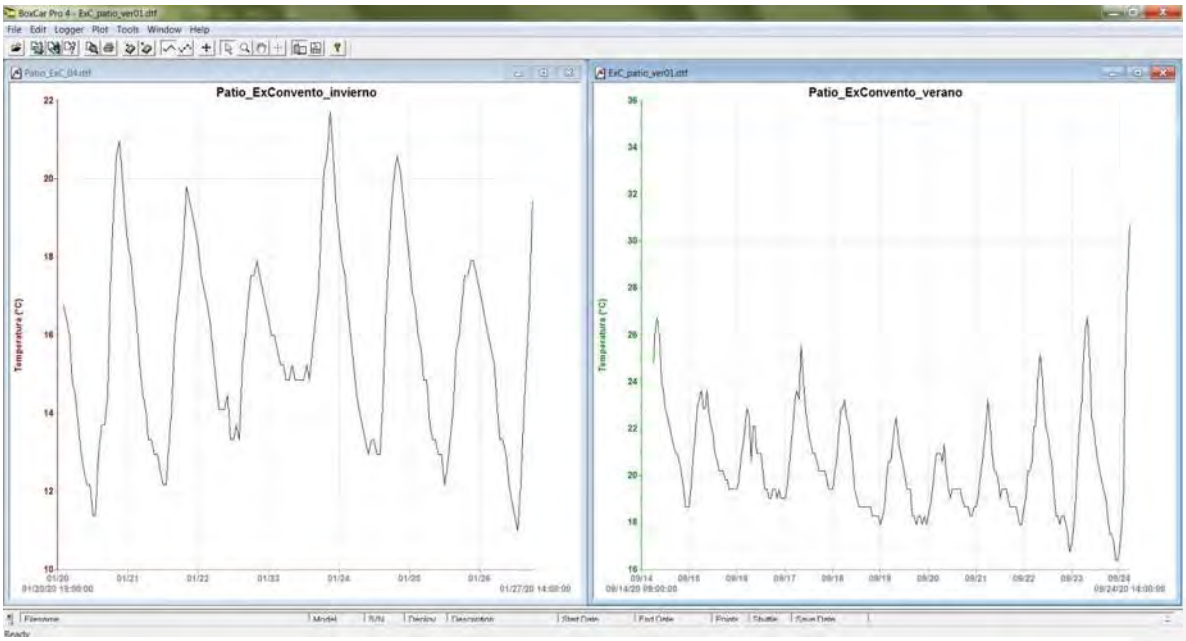
Ilustración 116. Gráfica de temperatura del área interior, en dirección de la escuela primaria, en el ex Convento, tan solo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

[71] *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 117. Gráfica de temperatura del área exterior, semicubierta, en los pasillos del ex Convento, para invierno y verano.



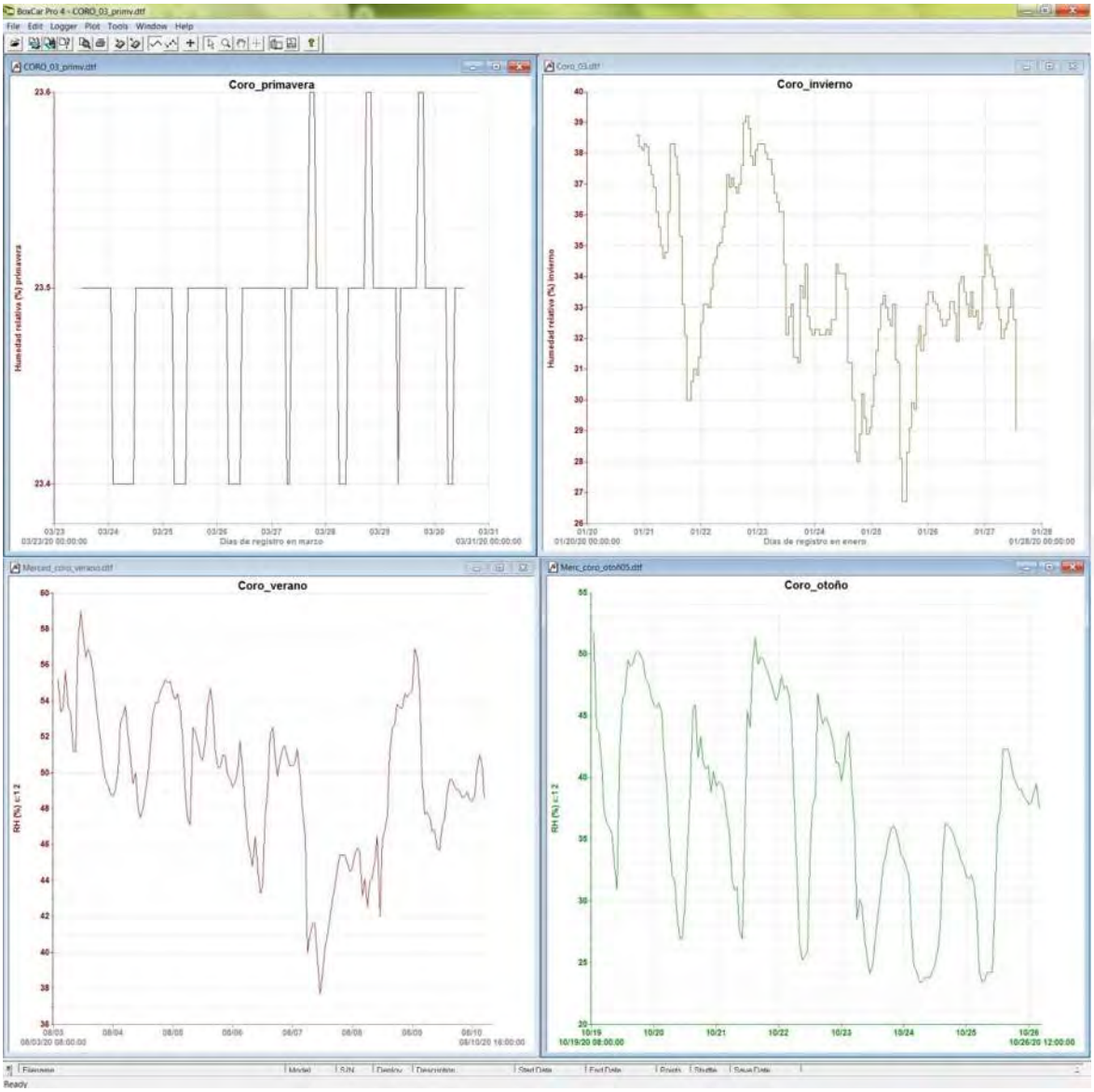
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para el caso de los datos de temperatura recabados en el ex Convento, para datos en invierno, siendo imposible la toma de datos en primavera por el cierro por contingencia sanitaria, se tiene que los valores invernales en interior fluctuaron en promedio entre 18.6°C y los 19.4°C, encontrando picos que son reflejo de la apertura no frecuente de vanos. Para el caso en exteriores, los valores invernales rondan entre los 13°C y los 19°C, sabiendo que fueron días nublados y con lluvias intermitentes.

7.9. Humedad relativa.

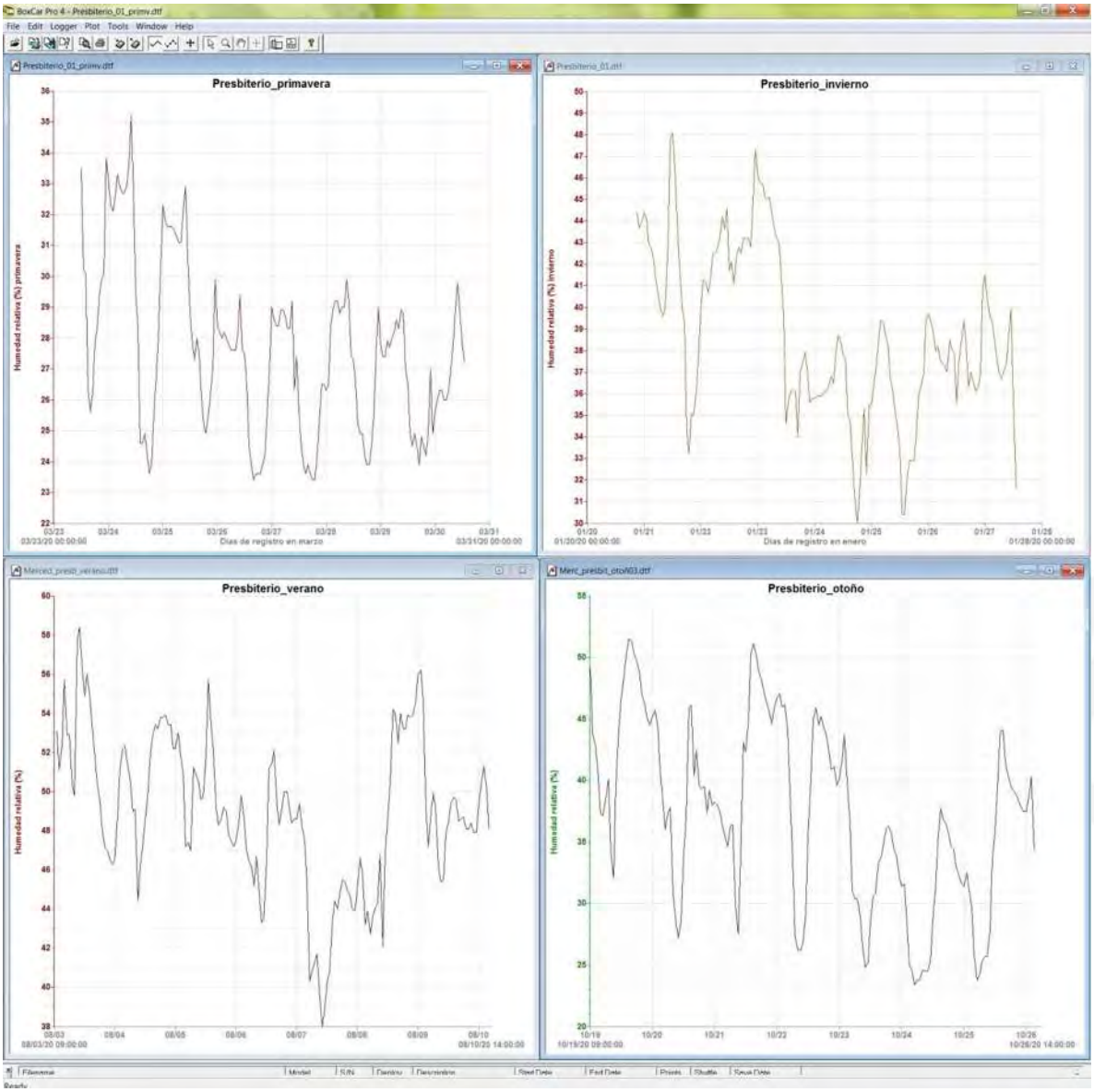
La humedad relativa es la relación entre la cantidad de vapor de agua en el aire (humedad absoluta) y la máxima cantidad que el aire es capaz de contener a determinada temperatura (humedad absoluta de saturación), es decir, que no admite más vapor el ambiente por saturación del mismo, por lo que el sudor del cuerpo humano no se evapora.

Ilustración 118. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área del coro del Templo de la Merced.



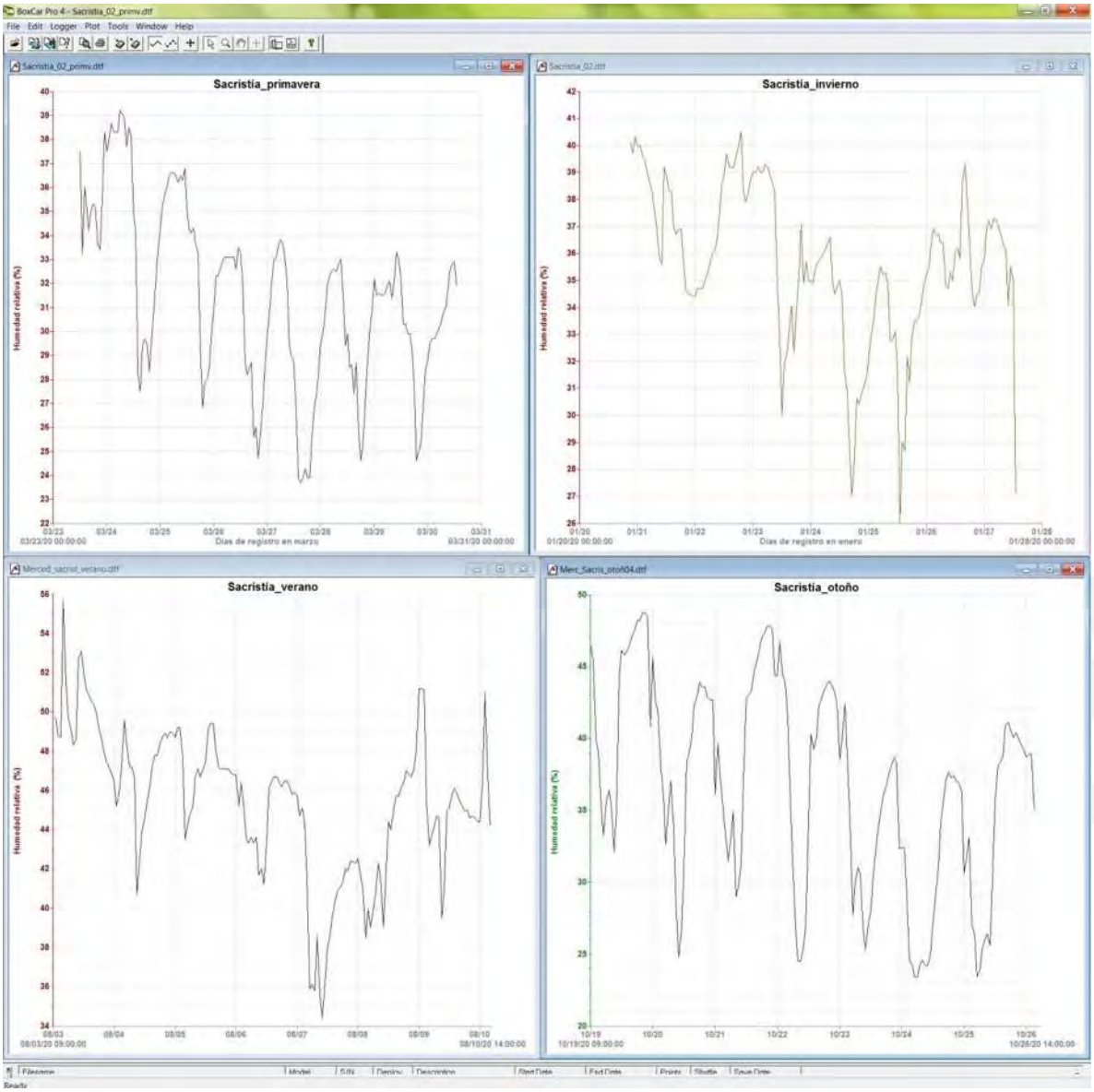
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 119. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área del presbiterio del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

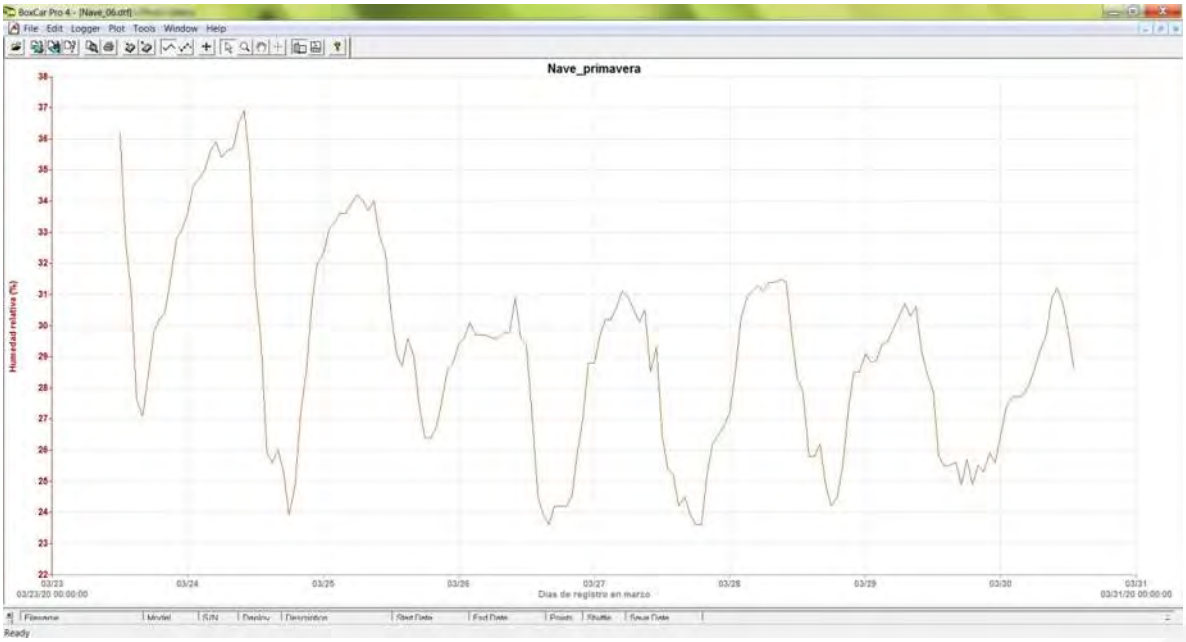
Ilustración 120. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área de la sacristía del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

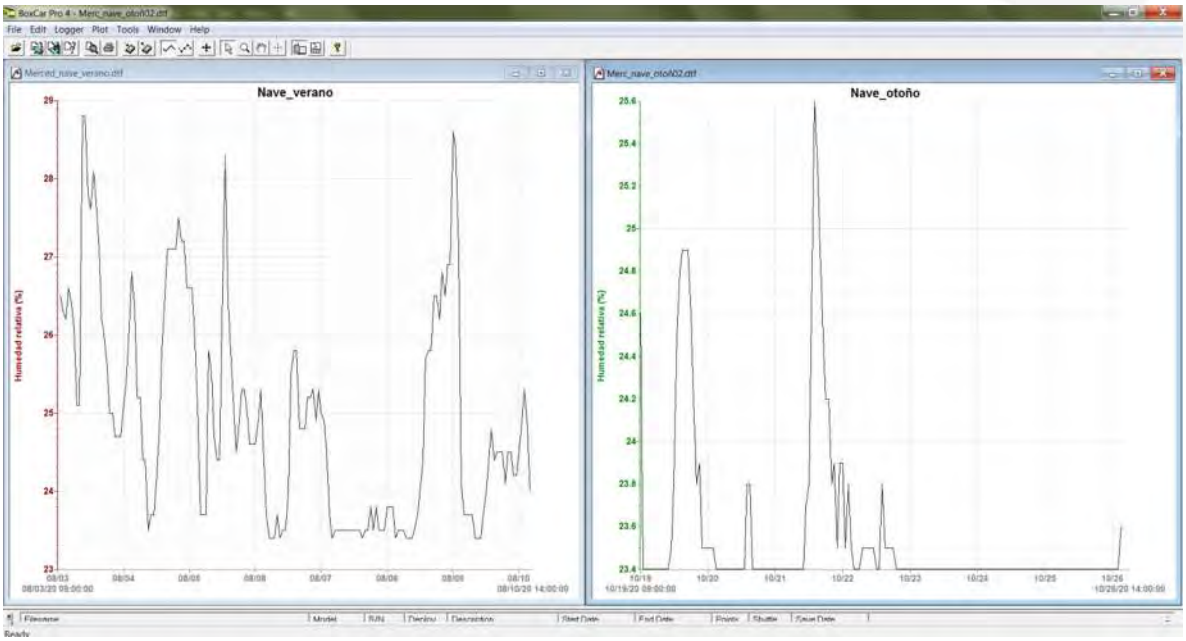
En la comparativa de las temporalidades entre invierno y verano, para el Templo de la Merced, en sus áreas del coro, el presbiterio y la sacristía tenemos que, habiendo registrado un cielo nublado y pocas lluvias invernales, la humedad relativa se encuentra en mayor porcentaje pero siempre por debajo del 50% hasta el 25% promedio, teniendo para primavera, debido a la gran incidencia solar, porcentajes más bajos de humedad relativa que rondan entre los porcentajes de 25% y 33%.

Ilustración 121. Gráfica de humedad relativa del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

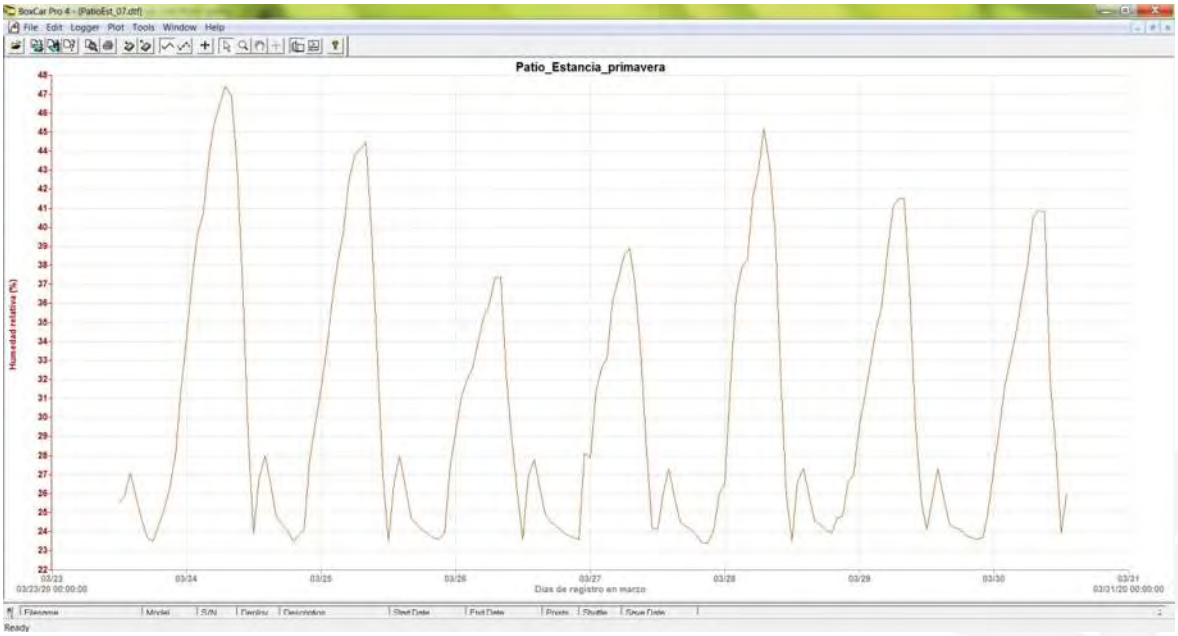
Ilustración 122. Gráfica de humedad relativa del área de la nave del Templo de la Merced, para verano y otoño.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

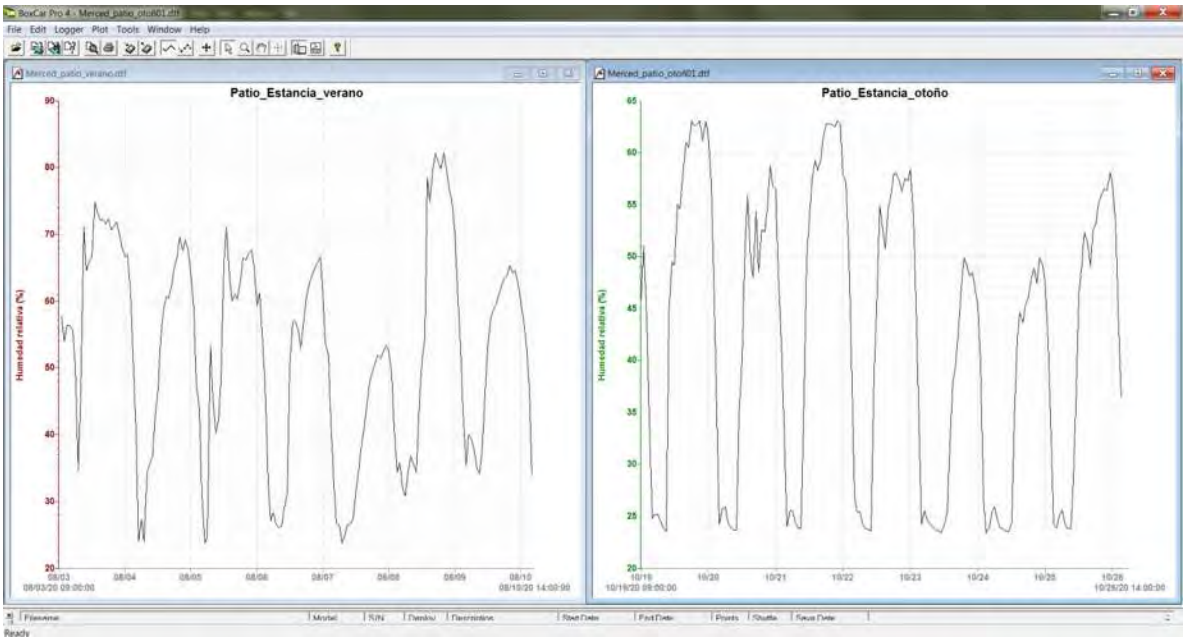
Para el registro de la nave del Templo de la Merced, en humedad relativa observamos datos entre el 25% y el 35%, en el caso de primavera, redundando la incidencia del solar para encontrar así valores bajos en porcentajes.

Ilustración 123. Gráfica de humedad relativa del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo de primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

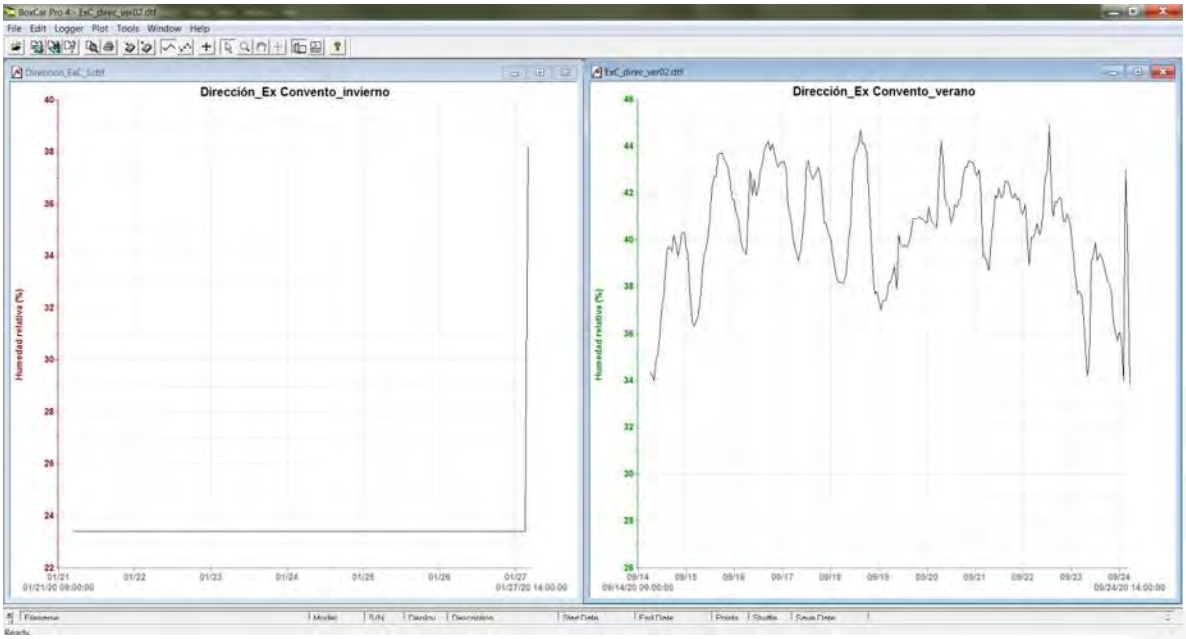
Ilustración 124. Gráfica de humedad relativa del área del patio posterior al Templo de la Merced, para verano y otoño.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el caso del patio posterior al Templo de la Merced, para lecturas en primavera, tenemos que la humedad relativa en exterior ronda entre el 24% y el 47%.

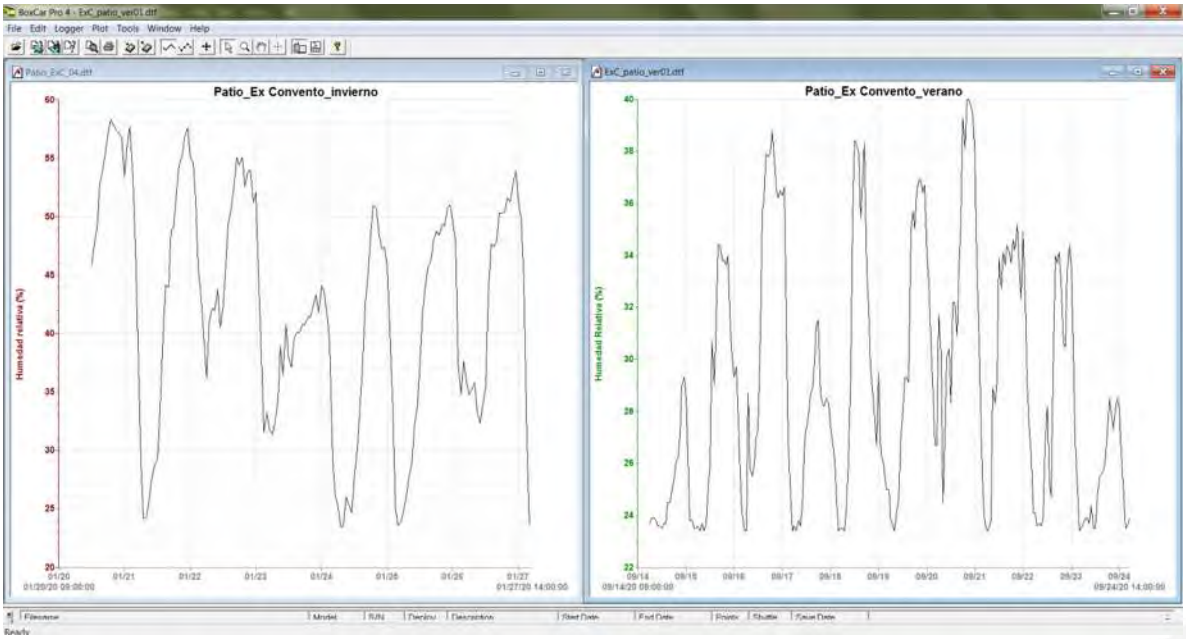
Ilustración 125. Gráfica de humedad relativa del área de la dirección del ex Convento de la Merced, para invierno y verano.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para el caso particular del ex Convento, para datos invernales, tenemos que la humedad relativa se mantuvo constante en un 23.5%, con un pico en lunes alcanzando el 38% producto de la última lectura transportando el aparato hacia otro lugar.

Ilustración 126. Gráfica de humedad relativa de la galería del ex Convento de la Merced, tan sólo para invierno.



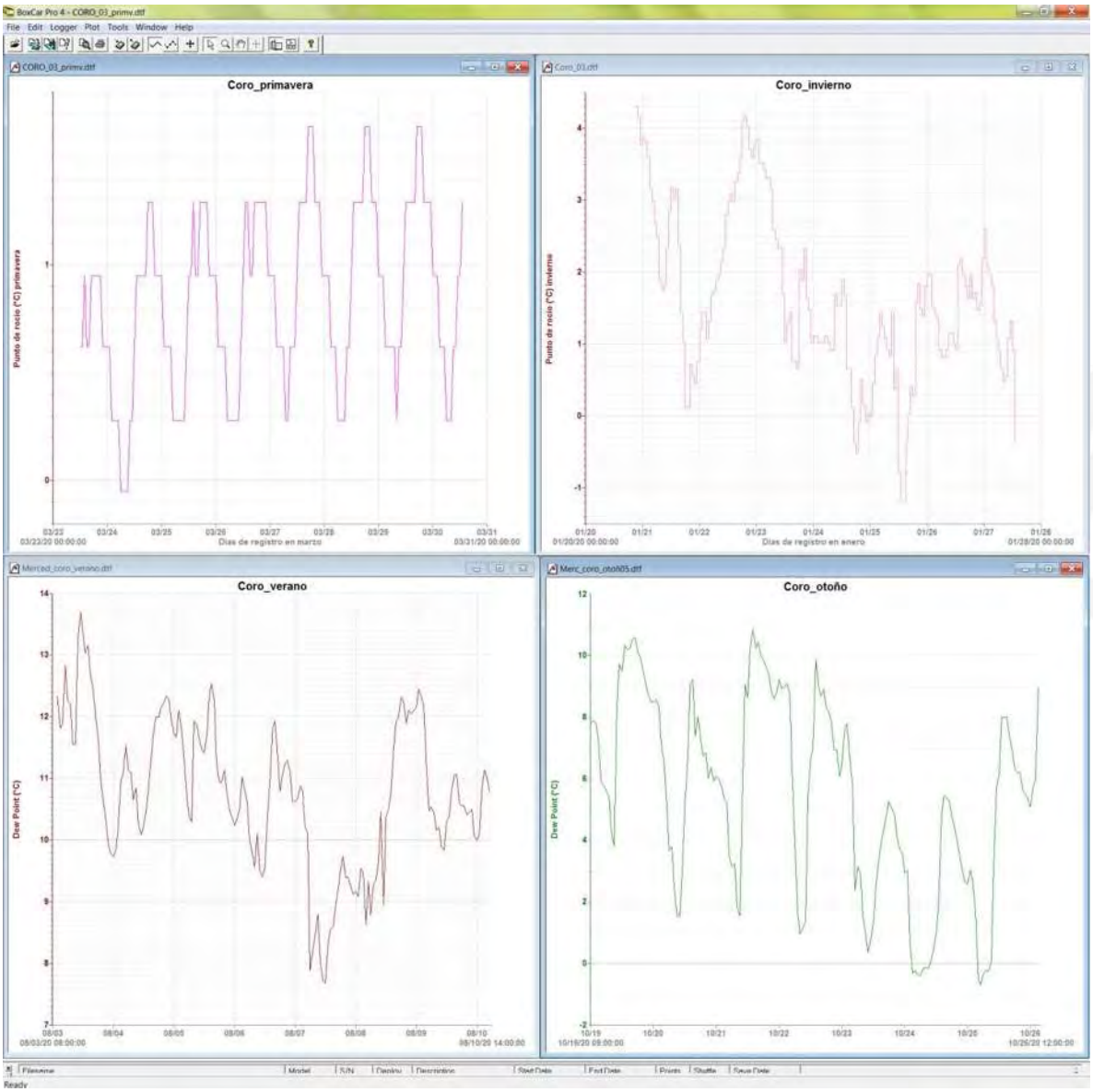
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el caso de los pasillos del ex Convento, para el caso invernal, los datos de humedad relativa rondaron entre el 25% hasta el 57% promedio, siendo el caso un espacio semi-cubierto, hacia el exterior.

7.10. Punto de rocío.

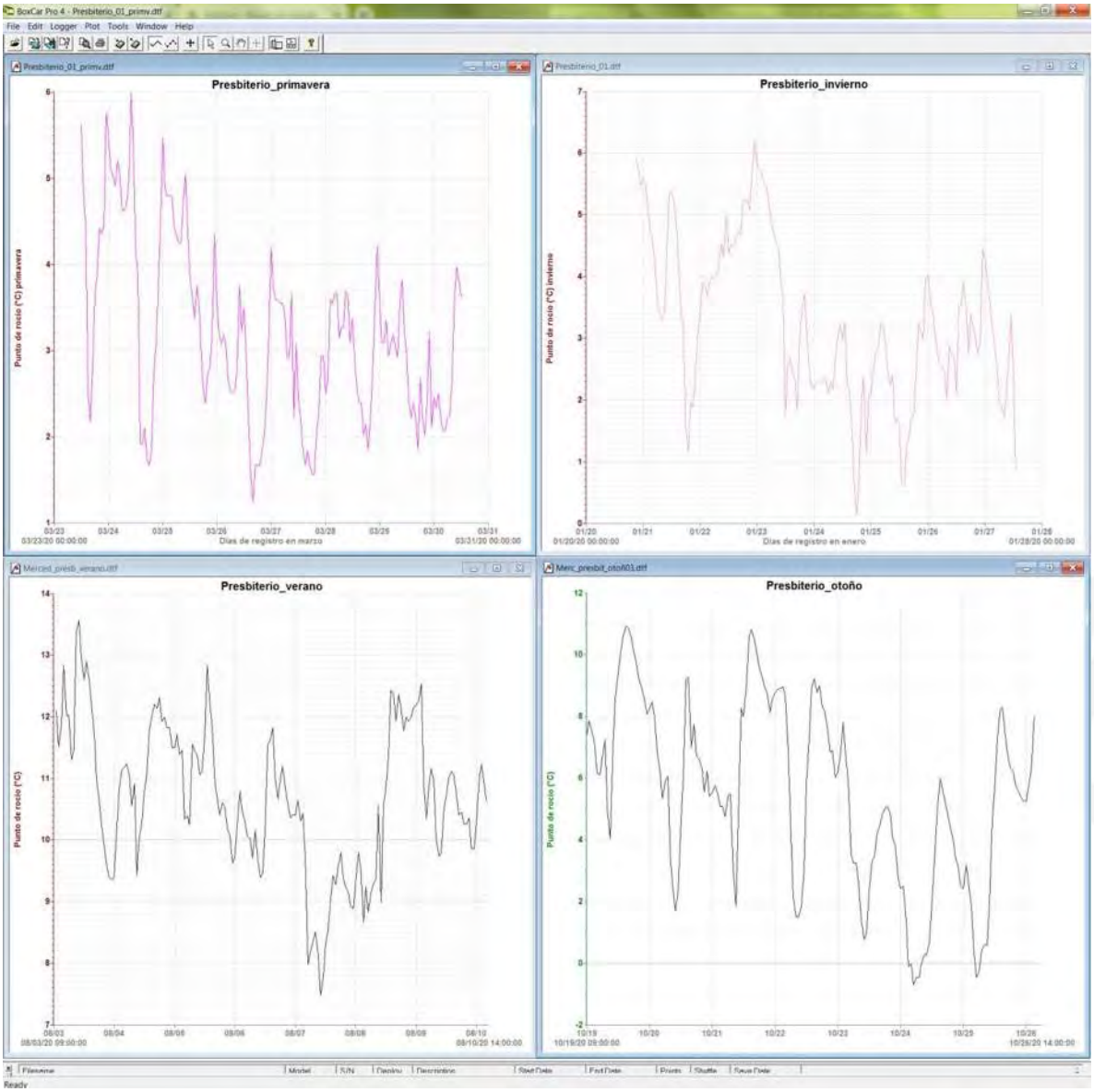
Es la temperatura a la cual se debe llegar para enfriar el aire y que su vapor de agua se condense en forma de rocío o escarcha.

Ilustración 127. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área del coro del Templo de la Merced.



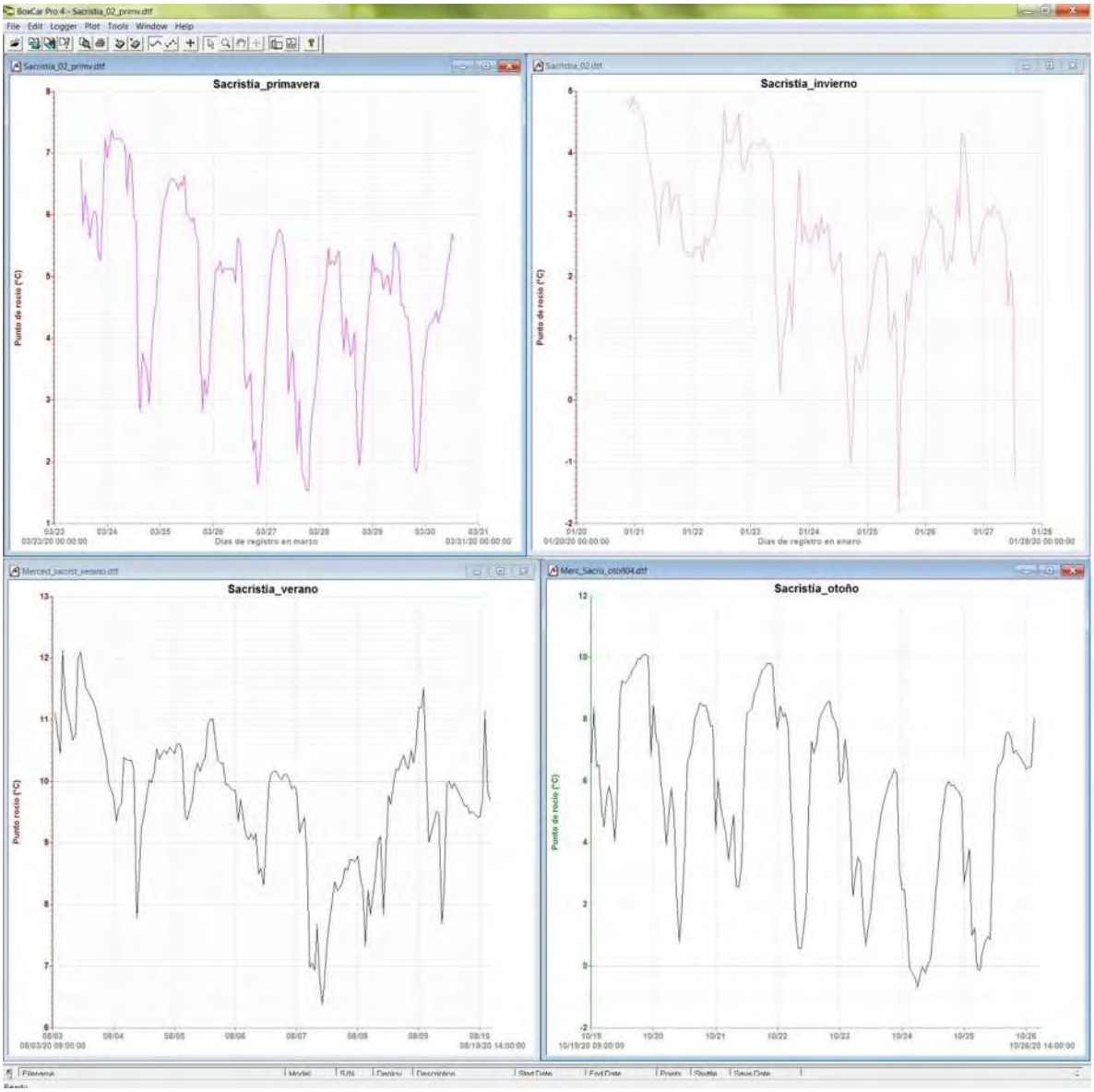
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 128. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área del presbiterio del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 129. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área de la sacristía del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

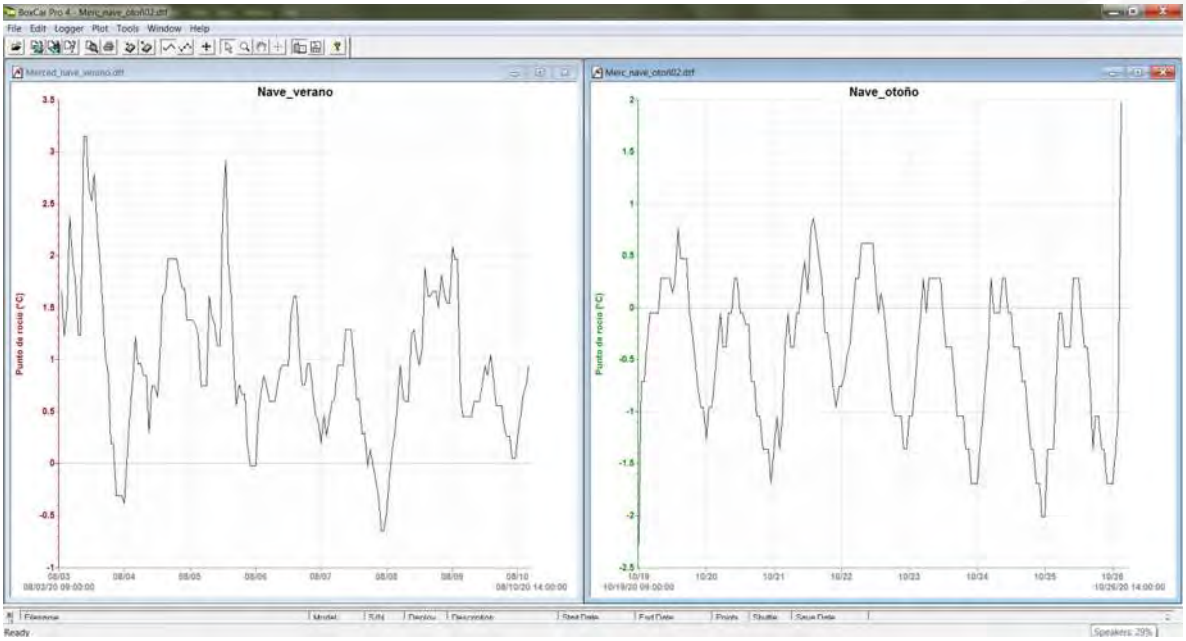
En la comparativa entre invierno y primavera, dentro del Templo de la Merced, tenemos que el punto de rocío para invierno oscila entre 0°C y los 4°C, y en primavera aumenta manteniéndose entre los 2°C y hasta los 7°C, sabiendo que son espacios interiores.

Ilustración 130. Gráfica del punto de rocío del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

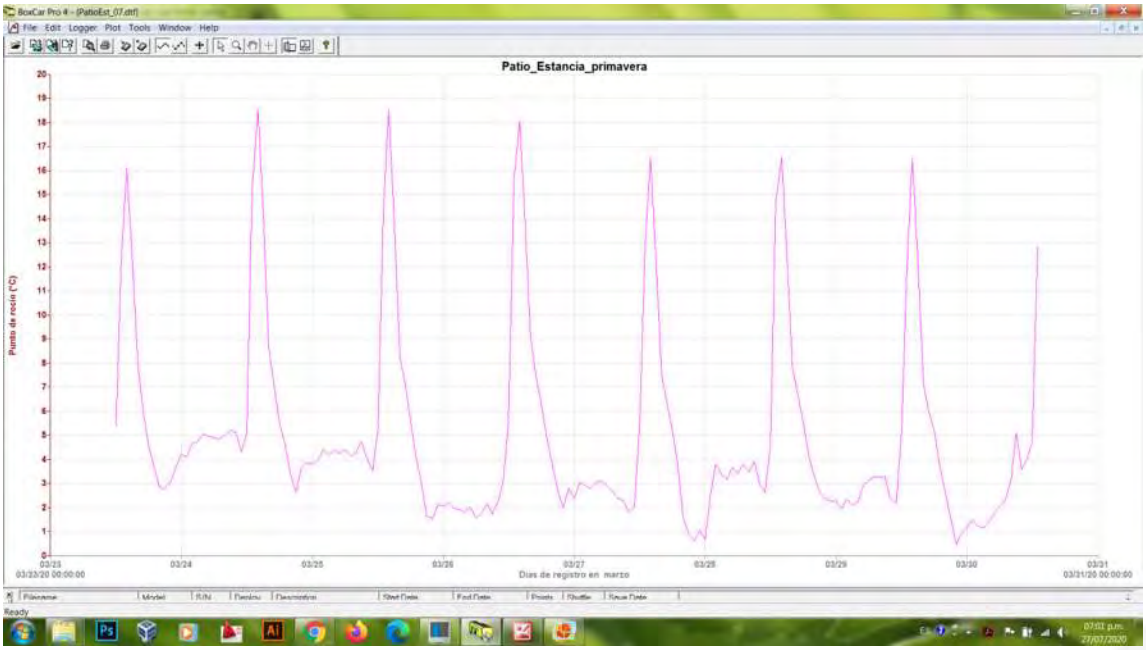
Ilustración 131. Gráfica del punto de rocío del área de la nave del Templo de la Merced, para verano y otoño.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

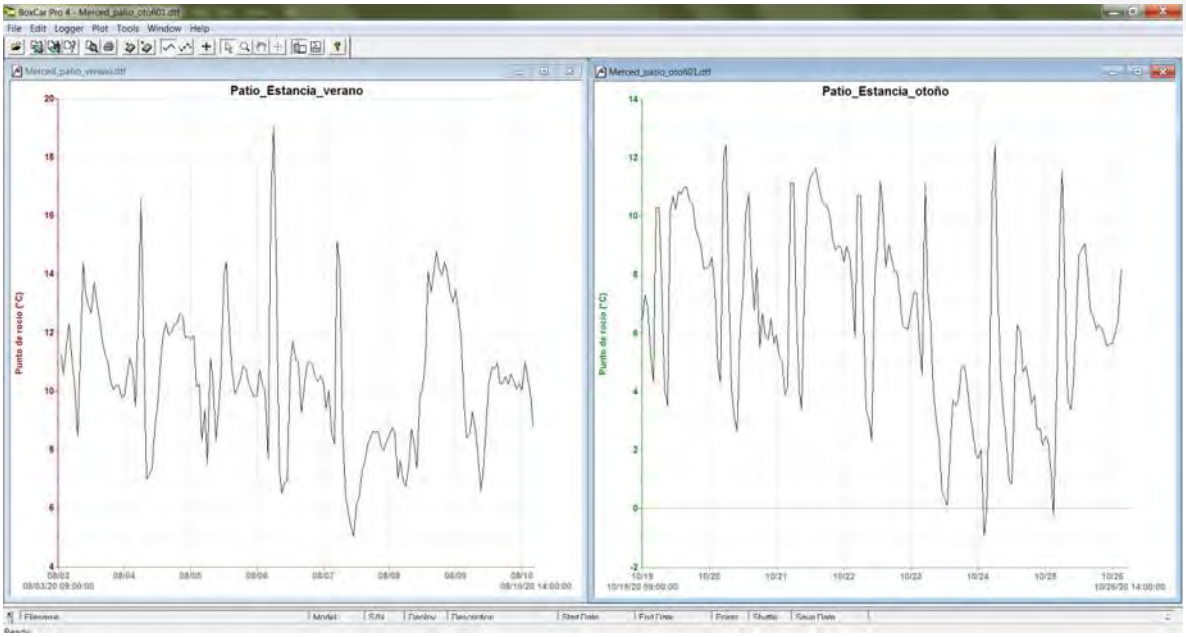
Para la nave, al igual que los anteriores espacios interiores, el punto de rocío en primavera está entre los 2°C y los 6.7°C, corroborando un tanto el comportamiento al interior entre el coro y el presbiterio.

Ilustración 132. Gráfica del punto de rocío del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

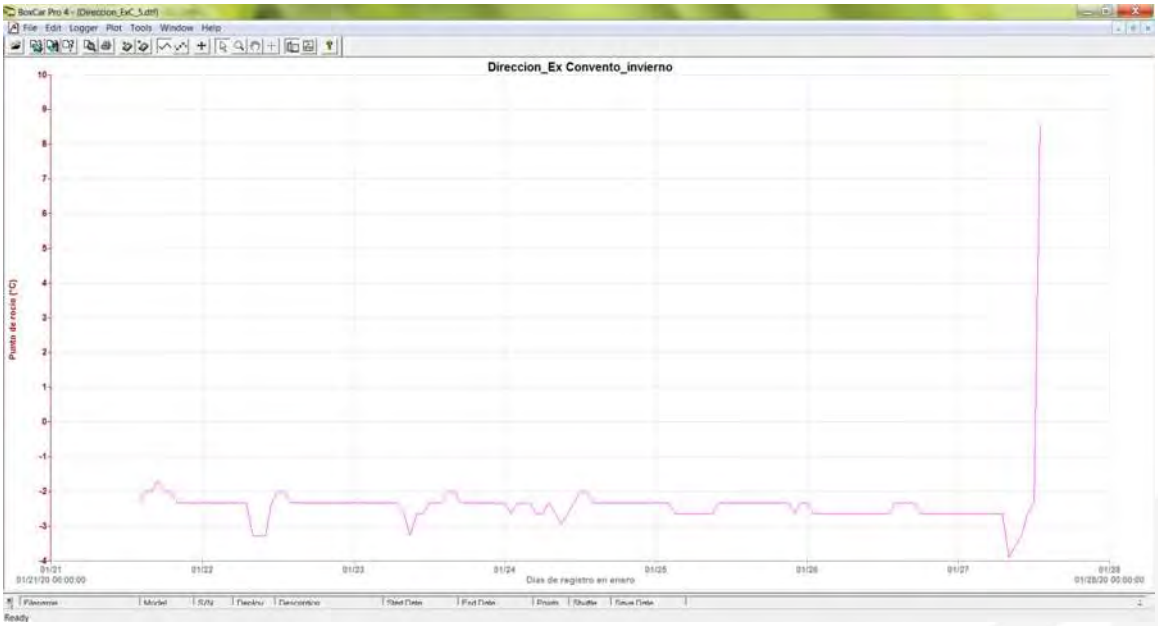
Ilustración 133. Gráfica del punto de rocío del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el caso del punto de rocío en primavera al exterior tenemos datos que oscilan grandemente, con valores entre los 2°C hasta los 16°C, encontrándonos con mayor probabilidad de condensación en la materialidad, más aún en la vegetación.

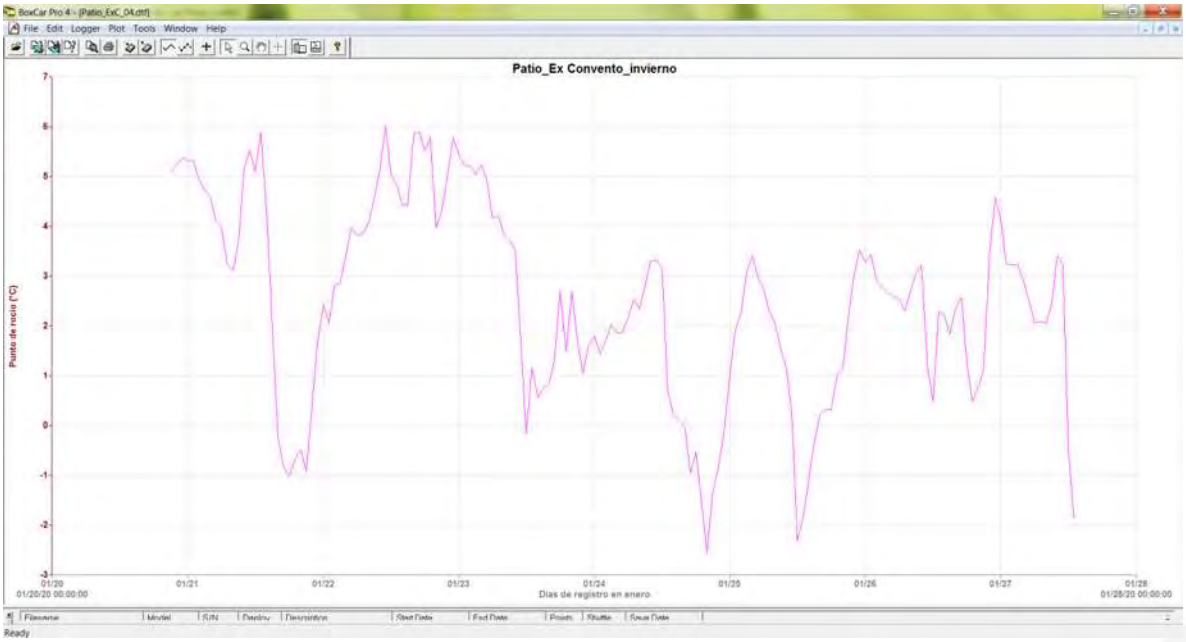
Ilustración 134. Gráfica del punto de rocío del área de dirección del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el caso del punto de rocío registrado en invierno para el interior en dirección del ex Convento, tenemos datos que van por debajo de cero grados centígrados, entre -3°C y -2°C.

Ilustración 135. Gráfica del punto de rocío del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

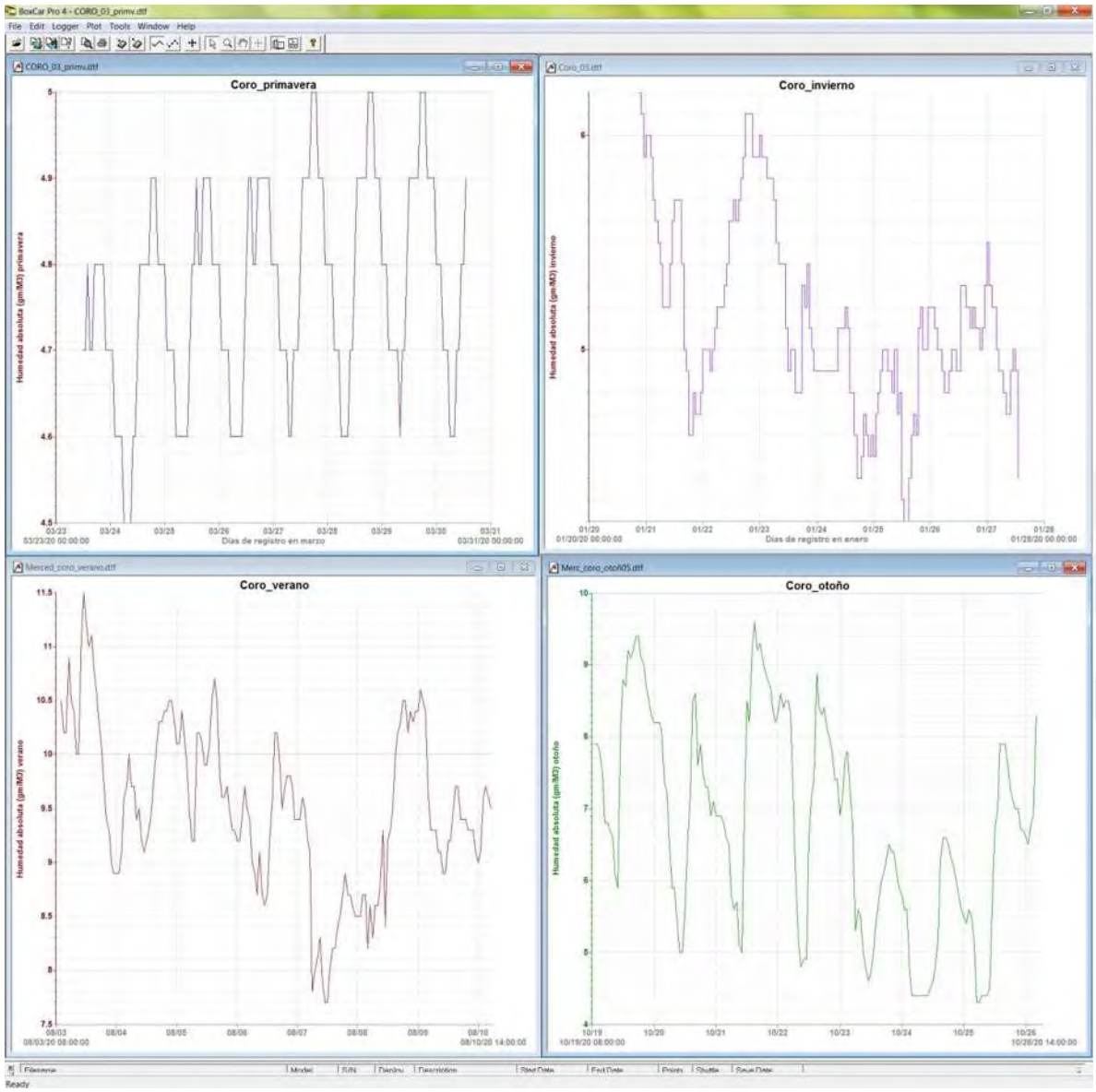
Caso contrario al interior, en el exterior en el ex Convento, en los pasillos se registra punto de rocío entre -1°C, alcanzando hasta 6°C.

En general estos datos varían teniendo discontinuidad y no correspondencia entre los días y las horas, teniendo así la certeza de que múltiples factores influyen en el punto de rocío, como lluvia, el soleamiento o nubosidad.

7.11. Humedad absoluta.

Es la cantidad absoluta de vapor de agua en el aire, por unidad de volumen.

Ilustración 136. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área del coro del Templo de la Merced.



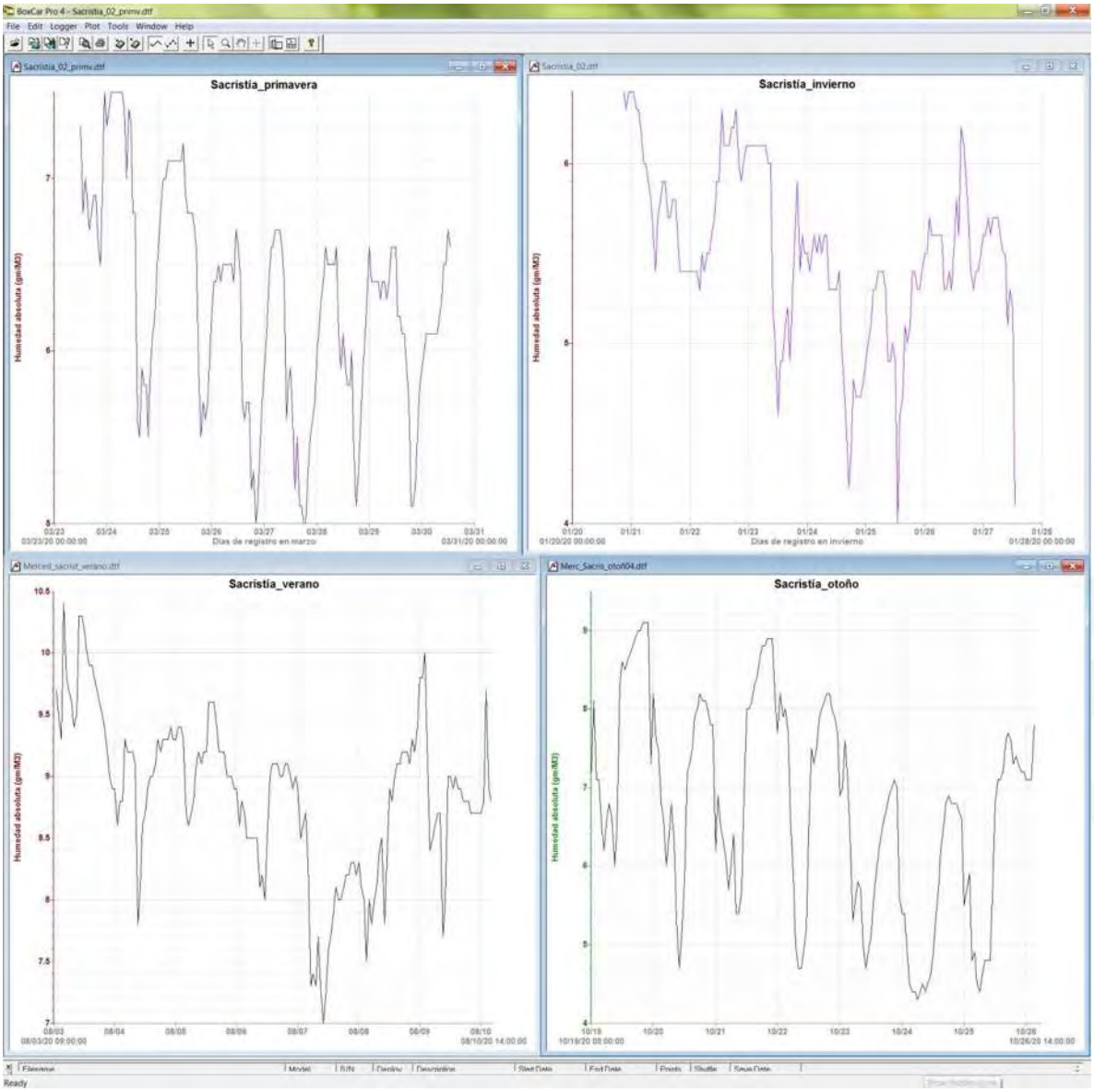
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 137. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área del presbiterio del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

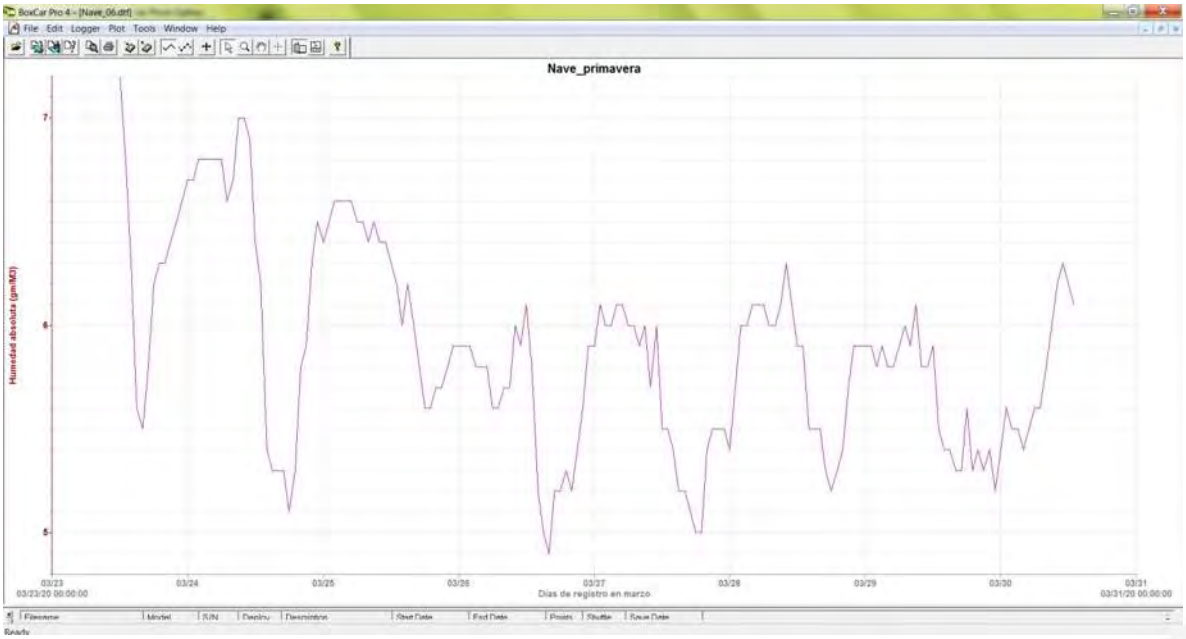
Ilustración 138. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área de la sacristía del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En la comparativa entre valores de invierno y primavera, para la humedad absoluta, ambos al interior del Templo de la Merced, tenemos comportamientos en general muy parecidos, que varían tan sólo un poco acorde a la ubicación con cercanía hacia los vanos. Para invierno registramos datos entre 4 y 6 gramos por metro cúbico; para primavera tenemos entre 4.5 y 7 gramos por metro cúbico.

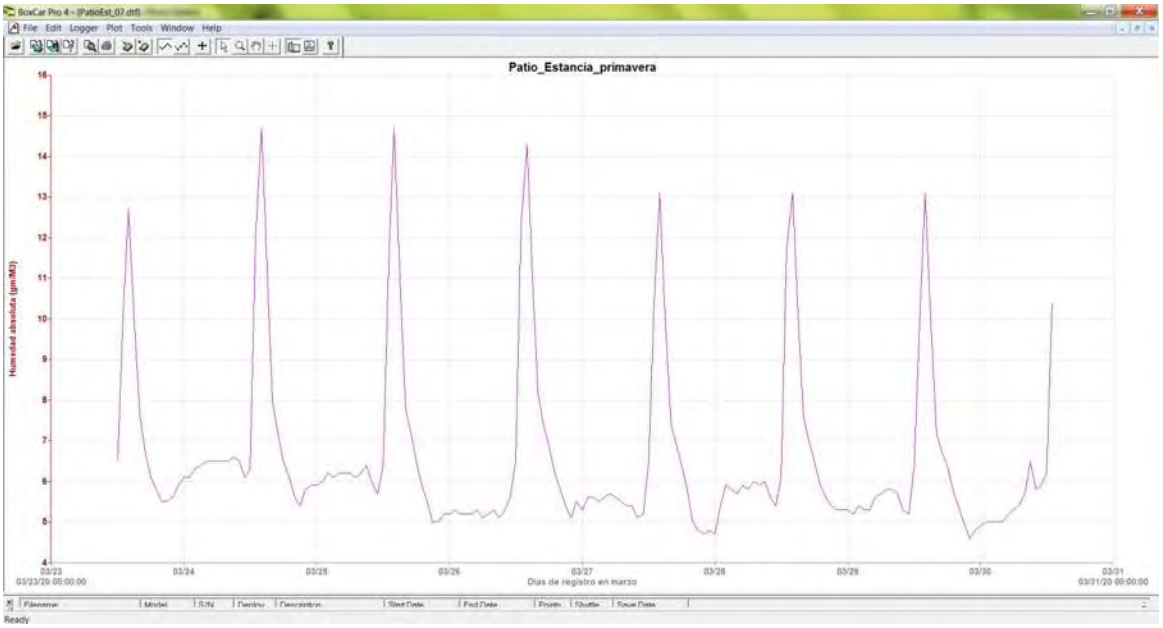
Ilustración 139. Gráfica de la humedad absoluta del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para los datos en interior en la nave del Templo para primavera, simplemente se corroboran los datos, incluso de transición entre el coro y el presbiterio, muy similares incluso a los datos de la sacristía.

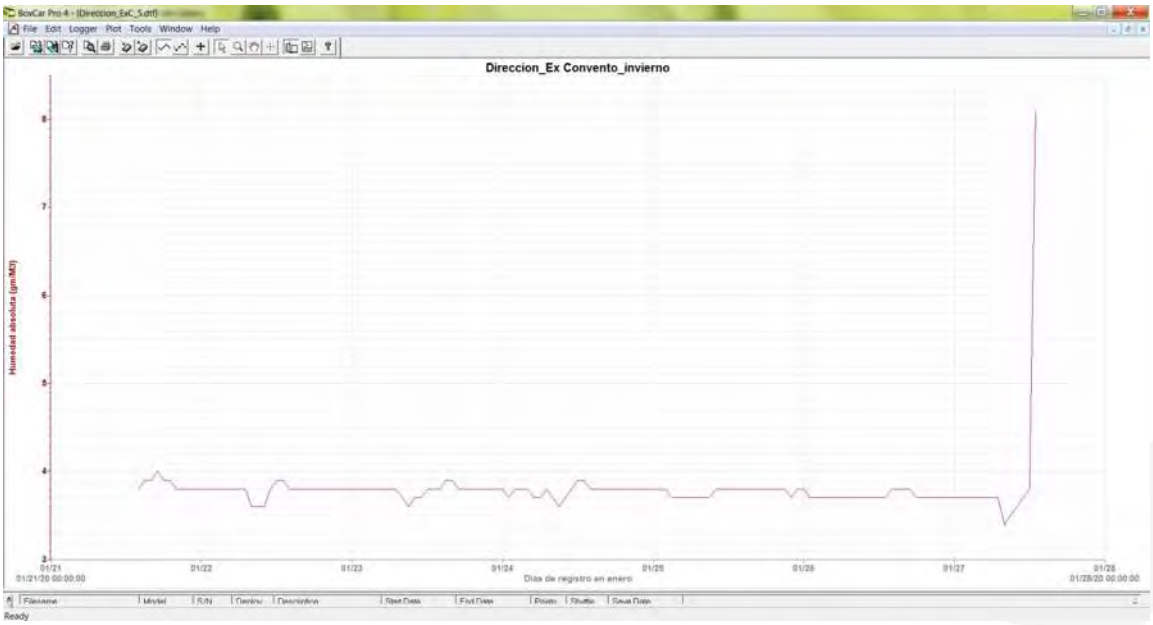
Ilustración 140. Gráfica de la humedad absoluta del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para el registro de la humedad absoluta en exterior en primavera, en el patio posterior al Templo de la Merced, tenemos valores entre 5 y hasta 14.5 gramos por metro cúbico.

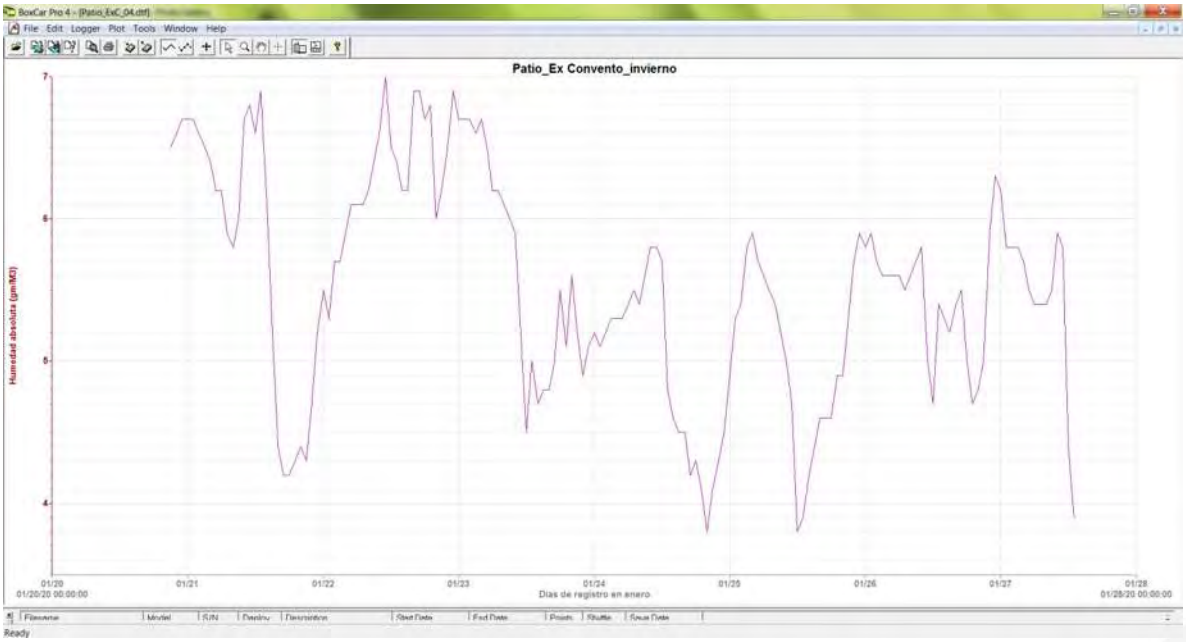
Ilustración 141. Gráfica de la humedad absoluta del área de la dirección del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

La humedad absoluta para el área de dirección del ex Convento, en interior, tenemos que ronda de entre 3.6 y 4 gramos sobre metro cúbico, que para invierno coincide mucho con los datos al interior del Templo.

Ilustración 142. Gráfica de la humedad absoluta del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno.

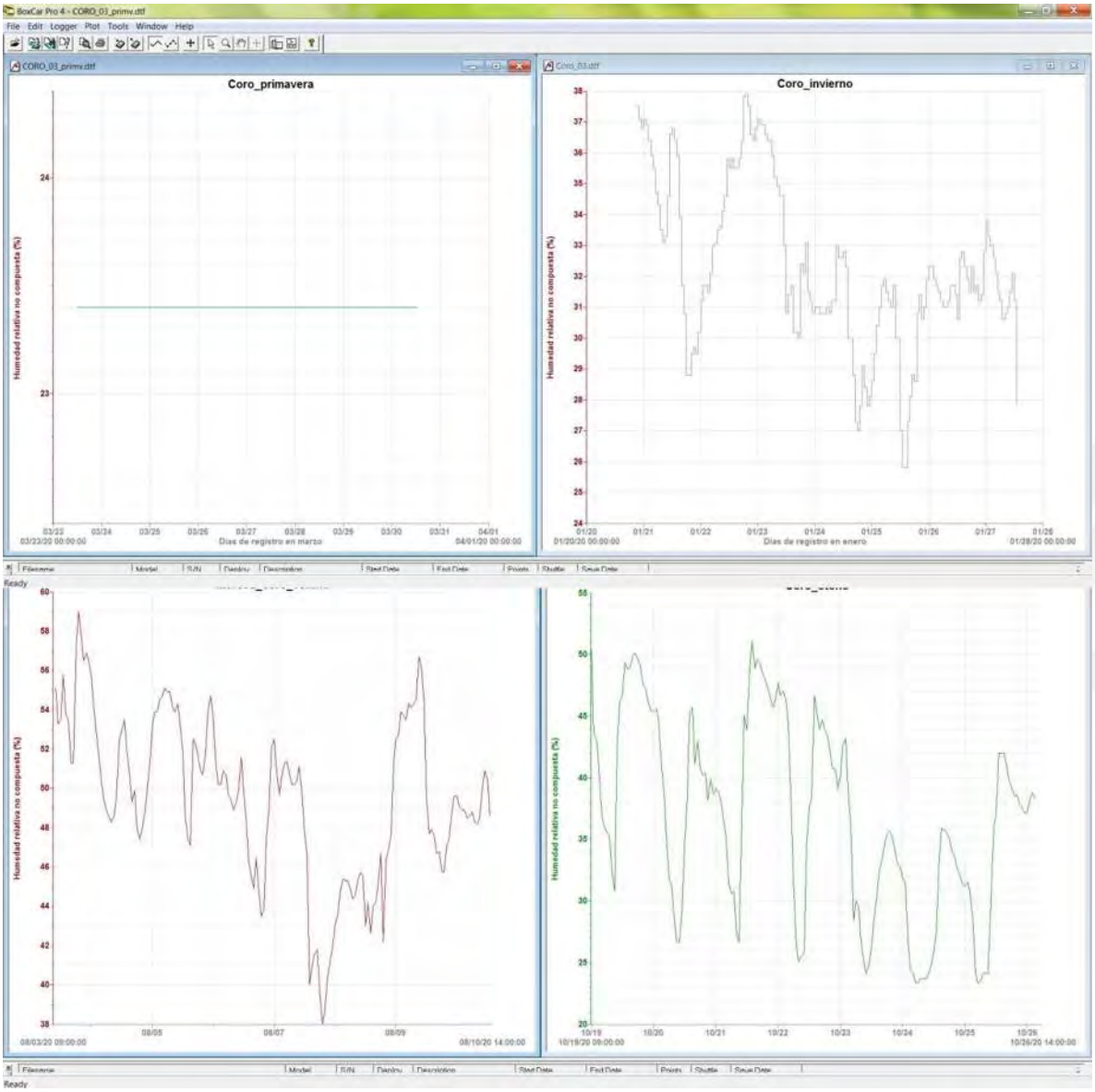


Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Al exterior la cuestión cambia considerablemente ya que en los pasillos del ex Convento tenemos oscilaciones entre los 4 y los 7 gramos de vapor de agua por metro cúbico de aire, considerando que son datos invernales.

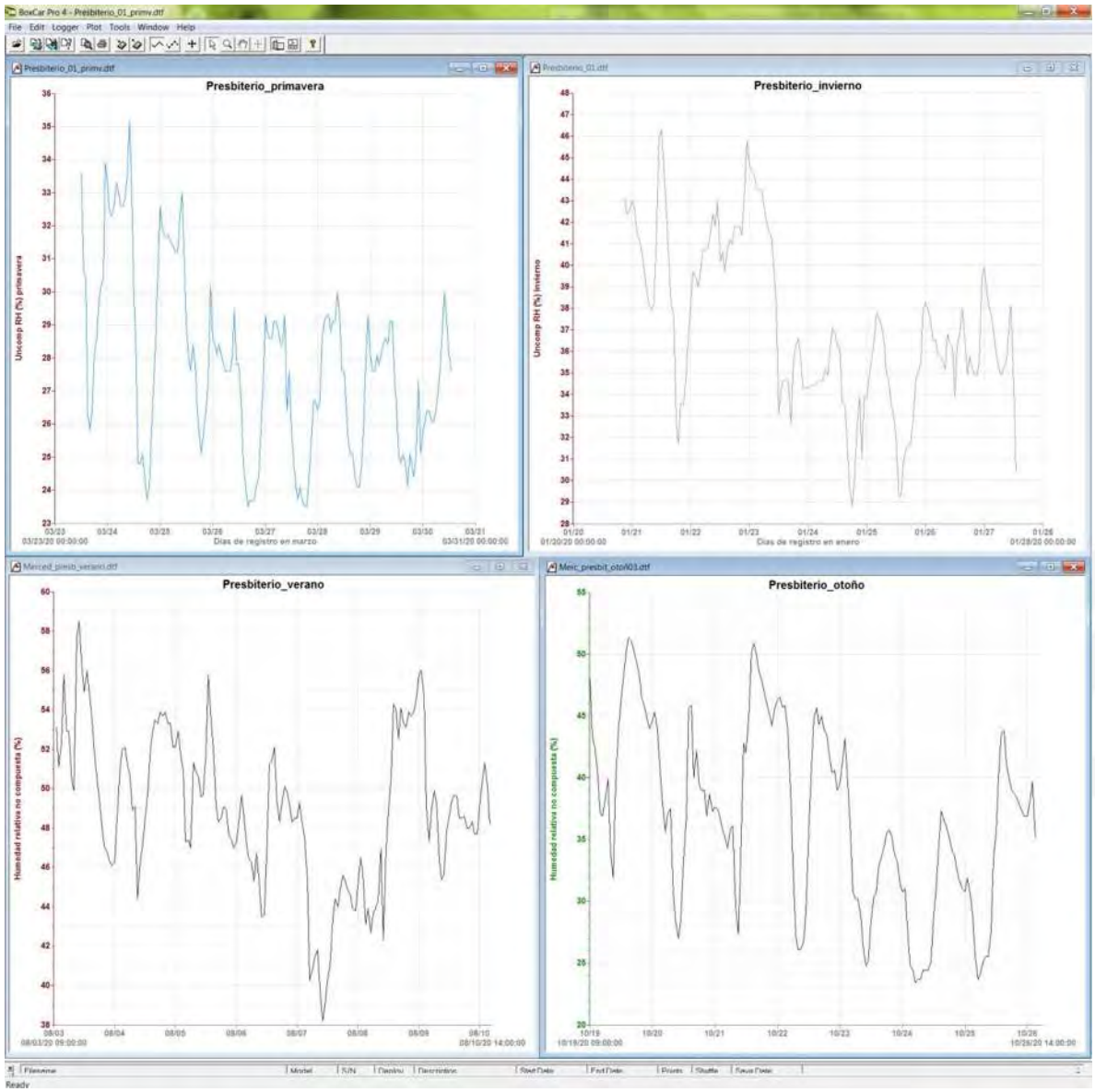
7.12. Humedad relativa no compuesta.

Ilustración 143. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del coro del Templo de la Merced.



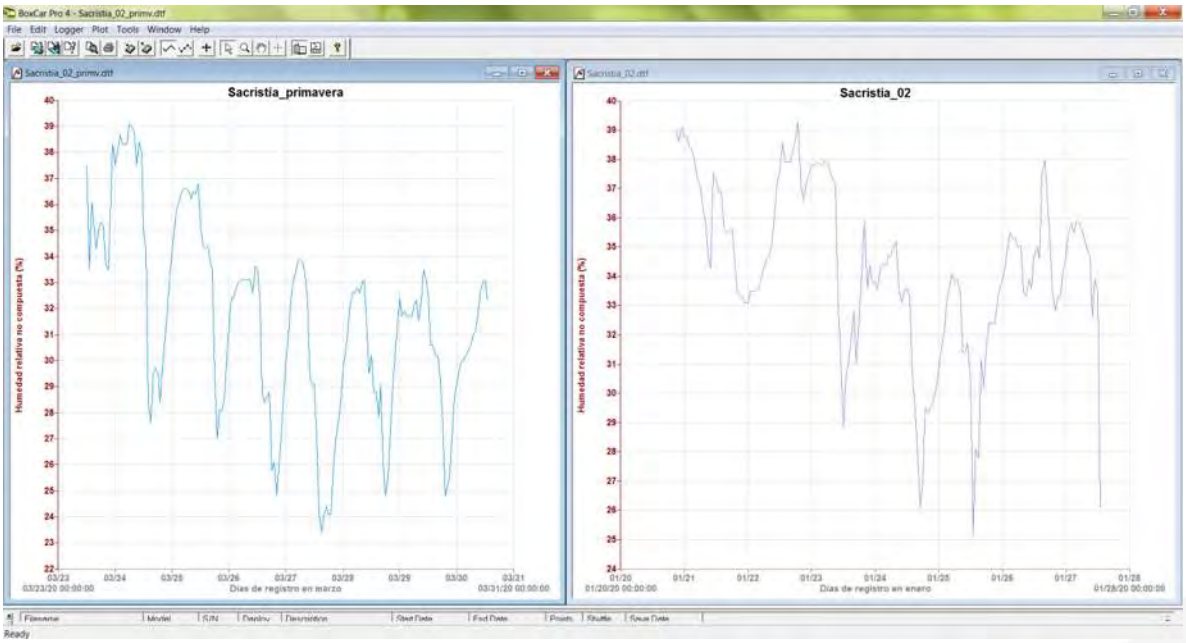
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Ilustración 144. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del presbiterio del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

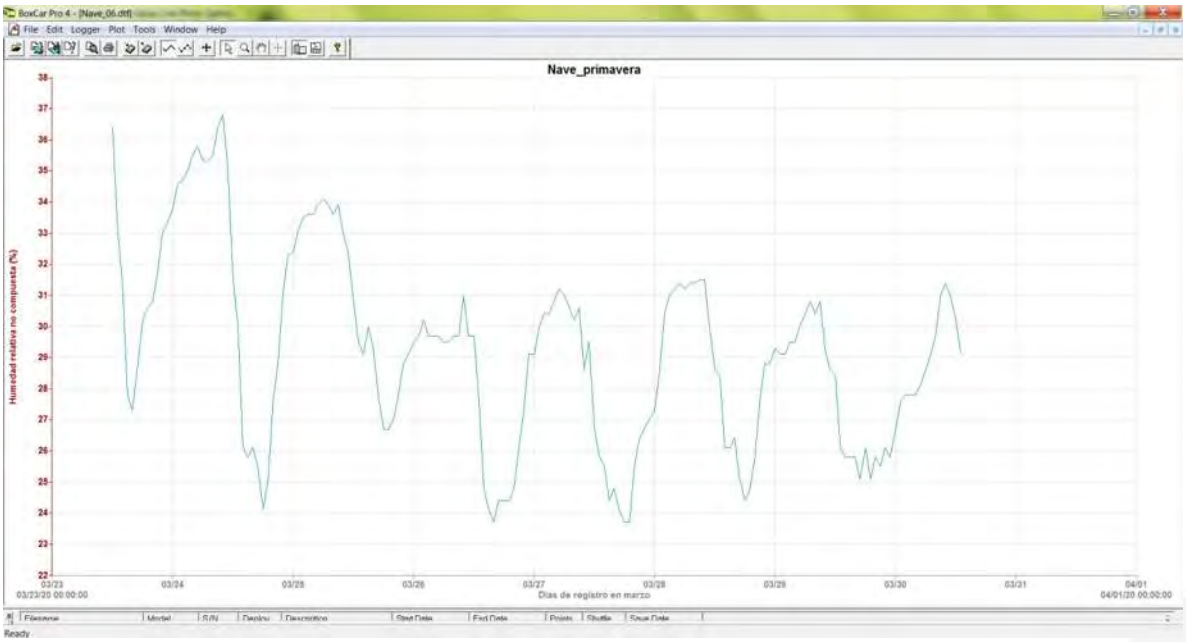
Ilustración 145. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la sacristía del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

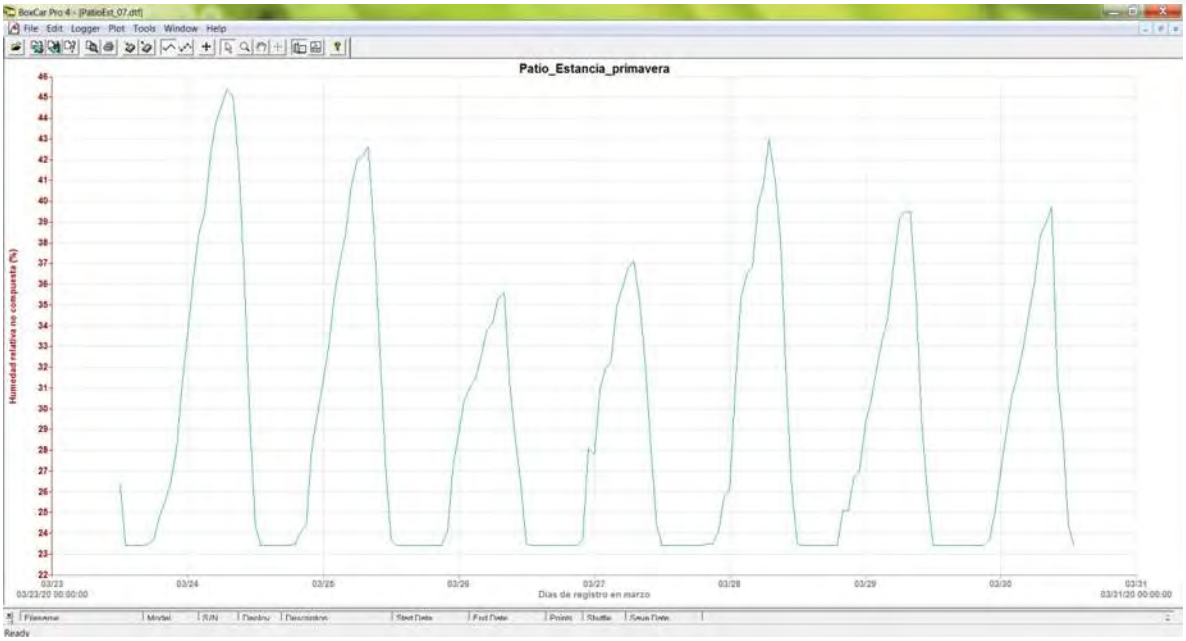
En estas gráficas en comparativa invernal y de primavera, la interior del Templo de la Merced, la observación de que los datos en primavera son ligeramente menores, con menor registro de humedad hasta 23.5%, sabiendo que en invierno hubo ligeras lluvias teniendo desde 25%; los valores más altos en primavera son de 35% a 39%, y para invierno de 39% hasta 46%, es decir con mayor fluctuación debido a estas intermitentes lluvias invernales. La observación particular radica en que a mediodía la humedad es cuando desciende mayoritariamente.

Ilustración 146. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

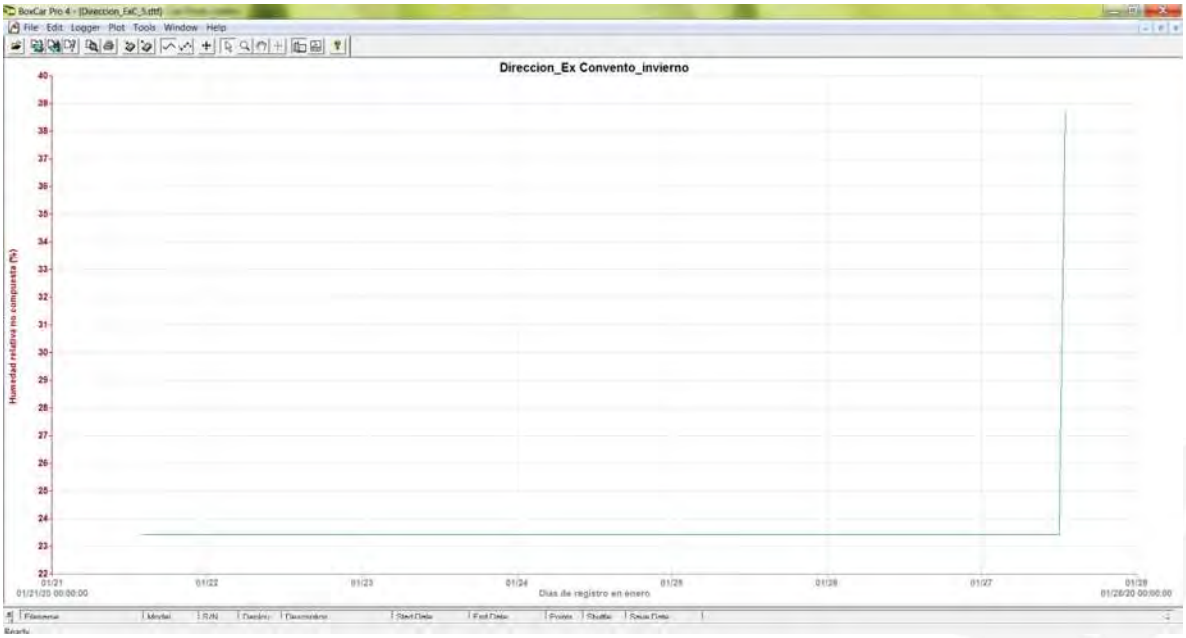
Ilustración 147. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para los datos al exterior en el patio posterior al Templo de la Merced, tenemos variaciones de entre el 23.5% hasta el 45.5%, nunca llegando al 50%, manteniéndose en la mitad más baja en porcentaje en base a 100.

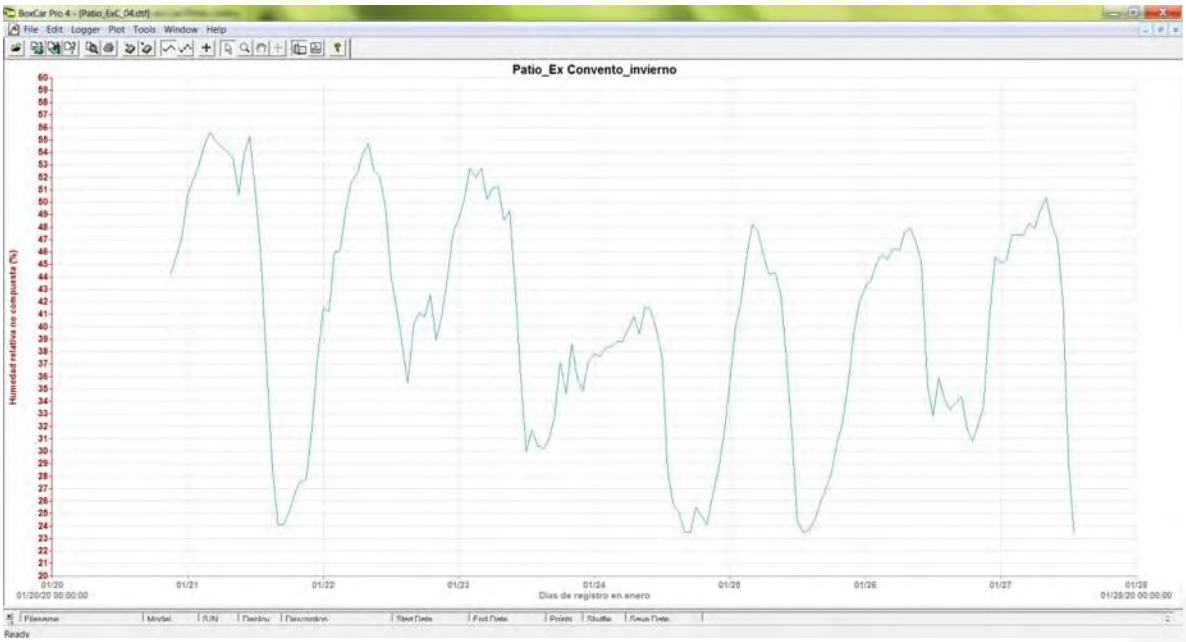
Ilustración 148. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la dirección del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

El caso particular al interior del ex Convento, en la dirección, tenemos datos constantes de humedad del 23.5%.

Ilustración 149. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

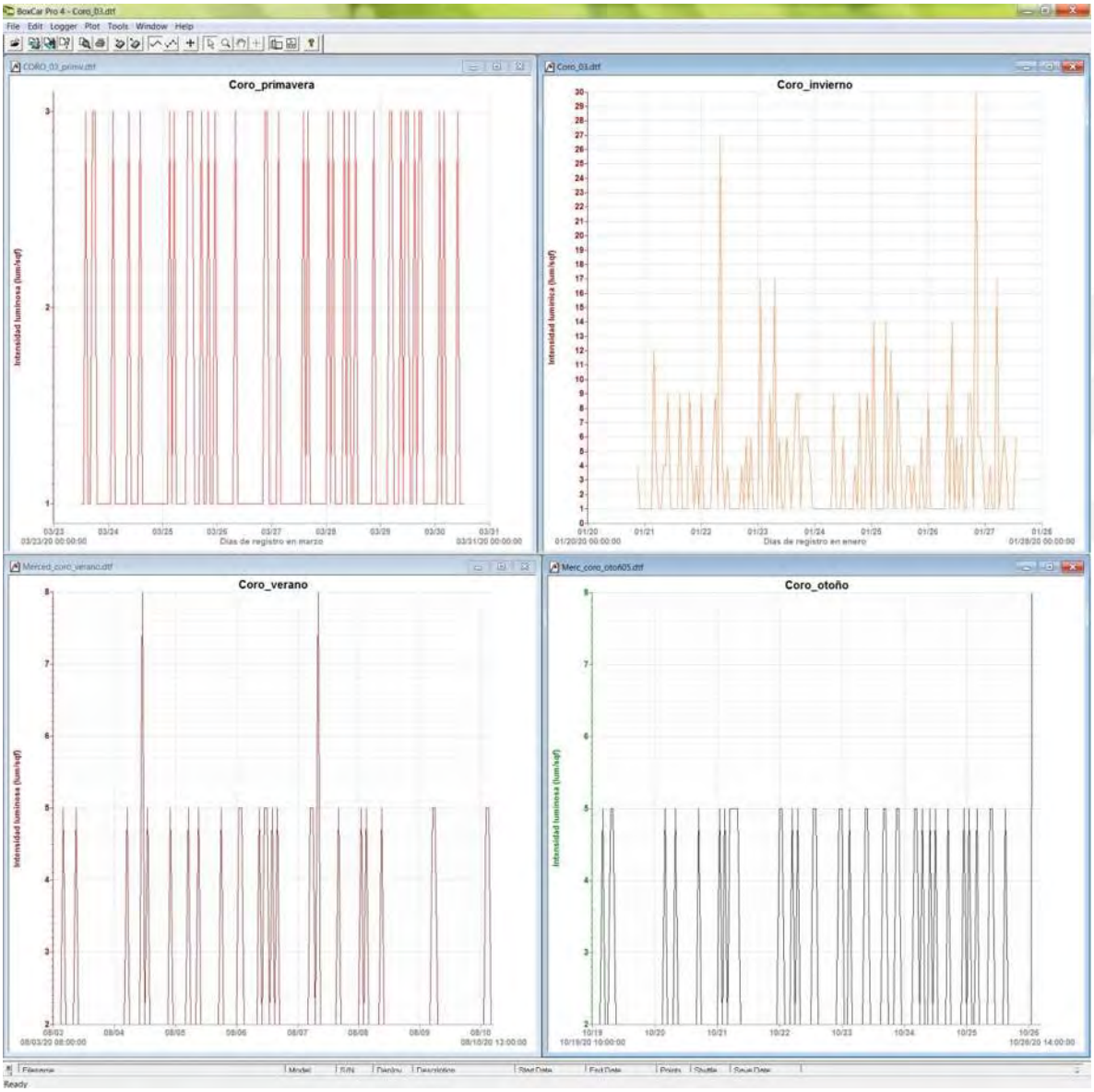
Ya para el exterior, en los patios del ex Convento, tenemos variaciones invernales que van desde el 24% hasta el 55.5%, subiendo en esta ocasión un poco por encima de la mitad en base a 100 en porcentaje.

7.13. Intensidad lumínica.

La intensidad lumínica se mide en lúmenes sobre pie cúbico, por ser un aparato de fábrica en Norteamérica, pero se trata entonces de la relación entre lumen y un área definida de un pie cúbico, sabiendo que el pie equivale a 30.48 cms., teniendo la conversión a 0.02 metros cúbicos o a 28,316.8 centímetros cúbicos.

Un lumen es la unidad del flujo luminoso que contempla la sensibilidad variable del ojo humano.

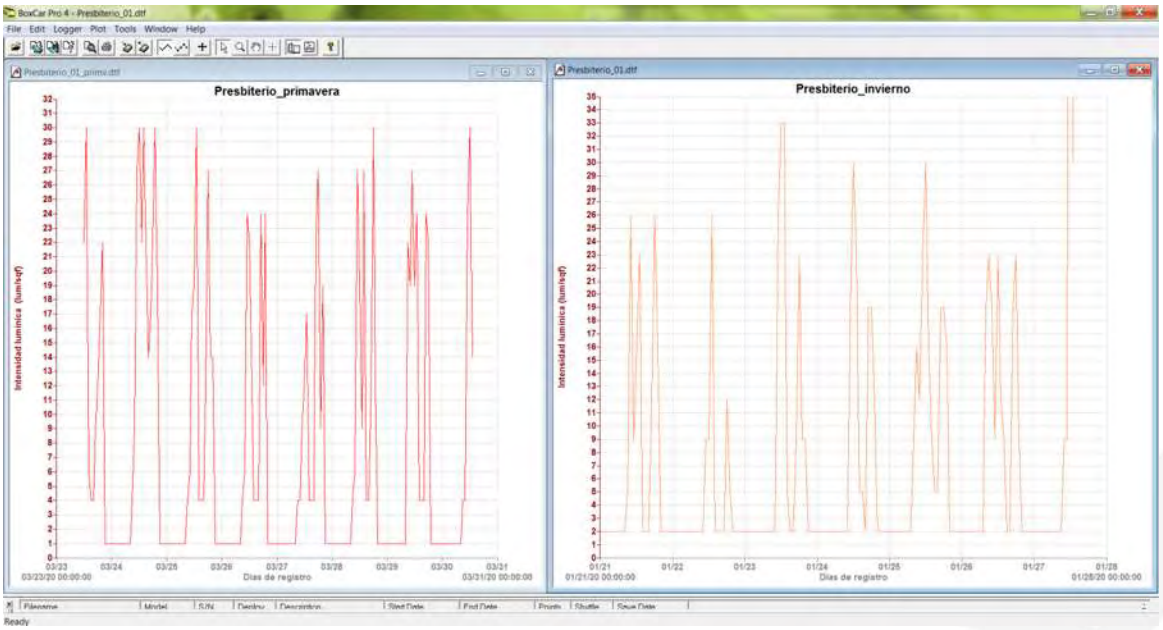
Ilustración 150. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área del coro del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el coro, tanto en primavera como en invierno, la incidencia de la luz artificial se considera, ya que se instaló muy cercano a una fuente de luz artificial, pudiéndose observar los picos en horas de la noche y por la mañana, horas de penumbra. En primavera el registro fue de entre 1 lum/ft^3 y 3 lum/ft^3, y en invierno entre 1 lum/ft^3 y hasta 27 lum/ft^3.

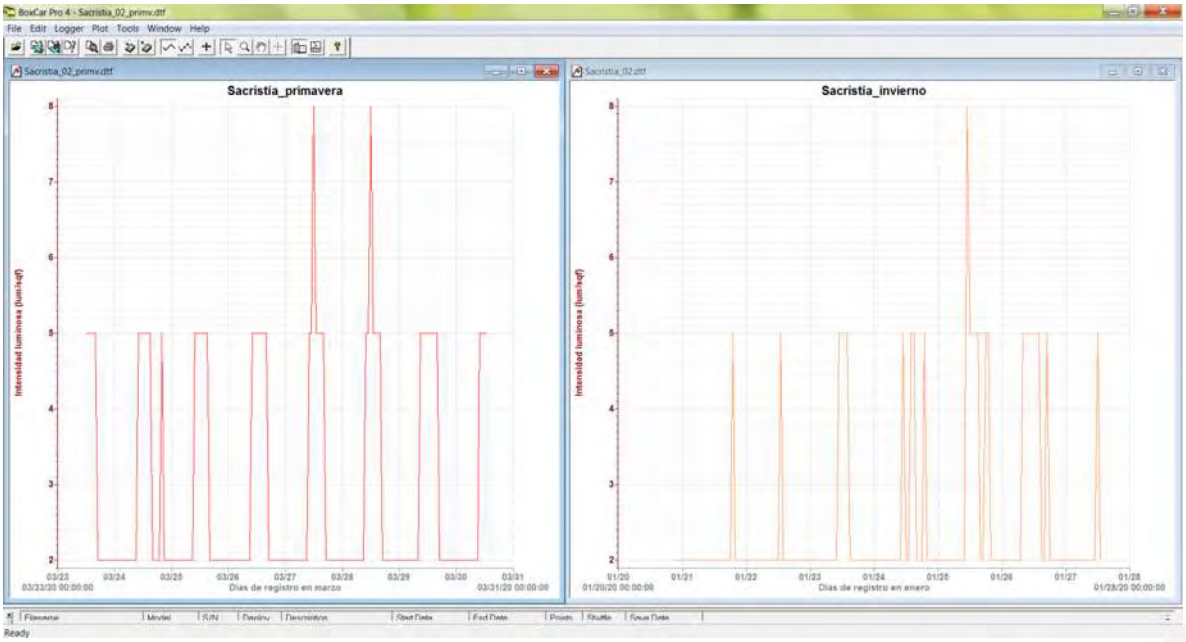
Ilustración 151. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área del presbiterio del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el presbiterio tenemos la incidencia mayoritaria de luz natural, proveniente de la cúpula principalmente, teniendo mayores picos en primavera que en invierno, y a mediodía empezando la tarde, con igual influencia de una fuente de luz artificial pero en menor medida, proveniente del altar mayor.

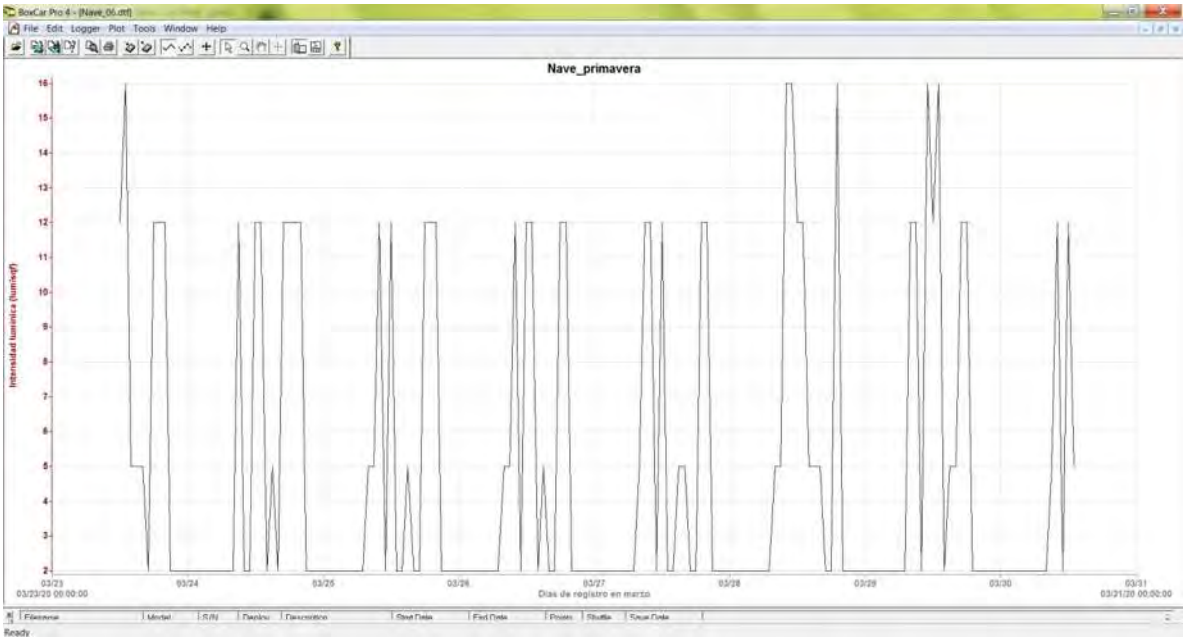
Ilustración 152. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área de la sacristía del Templo de la Merced.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En la sacristía encontramos que es un espacio con poca iluminación con valores de 2 lum/ft^3 hasta 8 lum/ft^3 para primavera, y en invierno con los mismos datos pero en menor número de horas de incidencia durante el mediodía y el comenzar de la tarde.

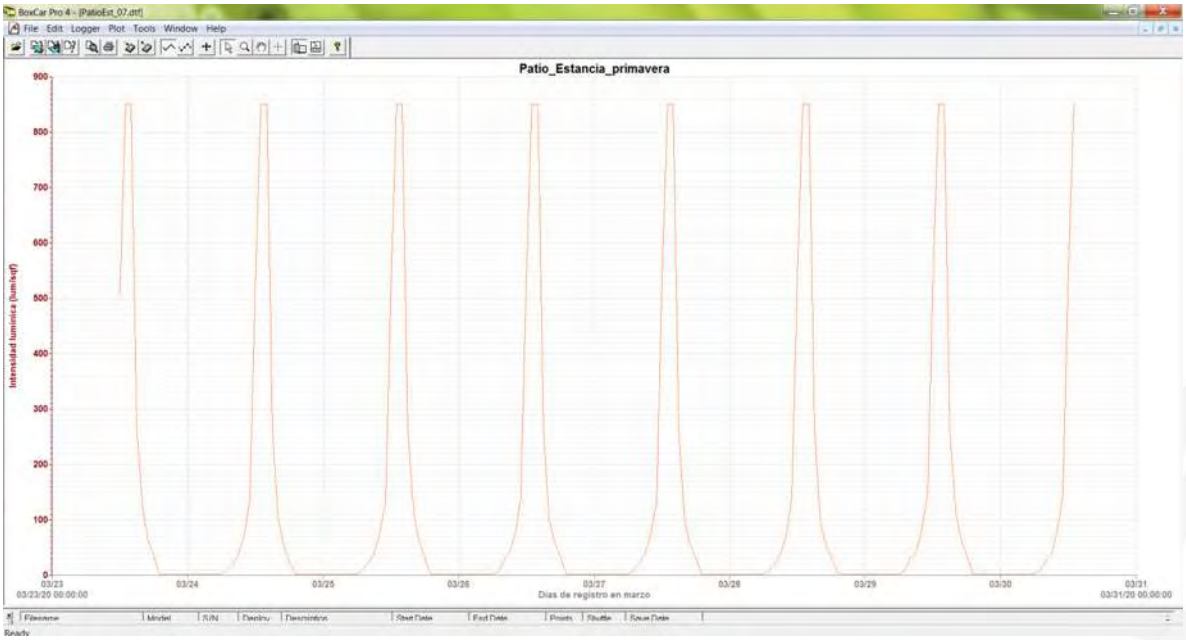
Ilustración 153. Gráfica de intensidad lumínica del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Para la nave en primavera tenemos valores de 2 lum/ft^3 hasta 12 lum/ft^{3,} con picos hasta los 16 lum/ft^3.

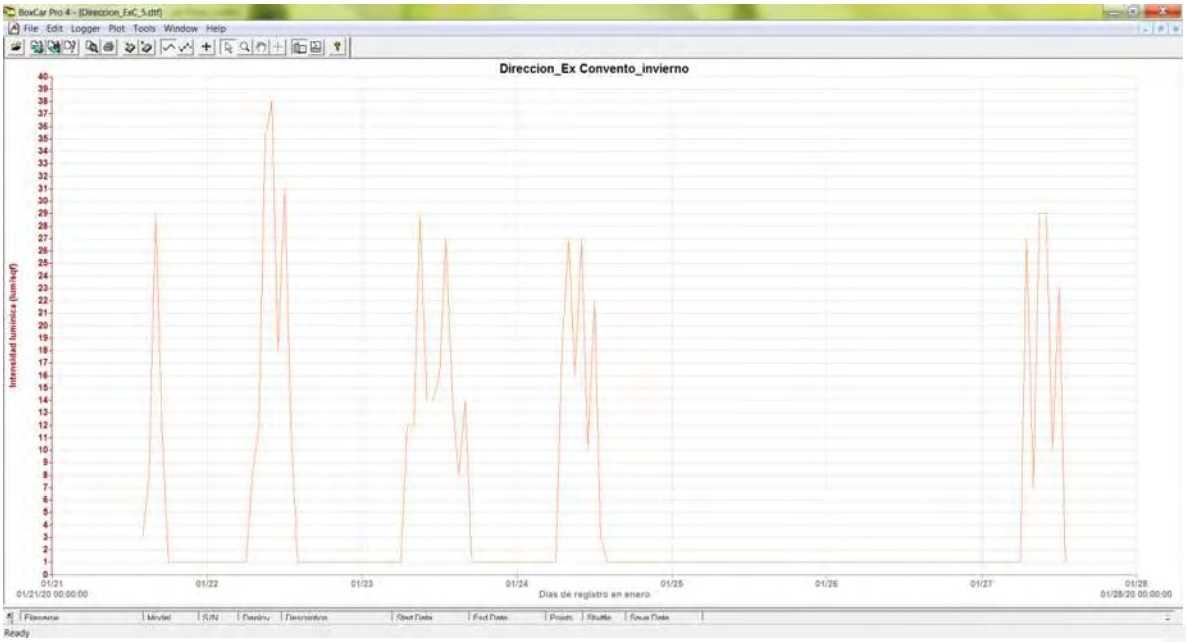
Ilustración 154. Gráfica de intensidad lumínica del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En el caso del exterior, en el patio posterior al Templo de la Merced, tenemos valores desde los 0 lum/ft^3, debido a la completa obscuridad de la noche, hasta los 850 lum/ft^3, con picos al mediodía en una graduación constante durante los días de la semana, sabiendo que fueron días con nula nubosidad.

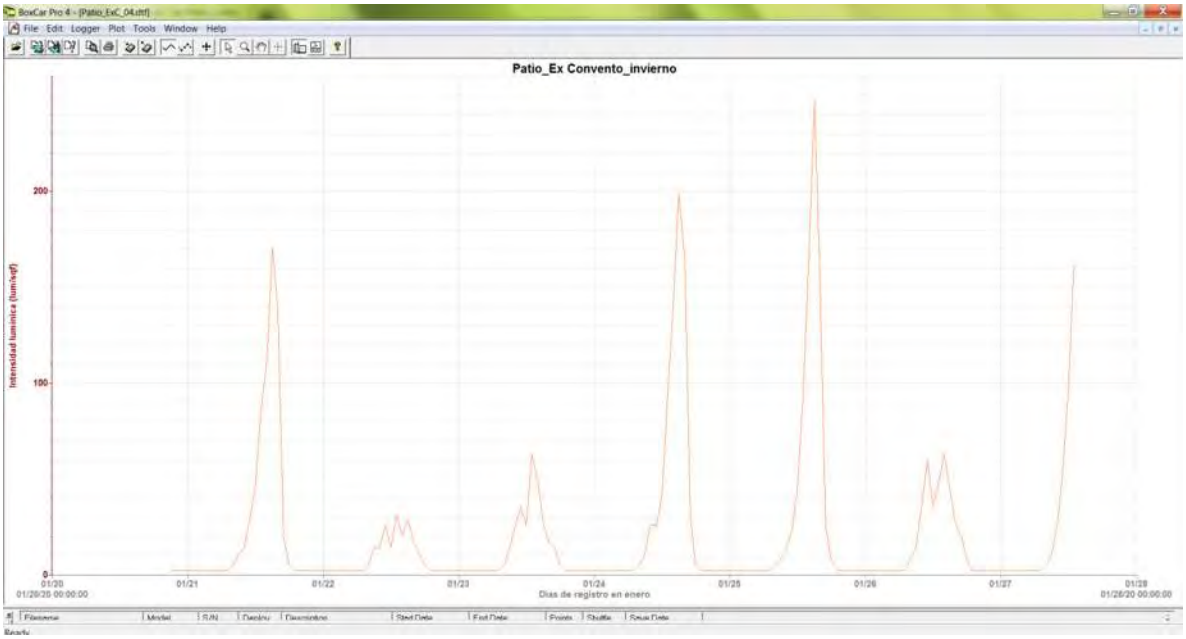
Ilustración 155. Gráfica de intensidad lumínica del área de dirección del ex Convento, tan sólo para invierno.



Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

En la dirección del ex Convento, tenemos mayoritariamente picos y mayores intensidades durante la mañana y el mediodía, debido a las actividades escolares registradas en invierno, con su función administrativa matutina.

Ilustración 156. Gráfica de intensidad lumínica del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno.



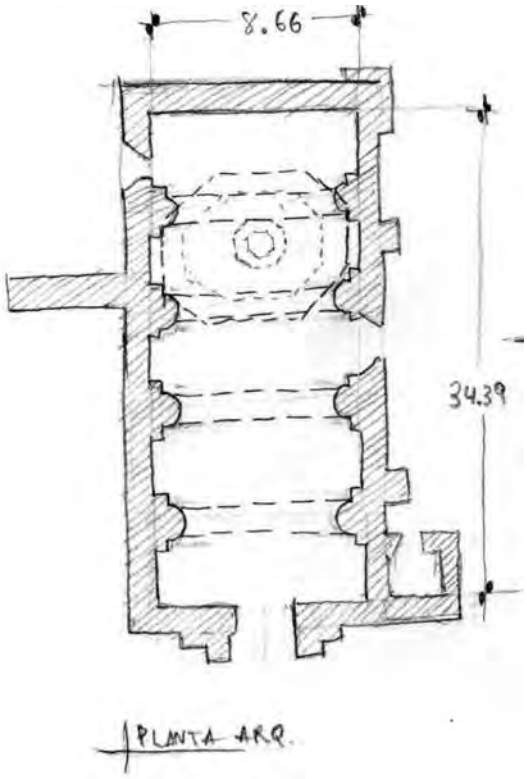
Fuente: imagen extraída del *Software BoxCar Pro4.3*, de *Onset Computer Corporation* para programar y dar lectura de datos de los *HOBO H8 familiy products*.

Hacia el exterior, en los pasillos del ex Convento tenemos fluctuaciones de entre casi 0 lum/ft^3, hasta los 250 lum/ft^3, debido al área semicubierta en la que fue colocado el aparato, con picos de luminosidad a mediodía y en las primeras horas de la tarde. Llama la atención los días con poca luminosidad coinciden con los días nublados en invierno.

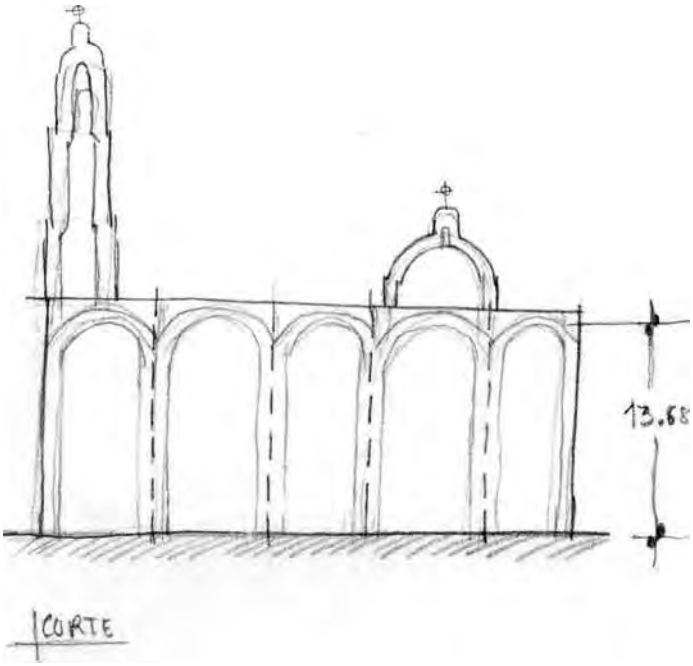
7.14. Análisis acústico.

Para el cálculo acústico, se analiza el total de la nave del templo como un espacio libre, no considerando el coro y su subdivisión a media altura definiendo el sotocoro, y sin considerar detalles como el confesionario, los altares, el púlpito y ni los lunetos de la bóveda como techumbre, lo cual de antemano hipotéticamente redundará en datos más elevados de los conceptos a analizar como: eco, reverberación y transmitancia acústica.

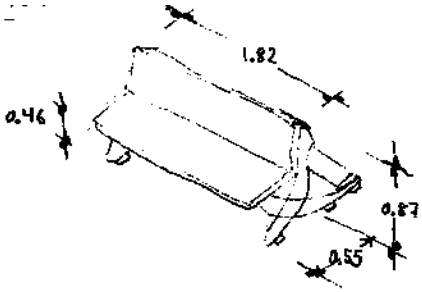
Se consideran las siguientes medidas:



En planta se consideran 8.66 m x 34.39 m.

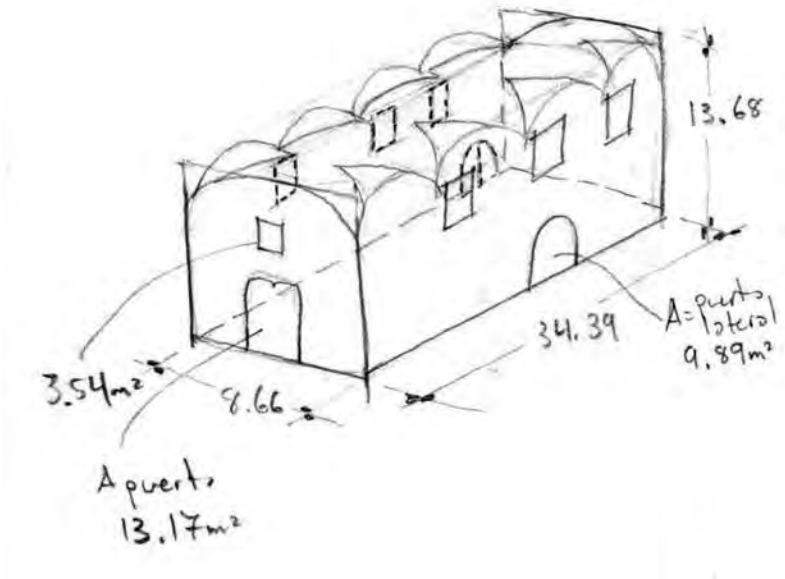


En corte se visualiza una altura de 13. 65 m. medida al interior del inmueble promedio desde nivel de piso terminado hasta límite máximo de bóveda.





Se toman en cuenta butacas con un total de 16 más un reclinatorio por cada lado, dando un total en el área de la nave de 32 butacas y dos reclinatorios. Cada butaca con capacidad para cinco personas cómodamente sentadas hasta seis ajustadas. El material con el que están fabricadas es de madera, considerando abarcan en volumen un espacio de 1.82 m x 0.55 m x 0.87 m = 0.87 m^3 por butaca, con un área en planta de 1.82 m x 0.87 m = 1.58 m^2 x 32 pzas. = 50.69 m^2 de total de área utilizada.



Se descarta la bóveda de luneros y sólo se considera como bóveda de cañón corrido para facilitar el cálculo del volumen ha de analizar, donde se tiene:

Área de muro = 8.66 m x 13.7 m = 118.64 m^2 x 2 = 237.28 m^2

Área de muro = 34.4 m x 13.7 m = 471.28 m^2 x 2 = 942.56 m^2

Área de bóveda y área de piso= 8.66 m x 34.4 m = 297.90 m^2

Área de puerta interior (a Sacristía) = 4 m^2

Área de ventana = 1.31 m^2 x 6 = 7.86 m^2

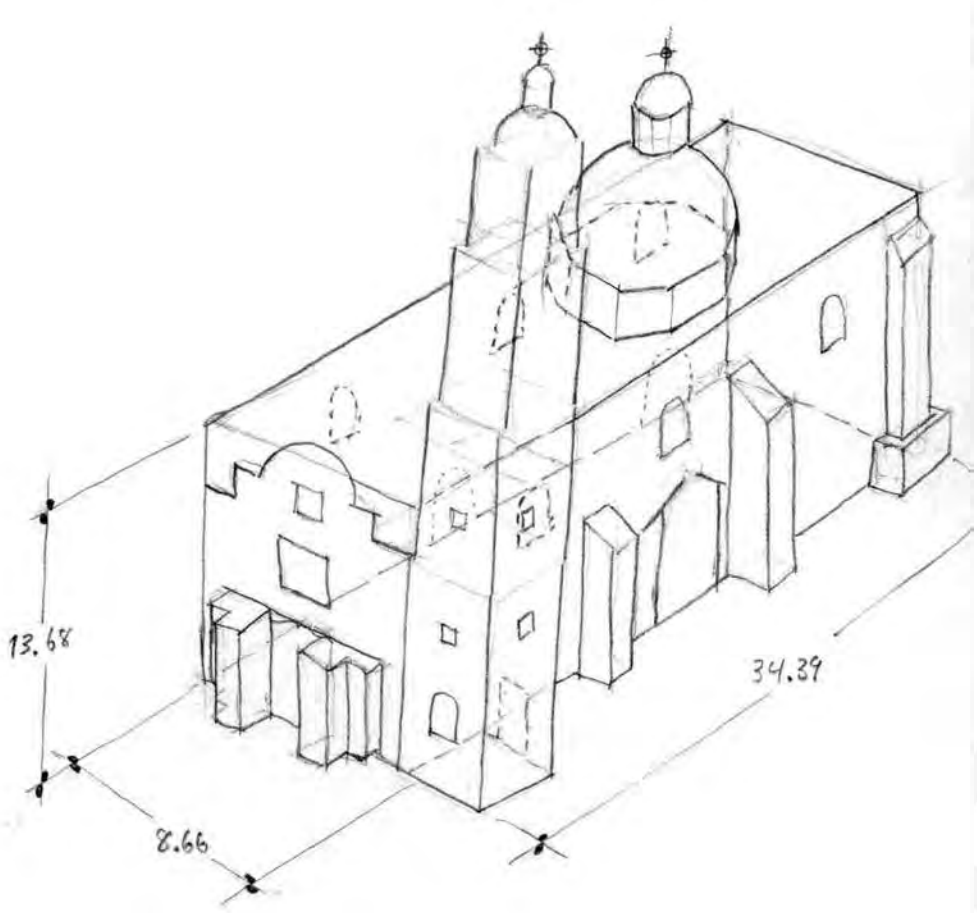
Área de puerta principal = 13.17 m^2

Área de puerta lateral = 9.89 m^2

Área de ventana coral = 3.54 m^2

Área total sin descartar vanos = 1,775.64 m^2

Volumen total = 8.66 m x 13.68 m x 34.39 m = 4, 074.14 m^3



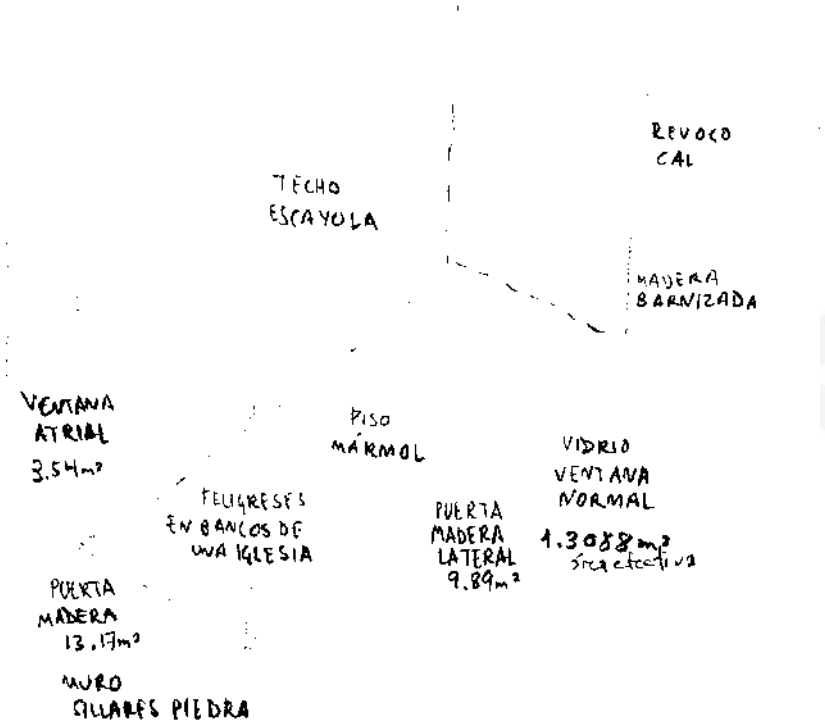
Calculando el tiempo de reverberación del espacio.

Paso 1. Se toman en cuenta el volumen = 4,074.14 m^3.

Paso 2. Descripción e identificación de materiales y sus coeficientes de absorción de cada superficie.

Material	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Muro sillar piedra	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04
Revoco cal	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,07
Madera barnizada	0,05	-	0,03	-	0,03	-
Aire 50% Rh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0012	0,008
Feligreses en bancos en iglesia	0,20	0,25	0,31	0,35	0,33	0,30

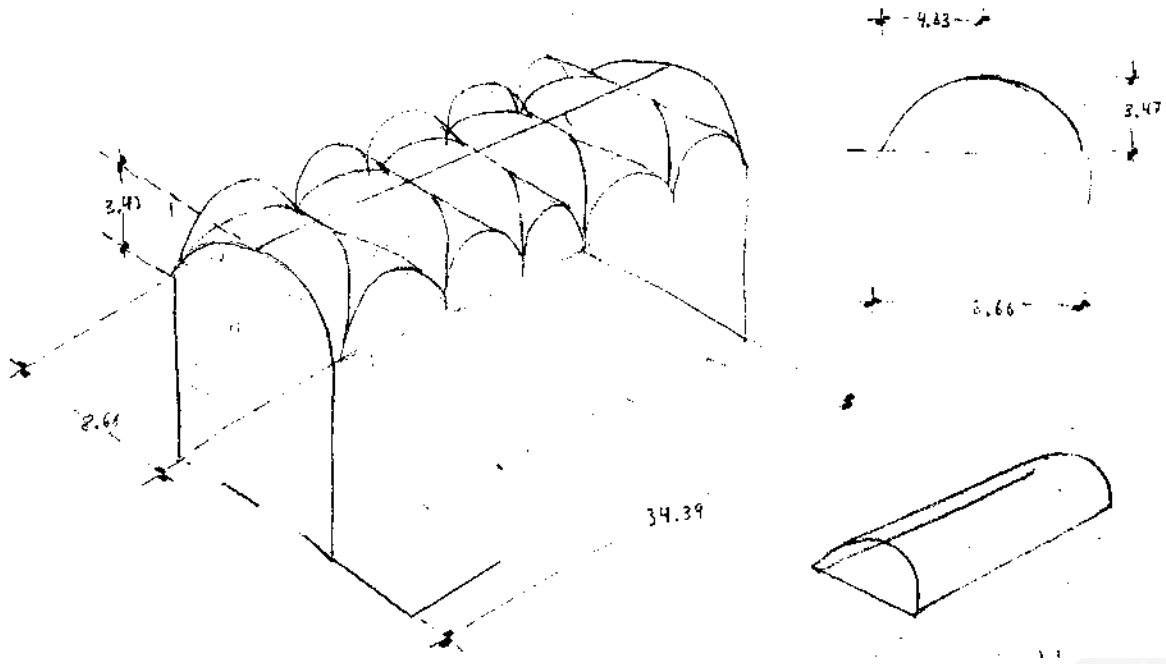
Vidrio ventana normal	0,035	0,04	0,027	0,03	0,02	0,02
Piso mármol	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01
Techo escayola	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06
Puerta	0,15	0,10	0,06	0,08	0,10	0,05
Madera ordinaria	-	0,16	0,13	0,010	0,06	0,05



Se consideran datos tomados con multímetro mediambiental marca MASTECH para considerar el aire a 50% Rh, siendo que hubo registros en sitio del inmueble de 40%-44% de humedad relativa en primavera en promedio. De igual forma se consideran:

Dos puertas de madera = 23.06 m^2

Seis ventanas de vidrio normal = 7.8528 x 3.54 m = 11.3928 m^2



Se determina el área efectiva de la bóveda de cañón corrido en lugar de la de lunetos para simplificar el volumen teniendo:

Área del círculo de bóveda:

$A = \pi r^2$ $A = \pi (4.33\ m)^2 = 58.90\ m^2$

Determinando el área lateral de la superficie del cilindro:

$2 \pi rh$ $2 \pi (4.33\ m)(34.39\ m) = 935.62\ m^2$

Se divide entre dos por ser la bóveda medio cilindro:

$935.62\ m^2 / 2 = 467.81\ m^2$

Área de bóveda corrida (desestimando área de lunetos) = $467.81\ m^2$

Paso 3. Definir los requerimientos acústicos con relación a los tiempos de reverberación.

Según INIFED[72], se tiene tiempo de reverberación entre 1.4 y 3.6 para iglesias y catedrales pudiendo bajar a 1.25 y 3.6.

Paso 4. Calcular el tiempo de reverberación teniendo en resumen:

Personas = 1.8 m x 0.5 m = 0.9 m, por un promedio de 40 personas = $36\ m^2$

[72] INIFED, Vol. 3, Tomo IV, 2014.

Mobiliario = 50.69 m^2

Puertas = 26.34 m^2

Ventanas = 11.39 m^2

Piso = 297.82 m^2

Bóveda corrida (medio cilindro) = 467.81 m^2

Muros = 1,177.85 m2, menos ventanas y puertas = 1,140.12 m^2

Realizando el cálculo aplicando la fórmula de Sabine:

$$Tr = \frac{0.161*V}{A} = \frac{0.161*V}{\leq Si*\alpha i}$$

$$Tr_{125} = \frac{0.161\ (4{,}074.14\ m^2)}{(50.69\ m2*0.05)+(26.34\ m2*0.15)+(11.39\ m2*0.035)+(297.82\ m2*0.01)+(467.81\ m2*0.02)+(1140.12\ m2*0.02)}$$

$$Tr_{125} = \frac{655.94}{(2.5345)+(3.951)+(0.39865)+(2.9782)+(9.3562)+(22.8024)}$$

$$Tr_{125} = \frac{655.94}{42.02095}$$

Tr_{125} = 15.61

Paso 5. Cálculo aplicando fórmula de Eyring.

Teniendo la fórmula siguiente: $$Tr = \frac{0.162*V}{S(-\ln (1 - \Sigma S\alpha/S)}$$

ΣSuperficies

ΣS = 50.69 m^2 + 26.34 m^2 + 11.39 m^2 + 297.82 m^2 + 1140.12 m^2 + 467.81 m^2

ΣS = 1,994.17 m^2

$$Tr_{125} = \frac{0.162*(4{,}074.14)}{1{,}994.17\ m^2\ (-\ln (1 - 42.02095/1{,}994.17)}$$

$$Tr_{125} = \frac{660.01\ m2}{1{,}994.17\ m^2\ (-\ln (1 - 0.02107189)}$$

$$Tr_{125} = \frac{660.01\ m2}{1{,}994.17\ m^2\ (-\ln (0.9789281))}$$

$$Tr_{125} = \frac{660.01\ m2}{1{,}994.17\ m^2\ (0.021297081)}$$

$$Tr_{125} = \frac{660.01\ m2}{42.47000089}$$

Tr_{125} = 15.54

Paso 6. Comparar resultados con recomendaciones y se concluye.

Para el caso de la banda de 125 Hz. Se da un tiempo de 15.61 seg de reverberación con lo que se superan los valores recomendados del INIFED en México, produciéndose eco en sonidos graves (a menos de 250 Hz.)

Se deben considerar valores de afluencia máxima de personas, pero a priori se puede intuir no conseguir gran cambio por la notable diferencia de 3.6 seg máximo previo de 16.61 seg anteriormente cuando no se había incluido mobiliario, con un cambio de tan solo un segundo en reverberación.

El cálculo también se realiza en base a una plantilla de Excel, la cual modificamos en parte y adaptamos y corregimos, para obtener la fórmula adecuada, el vaciado de datos y la correlación de celdas obteniendo los mismos resultados anteriormente expuestos, tanto como las mismas conclusiones: el tiempo de reverberación se ve superado de lo sugerido en normas y estudios, siendo completamente comprobable en sitio al presenciar alguna misa: el eco y la reverberación son evidentes y no dejan apreciar lo dicho por el padre o cura; más aún la combinación de ambos no dejan entender sus palabras, aun siendo con audio por micrófono (el volumen de audio no es la solución, aspecto que tal vez se piense).

EXCEL PARA EL CÁLCULO DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN SEGÚN SABINE Y EYRING:

V(m^3)	4074.14
S(m^2)	1994.17

Superficie m^2	
Puerta	26.34
Cristal	11.39
Piso	297.82
Techumbre	467.81
Muros	1140.12
Mobiliario	50.69
Total	1994.17

Eyring:

0,162*V	660.01068

Coeficientes de absorción acústica

	125 HZ	**250Hz**	**500Hz**	**1000Hz**	**2000Hz**	**4000Hz**
Madera	0.15	0.1	0.06	0.08	0.1	0.05
Cristal	0.035	0.04	0.027	0.03	0.02	0.02
Piso mármol	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
Techo escayola	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06
Muro sillar piedr	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
Mobiliario (mad	0.05		0.03		0.03	
Total (s)	15.54	15.22	13.61	9.83	8.15	8.27

Sabine:

0,161*V	655.93654

Coeficientes de absorción acústica:

	125 HZ	**250Hz**	**500Hz**	**1000Hz**	**2000Hz**	**4000Hz**
Madera	0.15	0.1	0.06	0.08	0.1	0.05
Cristal	0.035	0.04	0.027	0.03	0.02	0.02
Piso mármol	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01
Techo escayola	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05	0.06
Muro sillar piedr	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04
Mobiliario (mad	0.05		0.03		0.03	
Total (s)	15.61	15.29	13.69	9.94	8.27	8.39

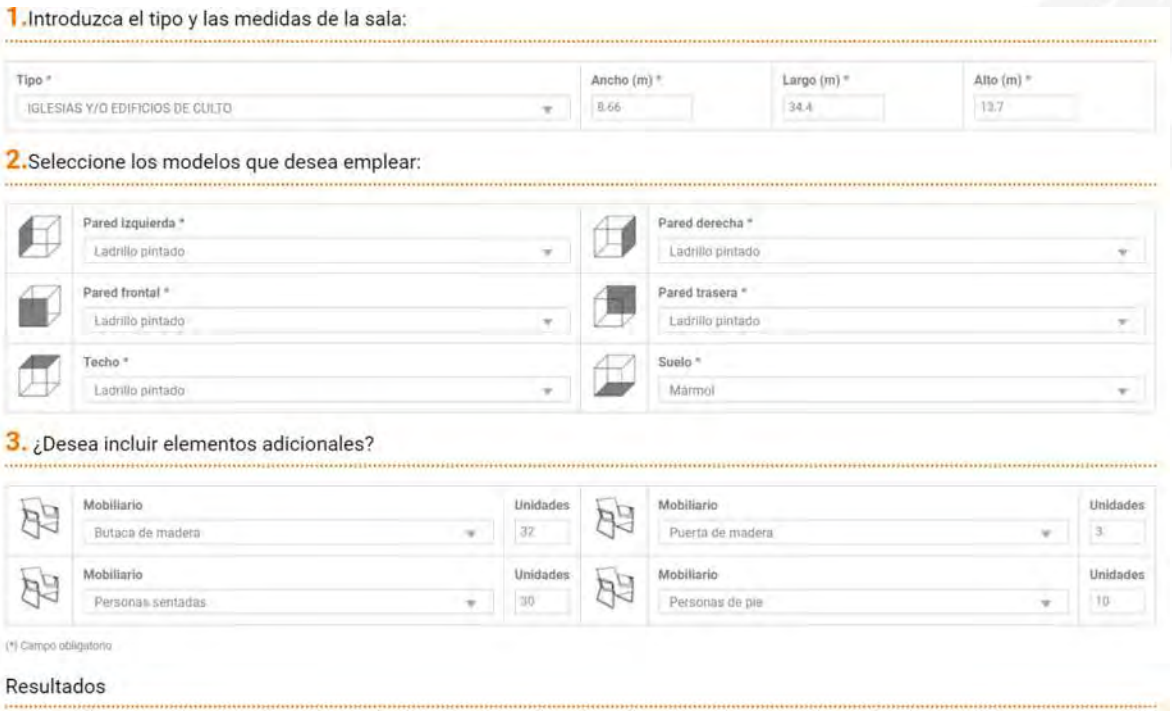
Resultados finales:

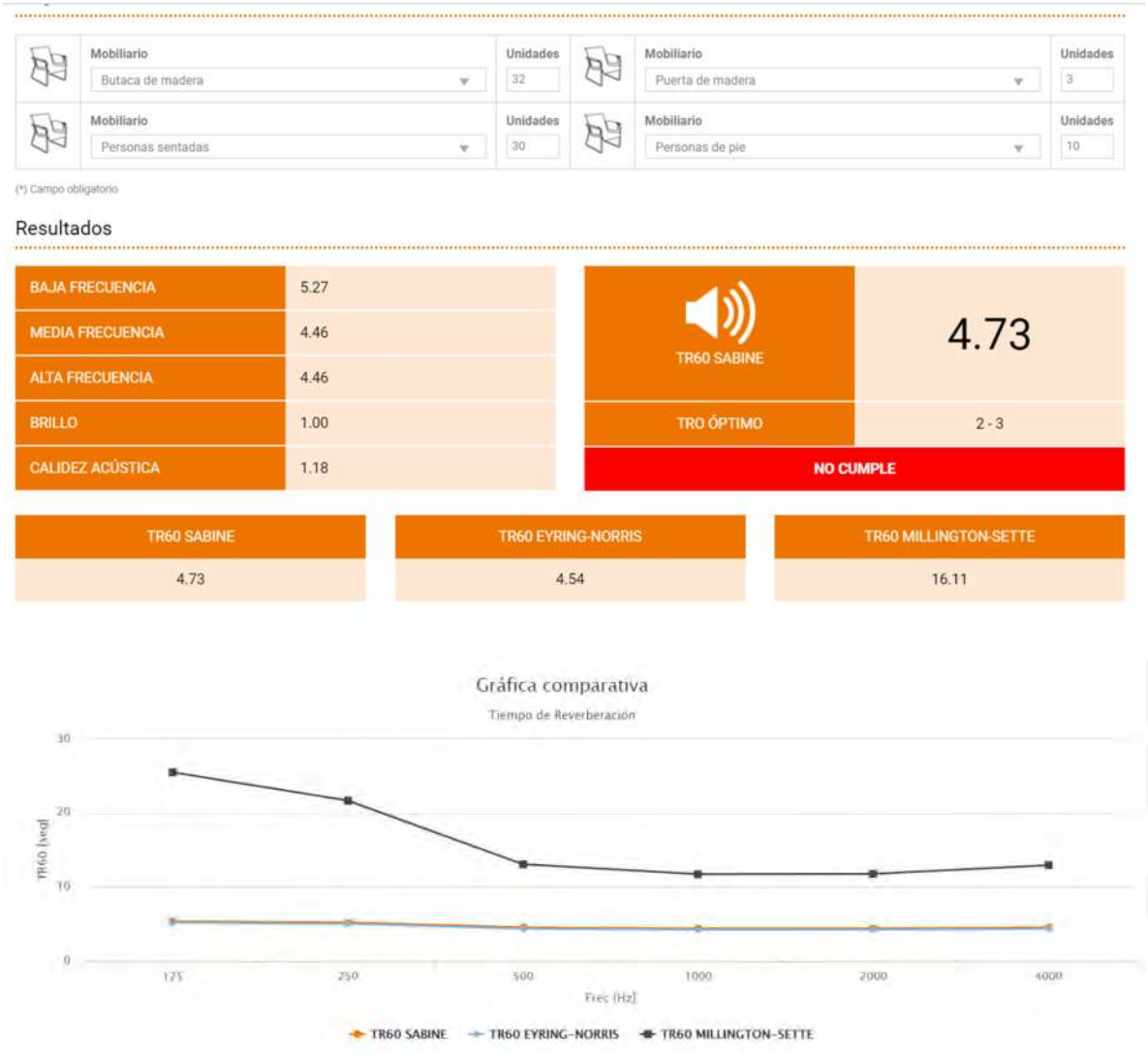
Frecuencias	Sabine (s)	Eyring (s)
125 Hz	15.61	15.54
250 Hz	15.29	15.22
500 Hz	13.69	13.61
1000 Hz	9.94	9.83
2000 Hz	8.27	8.15
4000 Hz	8.39	8.27

Previamente se realizó el análisis por medio de herramientas web como calculadoras acústicas; el resultado obtenido está lejos de nuestro cálculo realizado más a detalle que anteriormente se expuso. Siendo que tienen valores, materiales y datos preestablecidos, no se acercan al análisis

del templo, y más bien están enfocados a vivienda y espacios contemporáneos, muy enfocado además a los materiales a los que la página web en cuestión diseña dicha calculadora para ofrecer sus productos.







Con el uso de esta herramienta web, de "Spigogroup"[73], obtenemos que no cumple con la fórmula de Sabine, considerando el resultado que arroja de más de la mitad de lo sugerido como óptimo, considerando para el ejemplo una limitación considerable en cuanto a su cálculo dependiendo de varias variables no consideradas.

[73] Spigogroup.com, *Cálculo y simulación de acondicionamiento acústico,* con el uso de su calculadora como herramienta web: "Simulador TRO", desde su página web oficial: https://www.spigogroup.com/profesionales-acondicionamiento-acustico/ingenieria-acustica/simulador-tro-techos-acusticos/

Resultado y recomendaciones de Ecophon

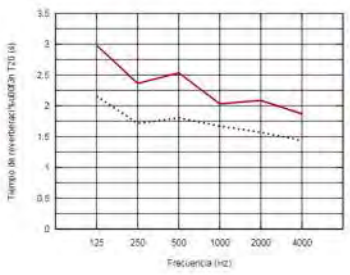
Tiempo de reverberación T_{20} (s)	Claridad del discurso C_{50} (dB)	Nivel de fuerza sonora G (dB)
Cálculo Sabine 1.73	**Cálculo Sabine** -3.03	**Cálculo Sabine** 11.20
Cálculo RAC 2.31	**Cálculo RAC** -3.65	**Cálculo RAC** 10.46
Recomendación de Ecophon ≤ 0.8	**Recomendación de Ecophon** ≥ 6	**Recomendación de Ecophon** ≤ 19

Nota: Los resultados representan valores promedios calculados entre las bandas de octava de 125Hz y 4000Hz.

Las recomendaciones de Ecophon se basan en nuestra experiencia hasta el día de hoy y podrían estar sujetas a cambios en un futuro. Tenga en cuenta que las recomendación ofrecida para comedor y recepción dependen del volumen de la estancia.

Cálculos del Confort Acústico de la Estancia (RAC) con techos absorbentes. Este cálculo ofrece mayor correspondencia con las mediciones que la fórmula Sabine.

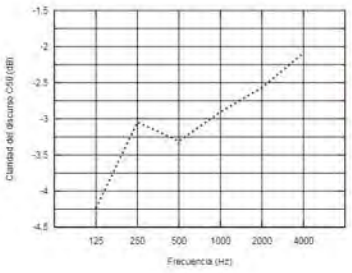
Tiempo de reverberación T_{20} (s)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
2.16	1.72	1.80	1.67	1.57	1.43
2.98	2.36	2.54	2.03	2.09	1.87

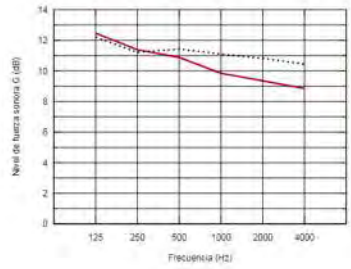
Claridad del discurso C_{50} (dB)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
-4.24	-3.05	-3.31	-2.90	-2.57	-2.09
-5.41	-4.26	-4.11	-3.06	-2.79	-2.26

Nivel de fuerza sonora G (dB)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
12.22	11.21	11.43	11.10	10.83	10.44
12.46	11.39	10.88	9.84	9.34	8.85

Los resultados en base a esta herramienta web de Ecophon[74] indican que para el tiempo de reverberación los datos obtenidos son altos para un tiempo de 20 segundos; para el caso de la claridad del discurso en decibelios se tienen datos por debajo teniendo que el discurso en el espacio no será claro o entendible; por último, para el nivel de fuerza sonora en decibelios se tienen datos adecuados y conforme a las recomendaciones de dicha herramienta "Ecophon".

Para el cálculo del factor de transmisión sonora de los paramentos tenemos lo siguiente:

li = 84.5 dB

Desde el atrio al paso de una ambulancia con sirena desde la calle, medido con multímetro ambiental marca MASTECH.

lt = 47.6 dB

En espacio con poca gente esperando misa, medido con el mismo aparato de medición ambiental anterior.

t = lt / li t = 47.6 / 83.5 t = 0.57

Se procede a determinar el índice de aislamiento del sonido aéreo (R) en base a la siguiente fórmula:

R = 20 log (m* ƒ)-43

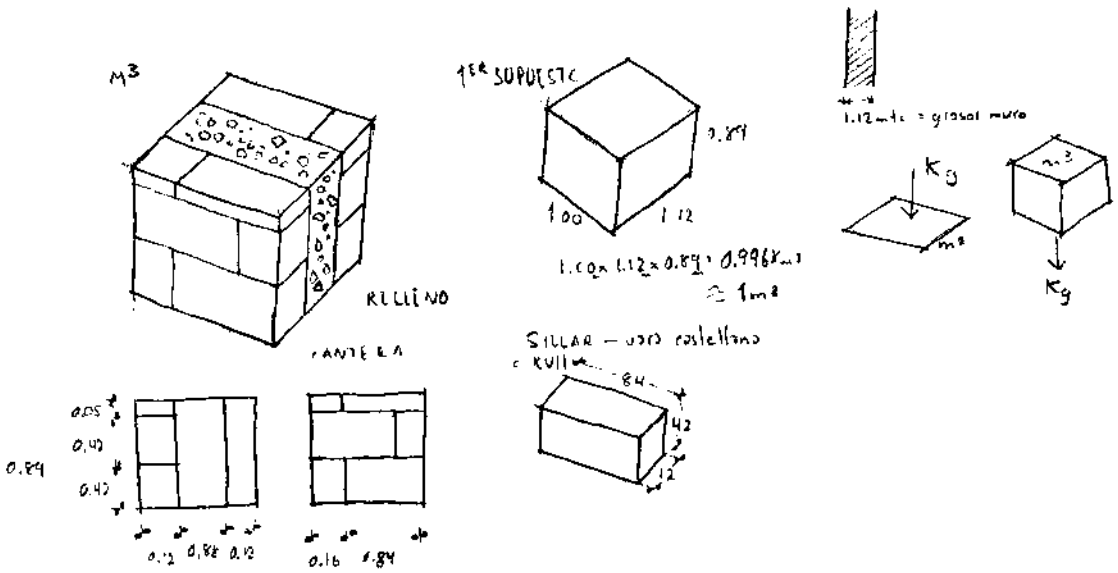
Donde:

R = dB de ruido aéreo

m = masa de la superficie en kg/m2

ƒ = frecuencia en hertz = Hz = 150 Hz.

[74] Ecophon Saint Global, *Calculadora acústica Ecophon*, utilizando su herramienta web de su página oficial: https://www.ecophon.com/es/e-tools/ecophon-acoustic-calculator/



Se determinan en base a documentación especializada de ingeniería en estructuras históricas, la densidad de la cantería en 1,800 kg/m3, y la del relleno de 1,600 kg/m3, aunque no se tiene dato preciso de las dimensiones del sillar y las del relleno más sólo se intuyen tomando de referencia otros documentos de investigación sobre el patrimonio en el mismo contexto, tomando así considerado un muro con sillares de cantería labrada a dos caras con relleno en medio y un grosor promedio de 1.12 mts.

En base a la vara castellana se determinan las medidas de los sillares en promedio y se postula un primer supuesto con un metro de largo y eligiendo una sección de ochenta y nueve centímetros, teniendo:

a) 0.24 m x 1.00 m x 0.89 m = 0.2136 m3

1800 kg -------- m^3

384.48 kg -------- 0.2136 m^3

b) 0.88 m x 1.00 m x 0.89 m = 0.783 m3

1600 kg -------- m^3

1,252.8 kg --------- 0.783 m^3

1,637.28 kg/m^2

Teniendo así una masa de la superficie en kg/m^2 igual a: 1,637.28 kg/m^2

Paso 2. Sustituir valores en la fórmula:

$R = 20 \log [(1{,}637.28 \text{ kg/m}^2)(150 \text{ hz})] - 43$

$R = 20 \log (245{,}592) - 43$

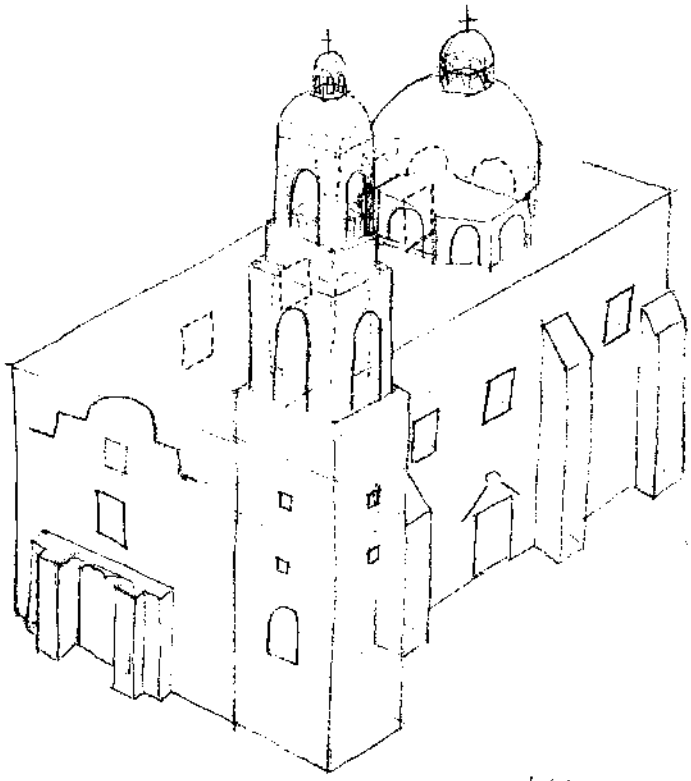
R = 107.80 – 43

R = 64.80 dB

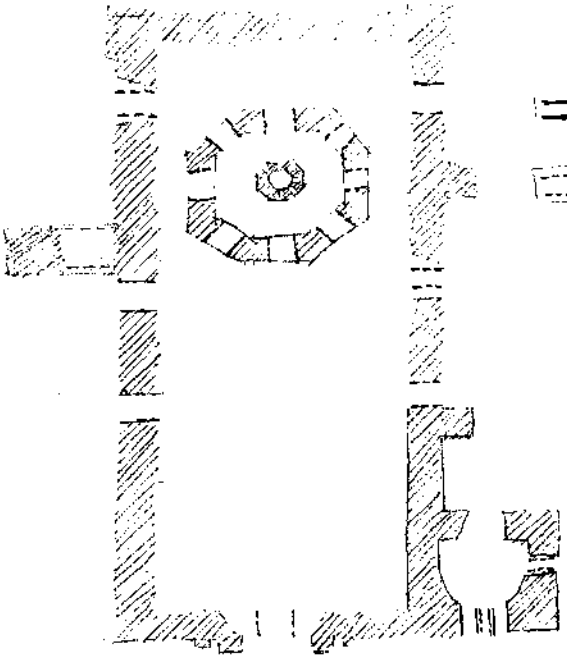
Como valor de reducción acústica aérea resultante entre un espacio y otro contiguo, donde se genere ruido en el Templo de la Merced o hacia éste.

Teniendo un alto valor en decibelios en valor de reducción a través de los paramentos del Templo de la Merced y el ex Convento.

Análisis lumínico.

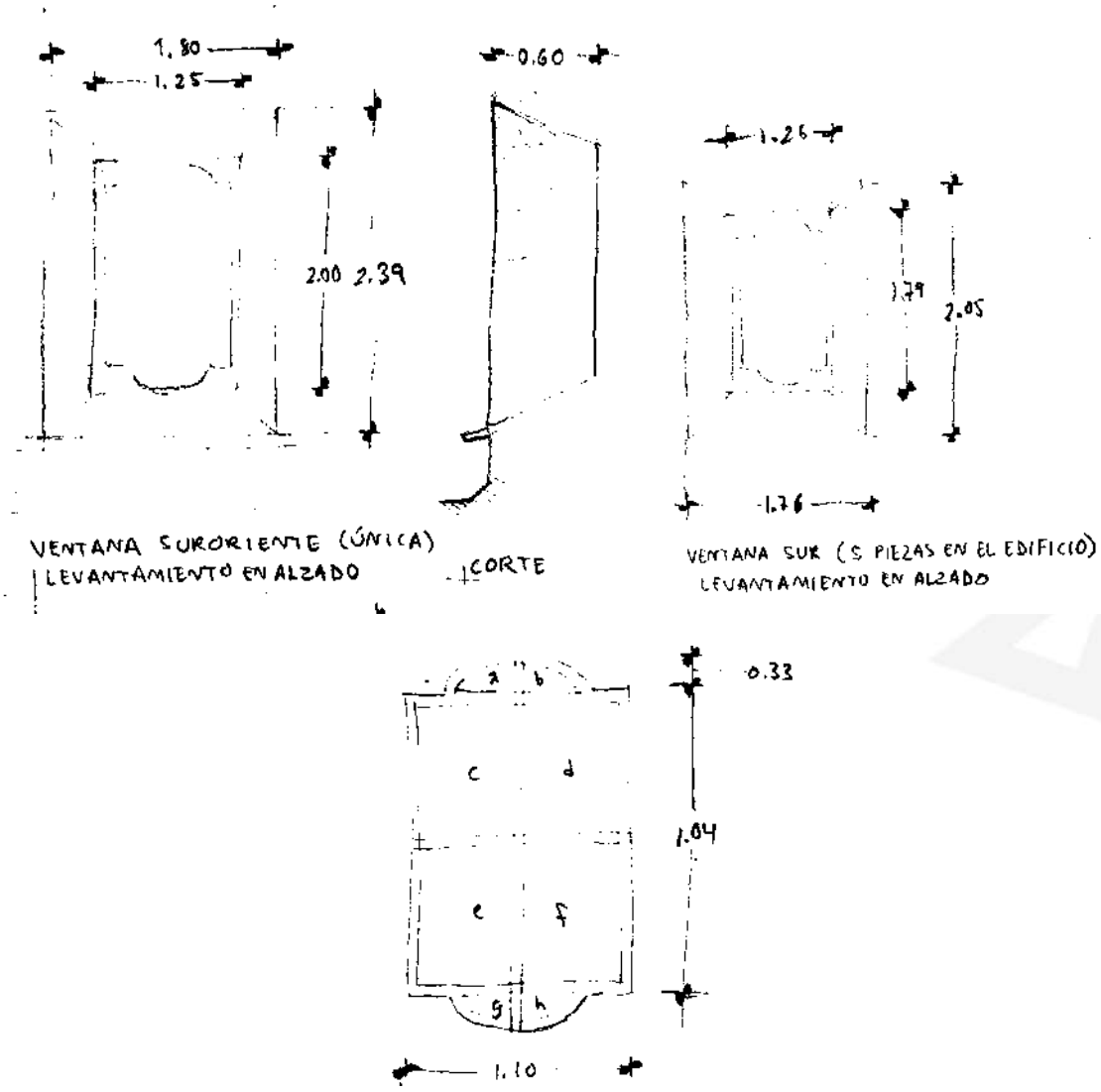


PERSPECTIVA
s/e



PLANTA ARQ
s/e

En estos esquemas ya se va estudiando cada ventana encontrada en el inmueble para su posterior estudio y análisis con respecto a la iluminación natural. Cada ventana se analiza con respecto a su acristalamiento descartando los perfiles, ya sean de hierro o de aluminio, como el perfil de aluminio encontrado en la ventana coral que a continuación analizaremos.



Sabiendo que los marcos de herrería son de 2 cms. y que el cristal transparente es de 6 mm.

Se tiene: $a = b = g = h = 0.0724\ m^2$

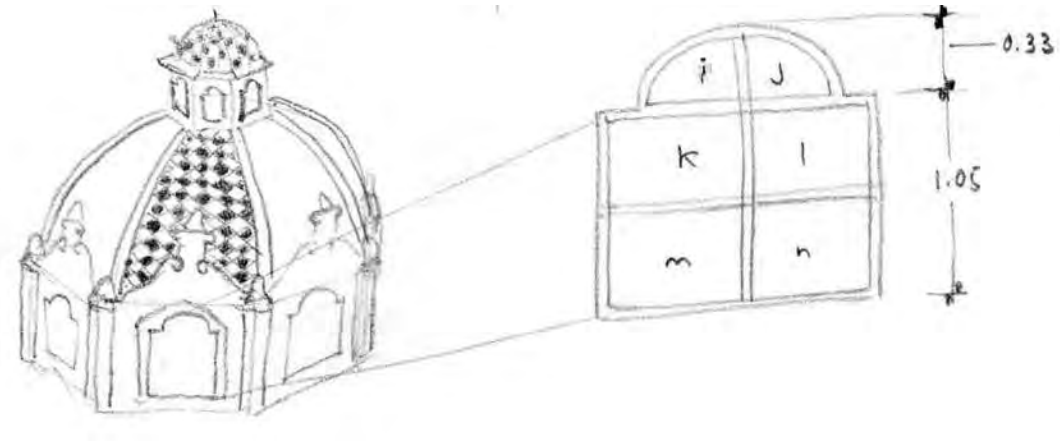
$c = d = e = f = 0.2548\ m^2$

Por tanto, $0.2548\ m^2 \times 4 = 1.0192\ m^2$

$0.0724\ m^2 \times 4 = 0.2896\ m^2$

Sumados dan el total de cristal en exposición:

1.0192 m^2 + 0.2896 m^2 = **1.3088 m^2** como área efectiva de ventana.



Se tiene: i = j = 0.0724 m^2

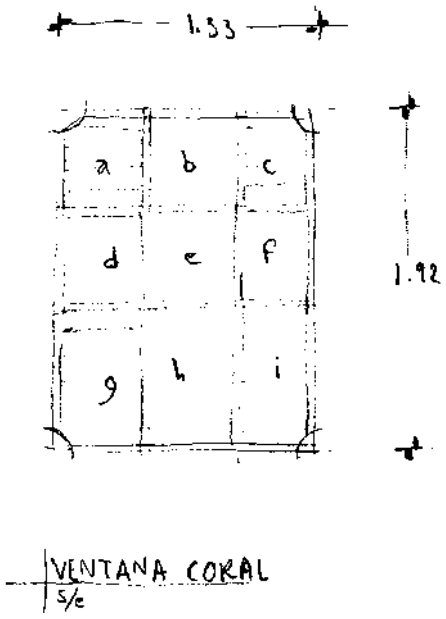
k = l = m = n = 0.2548 m^2

Por tanto, 0.2548 m^2 x 4 = 1.0192 m^2

0.0724 m^2 x 2 = 0.1448 m^2

Sumados dan el total de cristal en exposición:

1.0192 m^2 + 0.1448 m^2 = **1.164 m^2** como área efectiva de ventana del tambor.



Para la ventana coral tenemos:

a = 0.2193 m^2 = c b = 0.2294 m^2 d = 0.2242 m^2 = f e = 0.2345 m^2

g = 0.3141 m^2 = i h = 0.3285 m^2

También se tiene que el perfil de hierro es de 2 cms. y el perfil de aluminio de 2 cms, con un cristal transparente de 6 mm. de grosor.

Por tanto, 0.2193 m^2 x 2 = 0.4386 m^2

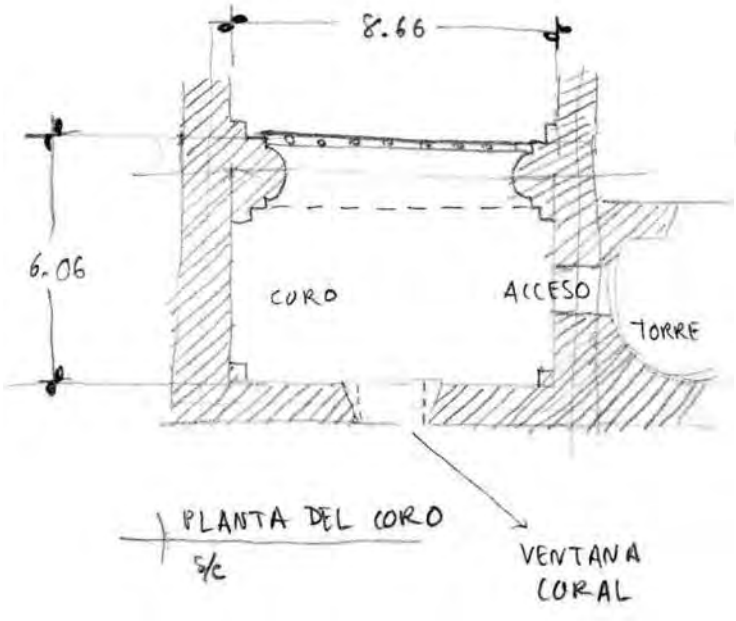
0.2242 m^2 x 2 = 0.4484 m^2

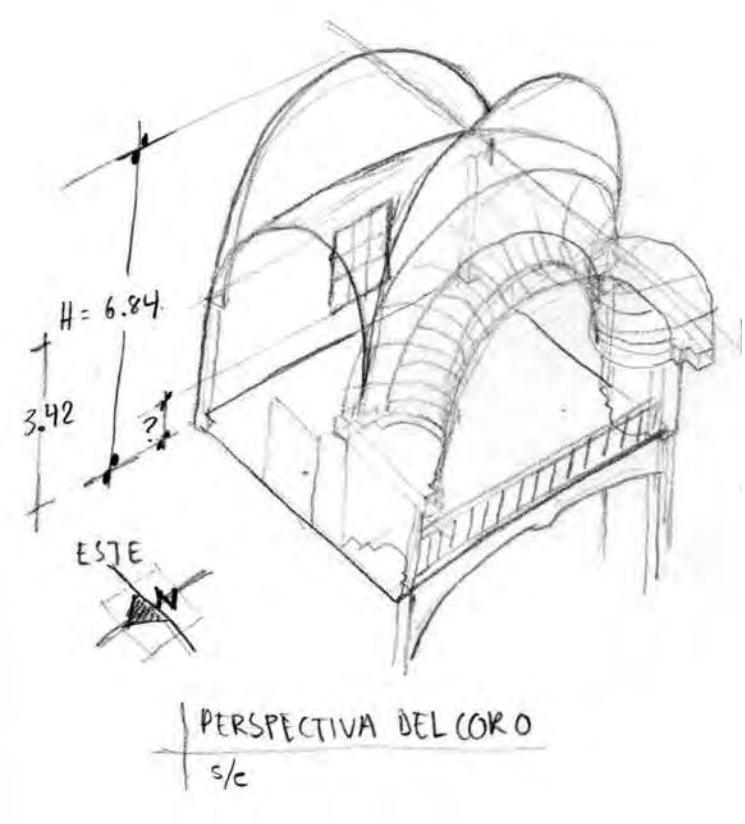
0.3141 m^2 x 2 = 0.6282 m^2

Sumados dan el total de cristal en exposición:

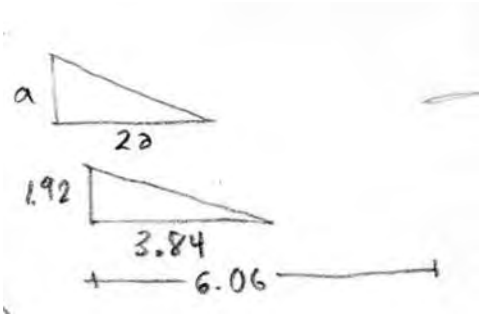
0.4386 m^2 + 0.4484 m^2 + 0.6282 m^2 = 1.5152 m^2

1.5152 m^2 + 0.2294 m^2 + 0.2345 m^2 + 0.3285 m^2 = **2.3076 m^2** como área efectiva de ventana coral.





Como paso uno:



Como paso dos:

[Si] a $_{local}$ = 6.06 m (8.66 m) = 52.48 m^2 (0.25 m) = 13.12 m^2

Del 25% de la planta del espacio a iluminar.

a $_{ventana}$ = 1.33 m (1.92 m) = **2.55 m^2**

Como paso tres:

a_1 = 3.42 m (8.66 m) = 29.62 m^2

r = d/2 = 8.66 m/2 = 4.33 m

$a_2 = \pi r^2 / 2 = \pi (4.33)^2 / 2 = \pi$ 18.75 m / 2 = 29.45 m^2

29.62 m^2 + 29.45 m^2 = **59.07 m^2**, del total del muro sobre la ventana

Como paso cuatro:

Se tiene que considerar la temperatura del color, para este caso al Este es semicálida:

Coeficiente de transmisión lumínica (T)	
Material	Factor T
Cristal simple de 6 mm.	0.89

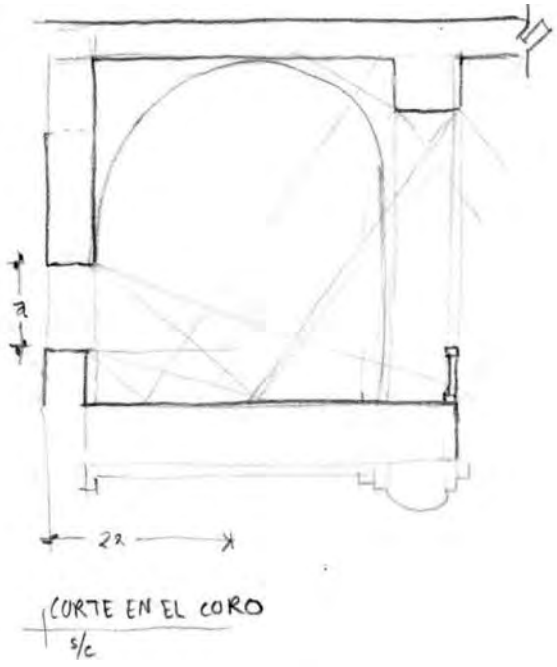
59.07 m^2 ---------- 100%
2.55 m^2 ---------- **4.3%**

59.07 m^2 (0.35) = 20.67 m^2

Es por mucho 35% o menos del área con respecto a la pared para evitar sobre exposición a radiación solar con un área de ventana coral = 2.55 m^2

El porcentaje en relación al área del muro es tan sólo del 4.3%; dista mucho del 35% sugerido.

Cálculo de iluminación natural punto por punto en un espacio.



Estimación de iluminancia según fórmula de cielo uniforme:

$Eh = \pi * L$

Donde:

E = iluminancia sobre plano horizontal (lux)

L = luminancia media del cielo (cd/m^2)

Se tiene:

	Horas	Cubierto	Claro
Invierno	8 y 16	1,750	4,600
Verano	12	8,600	27,000

$Eh = \pi$ (1750 cd/m^2) = 5,497.79 ≈ 5,500 lux.

$Eh = \pi$ (8600 cd/m^2) = 27,017.69 ≈ 27,000 lux.

$Eh = \pi$ (4600 cd/m^2) = 14,451.33 ≈ 14,500 lux.

$Eh = \pi$ (32000 cd/m^2) = 100,530.06 ≈ 100,500 lux.

5,500 lux ----------**100,500 lux**

Estimación de iluminancia albedo en días claros.

$La = Eh * r / \pi$

Donde:

r = coeficiente de reflexión de superficies

Se suman los valores de reflectancia %:

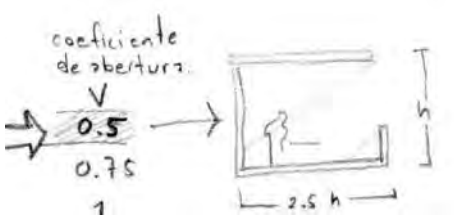
Pintura blanca nueva	65-75 ------- 65
Mármol blanco	45-50 ------- 45
Vidrio transparente	7-8 ---------- 7
	117 / 3 = 39%

La = 100,500 lux (0.39) / π

La = 39,195 / π

La = 12,476.15 cd/m^2

Método predimensionado lumínico natural.



Método de flujo: valor medio de iluminancia sobre un plano de trabajo a poca distancia del suelo.

Se tiene la siguiente fórmula:

$Ei = Ee * S_{paso} * V * t * v / S_{local}$

Donde:

Ei = iluminancia interior (lux)

t = factor de transmisión del cerramiento (coeficiente de transmisión luminosa = 0.9)

v = coeficiente de utilización; relación entre flujo que llega al plano y el que entra por la abertura (0.2 – 0.65)

Ei = 100,500 (2.3076) (0.5) (0.9) (0.2) / 52.48

Ei = 20,872.242 / 52.48

Ei = 397.72 lux

Ei = 5,500 (2.3076) (0.5) (0.9) (0.2) / 52.48

Ei = 1,142.262 / 52.48

Ei = 21.77 lux

Nivel iluminación en vivienda		
	Iluminación lux	Nivel de medida
Cocina-----General--------	200	Suelo

Se concluye que en días claros la iluminación es suficiente y en días nublados es muy necesaria la iluminación artificial.

Método de cálculo de iluminancia final.

Primer paso. Cálculo de iluminancia que surge de la abertura.

Se tiene la siguiente fórmula:

Eo = Ee * v * t

Eo = 100,500 (0.5) (0.9) = 45,225 lux

Eo = 5,500 (0.5) (0.9) = 2,475 lux

Segundo paso. Cálculo de luminancia de la abertura.

Se tiene la siguiente fórmula:

Lo = Eo / π

Lo = 45,225 lux / π = 14,395.56 cd/m^2

Lo = 2,475 lux / π = 787.82 cd/m^2

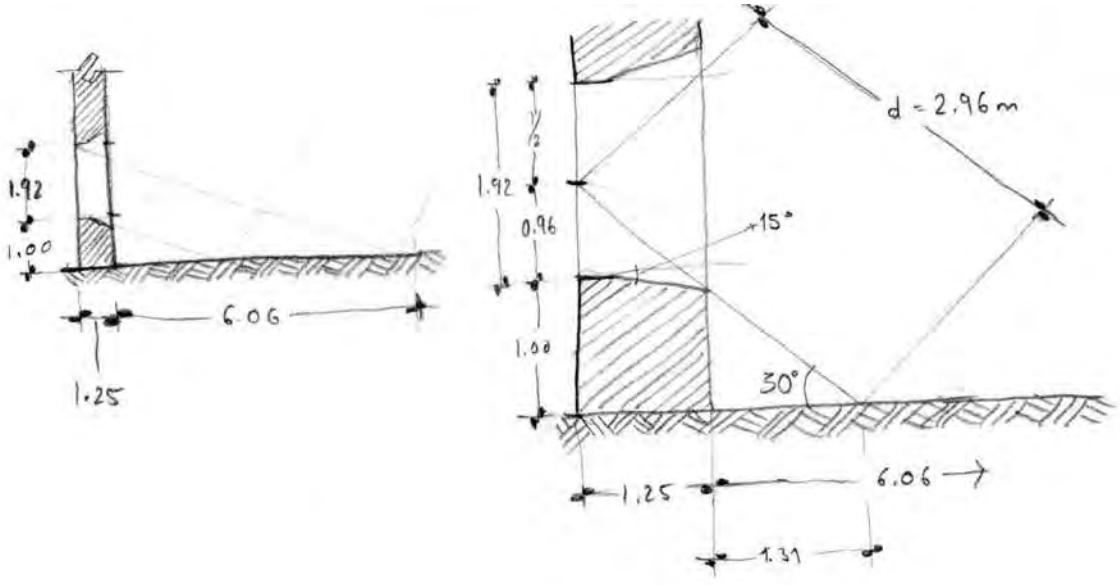
Tercer paso. Cálculo de la intensidad de luz que llega al punto.

Se tiene la siguiente fórmula:

I =Lo * So

I = 14,395.56 cd/m^2 (2.3076 m^2) = 33,219.19 cd/m^2

I = 787.82 cd/m^2 (2.3076 m^2) = 1,817.97 cd/m^2



Paso cuarto. Cálculo de iluminancia resultante.

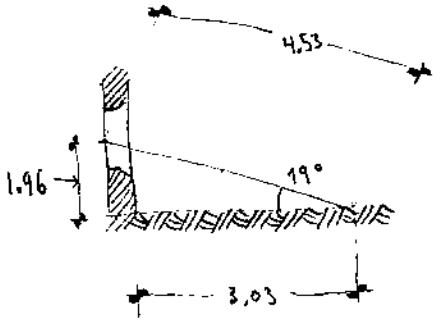
Se tiene la siguiente fórmula:

$Er = I * \cos \alpha / d^2$

$Er = 33{,}219.19 \text{ cd/m}^2 [\cos 30°] / 2.96^2$

$Er = 28{,}768.66 / 8.7616$

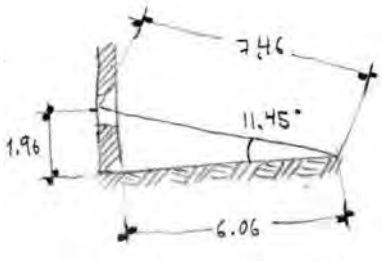
Er = 3,283.49 lux



$Er = 33{,}219.19 \text{ cd/m}^2 [\cos 19°] / 4.53^2$

$Er = 31{,}409.36 / 20.52$

Er = 1,530.60 lux



$Er = 33{,}219.19 \text{ cd/m}^2 [\cos 11.45°] / 7.46^2$

$Er = 32{,}558.07 / 55.65$

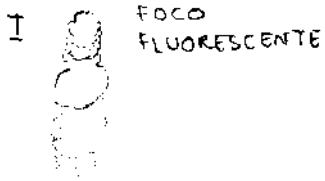
Er = 585.03 lux

Previamente se llevó a cabo un estudio y análisis de tablas necesarias para los siguientes cálculos de iluminación artificial, para lo cual, posteriormente se anexaran

complementando aún más el trabajo en cuestión, tanto como de ser posible, el análisis del total del edificio en estudio.

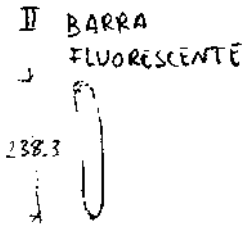
7.15.1. Cálculo de la iluminación artificial.

Se identifican las luminarias:





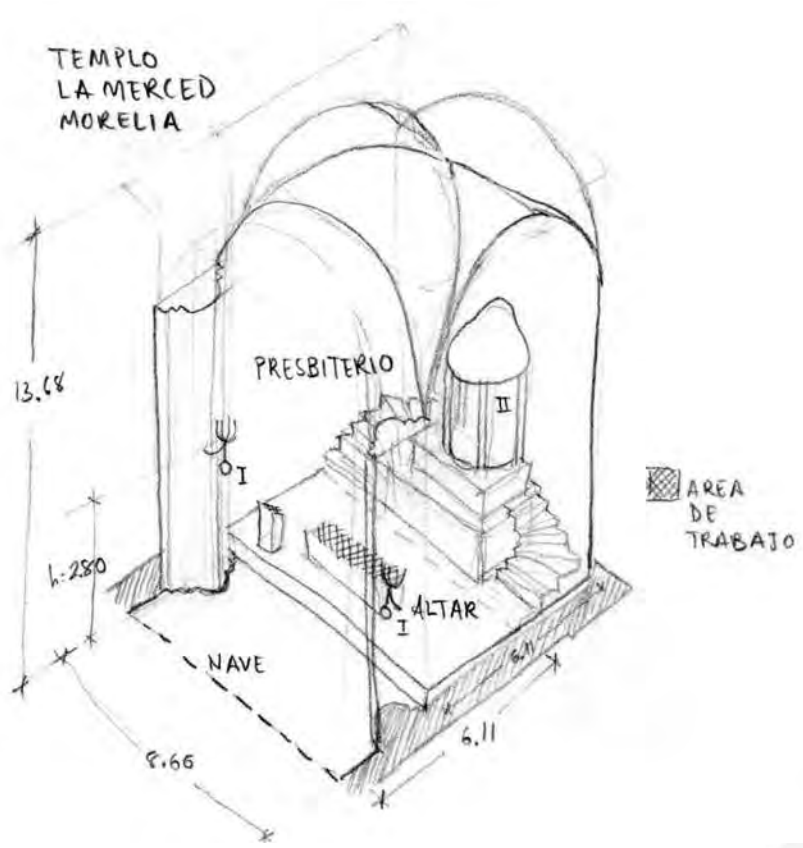
- Foco fluorescente de 68 watts (300 W), 4200 lum, luz fría blanca, dos por área estudiada.





- Barra fluorescente de 59 watts, 5900 lum, luz fría blanca, seis en altar iluminando Vírgen.

Estimar la altura de la lámpara suspendida.



Para iluminación óptima directa, tenemos:

H = 4/5 * (H – h´)

Tenemos que el área de trabajo, el altar y el atril, se encuentra a altura de 0.90 m. prom.

h´ = 0.90 m h = 2.80 m H = 13.68 m

H = 4/5 * (H – h´)

H = 4/5 * (13.68 – 0.9)

H = 4/5 * (12.78 m) = 51.1215 = 10.22 m

h = 10.22 m como altura ideal de la luminaria.

S = 6.11 m x 8.66 m = 52.91 m^2

Calculando el índice de local (K)

Se tiene la siguiente fórmula:

$K = a * l / H (a+l)$

a = 6.11 m l = 8.66 m H = 13.68 m

Sustituyendo:

K = 6.11 m (8.66 m) / 13.68 m (6.11 m + 8.66 m)

K = 6.11 m (8.66 m) / 13.68 m (6.11 m + 8.66 m)

K = 52.91 m / 13.68 m (14.77 m)

K = 52.91 m / 202.0536 m

K = 0.2618

Calculando el flujo luminoso necesario ϕt

Se tiene la siguiente fórmula:

$\phi t = Em * S / Cu * Cm$

Donde:

Em = iluminancia media

Em = iluminancia media	
Salas de trabajo con iluminación suplementaria en cada punto.	150 lux
Salas de clases, párvulos (niños).	150 lux
Salas de espera.	150 lux
Esfuerzo visual bajo a medio de poca duración, almacenaje, circulación, reuniones.	250 lux

Donde tenemos también los siguientes datos:

$S = 52.91\ m^2$

Cu = 0.885 ---------- datos de reflexión 88.5%

Cm = sucio = 0.5

Sustituyendo:

ϕt = 150 (52.91) / 0.885 (0.5)

ϕt = 7,936.5 / 0.4425

ϕt = 17,935.59

Cálculo del número de luminarias.

Se tiene la siguiente fórmula:

NL = ϕt / n * ϕL

Donde:

n = número de lámparas por luminaria = 1

ϕL = flujo por lámpara = 4200 lum

ϕt = flujo luminoso total necesario = 17,935.59

Sustituyendo:

NL = 17,935.59 / 1 (4200)

NL = 4.27 ≈ **5 luminarias** por espacio analizado

Posteriormente se hace una propuesta de ubicación de luminarias en cuanto a su distribución.

Fórmula de distribución simétrica en número de columnas y filas.

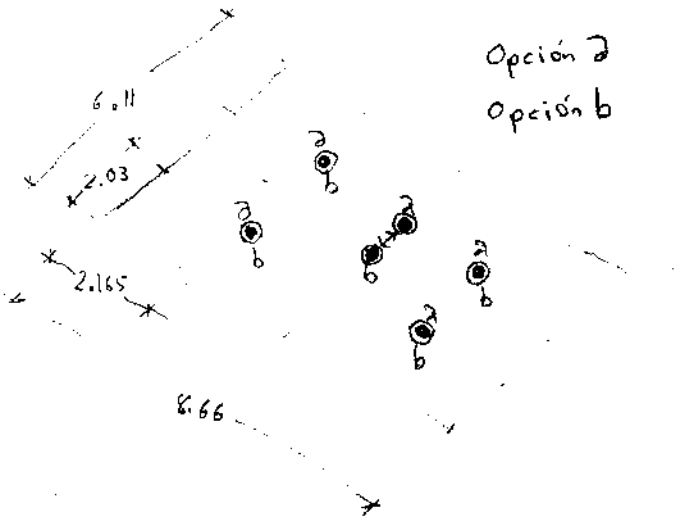
$NI_{ancho} = \sqrt{} N_{total}$ * ancho / largo

$NI_{largo} = N_{ancho}$ * largo / ancho

NI_{ancho} = √ 5 * 6.11 m / 8.66 m = 1.58 ≈ 2

NI_{largo}= 1.58 m* 8.66 m / 6.11 m = 2.24 ≈ 3

Un total de 5 luminarias distribuidas en el área analizada.



Aplicación del método lumen.

$$Em = \frac{NL * n * \phi L * Cu * Cm}{S}$$

$$Em = \frac{5 * 1 * 4200 * 0.885 * 0.5}{52.91}$$

$$Em = \frac{9,292.5}{52.91}$$

Em = 175.628 lum

Encima de los 150 lm estimados al inicio para salas de clases, salas de espera, etc.

El área estimada se repite cuatro veces más, con lo que el total son cinco módulos de área de 6.11 x 8.66 mts., aproximadamente, con lo que el total de luminarias sería de 25 luminarias, superando tres veces más las que actualmente posee en uso, sustituyendo las luminarias candelabro con múltiples focos (13 focos tipo flama cada una), siendo el argumento de justificación del actual uso el ahorro de luz eléctrica.

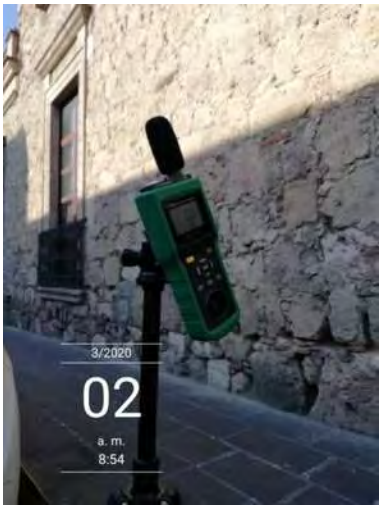
13 focos (9 luminarias) = 117 focos.

Superando la instalación anterior a la actual en uso por mucho a la propuesta estimada producto de la falta de análisis en iluminación artificial. Sin embargo cabe considerar que el uso por noches se limita a una sola hora, con lo que el uso de la iluminación artificial es con una relación de 1/5 con respecto a la iluminación natural, en número de misas al día promedio.

7.16. Análisis térmico.

Para el análisis térmico se tienen datos obtenidos mediante aparatos colocados en el Templo de la Merced y el ex Convento en el interior, como también al exterior. Dichos aparatos son los HOBO´s, el multímetro ambiental MASTECH y el termómetro de irradiación EXTECH.

Ilustración 157. Multímetro ambiental MASTECH.

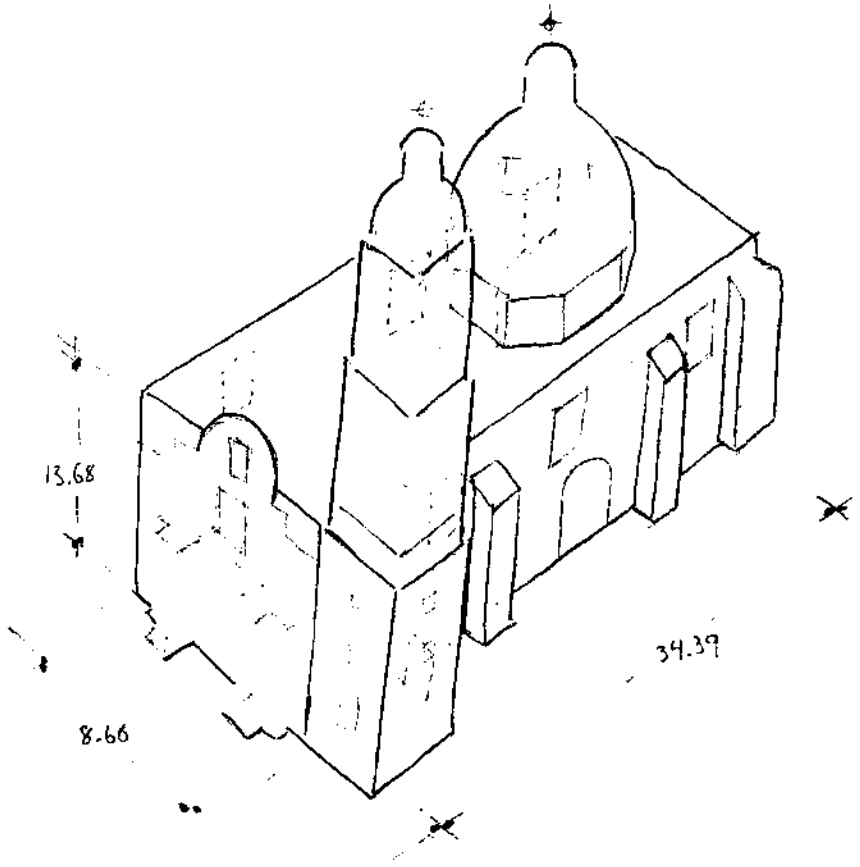


Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Ilustración 158. Termómetro de irradiación térmica.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.



Se realiza una breve descripción espacial y funcional enfocada al análisis térmico. Una nave, con dos accesos, uno principal al oriente y otro lateral al norte (hoy clausurado); una cúpula sobre tambor octagonal. Una torre que da acceso al coro y a la azotea.

El grosor de muros se tiene de 1.12 mts. en promedio general, aplicable al ex Convento.

Altura promedio de 13.68 mts. al interior del Templo.

Cuenta con bóveda de lunetos conformada por una bóveda de cañón corrida seccionada por cinco intercolumnios y sus respectivos arcos fajones, y determinan los arcos torales conforman los lunetos.

Material: cal y canto.

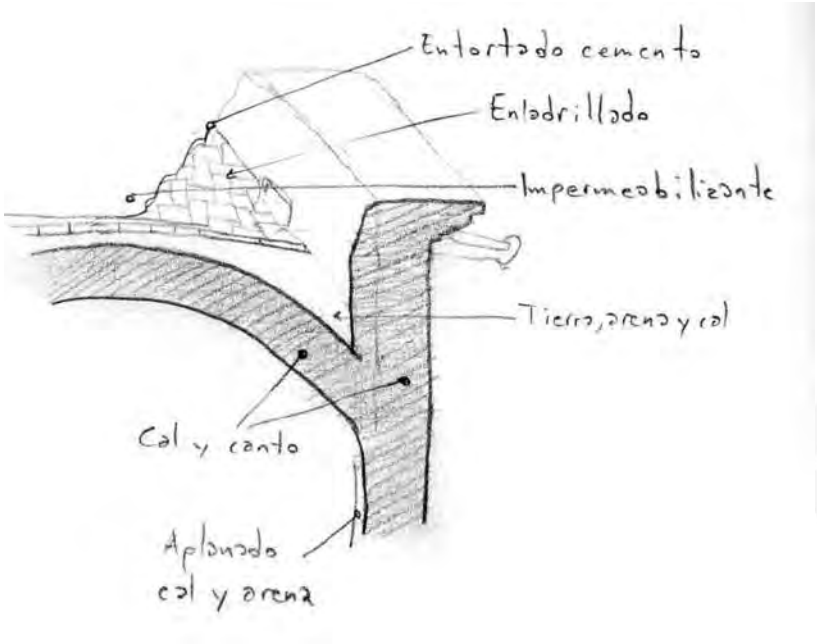
Resistencia térmica.

Se tiene la siguiente fórmula para la resistencia térmica mínima = R.

$R = e/\lambda$

NMX-C-460-ONNCCE-2009	
1.4 m^2 k/w	Para techos
1.0 m^2 k/w	Para muros exteriores

Para Michoacán se tiene Zona Térmica 3A, 3B y 3C.



Paso 1. En listar los materiales del sistema constructivo y sus espesores.

Materiales		Espesor	K (λ)	R=e/k
Cal y canto		1.08	0.8	1.35
Impermeabilizante		0.005	0.17	0.029
Cal y arena		0.02	0.93	0.0215
Tierra, arena(0.33) y cal		0.05	1.10	0.045
Entortado cemento		0.02	0.92	0.0217
Ladrillo		0.02	0.80	0.025
		1.08	1.16	0.93
Ventanas	Madera	0.07	0.13	0.154
	Vidrio	0.03	0.58	0.0517
Puertas	Madera	0.12	0.34	0.3529
	Arcilla	0.05	0.37	0.1351
	Aire	0.026		

Paso 2. Integración en la tabla de los valores de conductividad térmica = K (λ)

Paso 3. R=e/k Hacer los cálculos de resistencia entre cada material.

Paso 4. Convección exterior 1.00 K (λ) R=e/k
13 0.077
Convección interior 1.00 6.6 0.15

Los datos de K (λ), de coeficiente de conductancia superficial interior y exterior se obtienen de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001, sobre eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, apéndice B.

El valor de K (λ) igual a 1.16 se tiene de Normativa Mexicana, donde la piedra-caliza se considera de 1.4 λ (w/mk).

La Resistencia térmica mínima se obtiene de NMX-C-460-ONNCCE-2009 con un valor de 1.4 m^2K/w para techos.

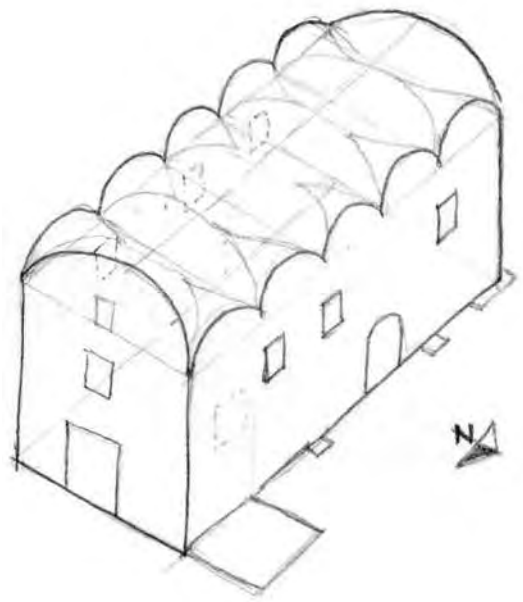
Bóveda			
	e	**K (λ)**	**R=e/k**
Cal y canto	1.08	1.16	0.93
Tierra, arena y cal	0.05	1.10	0.92
Cal y arena	0.02	0.93	0.0215
Ladrillo	0.02	0.80	0.025
Entortado cemento	0.02	0.92	0.0217
Impermeabilizante	0.005	0.17	0.029
Convección interior	1.00	13	0.077
Convección exterior	1.00	6.6	0.15
		Σ=	**1.2992**

RT = 1.30 m^2K/w------con lo que casi cumple acorde a la Norma Mexicana con respecto al valor de la resistencia térmica mínima para techos.

Muro			
	e	**K (λ)**	**R=e/k**
Cal y canto	1.08	1.16	0.93
Cal y arena	0.02	0.93	0.0215
Entortado cemento	0.02	0.92	0.0217
Convección interior	1.00	13	0.077
Convección exterior	1.00	6.6	0.15
		Σ=	**1.2002**

RT = 1.20 m^2K/w------con lo que sobradamente cumple con la Norma Mexicana con respecto al valor de la resistencia térmica mínima para muros exteriores.

Aunque para el caso de la cubierta que estuvo mínimamente por debajo de la norma para resistencia térmica, en general cumple con las resistencias térmicas mínimas, como el caso de los muros exteriores. Aspecto ya vislumbrado debido a su gran masa de construcción, a su gran materialidad con muros y cubierta construidos con cal y canto de grosor considerable.



Aplicando otro método se tiene:

Paso 1. Enlistar los diferentes materiales y cada una de sus superficies; colocar su resistencia térmica.

Paso 2. Calcular "υ", coeficiente de transmisión de calor.

Envolvente	m^2	R	υ = (i / R)	αi
Cubierta bóveda	467.81	0.93	1.075	0.05
Muros	1,140.12	0.93	1.075	0.06
Piso	297.82	0.52	1.923	0.17
Puertas	23.06	0.3529	2.833	0.06
Ventana	11.39	0.0517	19.34	0.06

Paso 3. Sustituir valores en la fórmula y calcular el coeficiente global de transmisión de calor (K_G).

$$K_G = \frac{\Sigma Si * Ki * \alpha i}{S_G}$$

Donde:

Si = superficie del cerramiento.

Ki = coeficiente de transmisión de calor de cada cerramiento.

αi = coeficiente de situación de cerramiento.

S_G = superficie global de cerramiento.

Paso 4. $S_G = 1{,}940.2\ m^2$

Paso 5. αi = 0.06 para casos completamente asilados sin habitaciones o edificaciones alrededor acorde a situación del cerramiento, de resistencia térmica superficial.

$$K_G = \frac{(467.81*1.075*0.05)+(1{,}140.12*1.075*0.06)+(297.82*1.923*0.17)+(23.06*2.833*0.06)+(11.39*19.34*0.06)}{1{,}940.2}$$

$$K_G = \frac{25.1448 + 73.5377 + 97.3603 + 3.9197 + 13.2169}{1{,}940.2}$$

$$K_G = \frac{213.1794}{1{,}940.2}$$

$K_G = 0.1098\ w/°C\ m^3$

Cuando $K_G < 0.5$ corresponde a gran aislamiento, y cuando $K_G > 0.4$ son casos de edificios poco aislados.

Por lo cual el edificio posee gran aislamiento térmico.

El Templo de la Merced posee gran aislamiento térmico como obtuvimos en este análisis numérico. Se consideró la cubierta de bóveda de cañón corrida desestimando los lunetos que la conforman transversalmente.

Bajo metodología de situación de balance (método estático):

Se busca valor promedio de temperatura interior para condiciones particulares del exterior pero no refleja variaciones temporales.

Se tiene la fórmula:

$$Ti = Te + \frac{I + D}{G}$$

Donde:

Ti = temperatura media interior.

Te = temperatura media exterior del mes seleccionado (°C)

I = ganancia media por radiación solar (W/m^3)

D = aportes medios internos

G = coeficiente de intercambio térmico o coeficiente global de transmitancia térmica ($W/°C\ m^2$)

Templo de la Merced	Enero (invierno)	Ti = 17.85°C
		Te = 15.68°C
	Marzo (primavera)	Ti = 22.74°C
		Te = 23.85°C

Los datos son obtenido mediante los HOBO´s y software Hoboware “Box Car Pro 4.3”

Se plantea cálculo de ganancias internas con la siguiente fórmula:

$D = \Delta ti * G$

Donde:

G = transmitancia térmica igual a 0.1098 $w/°C\ m^3$

Δti = variación de temperatura interior durante el día entre 1.5°C ≈ 2.2°C en enero.

$D= 2.2 * 0.1098 = 0.24156$

Sustituyendo para enero.

$$Ti = Te + \frac{I + D}{G}$$

Según Código de Conservación de Energía para las Edificaciones en México, 2016, Tabla NR 402, con valores para cálculo de la NOM-008-ENER-2001.

Estado	Ciudad	Radiación transparente	N	E	S	O
Michoacán	Morelia	Factor de ganancia solar promedio FG (w / m^2)	91	137	118	146

Multiplicando el factor de ganancia por la superficie de captación.

Norte 91 w / m^2

Con la fórmula:

SEq = Su (ventana) * Coef. captación * Factor solar

Donde:

Factor solar (ubicación)		
Sur	Este-Oeste	Norte
1	0.4	0
	Techo	
Enero-Morelia		

La superficie de las ventanas = 11.39 m^2

El volumen del Templo de la Merced = 4,074.14 m^3

Coeficiente de captación
Vertical 0.4 ~ 0.7 Cenital
Vertical ~ Horizontal

Sustituyendo:

$$SEq = \frac{11.39\ m^2 * 0.4 * 0}{4{,}074.14\ m^3} = 0$$

$$SEq = 0 * 91\ W / m^2 = 0$$

$$Ti = 15.68°C + \frac{0 + 0.24156}{0.1098} = 17.88°C$$

Este 137 W / m^2

SEq = $\frac{11.39\ m^2 * 0.4 * 0.4}{4{,}074.14\ m^3}$ = 0.000447*137 = 0.061

Ti = 15.68°C + $\frac{0.061+0.24156}{0.1098}$= **18.44°C**

Sur 118 W / m^2

SEq = $\frac{11.39\ m^2 * 0.4 * 1}{4{,}074.14\ m^3}$ = 0.001118*118 = 0.1319

Ti = 15.68°C + $\frac{0.1319+0.24156}{0.1098}$= **19.08°C**

Oeste 146 W / m^2

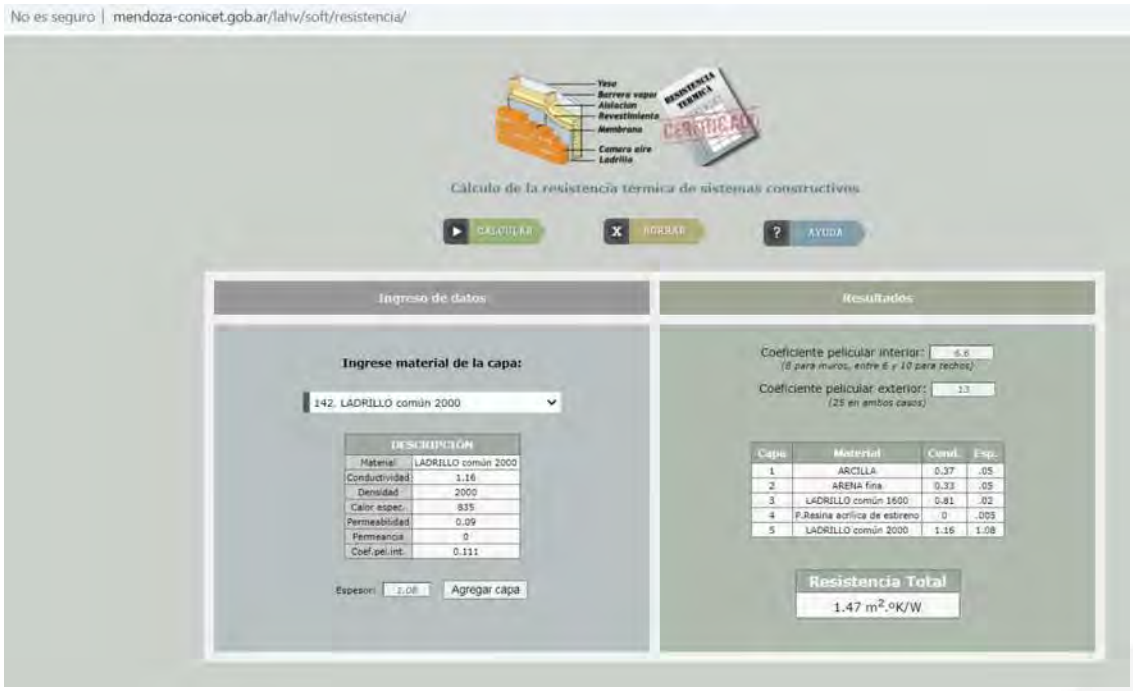
SEq = $\frac{11.39\ m^2 * 0.4 * 0.4}{4{,}074.14\ m^3}$ = 0.000447*146 = 0.065

Ti = 15.68°C + $\frac{0.065+0.24156}{0.1098}$= **18.47°C**

Se concluye que los resultados difieren un poco en general y el obtenido para el Norte coincide bastante con los datos de los HOBO´s, con lo que quedan corroborados los datos.

De igual forma se complementa con el uso de una herramienta web elaborado por un becario de argentina, para lo cual corroboramos datos para la cubierta anteriormente analizada.

Ilustración 159. Herramienta web de cálculo de resistencia térmica en sistemas constructivos.



Fuente: imagen extraída de https://www.mendoza-conicet.gob.ar/lahv/soft/resistencia/, con fecha de consulta del 15 de julio de 2020.

El resultado arrojado nos muestra que sí cumple acorde a la Norma Mexicana NMX-C-460-ONNCCE-2009, con respecto al valor de la resistencia térmica mínima para techumbres de 1.4 m^2k/W.

Capítulo 8. Análisis estructural.

Para considerar un proyecto de restauración como completo, es indispensable un análisis estructural que responda a la complejidad del conjunto edificado dentro de su integridad estructural y al deterioro de su sistema constructivo.

Más aún dentro del comportamiento sísmico del mismo inmueble que se relaciona con la correcta conexión entre elementos: cimentación-muro, muro-muro, muro-cubierta, e inclusive todos los anteriores con sus elementos ornamentales, entre otros. Es importante tener en cuenta que los inmuebles históricos, por la misma razón de sus años de existencia, poseen "memoria estructural" de sus daños y de las solicitaciones a las que han sido sometidos, y siendo que fueron concebidos bajo criterios pragmáticos propios de los gremios constructivos, cuyas evidencias textuales las representan los tratados de arquitectura y construcción, podemos intuir que no se consideraban criterios sismo-resistentes en su concepción.

Es por ello imperante el análisis estructural para determinar la seguridad estructural bajo los efectos de un sismo, que nos puedan atisbar los riesgos y considerar opciones de refuerzo o de implementación de medidas estructurales para evitar pérdida de elementos y colapsos en el peor de los casos.

Apoyados en documentos y organismos internacionales, en base a el aprendizaje de sus experiencias, se toma como referente al ISCARSAH, en el que se sugiere el actuar en la restauración estructural dentro de tres apartados: la investigación técnica de los materiales en base a pruebas experimentales, el análisis estructural con modelos numéricos y el monitoreo del inmueble.[75]

Los inmuebles patrimoniales, por declaratoria, son inmuebles con características temporales antiguas, tanto por históricas como por culturales. Son edificaciones con muchos años de existencia, pudiendo datarse en México desde el s. XVI, dentro de la arquitectura novohispana.

Tantos años de vida y servicio conllevan la fatiga en la estructura debido a las cargas de servicio para las que fue diseñado, y muchas veces se presentan grietas, siendo que el material demuestra señales de afectación estructural, síntoma como el más comúnmente encontrado. Cabe mencionar, que debido al tiempo de vida útil del edificio con más de tres siglos, se tienen comúnmente adaptaciones que los lleva a recibir cargas de servicio ajenas a su diseño, muchas veces sobrecargando la estructura.

De igual forma el tiempo se refleja en intemperismo, mismo que afecta la resistencia de los materiales; en nuestro caso prestando atención al intemperismo propio de la cantera de las edificaciones vallisoletanas, en particular la del Templo de la Merced, siendo además que fue

[75] International Scientific Commitee for Analysis and Restoratio of Structures of Architectural Heritage, *Recomendaciones para el análisis, conservación y restauración estructural del patrimonio arquitectónico*, p. 6.

decisión posterior el tenerlas con la cantera aparente, de tal forma que tienen contacto directo a la intemperie y sus afectaciones de humedad, sol, viento, sales pluviales, flora y fauna nociva, y de más relevancia, los factores antrópicos que tiene como producto la contaminación ambiental además de influencia directas como vibraciones, provenientes de construcciones cercanas; excavaciones; desecación de pozos, etc.

Se realizará un análisis minucioso en base observacional en visitas de campo y prospección, del estado de conservación del inmueble patrimonio de estudio el Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán, iniciando con la determinación del diseño estructural y sus componentes.

Al mismo tiempo se analizarán los factores que influyen históricamente en su estructura, y determinar hipotéticamente si tuvieran influencias negativas sobre su estructura, tanto como a nivel de contexto inmediato para conocer edificaciones que representen un factor de riesgo en la estructura del inmueble de estudio.

Posteriormente se realizará un análisis minucioso de las afectaciones estructurales a nivel observacional y con instrumentos de medición, para determinar elementos fuera de vertical o con rarezas como giros no convencionales, desfases, o cualquier particularidad considerada fuera de lo natural o normal (equilibrio de fuerzas).

Se prosigue con análisis con métodos numéricos para determinar la estabilidad de la estructura y su potencial, así como su estado de conservación en base a solicitaciones, aquí agregando las propias de sismos, considerado como importante por ser un factor de riesgo alto, conocido por experiencias previas de edificaciones antiguas en colapso por sismos.

Finalmente se determinará un juicio estructural para el Templo de la Merced, valorando su estado de conservación y planteando a su vez propuestas de intervención para consolidar la estructura y otorgarle estabilidad incluso en situaciones de sismo.

Se comienza y analiza el contexto natural descartando factores de riesgo como el tipo de suelo, y el contexto artificial o edificado con el análisis de la interacción mecánica con edificios contiguos que pudiesen afectar la estructura del Templo de la Merced y su ex Convento.

Se lleva a cabo un análisis estructural cualitativo en base observacional de “prospección estructural” para detectar afectaciones en la estructura, principalmente grietas, pero también desplomes a simple vista y rarezas estructurales, como lo es el percatarse de un elemento fuera de proporcionalidad o verticalidad, muchas veces por pérdida parcial o total con su consecuente reposición del elemento como intervención improcedente.

Se lleva también a cabo un análisis cualitativo en base al levantamiento arquitectónico del inmueble para un análisis de proporción para determinación del trazo y diseño, así como la implementación de tratados que apliquen sobre el diseño y su construcción.

Posteriormente se realizan estudios y análisis de la caracterización de los materiales de los que está compuesto el inmueble, predominando la ignimbrita, como roca caliza, arenisca. Pero también estableciendo métodos de análisis de materiales para la madera en el caso de las vigas del ex Convento, tanto como otro tipo de pruebas, que no se llevaron a cabo debido a límites de tiempo y recursos, tanto humanos como económicos, pero se enlistan con el motivo de sugerir su complementación futura a la presente investigación, ya que se consideran ampliamente importantes como también por ser las sugeridas por el ISCARSAH, como ya se mencionó anteriormente.

Posteriormente se lleva a cabo un análisis estructural con métodos numéricos, como parte ahora de un análisis cuantitativo, tanto por métodos simplificados como por el apoyo de software por computadora, pero además ante cargas gravitacionales y sísmicas, revisando primeramente los diferentes elementos estructurales.

Como criterios en el método simplificado de análisis por cargas gravitatorias, se tiene:

Reconocimiento de cargas muertas: con la sumatoria del peso del sistema estructural, considerados constantes durante la vida útil. Para su obtención se tiene la multiplicación del volumen del elemento por el peso volumétrico máximo del material.

Reconocimiento de cargas vivas: son las cargas debido a la operación y funcionamiento de la construcción y representan la principal acción variable.

Verificación de los esfuerzos permisibles y estados límite de servicios en vigas de madera: para el caso del ex Convento, cuyos entrepisos y techumbres se componen por un sistema estructural a base de vigas de madera con terrados.

8.1. Antecedentes Históricos.

La historia de la arquitectura así como la aparición de la mampostería datan desde hace 10,000 años, prácticamente surgen como principales materiales de construcción, a la par de la madera y materiales vegetales, siendo así la piedra el material más resistente y juzgado entonces como seguro.

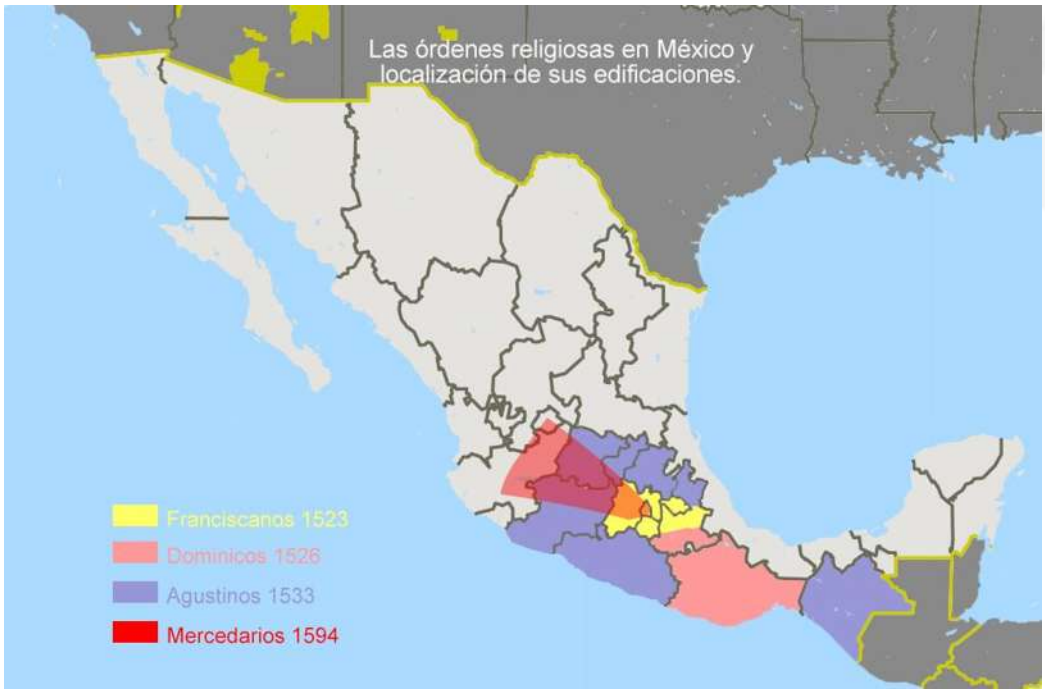
Y ahora evidentemente lo consideramos como un espectacular material evidenciando su resistencia y durabilidad en construcciones como las pirámides Egipto, como la de Keops; en la arquitectura romana con ejemplos como el Domo de Flavia, del año 92 A. C.; en la arquitectura en Francia como la del acueducto de Pont du Gard, en Nimes, del año 14 A. C., con longitud de 290 m, formado por tres niveles de arcadas que conforman una altura total de 50 m; entre muchos otros inmuebles.

8.1.1. Antecedentes Históricos en México.

En la arquitectura de piedra, dentro de México nos quedan todos los vestigios de la arquitectura mesoamericana, que en muchos casos sirvieron de soporte a las nuevas construcciones de los invasores hispanos, en el mejor de los casos, siendo la peor parte el reciclaje de muchos templos de Mesoamérica en el sentido de utilizar de materia prima sus materiales para las construcciones de los Españoles, implicando la destrucción.

En la Nueva España, aunque ya desde la Conquista las órdenes religiosas acompañaban a los conquistadores, la orden de los mercedarios logró establecerse en la ciudad de México en 1594, con el objetivo de que los mercedarios de Guatemala pudieran asistir a la universidad en México. Después de 1604, la orden empezó a tomar relevancia y erigió más conventos con la finalidad de recaudar la limosna para la redención de los cristianos cautivos. El convento de Valladolid de Michoacán, hoy Morelia, tuvo como principal justificación al recolección de esa limosna, lo que permitió que frailes organizaron durante el s. XVII una red social para su integración y estadía junto a las demás órdenes.[76]

Ilustración 160. México y las órdenes religiosas.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.[77]

[76] Yolanda Guzmán, *La Orden de Nuestra Señora de la Merced entre reformas, 1574-1692*, El Colegio de Michoacán, A. C., Centro de Estudios Históricos, Zamora, Michoacán, 2016, p. 223.
[77] Basado en: Guillermo Martínez, *Comportamiento estructural y criterios de solución y conservación*, Cátedra de Posgrado en Restauración, U.M.S.N.H., 2019-2020.

Siendo el Estado de Michoacán, uno de los principales Estados con inmuebles patrimoniales con alrededor de 1113 edificios históricos, de los cuales según Romero (1981)[78] en el Centro Histórico de Morelia, su capital, encontramos 23 edificios, 14 religiosos, 11 museos y monumentos y 11 plazas y monumentos.

Pero es en el s. XVII, cuando el Templo de la Merced se construye, siguiendo los principios constructivos, sobre todo los heredados de Tratados de Arquitectura.

8.2. Consideraciones previas al análisis estructural.

Al igual que las consideraciones previas de la contraparte del análisis ambiental, para el tema estructural también es relevante el considerar un metodología de lo general a lo particular que es ya el inmueble en sí.

Lo general viene a ser representado por el entorno edificado primordialmente, que para fines prácticos consistirá en un análisis observacional para determinar cualitativamente las características estructurales previas en base a su interacción con edificios contiguos y la diferenciales del terreno por si presentaran asentamiento, mismas que quedaron descartadas en base al análisis de mapa de riesgos dentro de las consideraciones previas para el análisis ambiental, resultantes como subsidencias muy bajas a nulas.

8.2.1. Tipo de suelo.

Tenemos evidencia en base a otros estudios e investigaciones de la estratificación del suelo del Centro Histórico de Morelia, de arcillas compactas de alta resistencia de carga, para lo cual aplica la regla donde se cumple la siguiente fórmula en términos generales:

Profundidad Z ≥ 10% H, de donde Z = altura de cimentación y H = altura del edificio.

Para lo cual aplicado al Templo de la Merced tenemos:

Profundidad Z ≥ 10% H = 13.68; teniendo Z = 1.36 m.

Para el caso del ex Convento tendríamos:

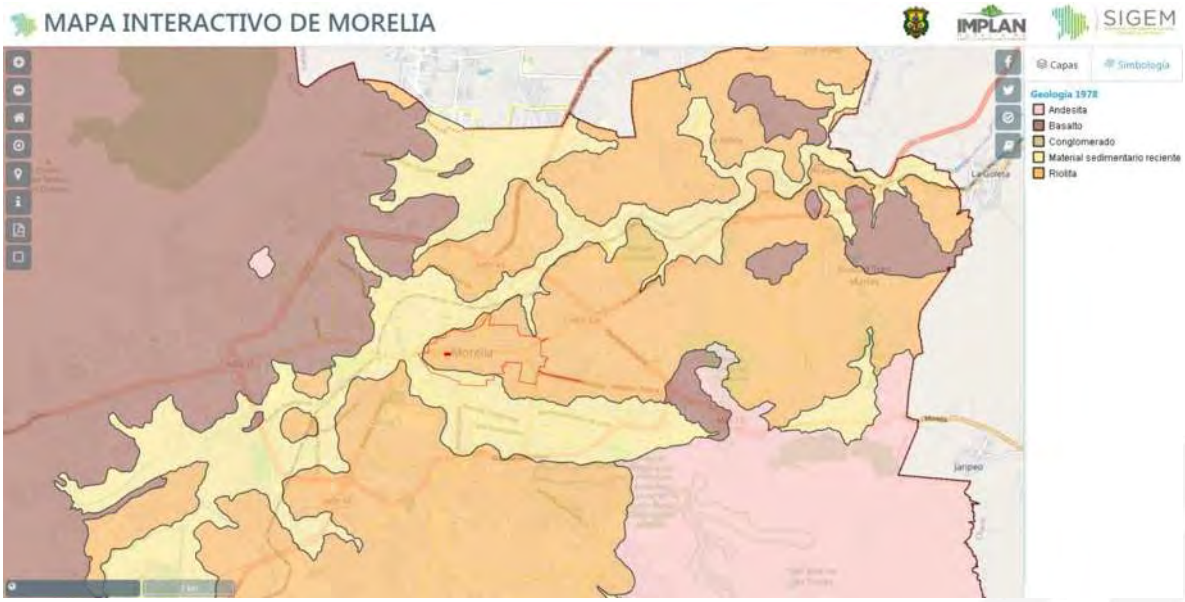
Profundidad Z ≥ 10% H = 11.13; teniendo Z = 1.11 m.

Y en base a otras investigaciones en Morelia en general tenemos suelos de limos compactos con profundidad de hasta 19 mts, con arenas, donde posteriormente se encuentra cantera, pero se

[78] Romero, E. R., *Catálogo de construcciones artísticas, civiles y religiosas de Morelia,* Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, División de Ciencias y Humanidades, Departamento de Investigaciones Artísticas, Fonde para Actividades Sociales y Culturales de Michoacán. Consultado a través del IMPLAN en sitio web: implanmorelia.org.

deben realizar estudios de estratigrafía para determinar exactamente la profundidad de la roca, que se ha encontrado en rango de entre 7 y 12 mts., promedio. Lo que califica a Morelia como con buena capacidad de carga y deformabilidad baja en general.

Ilustración 161. Geología con suelo en Centro Histórico predominante riolita (en rojo el predio del Templo, en límites del Centro Histórico también en rojo).



Fuente: rescatado del mapa interactivo de Morelia, del Sistema de Información Geográfica y Estadística de Morelia, del Instituto Municipal de Planeación y post-editado.

Sin embargo no se descartan estudios geológicos para mayor especificación de la situación de los suelos en específico del Templo de la Merced y el ex Convento, pero por ahora se carece de tiempo y recursos para llegar a tal grado de profundidad en la investigación.

8.2.2. Contexto.

El contexto edificado deber ser primordialmente atendido para así descartar posibles interacciones mecánicas entre uno y otro inmueble, siendo que llevará a un mejor análisis ya de manera particular del edificio, desde su exterior mismo hasta para un correcto análisis al interior.

8.2.2.1. Edificios colindantes.

Se tienen edificios colindantes de ninguna aparente consideración de afectación, teniendo del lado del Templo de la Merced un edificio a contraesquina con una separación considerable para independizarse mecánicamente, siendo que el edificio contiguo, de aparente nueva construcción (a partir de la fachada), hoy forma parte de la estancia de padres o pastoral social y administración del templo, presenta en parte un sistema de construcción afin, pero llega a presentar rasgos de un sistema constructivo

contemporáneo sobre todo en planta alta, no considerado para un análisis completo o más a fondo ya que como se comentó, no afecta o ha afectado al Templo además de poseer una separación visible considerable.

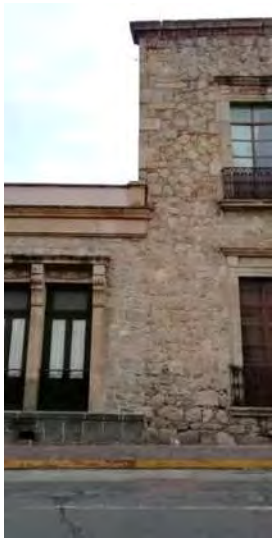
Ilustración 162. Pastoral social del Templo de la Merced, se observa la separación entre edificios.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Contiguo al Templo de la Merced continúa el ex Convento, compartiendo el muro sur del Templo, y contiguo al ex Convento otro edificio de menor altura en una sola planta pero que no se observa afecte estructuralmente ni tampoco se observa algún tipo de separación aunque ya no se profundiza en la investigación del inmueble contiguo debido a la no observación de afectaciones de ningún tipo y al representar el mismo sistema constructivo.

Ilustración 163. Límite de la fachada del ex Convento de la Merced.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

8.3. Análisis estructural cualitativo.

Bajo metodología atendiendo las medidas que el ICOMOS presenta como primordiales, el análisis cualitativo y el análisis cuantitativo, contribuyen a un mejor diagnóstico sobre la seguridad estructural de un inmueble más de uno patrimonial, con características relevantes de sistemas constructivos y métodos de construcción de antaño.

En este apartado el análisis cualitativo se refundamentará en aquella prospección que de inicio se considera para el registro del inmueble, sólo que en esta ocasión conlleva una mirada hacia los elementos estructurales y las ya conocidas, previa cátedra y experiencia, fallas que le son comunes a un inmueble de estas características patrimoniales e históricas.

8.3.1. Generalidades.

El Templo de la Merced y su ex Convento forman parte de un conjunto monumental donde existe una interacción directa entre ambos, compartiendo uno de sus muros.

Ilustración 164. Vista desde el ex Convento hacia el Templo.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

El diseño se torna particular debido a la existencia de un atrio sin igual producto quizá de un arremetimiento con intenciones de diseño urbano y por las condiciones de viento quedando así protegido de los mayores vientos; a su vez responde a esa estética y diseño de la ciudad, donde los remates visuales rompen el esquema reticular además de las particularidades topográficas que la obligan a otros quiebres en el trazo, que por las limitantes económicas y de diseño urbano, ya no se opta como remate visual desde una calle, a la antigua usanza prehispánica donde aquellas calles trazadas remataban en los templos, quizá también por no contemplarse en el diseño urbano

original sino por la oportuna donación del predio, se resuelve en este sentido en tan sólo ese considerable arremetimiento desde el lineamiento del predio.

Ilustración 165. Vista del conjunto del Templo de la Merced y el ex Convento.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

El diseño del Templo de la Merced es de una sola nave, cubierta con bóveda de lunetos, con una sola torre al norte del conjunto; posee además una cúpula sobre tambor octagonal justo en trazo donde de ser una planta de cruz latina correspondería al transepto. La planta se divide en cinco volúmenes definidos por columnas adosadas a los muros de donde arrancan los arcos fajones con los que se traza lo que fuera una bóveda de cañón corrido, pero entrecortada por los otros cinco arcos formeros que definen los lunetos finalmente.

Ilustración 166. Vista interior hacia el presbiterio.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Particularmente posee dos pequeños estribos al norte y otros dos más en las esquinas posteriores, pero en su muro sur, que se comparte con el ex Convento, posee un gran contrafuerte que en una de su sección funge a manera de arco arbotante para así dejar libre paso al pasillo sobre el que se desplanta en el ex Convento.

Ilustración 167. Vista hacia el patio central del ex Convento.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Este gran contrafuerte surge del desplante sur de la cúpula y nos hace pensar, debido a sus dimensiones, fue diseñado así para solamente con uno llevar las fuerzas de coceo hacia el inferior, que en otras palabras podíamos argumentar que ese gran contrafuerte es la suma de los dos al norte, hipótesis que será corroborada en el levantamiento arquitectónico; también puede ser quizá producto de la topografía con pendiente negativa hacia el sur predominante, y una pendiente negativa mucho menor hacia el poniente, lo que nos hace creer en un planteamiento de contrapendiente hacia el sur; aunque otra hipótesis es el planteamiento que por el sur, en la azotea del templo se desfoga el agua por tan solo un desagüe que se canaliza por encima de dicho contrafuerte desfogando al patio central, quizá ahí almacenando el agua; pero no se encuentra evidencia de algún arreglo de intervención posterior, lo que nos lleva a pensar así fue el diseño original, hipótesis en parte alimentada por el hecho de ser una época donde se recuperaba el agua almacenándola para distintos usos, prueba también de ello es la fuente ya no existente en la esquina exterior del predio hacia el nororiente.

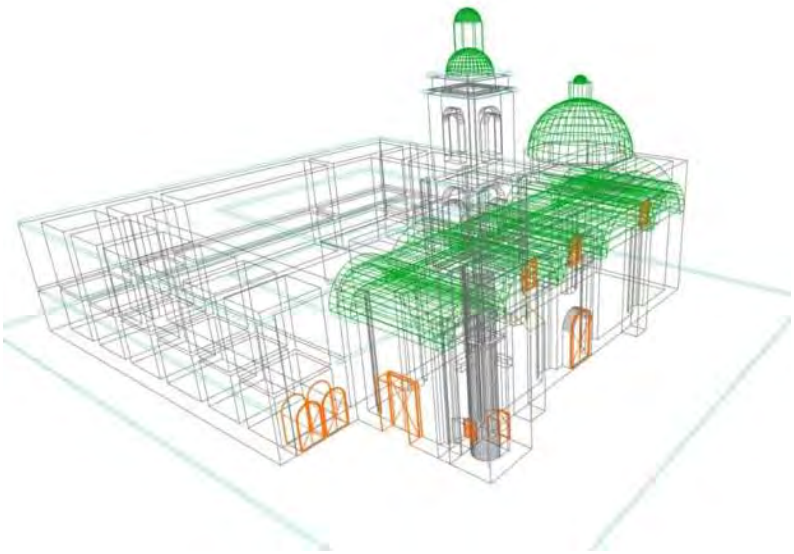
Ilustración 168. Perspectiva del Templo de la Merced[79] con su fuente de agua, cc.1935.



Fuente tomada de la web: https://www.mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/fotografia%3A369943

[79] INAH, Mediateca, Catalogación fuente Hernández Sinafo 2009, catálogo no. 429835, fotografía en reformateado digital hecha el 19 de julio de 2018. Consulta vía web el 21 de noviembre de 2020 en: mediateca.inah.gob.mx

Ilustración 169. Modelo 3D del Templo de la Merced y su ex Convento.



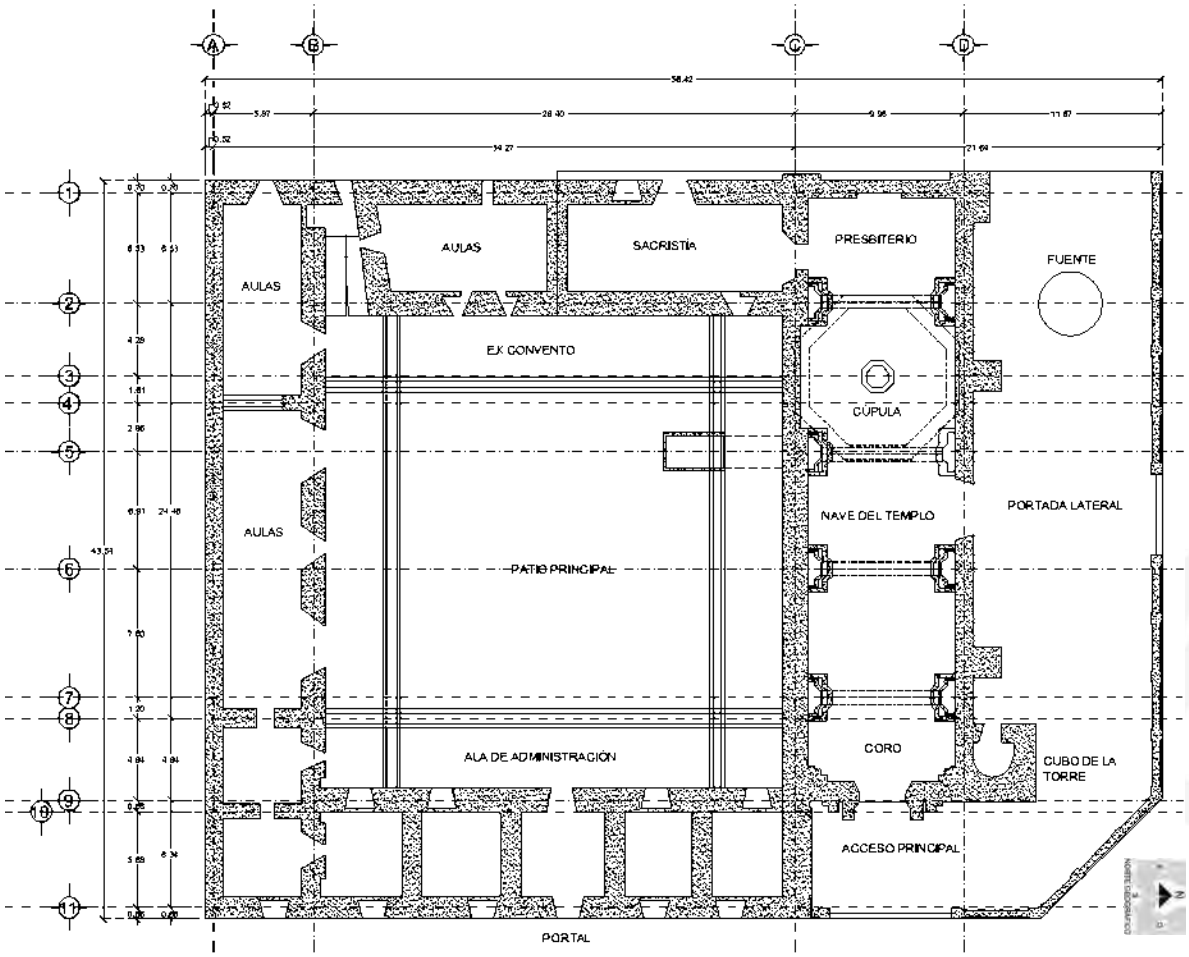
Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

El ex Convento se conforma por un patio central con fuente al centro y alrededor los espacios de salones, salas, refrectorios de entonces, etc., cuyo acceso principal se encuentra hacia el oriente y cuyo acceso al huerto hipotéticamente hablando hacia el poniente con una salida en la esquina sur-poniente, donde también se ubica la escalera, ya que es de dos plantas con galería de arcos en ambas para conformar un pasillo de transición hacia el patio central, diseño muy usual en los conventos de entonces. Ubicado al sur del templo y compartiendo dicho muro sur, en esa sección no se cuentan con salones, sino encontrando solamente el pasillo en sus dos plantas, pasillo que como ya comentamos, cruza por debajo de aquel contrafuerte de grandes dimensiones.

La relación vano-macizo < 1/7 de longitud del muro, considerando longitudinalmente la medida. Y vanos de <1.8 m. En el caso del ex Convento, tenemos una relación vano-macizo <1/2 de longitud de la fachada, y vanos de <1.25 m. Medidas que dan pautas al diseño.

En general en el templo existen los muros donde predomina el paramento sobre el vano; pero para el caso del ex Convento es al contrario, predomina el vano sobre el paramento.

Ilustración 170. Planta arquitectónica del Templo de la Merced y su ex Convento.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

Ver planos arquitectónicos en anexos.

8.4. Análisis de diseño por proporcionamiento.

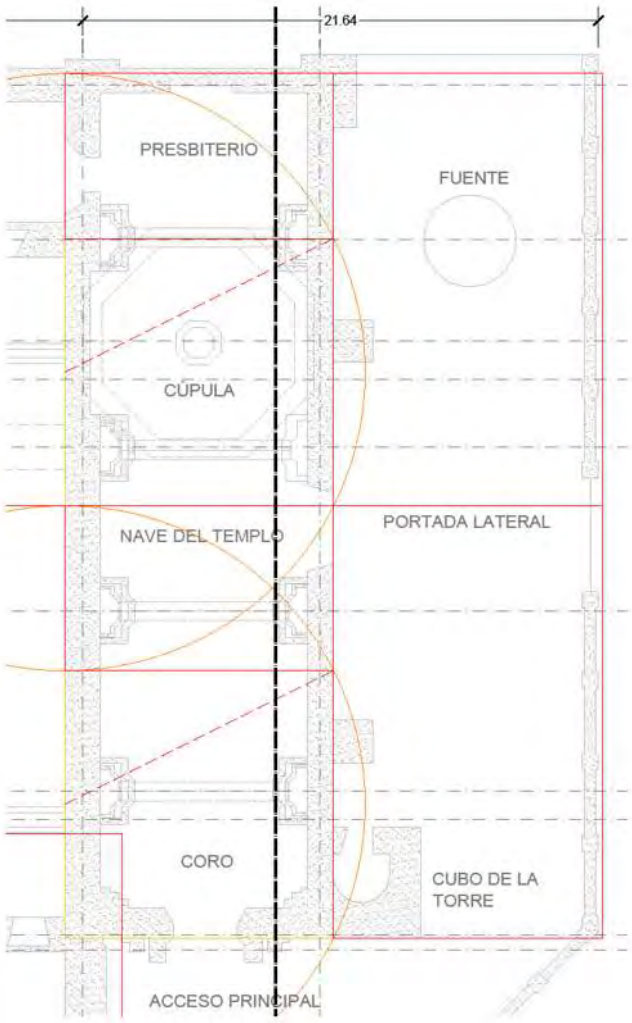
En el caso del Templo de la Merced y el ex Convento, a partir del levantamiento arquitectónico, se procede al trazo por proporción áurea, corroborando el diseño por este proporcionamiento, cuyo método es muy utilizado en las edificaciones vallisoletanas y en el patrimonio de aquella temporalidad, mismo método sugerido en los tratados arquitectónicos.

La proporción áurea o "divina" es una relación donde:

AY/AB = YB/AY

De la cual la razón siempre es igual a 1.6180339887…1, o en otras palabras podemos argumentar que si AB = 1, entonces AY = 0.618 y YB = 0.382. De esta relación es que se tiene ahora la "espiral de Arquímedes".

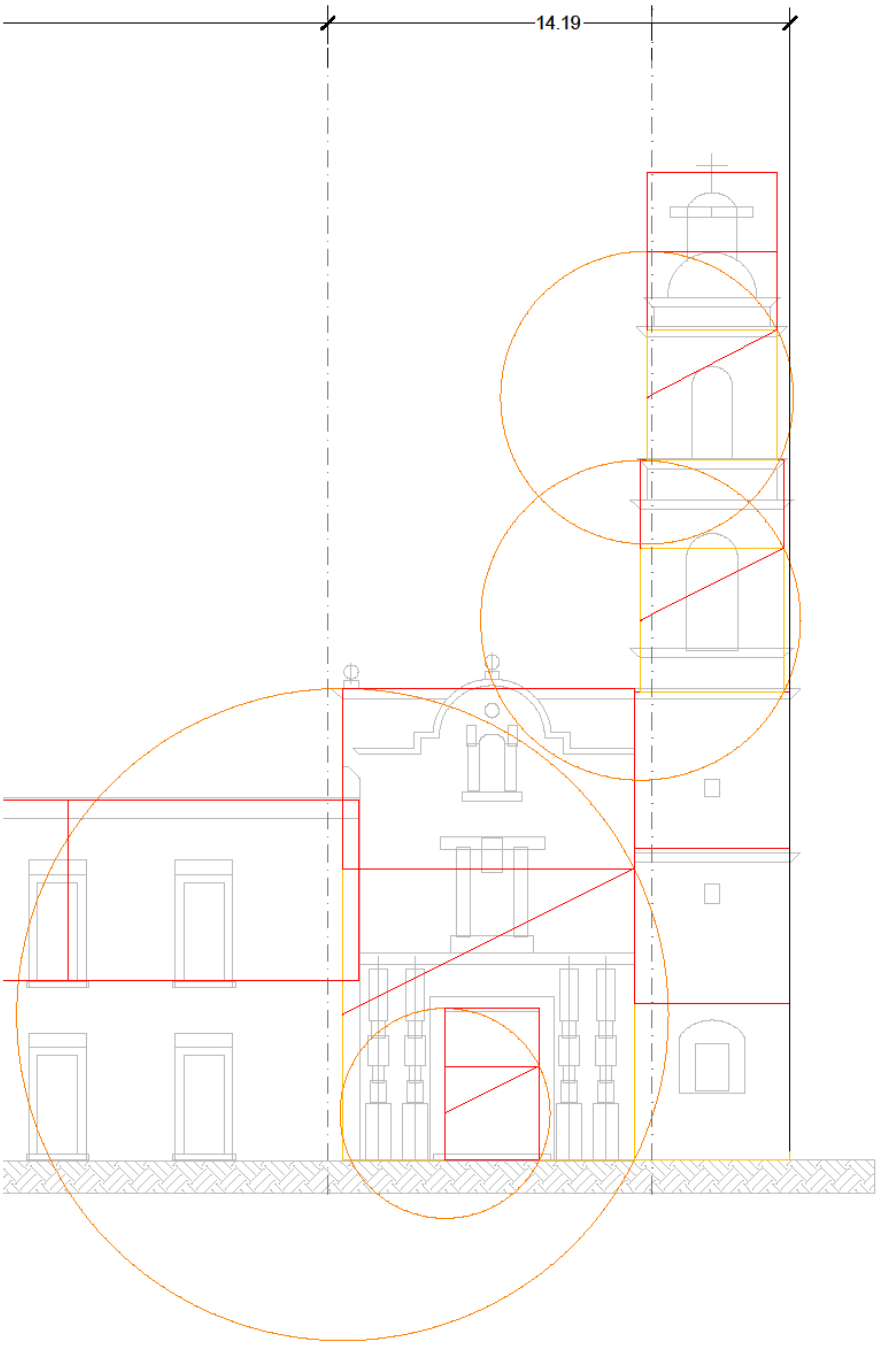
Ilustración 171. Proporción áurea; cuadro amarillo perfecto para trazo con círculo de la sección a la manera de formar la espiral de Arquímedes.



Elaborado por el autor.

De igual forma nos percatamos que dicha traza y proporcionalidad áurea, no está emparentada al diseño de los elementos estructurales y sus dimensiones, sino al solo dimensionamiento de las partes que componen el edificio, en calles y cuerpos, en la composición conjunta de Templo y el ex Convento, tanto en planta como en alzados.

Ilustración 172. Proporción áurea; cuadro amarillo perfecto para el trazo de la fachada; otro cuadro perfecto para el trazo áureo de la torre.

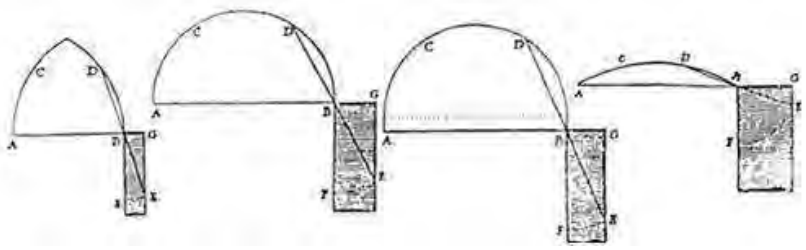


Elaborado por el autor.

Para el sólo dimensionamiento de los elementos estructurales se basaron los constructores en reglas pragmáticas encontradas en los tratados de arquitectura, como por ejemplo para el trazo de los estribos, tenemos como un referente la "Regla de Blondel", de 1698, en la cual dividiendo el intradós en tres partes y unir una de ellas con el arranque, prolongándolo en un segmento de igual longitud y el extremo resultante es el borde exterior del estribo, pero comprobamos no aplica a nuestro caso, quizá solamente aplicado en Europa y en ciertas regiones.

Dicha regla para dimensionar los estribos en función del arco, sea cual fuere, arco de medio punto, apuntado, rebajado, obteniendo con esta regla estribos mayores para arcos rebajados y menores para arcos apuntados, no aplicable para ninguno de nuestros casos, ningún muro, en ninguna área, de ninguna sección, pero desarrollaremos esta lógica: para un arco semielíptico de semiejes a y b, con luz de arco L = 2*a y flecha de arco f = b, tenemos espesores de estribos de $L/(3+\beta^2)$, siendo β = b/a, quedando de esta forma para un arco de medio punto β = 1, con estribo de ancho igual a L/4; si el arco se peralta, el estribo se estrecha, y si se rebaja, el estribo se ensancha hasta un límite de L/3.

Ilustración 173. Regla de Blondel aplicada a distintos arcos.



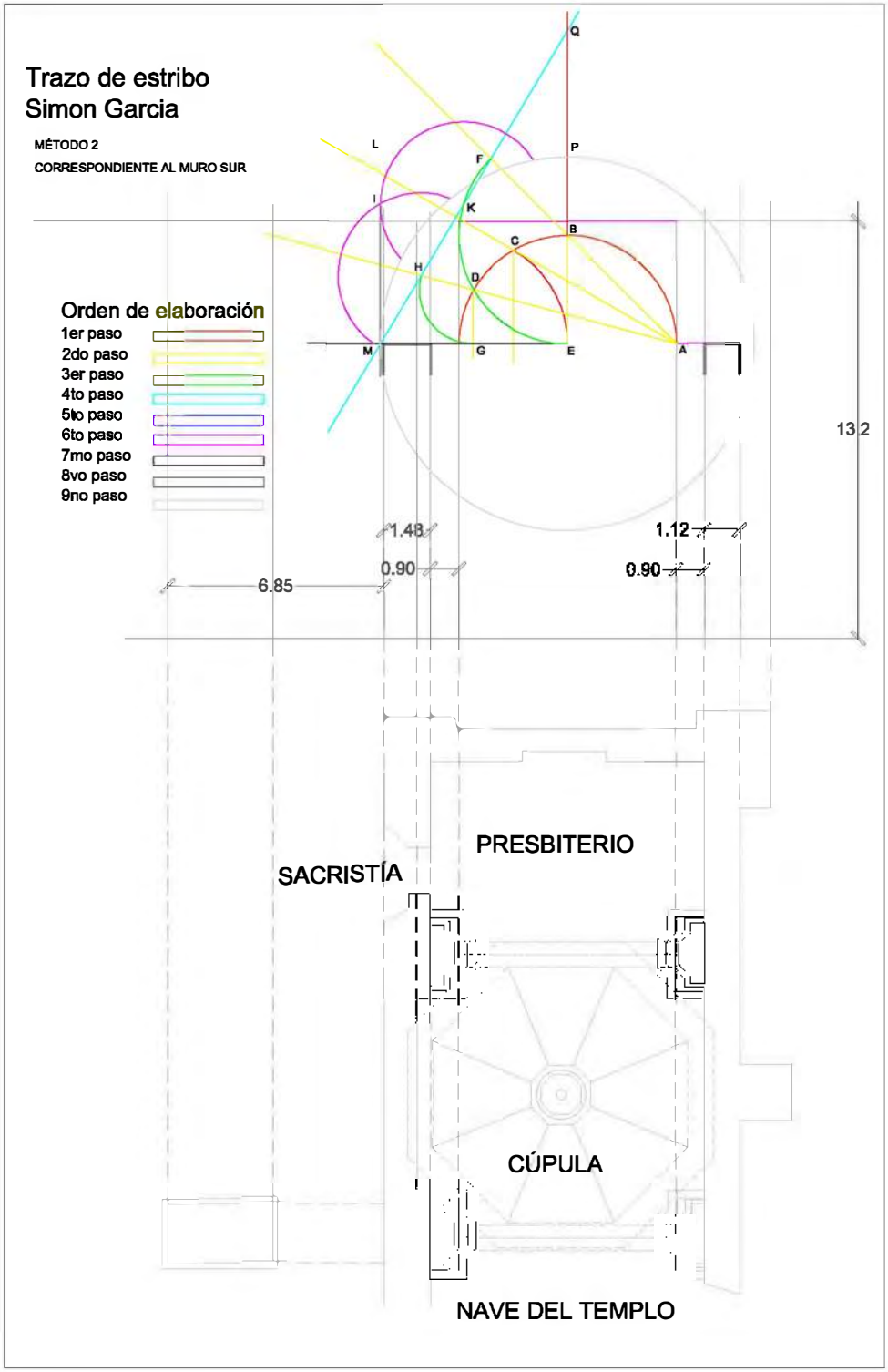
Fuente: obtenido de la web el 19 de julio de 2020 a través de Estructurando.net por José Antonio Agudelo Zapata.

Pero tenemos que aclarar que en dado caso, como ejemplo los arcos peraltados de las catedrales góticas, no sólo contemplaban esta regla, sino el conjunto de varias, para lo cual no es nuestro alcance analizarlas todas para esta investigación. Es un punto importante saber que si el arco apuntado, bajo esta regla, estrechaba el estribo, no era el único elemento a construir para equilibrar las fuerzas de todo el conjunto, sino por ejemplo, también se llevaron a cabo el arco arbotante y botarel.

Para nuestro caso se corroboró el uso del método de determinación de estribos el tratado de Simón García, en base a dos métodos de trazo propuestos, descubriendo que el muro norte corresponde al método 1, y el muro sur al método 2.

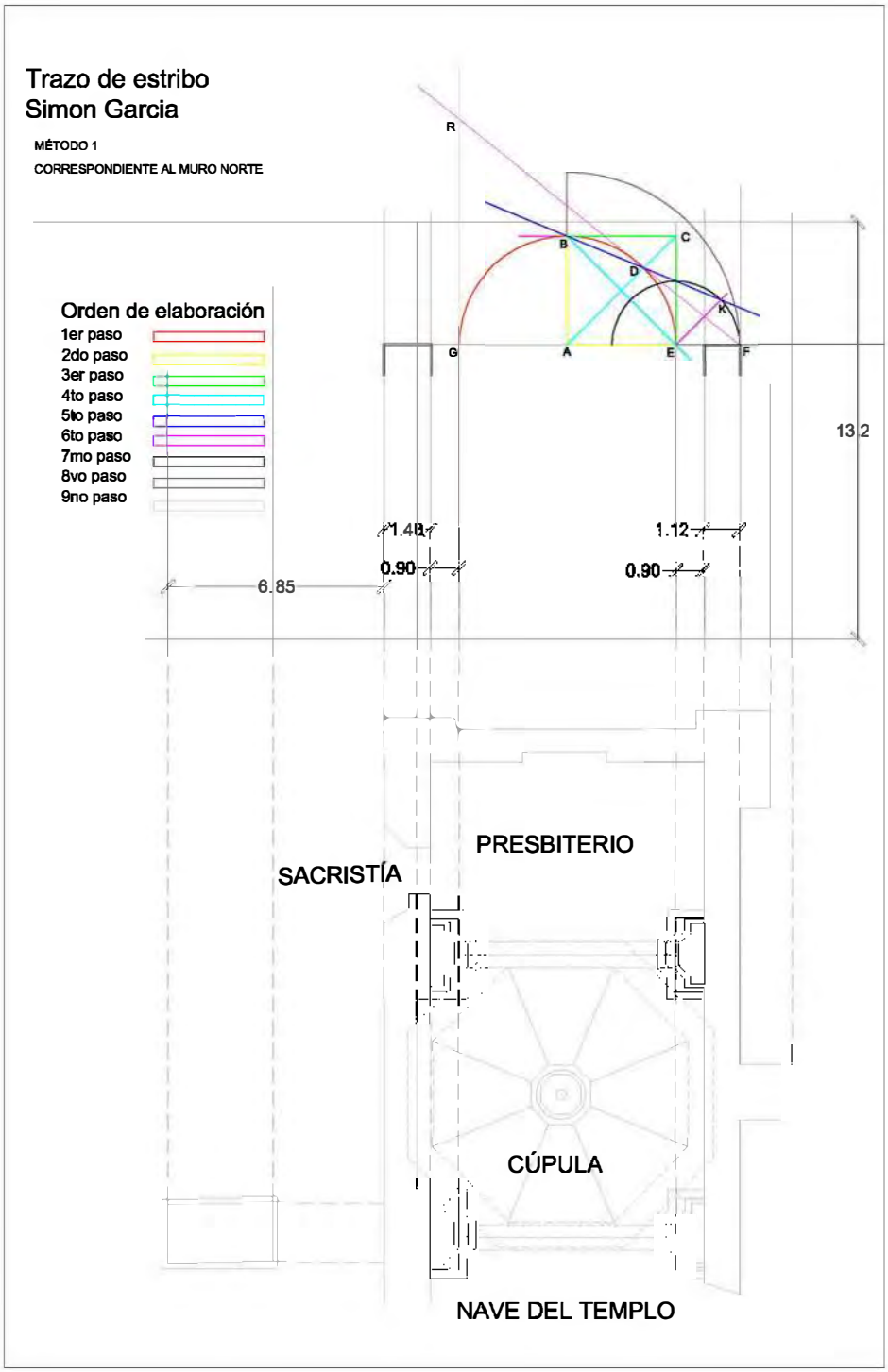
Se sabe de este método a través del manuscrito de Rodrigo Gil de Hontañón a través del *Compendio de architectura y simetría de los templos* del arquitecto salmantino Simón García, 1681-1983.

Ilustración 174. Trazo del dimensionamiento de los muros según método de Simón García.



Elaborado por el autor.

Ilustración 175. Trazo de dimensionamiento de muro sur según método 2 de Simón García en su tratado de arquitectura.



Elaborado por el autor.

Ver planos de proporcionamiento y dimensionamiento en anexos.

8.5. Análisis observacional de afectaciones estructurales.

Posterior al levantamiento arquitectónico y fotográfico del inmueble en sus generalidades, del Templo de la Merced y su ex Convento, tenemos una prospección que se puede llamar "prospección estructural", en la cual parte de un criterio de funcionamiento estructural con criterio de estabilidad, poniéndose énfasis en los aspectos estructurales y sus elementos, tanto de sostén, como los sostenidos.

Para este caso nos referimos a los muros con columnas adosadas, constituidas por mampostería de cantera tanto regular como irregular, que sostienen la bóveda de lunetos de plementería, con cúpulas tanto en la nave como en la torre, en el caso del Templo; para el caso del ex Convento, hablamos de muros de mampostería de cantera irregular, vanos y columnas exentas de sillar de cantera, que sostienen un entrepiso y losa de vigas de madera y terrados.

Así determinamos la búsqueda en estos elementos estructurales por fisuras, grietas, o discontinuidades, falta de equilibrio estático en base a búsqueda de elementos sin verticalidad, "chuecos" en palabras coloquiales, con lo que se elabora un nuevo levantamiento fotográfico específico de grietas y afectaciones estructurales consideradas de importancia por el peligro que representa.

Para el caso del ex Convento no encontramos afectaciones de prioridad, que signifiquen un riesgo latente, sin embargo, debido al gran mantenimiento que llevan a cabo los usuarios actuales, en función de Escuela Primaria Federal Tipo "David G. Berlanga", con revocos nuevos y pintura vinil-acrílica nueva, podríamos sugerir algunas calas solamente en muros, quedando arbitrariamente su posible ubicación debido a la inexistencia de testigo de afectación alguna a nivel de prospección estructural de análisis observacional (más adelante se sugiere implementar pruebas a los materiales, como para el caso de las vigas de madera con ultrasonidos o resistógrafos, por mencionar algunos).

Aspecto contrario al Templo, cuya mampostería casi en su totalidad expuesta, presenta visibles afectaciones pero al solamente ojo minucioso, requerido para la prospección estructural, para lo cual identificamos las grietas y las clasificamos.

8.5.1. Muros.

Teniendo en cuenta varios aspectos de lógica estructural como las siguientes, seguiremos el análisis observacional, sin los cuales estaremos más lejos aún de pistas sobre daños estructurales.

- En el caso de los muros extremos, deben soportar la componente horizontal transmitida por la cubierta, lo que generará flexocompresión en el muro.

- Para el caso de los muros interiores, en el caso del ex Convento, tratándose de claros adyacentes similares, se considera están sujetos a carga axial equilibrada.

En el caso de muros, no se encuentran deformaciones detectables a simple vista, sean fallas por tensión transversal o de separación sobre el plano débil. Lo que se encuentra, en el caso interior hacia el espacio conformado por el entrepiso del coro que se define con un arco carpanel, que en la enjuta izquierda, existe falla, debido a sobrecarga, quizá debida al órgano que posee el Templo de la Merced, pero la investigación aún no abarca la determinación de dicha carga viva, que se considera una magnitud en toneladas. Aún más se aprecia la cubierta del sotocoro cóncava, siendo que el piso del coro se aprecia convexo el piso.

Ilustración 176. Vista hacia el coro, el órgano; el sotocoro y el acceso principal.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

En los muros próximos al arco carpanel del coro, en ambos muros de la nave, poseen a aquella altura sendas grietas, la del muro sur más pronunciada que la del muro norte al interior.



Ilustración 177. Grieta en muro sur. Fuente: del autor.

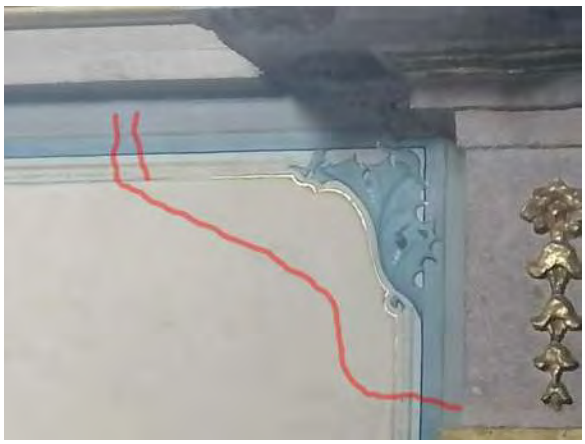


Ilustración 178. Grieta en muro norte. Fuente: del autor.

Por la fachada encontramos una grieta que recorre gran longitud siguiendo las juntas en disposición de los sillares, misma que no se encuentra del lado interior, desde el coro, siendo que si se encontraron grietas no muy visibles quizá del sólo acabado, el repellado, sugiriendo calas al interior en ubicación correspondiente a la grieta en la fachada.

Ilustración 179. Grieta en la fachada principal del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 180. Vista del muro norte, sin afectaciones estructurales.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

8.5.2. Columnas

Para el caso de columnas, tanto las exentas del ex Convento, como las adosadas en el Templo de la Merced, no se encuentran afectaciones estructurales como el "desconchamiento" de forma aproximada triangular visible causada por concentración elevada de esfuerzos o causada por inserción de rajuelas en juntas; tampoco encontramos agrietamientos, más o menos verticales, perimetrales, causados por esfuerzos elevados de compresión, como expansión lateral del material. Si se detecta desgaste antrópico a la altura de los usuarios.

Ilustración 181. Fuste de una columna sin afectación estructural.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 182. Imoscapo de la misma columna.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

8.5.3. Arcos.

Bajo el conocimiento de que los arcos, conformados por dovelas en formas curvas, fungen para salvar claros y transmitir las cargas hacia los elementos que los soportan, tenemos que dichas

cargas como el peso propio, de relleno o de sobrecarga, se distribuyen uniformemente y producen esfuerzos de compresión, generando coceo que es el empuje horizontal hacia los apoyos volcándolos hacia afuera, efecto muy relacionado en relación a la flecha y el claro. Mismo coceo que puede verse incrementado por asentamientos o acciones sísmicas.

Sabiendo esto observaremos atentamente grietas en clave y sálmer, como también en los riñones; misma situación para las bóvedas. Grietas que conforman muchas veces bloques rígidos.

Estos fenómenos por coceo, son debidos a abertura de apoyos, colapso por carga vertical y por cierre de apoyos en articulaciones plásticas, cuyo problema que rige la estabilidad es la rigidez de los apoyos.

El esfuerzo de compresión en los arcos varía debido a su geometría, para el caso del Templo de la Merced se trata de arcos dovelados de medio punto, con un particular arco carpanel en el entrepiso del coro. De igual forma, en la fachada oriente, la principal, tenemos el caso de una platabanda dovelada con tallado a manera conopial, el resto de las platabandas doveladas son comunes y se encuentran en el ex Convento, junto con otros arcos de medio punto para la galería hacia el patio central entre columnas del mismo ex Convento.

Ilustración 183. Portada principal del Templo de la Merced.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 184. Portada lateral, norte.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 185. Patio central del ex Convento.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 186. Vista del patio del contrafuerte sur.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Dentro de las rarezas estructurales encontramos el contrafuerte de la cúpula hacia el lado sur, hacia dentro del ex Convento, el cual está más bien planteado como arco arbotante y botarel, para liberar el paso del espacio del corredor o pasillo, pero en segunda planta posee justamente un murete desdibujado por lo que se plantea hipotéticamente un relleno de piedra ahora visto

repellado y pintado dejando sólo expuesto y aparente el murete de mampostería de cantera, debido quizá a una intervención posterior en la que además en conjunto con el planteamiento de una estructura improvisada en la esquina posterior para conformar una nueva aula, teniendo en cuenta que tanto en planta baja encontramos la sacristía (hoy sala bautismal), y en planta alta otro espacio parte aún de la administración del Templo de la Merced, con acceso desde el pastoral.

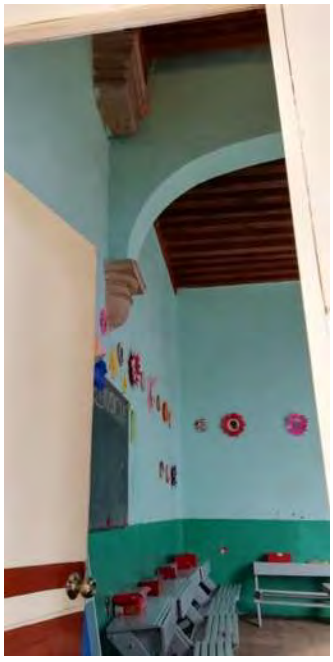
Ilustración 187. Vista desde el pasillo hacia el contrafuerte.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

La mencionada aula improvisada está construida de manera reversible, con un tapial de madera y puerta por el lado del pasillo y con herrería y cristal hacia el patio; lo único que observamos no se toma en cuenta es la acumulación de escurrimientos, agua y humedades, que sin mantenimiento llegan a repercutir en la resistencia de los materiales, sobre todo los ígneos. Estructuralmente no se tienen cargas adicionales de importancia o que redunden en afectaciones estructurales.

Ilustración 188. Interior del aula improvisada.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 189. Ventana del aula improvisada junto al contrafuerte sur.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Otra afectación, pero ahora en la cúpula al exterior, es la fractura de una de las nervaduras que la conforman, la nervadura ubicada al nororiente en una sección estereotómica, casi después del arranque desde el tambor.

Ilustración 190. Dóvela de la nervadura de la cúpula.

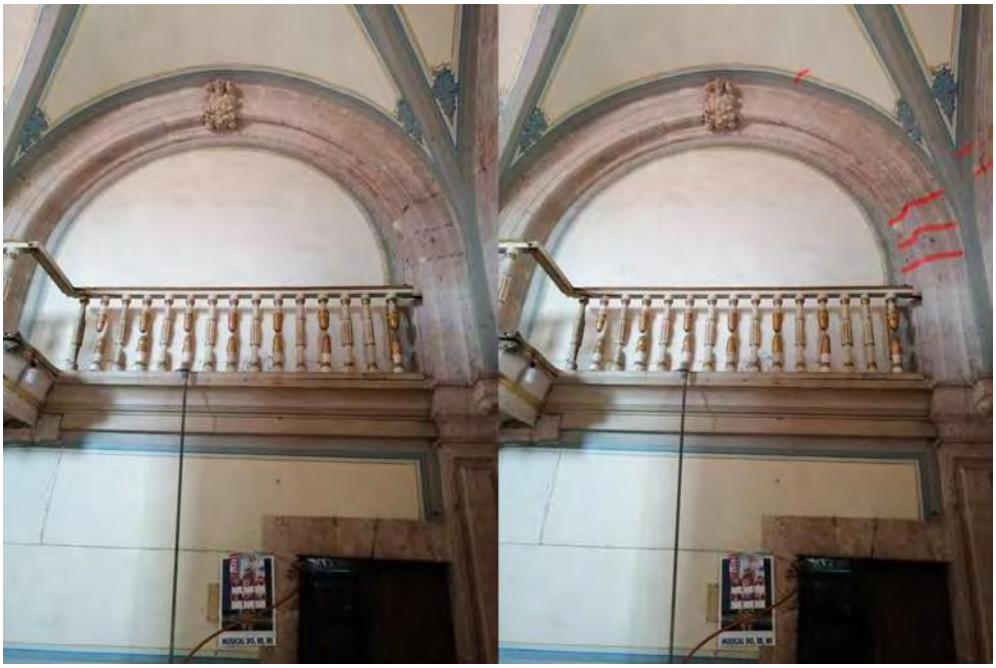


Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

En el caso de la cúpula se sugiere la liberación de los mosaicos del acabado, realizando así el escrutinio del estado estructural de la cúpula, buscando afectaciones como grietas; realizado esta labor se realiza la reintegración de mosaico nuevo, aunque quizá proponiendo otro par de colores en piezas.

Para el espacio interior, en los arcos formeros del coro encontramos ciertas grietas de las juntas de las dovelas.

Ilustración 191. Grietas en arco formero en el coro.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz y post editada.

Ilustración 192. Grieta en arco formero en el coro, muro sur.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz y post editada.

Múltiples secciones de arcos poseen fractura en pérdida de juntas, por lo que implica en consecuencia la reestructuración en su propio reacomodo de sus piezas, y de ahí una de las razones por las que existan grietas en otras áreas de la cubierta.

Ilustración 193. Grietas en arco fajón, área del sotocoro.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

Misma situación que ya ha sido atendida en anteriores intervenciones donde se han dejado las boquillas para inyección en juntas y rellenos, encontradas en múltiples ocasiones, sea en caso de arcos formeros o fajones de la bóveda de lunetos.

Ilustración 194. Boquillas de inyección.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 195. Boquilla de inyección en arco formero.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

8.5.4. Cubiertas y techumbres

Con el levantamiento arquitectónico, con medición con instrumentación láser se corroboró que la parte central del entrepiso acorta su distancia con el nivel de piso terminado, con respecto a sus extremos, que por la constitución de dicha bóveda debiera ser al contrario, aunque tomando la particular construcción de esta bóveda de lunetos de entrepiso del coro a partir de dos arcos formeros (en el claro corto) de tres centros o de tres puntos, y de dos arcos fajones (en el claro largo) tipo carpanel.

Ilustración 196. Bóveda sobre el sotocoro pandeada.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Inclusive en el abonbamiento se observa un desfase, casi a grieta, quizá intervenida con algún repello, como se ha observado al interior en el total de la cubierta pero que aquí no es muy clara la diferencia en tono, con lo que queda enmascarillada si fuera grieta, que es lo más probable. De la misma forma se sugiere una cala en dicha afectación retirando el repellado para un mejor análisis y diagnóstico.

Ilustración 197. Concavidad en entrepiso área de sotocoro.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

Dicha situación se recalca con la aparición de grietas en los lunetos. Con lo que identificamos como grita de “Sabouret”, paralela a los arcos formeros de separación de la bóveda con los muros; esta clasificación con distinción de las grietas de “articulación”, (que observamos en la bóveda de lunetos de la nave) la hizo Pol Abraham en 1934.

Ilustración 198. Grieta de "Sabouret" en bóveda en sotocoro.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

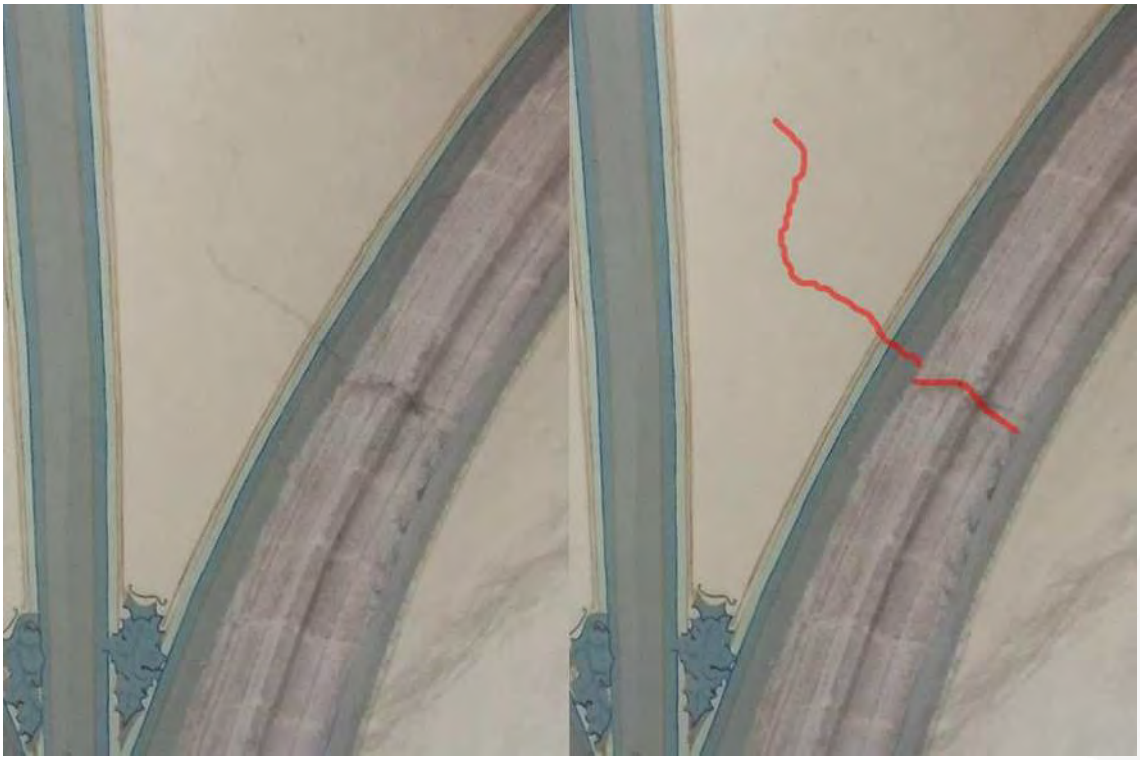
Ilustración 199. Grieta de "Sabouret" en bóveda de sotocoro. Lado norte.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

En la cubierta del coro y en general toda la bóveda de lunetos encontramos múltiples grietas de importancia, muchas veces desde la arcada.

Ilustración 200. Grieta en rinón de arco fajón, área de coro.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

En la misma sección de bóveda, por encima del coro, tenemos grietas que nos ayudan a identificar la plementería con la que está fabricada la bóveda de lunetos de la nave del Templo de la Merced.

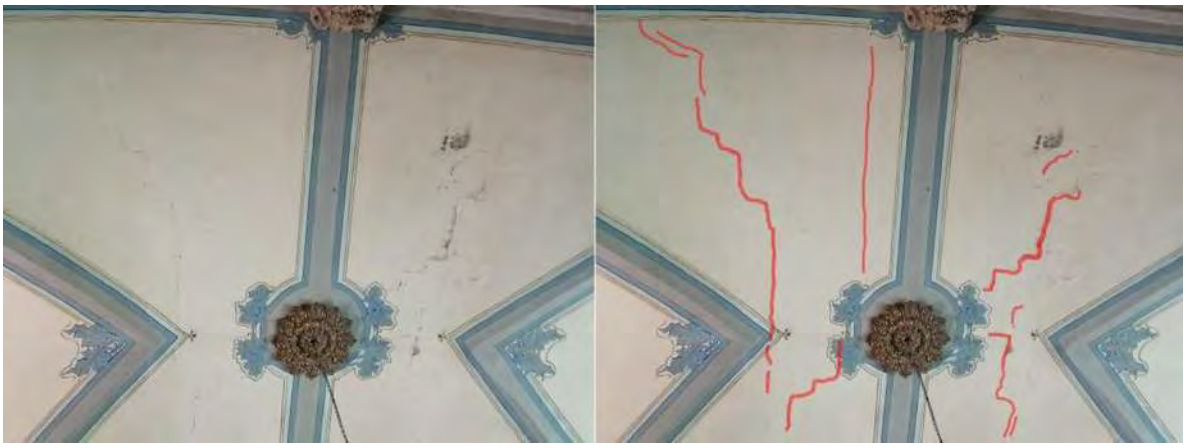
Ilustración 201. Grietas en bóveda, área del coro.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

Para la siguiente sección de la bóveda de lunetos, desde el coro hacia el presbiterio encontramos las siguientes grietas, una de las cuales sigue la línea de la clave de la bóveda de lunetos que identificamos como grieta de "articulación"; las demás siguen la plementería.

Ilustración 202. Grietas en bóveda en segundo curpo hacia el altar.

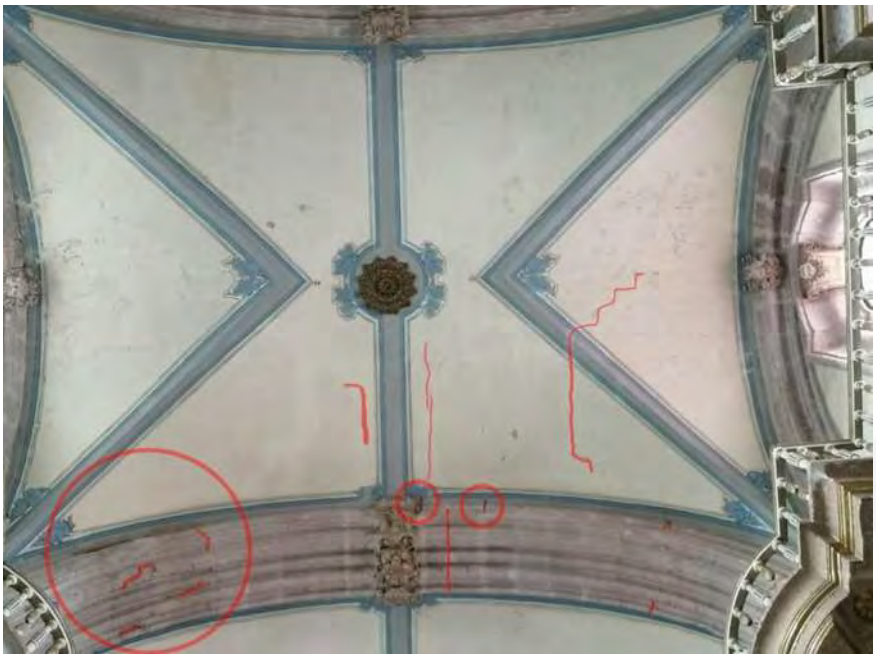


Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

En la tercera sección de la bóveda de lunetos, del coro al presbiterio, se encontraron las siguientes grietas, en cuyo arco (el segundo de la bóveda desde el acceso) se encontró

particularmente tanto dos boquillas de inyección en la clave y la contraclave, como también en los riñones del arco una intervención previa con colocación de malla de sujeción para evitar la caída de fragmentos de la sección del arco fracturado por el reacomodo de fuerzas antes mencionado, consecuencia de la disgregación y falta de juntas; incluso se encontraron varias grietas de particular atención ya que se desdibujan en sentido longitudinal al desarrollo del arco, partiendo el dovelado por menos de la mitad longitudinalmente. Nuevamente encontramos grietas de "articulación".

Ilustración 203. Tercera sección de la bóveda de lunetos de la nave del Templo.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

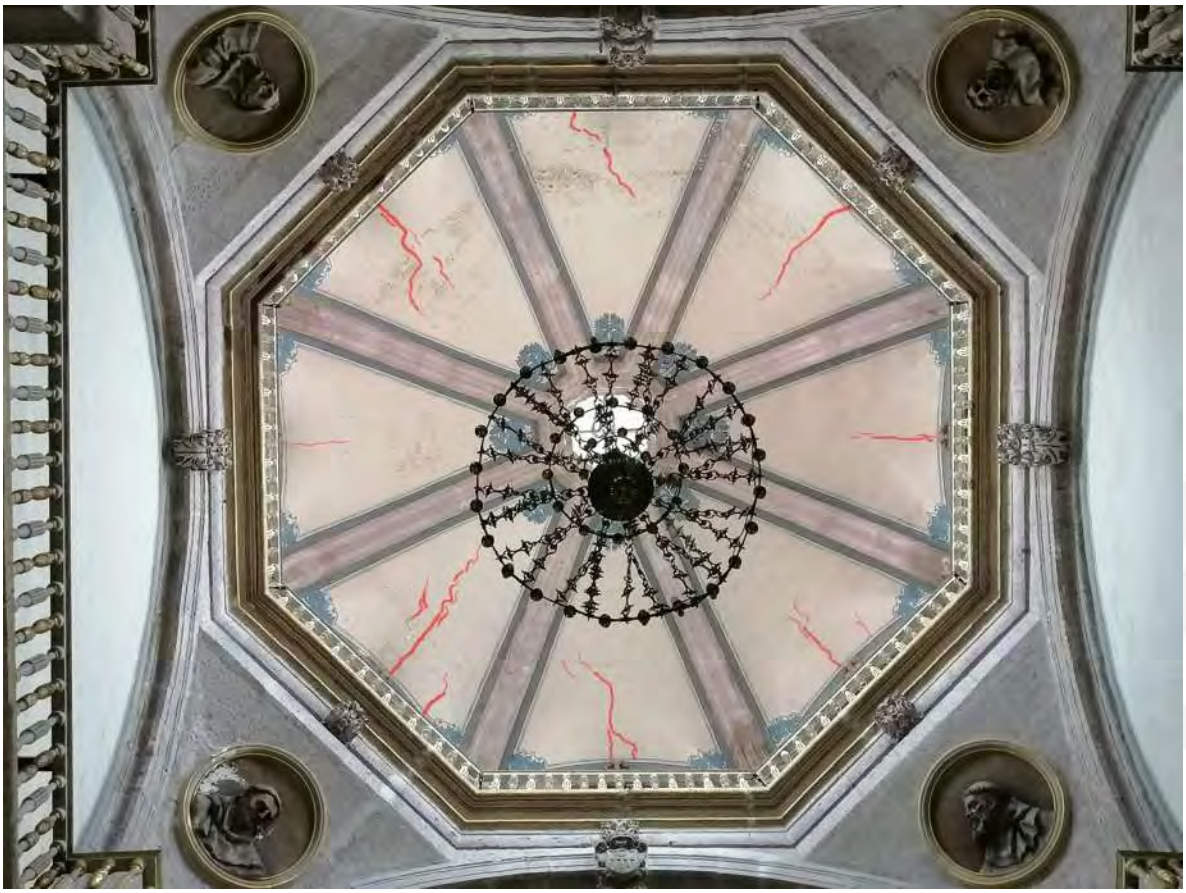
Ilustración 204. Vista del mallado de retención.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

En la cúpula, tenemos distintas grietas de características similares, siguiendo la plementería de centro en desarrollo ascendente hasta la mitad por cada uno de los ocho casquetes interiores, causados primordialmente por los esfuerzos de tensión a los que está sometida.

Ilustración 205. Grietas al interior de la cúpula.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

En la última sección de la bóveda de lunetos, la que corresponde al presbiterio, tenemos igualmente múltiples grietas delgadas, tanto como una boquilla de inyección en el arco formero sur. Encontrando nuevamente grietas de "articulación" antes de llegar al final de la bóveda de lunetos, justo al muro poniente.

Ilustración 206. Grietas en bóveda del área del altar.



Fuente: fotografía capturada y post editada por Salomón Cruz.

8.5.5. Entrepisos.

Tenemos un caso muy particular, donde al interior de la torre se ha acondicionado para dentro en planta baja resguardar un transformador eléctrico tipo pedestal, cuyas dimensiones apenas permitieron integrar una escalera de dimensiones inapropiadas de ancho con 0.355 m. con lo que se propondría su reubicación en alguno de los edificios contiguos, siendo el quizá más probable el pastoral y administración del Templo, en cuya fachada desde el atrio en su acceso lateral hacia la calle es un espacio que, reacondicionado, pudiera fungir como el actual: dispensario, y tener bien aislado el transformador. Todo en consecuencia de retirar el cableado externo por sistema de postes para limpiar la imagen urbana del Centro Histórico.

Ilustración 207. Transformador eléctrico al interior de la torre.



Fuente: fotografía tomada por Salomón Cruz.

Lo anterior redunda en peligrosidad, de baja a alta, al ingresar a la torre, cuya función requiere de acceso diario, aunque para un número reducido de personal, con función de repique de campanas, acceso al coro, para el organista primordialmente, un espacio igualmente con potencial para conferir cátedra o catecismo (tarea llevada en otros espacios) y también, acceso a la azotea para llevar a cabo mantenimiento, aunque no constante, si regular.

De igual forma, aquellas decisiones, aunque no corroborado por las investigaciones, se piensa se tuvo que redimensionar y restructurar la escalera de la torre, la cual comienza de herrería con un trazo inadecuado, comenzando por escalera lineal en “L”, para continuar en caracol, con vestigios de lo que fuera en arranque una gran escalera de madera, en cuyo desarrollo desde planta alta se revela de madera, muy cercana a lo que pudiera ser la original.

Estructuralmente a niveles más altos la madera ya presenta los estragos del tiempo y la intemperie, con lo que se presenta completamente insegura para fungir como piso de los distintos

niveles de la torre donde se encuentra, para lo cual ni siquiera requiere de estudios de laboratorio o pruebas de resistencia en muchas secciones, bastando con tocarla, para lo cual requiere de reemplazo total en esas áreas, no contemplando cambio del sistema constructivo, sino el mismo pero con métodos modernos para proteger la madera de la intemperie a la que queda expuesta debido a los múltiples vanos de alrededor de la torre.

Ilustración 208. Entrepiso de la torre.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Incluso varios elementos de más arriba han sucumbido, corriendo el riesgo de caer hasta el atrio.

Ilustración 209. Vista hacia la parte superior de la torre por el interior.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Se sugiere además el mantenimiento de la madera que sujeta las campanas, ubicadas a cada lado de la torre con una en función. Para complementar el estudio, quizá llegando además hasta el

análisis cuantitativo con estos datos, de estimar el peso de las campanas en conjunto, para analizar su actuar frente a sismos, aspecto que queda fuera de los alcances de esta investigación.

Ilustración 210. Campana en desuso en la torre.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

8.5.6. Elementos no estructurales.

Consideramos la clasificación de los elementos no estructurales aquellos que llenan los vanos, como puertas y ventanería, así como todo aquel elemento estético o simbólico. Sin embargo, el interés estructural deriva en que su integridad y salvaguarda redunda en la integridad de la estructura, evitando riesgos accidentales, como la caída de los mismos, que pudieran repercutir incluso en daños estructurales ulteriores.

En la cúpula, en los remates de sus frontis por cada uno de sus ocho lados, de su tambor octagonal, tenemos una falta radical de juntas de mortero de cal, muchas atendidas con mortero de cemento. Las que no han sido atendidas o alguna vez lo fueron con yeso, requieren atención nuevamente, por el peligro de caída que representa, por balanceamiento ("rocking") con su actuante: algún sismo, considerando que sería un elemento de grandes dimensiones cuyo peso estimado es muy grande. Aunque en esta sección no debe incluir análisis cuantitativos, se estima aproximadamente el peso del elemento desde encima de la junta faltante, de 260.78 kgs aproximadamente.

Ilustración 211. Remate en cúpula lado sur.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 212. Remate en cúpula del lado surponiente.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 213. Remate en cúpula del lado poniente.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 214. Remate en cúpula del lado norponiente.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Nos percatamos que se trata de los elementos del lado poniente de la cúpula, cuyo acceso es difícil pues requiere de cruzar o saltar la cúpula, para lo cual se requiere de herramienta adecuada, equipo de seguridad y ropa adecuada para evitar ante todo un fatal accidente, por lo que podemos asumir que por falta de todo esto rara vez se lleva acabo intervención en ese lado de la cúpula y de la azotea del Templo.

En el caso de las puertas prestamos especial interés en la falta de sujeción de las mismas, con bisagras botadas, teniendo en cuenta el peligro que implica considerando la dimensión de las mismas, ante las fuerzas de un sismo. De la misma manera el empotramiento del marco, del mismo material, madera, se tiene calificado como insuficiente, mismo que requiere todas las pruebas de laboratorio para determinar el estado del material.

Ilustración 215. Bisagra de la puerta lateral del Templo.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Para el caso de las ventanas, sobre todo las del Templo, tenemos que la interacción del hierro con la cantera es perjudicial a esta última, ya que el óxido corroe el metal y disgrega la cantera, que junto con las interacciones de dilatación y contracción propias del metal, conllevan a fracturar francamente el sillar, que conjuntamente con el intemperismo, acaban por fraccionar las dovelas de los vanos de las ventanas, y consecuentemente, afectan su comportamiento estructural.

Ilustración 216. Ventana sur del Templo.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 217. Detalle de fractura de otra ventana sur del Templo.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Un caso particular, la encontramos en las gárgolas de cantera (botaguas), en la que uno de estos elementos adosados al contrafuerte de grandes dimensiones, del lado sur del templo, que desagua hacia el patio central del ex Convento, está fracturado y aunque no por completo en riesgo de caer, siendo que improvisadamente se ha amarrado a un elemento de madera apoyada triangulando la esquina en azotea entre el ex Convento y el mismo contrafuerte.

Ilustración 218. Gárgola desde el contrafuerte.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Al exterior, aunque contemporánea, la barda perimetral o atrial con reja de herrería, posee, a la manera de un sistema constructivo actual, de centro de concreto armado, lajas labradas de cantera para sobreponer, quedando aparentes cual si fuera todo el elemento de cantera. Estas lajas se están desprendiendo por falta de adecuada adherencia, por el peso propio y por la incompatibilidad o comportamiento distinto entre el concreto y la cantera aunque sea en laja en este caso. Dichos elementos actualmente se encuentran contenidos sujetados con calzas de madera y alambre.

Ilustración 219. Sujeción de la pilastra de la barda atrial.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

La cúpula posee un pináculo en el frontis como remate de cada una de las ocho ventanas del tambor octagonal, en cuyo elemento de la ventana oriente ha sufrido resquebrajamiento en la base, muy probable a causa del "balanceo" ("rocking") accionado por sismos. Actualmente se recolocó con mortero de cemento supliendo sus secciones faltantes quedando como se observa, inclinado.

Ilustración 220. Pináculo de un frontis de la cúpula del Templo.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 221. Detalle del mismo pináculo.



Fuente: fotografía capturada por Salomón Cruz.

Ilustración 222. Detalle posterior del mismo pináculo.



Fuente: fotografía tomada por el autor.

Ver planos de levantamiento fotográfico específico de grietas y afectaciones estructurales en anexos.

8.6. Pruebas de materiales en laboratorio.

Son muchas las pruebas factibles de llevarse a cabo, inclusive las consideradas no son de manera limitativa y más aún quedan a consideración de expertos en al común enmienda transdisciplinar en la restauración del inmueble.

Las pruebas de laboratorio son una parte de la atención a las recomendaciones de ICOMOS, toda vez que queda también a consideración del especialista y para los fines que se llevan a cabo, la cantidad y tipo de pruebas a realizar.

Mucho depende de ha que materiales se les quieran realizar estudios de laboratorio para así determinar resistencias, integridad estructural, composición, entre muchas otras características que tan sólo el laboratorio y "bajo lupa" se pueden determinar.

8.6.1. Materiales.

Para pruebas de laboratorio para materiales propios de los inmuebles patrimoniales, como lo son la cantería o ignimbrita, así como también la madera con todas sus características estructurales para lo que comúnmente se usan en las estructuras de techumbres.

No debe descartarse ningún material estructural, así como no deben considerarse los materiales aisladamente ya que la coparticipación estructural entre la interacción de elementos hace que la genialidad de la estructura haya perdurado tantos años.

8.6.1.1. Pruebas experimentales.

Ensayos para pruebas de humedad basal en muros y sus bases, con higrómetro de contacto, así como de todo elemento de madera.

Ensayos de ultrasonido para elementos estructurales como las columnas de cantera tanto del Templo como del ex Convento, así como de las vigas de madera del ex Convento y los entrepisos de la torre como también para las puertas de todo el conjunto.

Ensayo de vibración ambiental. Utilizando acelerógrafos en cubiertas, coronas de muros y en entrepisos para conocer los modos de vibración del inmueble y poder calibrar el modelo para el análisis estructural del edificio.

Captura de termografía para todo el conjunto del Templo de la Merced y su ex Convento.

Dichas pruebas no se llevaron a cabo debido a falta de tiempo en el programa de estudios y por falta de recursos, sin embargo se mencionan y se enlistan pues se consideran importantes para la implementación de un análisis completo de comportamiento estructural del inmueble del Templo

de la Merced y su ex Convento, sobre todo siguiendo la metodología según el ISCARSAH, con lo que se continúa con el análisis cuantitativo del inmueble.

8.7. Análisis estructural cuantitativo.

8.7.1. Caracterización estructural.

Se divide la estructura del inmueble en dos tipos:

- La infraestructura: cimentación del edificio.
- La superestructura: lo que se desplanta desde el piso, teniendo en cuenta las cubiertas y entrepisos.

No se propone ninguna prueba de ningún tipo para la cimentación ya que el edificio se presenta estable sin ningún registro de hundimiento en un análisis observacional.

8.7.2. Diseño estructural.

La edificación se presenta con planta de una sola nave, con orientación de oriente a poniente, en la que se observa un desarrollo asimétrico, siendo clave para el análisis estructural el saber que el muro sur va compartido con el ex Convento, teniendo la antigua sacristía (junto al presbiterio) como un espacio intercomunicado al Templo. El desarrollo del ex Convento parte desde esta esquina hasta desfasarse de la fachada del templo, en planta cuadrangular a dos niveles que no rebasan la altura del mismo Templo.

Considerando la estructura del Templo, por sí sola, la calificamos por asimétrica además por tener junto a la fachada una sola torre en la parte norte del conjunto, siendo que en el costado norte se presentan tres contrafuertes o estribos; y en el muro sur, sólo se presenta un solo contrafuerte o estribo de grandes dimensiones que atraviesa el desarrollo del ex Convento, siendo que tanto en planta baja como en la alta sólo se desarrollan como pasillos las áreas debajo de este.

La relación altura-espesor del muro es de 1/11 (*ver apartado de Análisis de diseño por proporcionamiento*).

8.7.3. Sistema constructivo.

Los muros son de mampostería de cantería irregular (aleatorio), en aquellos muros menos importantes, que se cree estuvieron contemplados para siempre llevar repellado o enfoscado; y

regular con sillares (en horizontal) en aquellos muros pensados aparentes. No se sabe qué tipo de muro es, con respecto a su relleno, pero se tienen antecedentes de los alrededores de tratarse de un muro compuesto con núcleo de baja calidad, en cuyas esquinas se presentan sillares de unión. A su vez, es el tipo de muro comúnmente encontrado en México, en los inmuebles históricos, siguiendo el principio del muro romano.

Se parte de la hipótesis que el comportamiento de la mampostería antigua tiene resistencia a la tensión nula, los esfuerzos son tan bajos que para efectos prácticos se le atribuye ilimitada resistencia a compresión, y el fallo por deslizamiento es imposible.

Para la caracterización de los materiales se toman algunos valores obtenidos de bibliografía, como para obtener valores de peso volumétrico y módulo de elasticidad.

8.7.3.1. *La mampostería.*[80]

Es el material de construcción compuesto por combinación de piedras naturales (o artificiales) con algún mortero que las une para conformar un conjunto monolítico. La mampostería tiene considerable resistencia a la compresión, pero débil en tensión, con propiedades mecánicas muy variables y difíciles de predecir debido al poco control de las propiedades de los materiales componentes y sobre los procedimientos de construcción empleados.

Estas dificultades desde el tratamiento racional de la mampostería, puede estar formada por una gran variedad de materiales de propiedades distintas, sin embargo, las características básicas del comportamiento se mantienen igual para los diferentes materiales, como a continuación se presentan.

8.7.3.2. *Los morteros.*[81]

Son mezclas plásticas aglomerantes resultantes de combinar agua y arena con un material cementante, que puede ser cemento, cal, yeso o alguna mezcla de estos materiales.

Sus principales propiedades mecánicas son la compresión, tensión, adherencia a la piedra, módulo de elasticidad, trabajabilidad, rapidez de fraguado, impermeabilidad. Otra característica

[80] Universidad Autónoma Metropolitana, *Contenido e introducción de la unidad de la materia de materiales*, Segunda unidad, Departamento de Materiales, UAM, Unidad Azcapotzalco. Recuperado el 06 de julio de 2020 en: http://materiales.azc.uam.mx/eam/Labsolidos/2bUnidad%207.2.pdf

[81] Universidad Autónoma Metropolitana, *Contenido e introducción de la unidad de la materia de materiales*, Segunda unidad, Departamento de Materiales, UAM, Unidad Azcapotzalco. Recuperado el 06 de julio de 2020 en: http://materiales.azc.uam.mx/eam/Labsolidos/2bUnidad%207.2.pdf

importante es su retención de agua, su capacidad para evitar absorber más agua de lo necesario para su fraguado. Pero estas propiedades mecánicas varían y dependen del tipo de cementante y de la relación de proporción con la arena.

Los morteros de cal presentan las siguientes características mecánicas:

Material	Peso volumétrico (Ton/m^3)	Resistencia a compresión (kg/cm^2)	Módulo de elasticidad (kg/cm^2)
Mortero de cal	**2.0**	**1-10**	**3000**

Las mezclas por lo general son muy trabajables, con buena retención de agua de fraguado lento y favorable para preparar una mezcla por jornada, pero perjudicial en cuanto a la resistencia lenta frente a la mampostería.

Para el mortero de cal arena, de los edificios históricos, posee las características de lento fraguado desde el exterior al interior, lo que le confiere cierta capacidad de deformación, siendo que la cal apagada en obra tiene la característica de reaccionar ante el dióxido de carbono del aire del ambiente y así endurece paulatinamente a lo largo de su vida útil, inclusive resarciendo dichas deformaciones al reestructurase a nivel microscópico.

El mortero de cal y arena posee una resistencia de f*m = 5 a 20 kg/cm^2, en una proporción regular de 1:3, cal-arena, sin embargo, cualquier mezcla implica otros diversos factores cambiando sus propiedades físicas, siendo así se sugiere siempre realizar pruebas previas, inclusive en base a aquellas pruebas físicas de los materiales encontrados en los inmuebles con métodos no destructivos.

En comparación con los morteros de cemento tenemos (los cuales también encontramos en el inmueble):

Material	Peso volumétrico (Ton/m^3)	Resistencia a compresión (kg/cm^2)	Módulo de elasticidad (kg/cm^2)
Mortero de cemento	**2.1**	**40-200**	**10,000-50,000**

Estos morteros son de fraguado rápido, pudiendo usar la mezcla entre 40 a 60 min. Máximo después de preparado; son menos manejables que los de cal y su retención de agua es menor.

Los morteros de yeso tienen resistencias muy bajas, de fraguado muy rápido y sólo se usan en modalidades constructivas especiales, siendo un mortero que también encontramos en el Templo de la Merced.

Para los fines estructurales la relación arena-cementante recomendable está entre 2.5 y 3, obteniendo mezclas de buena resistencia, buena adherencia y baja contracción. La variabilidad de resistencias para determinado proporcionamiento es considerable debido a la dosificación por volumen sin control de cantidad de agua; para ello el coeficiente de variación está entre 20% y 30%.

8.7.3.3. *Las piedras naturales.*[82]

Se utilizan sin labrar o labradas. En México suelen distinguirse los siguientes tipos de mampostería de acuerdo a la forma en que ha sido labrada.

a) Mampostería de primera: labrada en paralelepípedos regulares con su cara expuesta de forma rectangular; reciben nombre de sillares.

b) Mampostería de segunda: labrada en paralelepípedos igualmente pero de forma variable siguiendo la configuración natural con que llega la cantera.

c) Mampostería de tercera: la piedra se usa en forma irregular como llega de la cantera, aunque procurando que la cara expuesta sea aproximadamente plana.

Estos tres tipos los encontramos en el inmueble del Templo de la Merced y su ex Convento.

Para familiarizar con distintos tipos de piedras se presentan los siguientes:

Material	Peso volumétrico seco (Ton/m^3)	Resistencia a compresión (kg/cm^2)	Resistencia a tensión en flexión (kg/cm^2)	Módulo de elasticidad (kg/cm^2)
Areniscas	1.75-2.65	150-3200	60-120	40,000-200,000
Basaltos (piedra braza)	1.30-3.00	800-5800	200-300	100,000-300,000
Granito natural	2.40-3.20	800-3000	100-200	400,000-500,000
Mármol	2.40-2.85	300-3000	35-200	900,000

[82] Universidad Autónoma Metropolitana, *Contenido e introducción de la unidad de la materia de materiales*, Segunda unidad, Departamento de Materiales, UAM, Unidad Azcapotzalco. Recuperado el 06 de julio de 2020 en: http://materiales.azc.uam.mx/eam/Labsolidos/2bUnidad%207.2.pdf

La forma de la curva carga-deformación es variable según el tipo de piedra; en general el comportamiento no es lineal. Los módulos de elasticidad de la tabla anterior son tangentes iniciales o corresponden a niveles de esfuerzos bajos.

Pero se debe atender el hecho de no representar los mismos datos que la piedra por sí sola, ya que los datos anteriores son parte de todo un sistema constructivo, donde interactúan piedras, incluso de distintos bancos, y juntas incluso de distintas mezclas. La piedra caliza por sí sola tiene una resistencia a la compresión de 200 kg/cm2.

8.7.3.4. *Propiedades mecánicas del conjunto piedra-mortero.*[83]

Los resultados confiables son los obtenidos del ensayo de especímenes compuestos, aunque en México no es muy usual ni muy usado en la práctica.

Se observa en general que los valores obtenidos son muy inferiores a la resistencia de la piedra sola y mayores que la resistencia del mortero.

El mecanismo de falla no está muy bien definido. La resistencia parece ser muy sensible a la calidad del mortero, al tamaño de las piedras y al espesor de las juntas. La variación de la resistencia en especímenes nominalmente iguales es considerable.

Para consideración de efectos de esbeltez se recomiendan despreciables en elementos cortos con relación altura-espesor que no exceda de cinco; en el caso del Templo tenemos una relación que los excede, con relación de 1/11, por lo que los efectos de esbeltez son considerables.

De igual forma, se sugiere toma de muestras para análisis de laboratorio, para pruebas mecánicas del material, considerando que una muestra perpendicular al muro no resulta conveniente debido a que, al igual que la madera (por sus fibras), el muro compuesto como sistema constructivo como también la misma piedra, posee mayor resistencia de un lado que del otro.

Tenemos así que las propiedades mecánicas de las mamposterías encontradas en el Templo de la Merced y su ex Convento, son a nivel de aproximación:

[83] Universidad Autónoma Metropolitana, *Contenido e introducción de la unidad de la materia de materiales*, Segunda unidad, Departamento de Materiales, UAM, Unidad Azcapotzalco. Recuperado el 06 de julio de 2020 en: http://materiales.azc.uam.mx/eam/Labsolidos/2bUnidad%207.2.pdf

Material	Peso volumétrico (Ton/m^3)	Resistencia a compresión (kg/cm^2)	Resistencia a cortante (kg/cm^2)	Módulo de elasticidad (kg/cm^2)
Mampostería de piedra irregular con mortero de cal	**2.0**	**10-15**	**0.5**	**5000**
Mampostería de piedra de buena calidad	2.0	30	2.0	20,000

Según las normas DIN-1053, del Instituto Alemán para la Normalización[84], para el tipo de rocas A, donde se clasifican las calizas, travertinos y tobas volcánicas, su resistencia mínima a la compresión es de 40 kg/cm^2, pero se toma un criterio aún menor aunque no arbitrario sino entre los valores investigados con un valor igual a: 20 kg/cm^2.

Para el ex Convento tenemos entrepisos y cubiertas de viguería de madera con terrado, presentándose hipotéticamente, en base observacional, de la siguiente manera: viguería de pino, con enladrillado para recibir mortero de cal, posteriormente terrado y otra capa de enladrillado para recibir nuevamente mortero de cal con alguna especie de impermeabilizante, como la mezcla de mortero de cal con jabón y alumbre; pero ahora encontramos mortero de cemento sobre esta última capa de enladrillado para recibir impermeabilizante acrílico color terracota.

También se tienen cubiertas planas con viguería de madera simplemente apoyadas sobre vigas de arrastre con conexión en los muros observándose un anclaje entre las vigas del techo y la parte superior del muro.

Para aplicar la revisión de la viguería se establecieron los siguientes datos:

Material	Peso volumétrico (kg/m^3)	Resistencia a flexión (kg/cm^2)	Resistencia a cortante (kg/cm^2)	Módulo de Young (kg/cm^2)
Madera de pino de 1ra	**760**	**126**	**8.4**	**112 000**

Descrito de otra manera presentamos los mismos datos para presentar con fórmulas:

F_f = 126 kg/cm^2 (Esfuerzo de flexión permisible)

F_v = 8.4 kg/cm^2 (Esfuerzo cortante permisible)

E = 112 000 kg/cm^2 (Módulo de Young)

[84] German Institute for Standardisation, *DIN 1053-1:1996, Masonry, part 1: Design and Construction.*

Y_M = 760 kg/m^3 (Peso volumétrico de la madera de pino saturada)

Para las piedras artificiales tenemos las siguientes características típicas:

Material	**Peso volumétrico seco (Ton/m^3)**	**Resistencia a compresión f_p (kg/cm^2)**	**Coeficiente variación c_v**	**Geometría pieza**
Tabique rojo de barro recocido	**1.30-1.50**	**35-115**	**10-30**	
Tabique extruído perforado verticalmente (barro)	1.65-1.96 1.61-2.06 1.66-2.20 2.02-2.13	150-430 310-570 150-400 420-570	11-25 15-20 11-26 12-22	
Tabique extruído macizo (barro)	1.73-2.05	375-900	5-16	
Tabique extruído, huecos horizontales (barro)	1.25-1.32 1.69-1.78	75-80 50-80	13-18 16-30	
Bloques de concreto:				
Ligero Intermedio Pesado	0.95-1.21 1.32-1.70 1.79-2.15	20-50 20-80 70-145	10-26 7-29 7-28	
Tabicón	1.05-1.60	45-120	11-35	
Sílico calcáreo	1.79	175-200	11-15	

8.7.4. Verificación de esfuerzos permisibles y estados límite de servicio de las vigas de madera.

Consiste en dar un cierto nivel de seguridad de acuerdo a la siguiente desigualdad:

f≤Fp

Donde:

f puede ser producido por algún tipo de elemento mecánico (fuerza cortante, fuerza axial, momento flexionante, etc.), calculadas con las teorías clásicas de resistencia de materiales.

Fp es el esfuerzo permisible obtenido a partir de ensayes de laboratorio, en nuestro caso desde la bibliografía.

8.7.4.1. Informe de análisis simplificados ante cargas gravitacionales.

Reconocimiento de cargas vivas[85]: carece de cargas vivas de importancia el Templo de la Merced, no obstante el ex Convento se considera para uso de escuela y aulas, con valor considerable.

Revisión de viguería: en la colocación de la viguería se considera que dentro de un metro de ancho se disponen cuatro vigas, siendo éstas de sección de 20 x 15 cms.

Analizando las cargas unitarias del sistema de cubierta:

Peso de vigas = 4 (0.20 m) (0.15 m) (1 m) (760 kg/m^3) = 91.2 kg/m^2.

Peso de tapa ladrillo = 2 (1 m) (1 m) (.025 m) (1500 kg/m^3) = 75 kg/m^2.

Peso del mortero de cal-arena = (1 m) (1 m) (.03 m) (2000 kg/m^3) = 60 kg/m^2.

Peso del terrado = (1 m) (0.34 m) (1 m) (2300 kg/m^3) = 782 kg/m^2.

Peso del mortero de cemento-arena = (1 m) (1 m) (.03 m) (2100 kg/m^3) = 63 kg/m^2.

Por lo tanto, la carga total del sistema de cubierta es:

Carga total = carga muerta + carga viva = 1071.2 kg/m^2 + 250 kg/m^2 = 1321.2 kg/m^2.

Analizando la descarga del peso tributario en una viga, se consideró la longitud libre más amplia del sistema de cubiertas, la cual corresponde a la crujía norte, del ex Convento, a la que se le sumó la mitad del ancho de un lado del apoyo y de empotramiento (supuesto) del otro al ancho de muro, tratándose del muro sur del Templo, mismo muro que comparten con el ex Convento.

Longitud de viga = longitud libre + apoyo 1 + apoyo 2.

Longitud de viga =3.92 m + 0.21 m + 0.35 = 4.47 m.

La carga actuante sobre cada viga será la correspondiente a su ancho tributario, equivalente al ancho de viga más el ancho existente entre viga y viga, siendo igual a:

Ancho tributario = 0.15 m + 0.142 m = 0.29 m.

Calculando carga uniforme sobre la viga:

W = 1321.2 kg/m^2 (0.29 m) = 383.148 kg/m.

[85] Normas Técnicas Complementarias para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones (NTC-RSEE), Administración Pública de la Ciudad de México, 15/dic/2017, pág. 696. Recuperado vía web: https://www.smie.org.mx/archivos/informacion-tecnica/normas-tecnicas-complementarias/normas-tecnicas-complementarias-ciudad-mexico-2017.pdf

Calculando fuerza cortante:

$V_{max} = W.L/2 = (383.14 \text{ kg/m})\ (4.27 \text{ m}) / 2 = 818.02 \text{ kg.}$

Calculando el momento flexionante:

$M_{max} = W*L^2/8 = (383.148 \text{kg/m})\ (4.27 \text{ m})^2 / 8 = 873.23 \text{ kg/m}$

Revisión por flexión

Siendo que el esfuerzo de flexión actuante obedece a la ecuación:

$f_f = 6\ M_{máx} / bh^2$

de tal forma que para la seguridad de viga se debe de cumplir la siguiente desigualdad:

$f_f \leq F_f$

Donde:

$M_{máx}$ es el momento flexionante máximo en kg-cm.

b es el ancho de la viga en cm.

h es el peralte total de la viga en cm.

F_f es el esfuerzo de flexión permisible equivalente a 126 kg/cm^2

$F_f = 6\ (87323 \text{ kg-cm}) / (15.2 \text{ cm})\ (21 \text{ cm})^2 = 523{,}938 \text{ kg-cm} / 6{,}703.2 \text{ cm}^3 = 78.162 \text{ kg/cm}^2$

Como $f_f = 36.610 \text{ kg/cm}^2 < F_f = 126 \text{ kg/cm}^2$ la viga es segura por flexión.

Revisión por cortante

El esfuerzo por cortante actuante está dado por la ecuación:

$f_v = 1.5\ V_{máx} / bh$

de tal forma que para la seguridad de la viga se debe cumplir la desigualdad

$f \leq f_v$

Donde:

$V_{máx}$ es el esfuerzo cortante máximo en kg.

b es el ancho de la viga en cm.

h es el peralte total de la viga en cm.

F_v es el esfuerzo cortante permisible equivalente a 8.4 kg/cm^2.

f_v = 1.5 (818.02 kg) / (15.2cm) (21cm) = 1227.03 kg / 319.2 cm^2 = 3.844 kg/cm^2

Como f_v = 3.844 kg/cm^2 < F_v = 8.4 kg/cm^2, la viga es segura por cortante.

Revisión del estado límite de servicio (deflexión).

Para evitar deflexiones excesivas en las vigas por condiciones de carga, se debe cumplir la siguiente desigualdad:

$\Delta_{máx} \leq \Delta_p$

Debido a que se trata de una viga simplemente apoyada, la fórmula es:

$\Delta_{máx} = 5\ wL^4 / 384\ EI$

Donde:

W es la carga uniforme sobre la viga.

I es el momento de inercia de la viga en cm^4 obtenida mediante la fórmula $bh^3/12$.

Δ_p = (L/240) + (0.5 cm) dado que la viga no soporta elementos que se puedan dañar, por lo tanto Δ_p = (427 cm / 240) + (0.5 cm) = 2.279 cm.

Calculando flecha actuante:

$I = bh^3/12$ = (15.2 cm) (21 cm)^3 / 12 = 11,730.6 cm^4.

$\Delta_{máx} = 5\ wL^4 / 384\ EI$ = 5 (3.83 kg/cm) (427 cm)^4 / 384 (112000) (11,730.6 cm4)

$\Delta_{máx}$ = (19.15 kg/cm) (3.24^{e10} cm^4) / (5.04 ^{e11} cm^4)

$\Delta_{máx}$ = 1.26 cm < Δ_p = 2.86 cm, por lo que la viga cumple por estado límite de servicio.

En resumen se tiene:

Análisis de cargas

Carga muerta								Carga viva			
Peso de	**Cantidad**	**Ancho (m)**	**Alto (m)**	**Largo (m)**	**Peso volumétrico (kg/m3)**	**Total**	**Unidad**		**W**	**Wa**	**Wm**
Ladrillo	2	1.00	0.025	1.00	1500	75	kg/m^2	Casa habitación	80	100	190
Mortero cal	1	1.00	0.030	1.00	2000	60	kg/m^2	Aulas	100	180	**250**
Mortero cemento	1	1.00	0.030	1.00	2100	63	kg/m^2	Reunión	40	350	450
Terrado	1	1.00	0.340	1.00	2300	782	kg/m^2	Azotea	15	70	100
Vigas	4	0.15	0.200	1.00	760	91.2	kg/m^2				
						1071.2	kg/m^2		**Carga total**	**1321.2**	**kg/m^2**

Análisis estructural

Análsis de viga						**Flexión (Fc) kg/cm2**	**Cortante (Fy) kg/cm2**	**Módulo de young (E)**	**Estado límite de servicio**
Patín (m)	Peralte (m)	Empotramientos (m)	Longitud libre (m)	Total (m)	Ancho de área tributaria (m)	126	8.4	112000	2.279166667
0.152	0.21	0.35	3.92	4.27	0.29				

Carga uniforme	383.148	kg/ml
Fuerza cortante	818.02098	kg
Momento flexionante	873.2374	kg/m
Flecha actuante	11730.6	cm^4

Revisión por flexión	**78.163**	**kg/cm^2**
Revisión por cortante	**3.8441**	**kg/cm^2**
Revisión del estado límite de servicio	**1.2623**	**cm**

8.8. Análisis simplificado de cargas sísmicas.

8.8.1. Peligro sísmico y regionalización sísmica:

La República Mexicana está situada en una de las regiones sísmicamente más activas del mundo, enclavada dentro del área conocida como el Cinturón Circumpacífico, donde se concentra la mayor actividad sísmica del planeta.[86]

La alta sismicidad que ha sufrido el país, es debido a la interacción entre las placas de Norteamérica, la de Cocos, la del Pacífico, la de Rivera y la del Caribe, así como a fallas locales que corren a lo largo de varios estados aunque menos peligrosas, como el caso de Morelia, que se encuentra dentro del sistema de fallas Morelia-Acambay, por lo que se considera una zona de riesgo sísmico, a pesar de que los sismos registrados han sido poco frecuentes y de intensidades bajas, de entre los 3 y 4 grados *Ritchter*, como los mapas interactivos del Servicio Geológico Mexicano (SGM)[87] nos muestran.

La Placa Norteamericana se separa de la del Pacífico, pero roza con la del Caribe y choca contra las de Rivera y Cocos, lo que redunda en la incidencia de sismos.

Ilustración 223. Placas tectónicas. Fuente : ilustración tomada del Servicio Sismológico Nacional



Fuente: recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Evolucion-tectonica-Mexico.html.

Por ello, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Michoacán, Colima y Jalisco, son los estados con mayor sismicidad en la República Mexicana, debido a esta interacción entre las placas oceánicas de Cocos

[86] Servicio Geológico Mexicano, Museo virtual, Riesgos geológicos, Sismología de México, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html

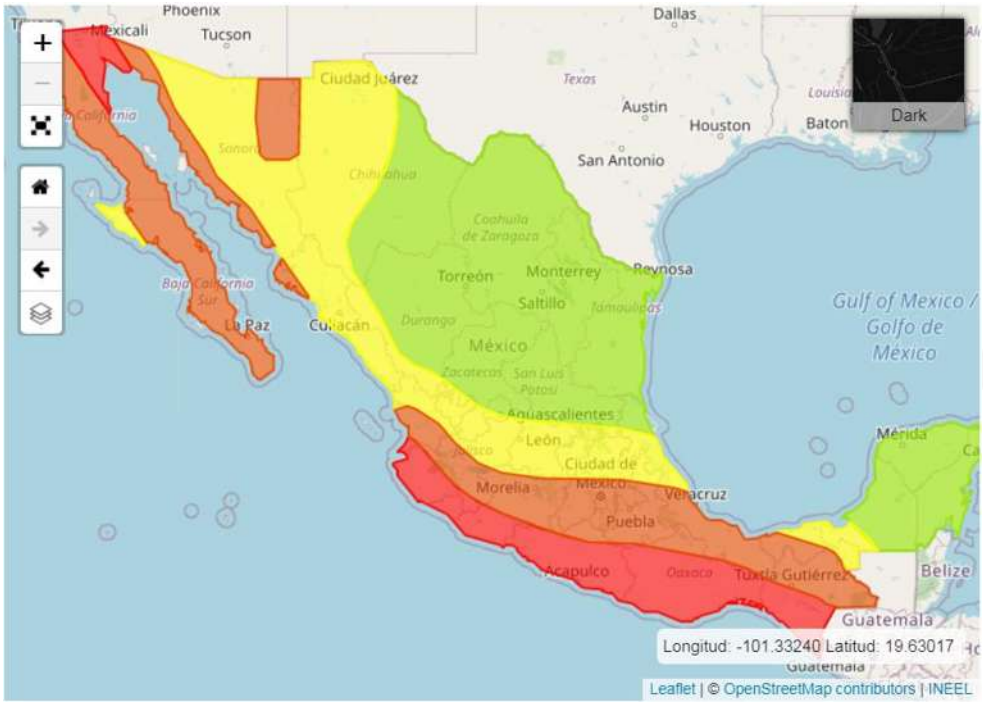
[87] Servicio Geológico Mexicano, GeoInfoMex, mapa Tectónica y Sismos, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

y Rivera, que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico, pero ello no indica que los Estados vecinos no se vean afectados ya que la onda se propaga hacia los estados de Veracruz, Tlaxcala, Morelos, Puebla, Nuevo León, Sonora, Baja California, Baja California Sur y el Distrito Federal; cuestión que se agrava por el tipo de estratificación de cada entidad.

8.8.2. Regiones sísmicas de México.

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

Ilustración 224. Zonas sísmicas de México. Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020.

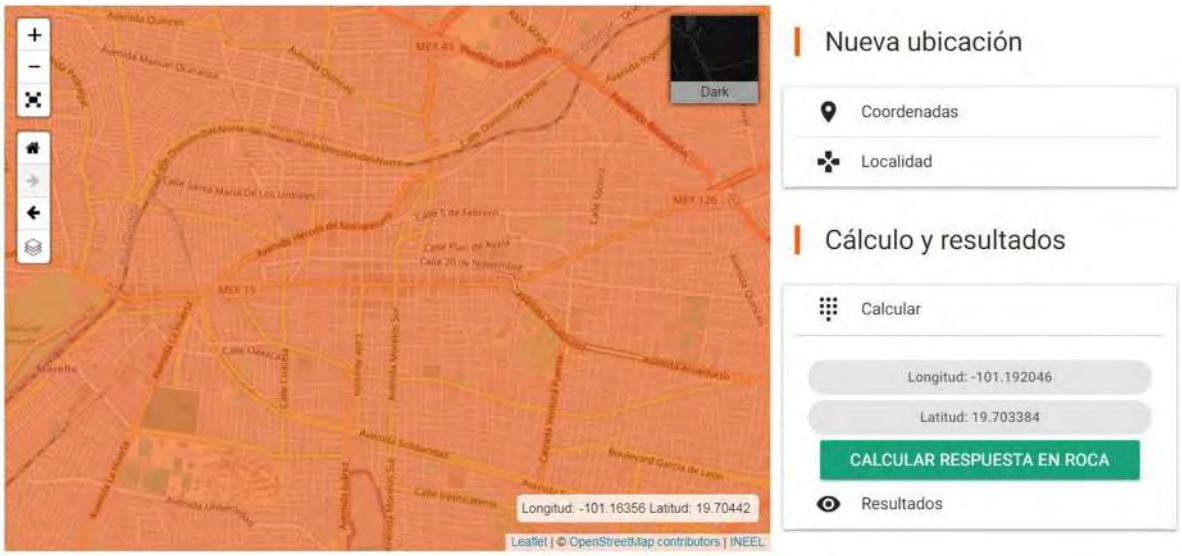


Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020 en: https://www2.ineel.mx/prodisis/es/prodisis.php

La zona A (color verde) es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, desde los últimos 80 años, no esperándose aceleraciones de suelo mayor al 10%.

Las zonas B y C (color naranja y amarillo), son zonas intermedias, que es el caso de Morelia, donde se registran sismos no tan frecuentemente y que representan también zonas afectadas por altas aceleraciones pero sin sobrepasar el 70% de aceleración del suelo.

Ilustración 225. Zona sísmica (zona C, color naranja) de Morelia con coordenadas del Templo de la Merced.



Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020 en: https://www2.ineel.mx/prodisis/es/prodisis.php

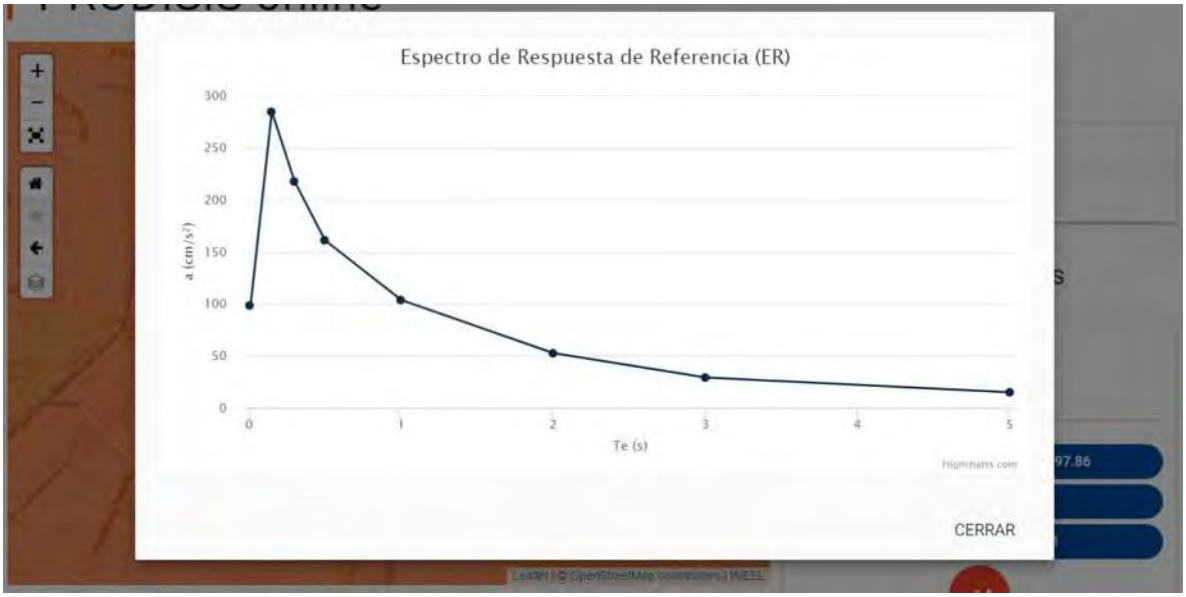
La zona D (color rojo), es una zona donde se han reportado grandes sismos, donde la ocurrencia de los mismos es frecuente y las aceleraciones del suelo sobrepasan el 70% de la aceleración de gravedad.

Ilustración 226. Zona sísmica de Morelia con cálculo y resultados.



Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020 en: https://www2.ineel.mx/prodisis/es/prodisis.php

Ilustración 227. Gráfica de espectro de respuesta de referencia para Morelia.



Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020 en: https://www2.ineel.mx/prodisis/es/prodisis.php

Otra herramienta de banco de datos utilizada para vislumbrar el grado de sismicidad en Morelia es la página web del Servicio Geológico Mexicano.

Ilustración 228. Mapa de sismos registrados magnitud 5.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, mapa interactivo, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

Ilustración 229. Mapa de sismos registrados magnitud 6.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, mapa interactivo, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

Ilustración 230. Mapa de sismos registrados magnitud 7.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, mapa interactivo, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

Ilustración 231. Mapa de sismos registrados magnitud 8.



Fuente: Servicio Geológico Mexicano, mapa interactivo, recuperado el 07 de junio de 2020 en: https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/

8.9. Análisis por elementos finitos.

Para realizar un análisis estructural mediante software especializado por computadora, se parte de modelos CAD y BIM, para exportar los modelos en archivos compatibles primero al software GID 14.1.988, en versión educacional o de evaluación, para la creación de macro-elementos, pero limitado a 25 superficies y mallada de hasta 1010 nodos.

Posteriormente se exporta la información del modelo de mallado al software STAAD89 Pro V8i SS6 para realizar el análisis elástico lineal. Para dicho análisis, se consideran los siguientes datos:

- E (Módulo de elasticidad) = 50,000 ton/m^2.
- Módulo de Poisson: 0.17
- Densidad: 2.0 ton/m^3.

Se toman en cuenta varios factores, como el uso de los esfuerzos principales, los cuales son los esfuerzos de compresión y tensión, con lo que la mampostería tiene una resistencia a la tensión de entre 0.5 a 2.0 kg/cm2 y esfuerzos de compresión permisibles elegidos a 20 kg/cm2 (ver apartado anterior); si se excedieran estos valores se tendrían fallas por compresión o tensión. Realmente no se tiene el valor de cada cantería o de cada sillar, siendo que cada uno posee diferencias y como ya se ha comentado se recomiendan análisis de laboratorio con el estudio de esfuerzos de compresión y tensión para determinar cada valor particular.

Se explicará el proceder para obtener los modelos en macro-elementos para el procesamiento y análisis estructural acorde a todos los datos y factores a tomar en cuenta como valores que producen los esfuerzos, tanto como los valores del análisis de cargas, para de ahí llegar a un diagnóstico de dichos macro-elementos analizados, y en conjunto, de un diagnóstico estructural para el Templo de la Merced y el ex Convento.

El análisis estructural llevado a cabo es el análisis elástico lineal, donde se podrá suponer y anticipar donde podrá haber grietas o donde se podrían producir, dependiendo de los esfuerzos con los que se experimente. De esta manera también se incluirán los esfuerzos producidos por la acción sísmica.

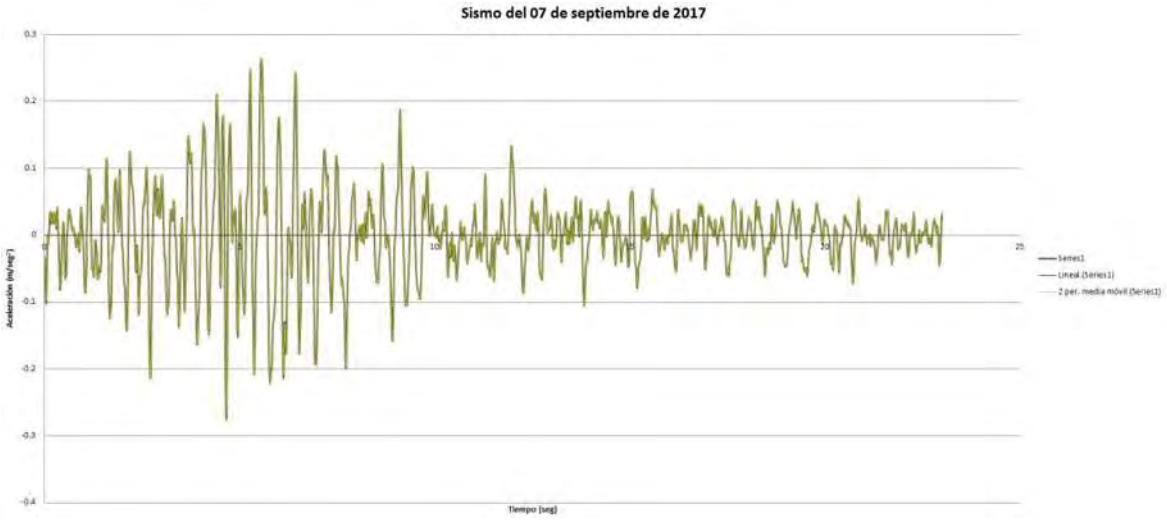
Se trabaja con dos registros de datos de dos sismos[90] de un mismo año, el primero en Oaxaca con fecha del 07 de septiembre de 2017, y el segundo sismo en Puebla con fecha del 19 de septiembre del 2017.

---

[88] GiD, *The personal pre and post processor*, GID 14.1.9 *evaluation version*. Descargado el 08 de junio de 2020, de la página web: https://www.gidhome.com/download/

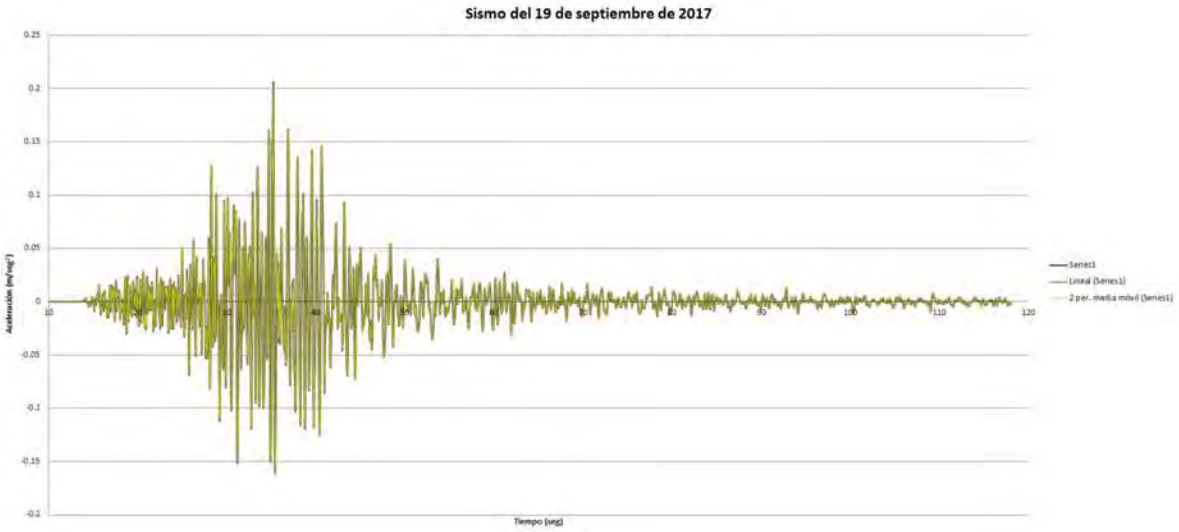
[89] *Software* STAAD Pro V8i SS6

Ilustración 232. Sismo de Oaxaca del 07 de septiembre de 2017.



Fuente: Elaborado por Salomón Cruz en base a datos sísmicos.

Ilustración 233. Sismo de Puebla del 19 de septiembre del 2017.



Fuente: Elaborado por Salomón Cruz en base a datos sísmicos.

Ambos son sismos que fueron destructivos para el patrimonio, con características diferentes, siendo el sismo de Puebla de mayor frecuencia; pero el de Oaxaca con mayor amplitud de onda.

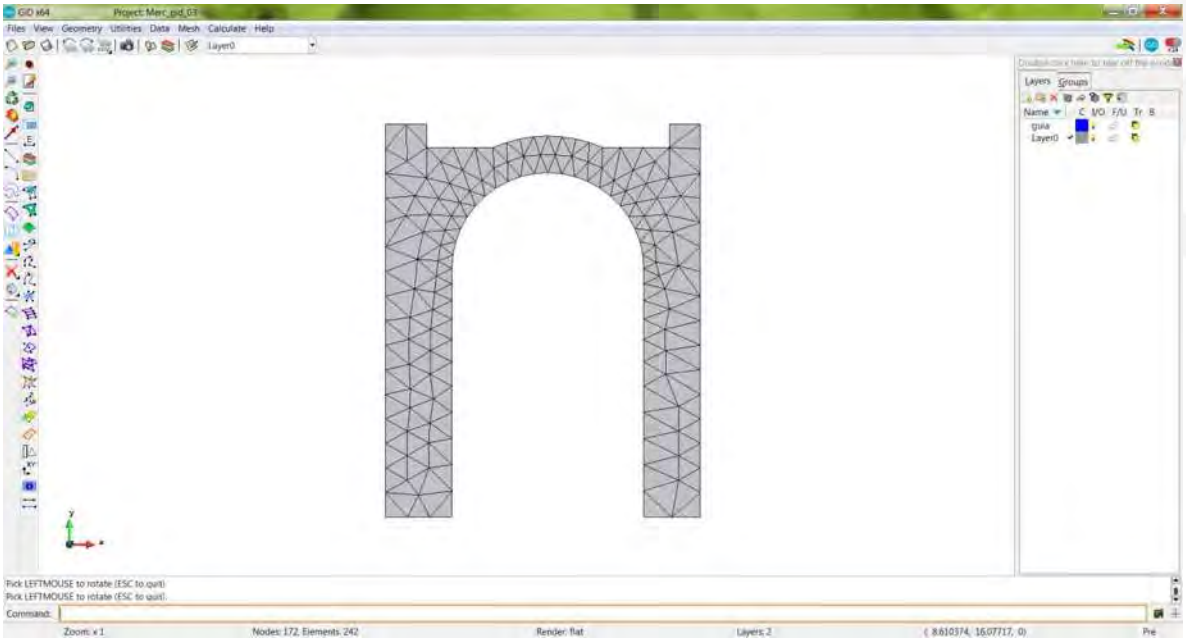
[90] Guillermo Martínez, datos otorgados en cátedra: "Comportamiento Estructural y Criterios de Solución y Conservación de las Edificaciones Históricas" del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, U.M.N.S.H., 2020.

Cabe aclarar que bajo el análisis con registros sísmicos, se tiene que considerar un valor del 70% de carga viva y no la carga viva máxima, siendo así, todo análisis bajo fuerzas sísmicas se tomará en cuenta lo estipulado.

Se genera el modelo tridimensional por macro-elementos usando elementos placa, ya que debido al tamaño del inmueble es inviable su generación por cuestión de falta de recursos; la utilización del software por computadora utilizado es la versión gratuita, muy limitada en cuanto a generación de nodos para mallado, como se indicó en la metodología, para lo cual nos remitiremos a realizar experimentación en base a prueba y error y determinar exactamente las limitantes del programa computacional con respecto a cada uno de los modelos realizados, haciendo conclusiones por cada macro-elemento que se genere con éxito.

El primer macro-elemento que generamos es el de corte transversal de la bóveda de lunetos, en la sección del arco fajón, junto con los muros. Pasando el dibujo a escala y proporción, para generar mallado en GID[91].

Ilustración 234. Macro-elemento: arco fajón, corte transversal del inmueble.

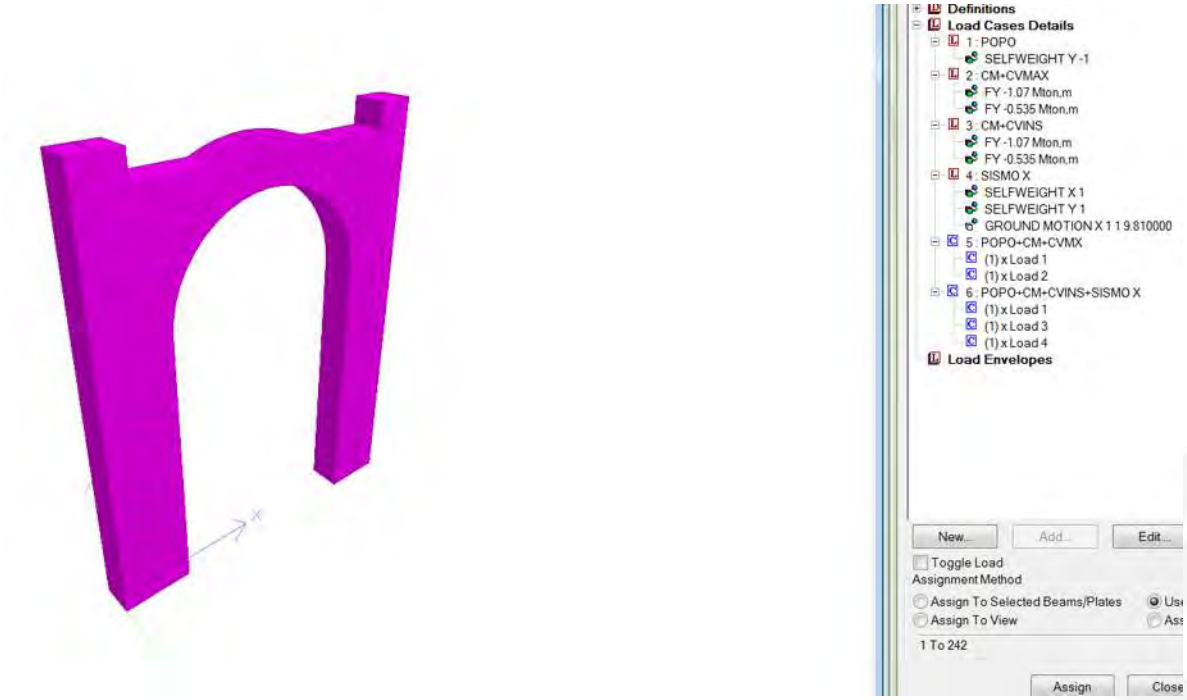


Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

[91] Programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Con un total de 172 nodos y 242 elementos placa, generándose con relativa facilidad. Pasamos los datos de dichos nodos y elementos desde archivo de texto al programa STAAD[92] para análisis elástico lineal.

Ilustración 235. Macroelemento en renderizado para comprobación del modelo.

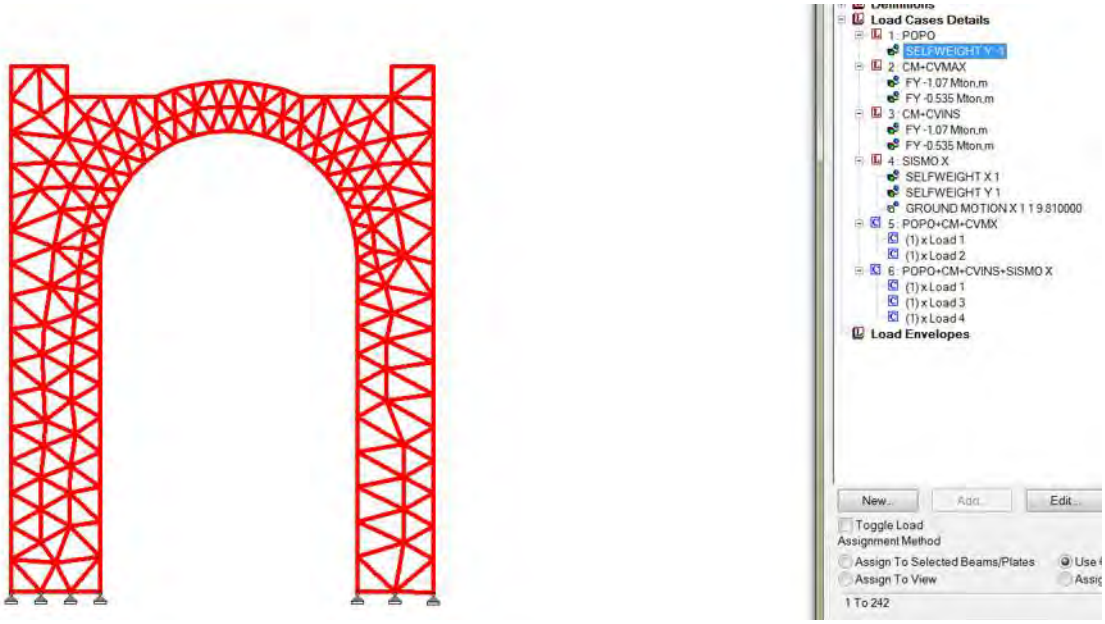


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6

Se ingresan los detalles de las cargas, tanto de peso propio y carga muerta, anteriormente calculadas, tanto del material propiamente como del relleno en azotea; la carga viva se desestima para el caso del Templo de la Merced, de cuyo macro-elemento se trata del arco fajón que conforma la bóveda de lunetos, desplantado desde el muro con columna adosada.

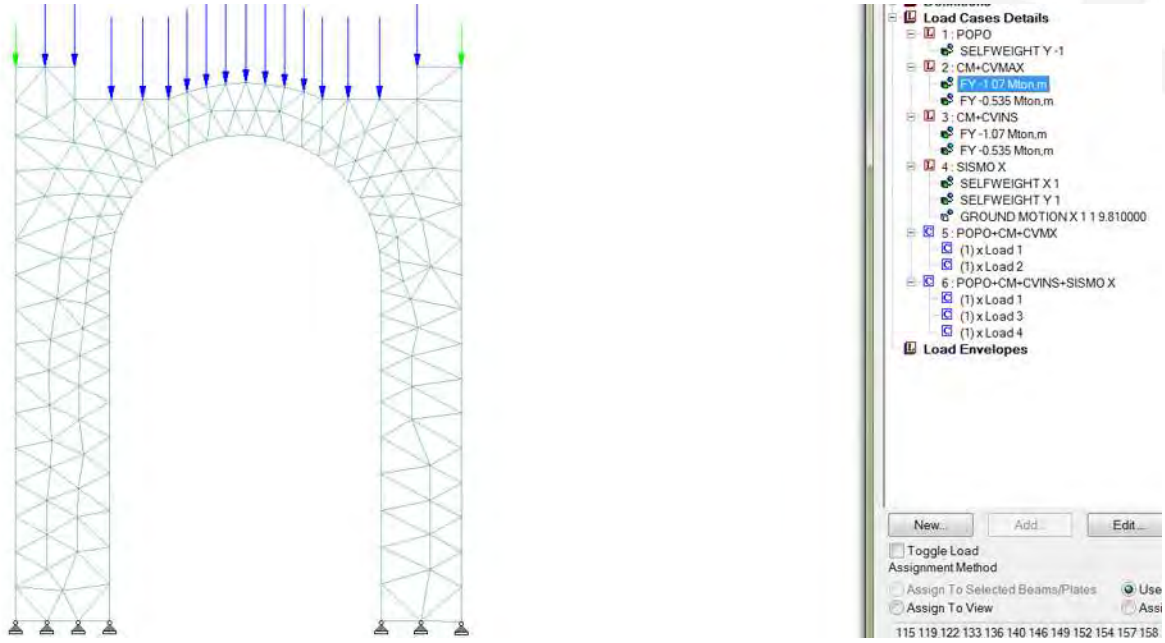
[92] Programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Ilustración 236. Asignación de peso propio al macro-elemento.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

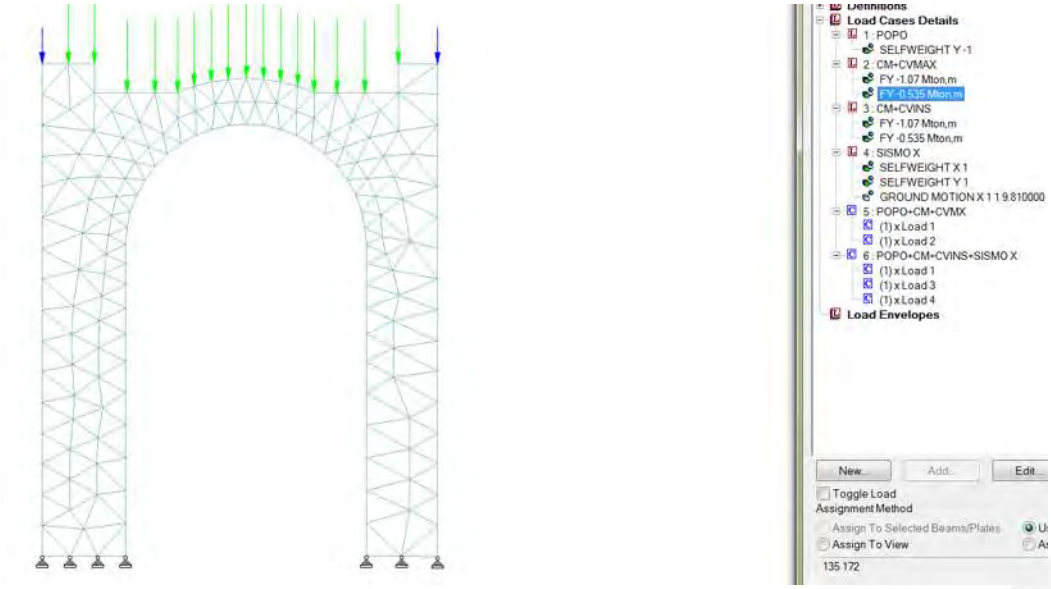
Ilustración 237. Asignación de carga muerta al macro-elemento.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se asignan los pesos al macro-elemento, tanto de carga muerta como de carga viva (en este caso desestimada por tratarse de la azotea del Templo); todo acorde al área de distribución de cargas, con lo cual a los extremos se asigna la mitad del valor.

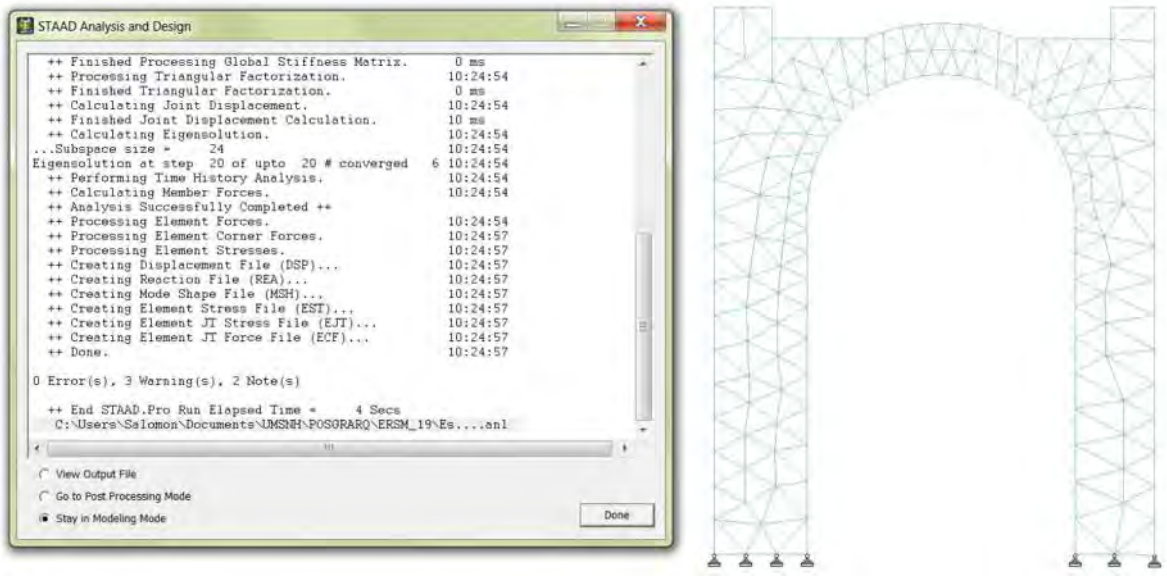
Ilustración 238. Asignación de carga según carga tributaria.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se arranca el análisis del diseño del macro-elemento propuesto.

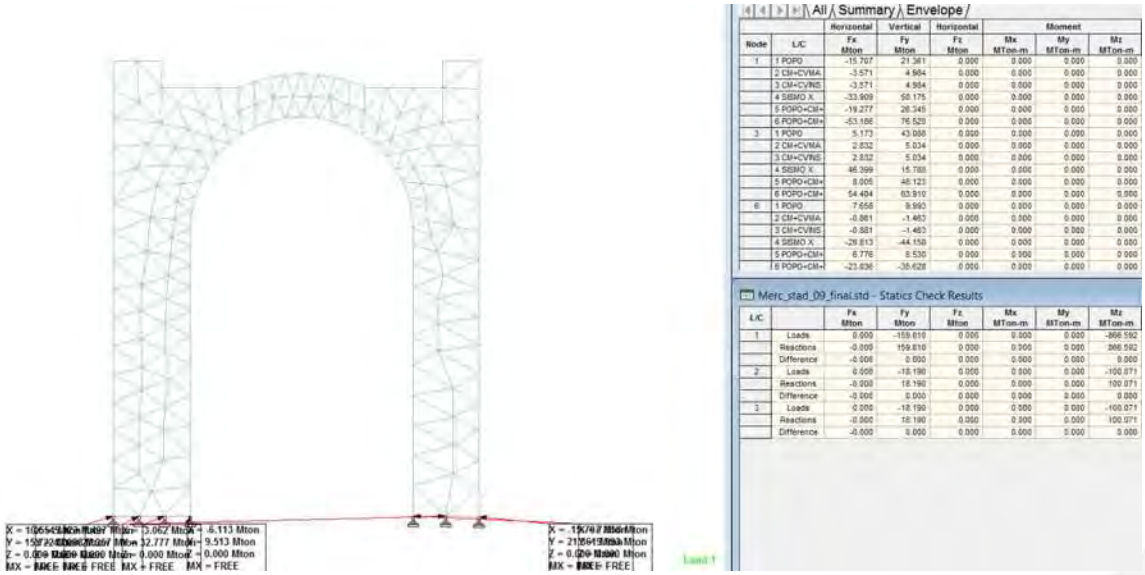
Ilustración 239. Corrida de análisis del macro-elemento.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

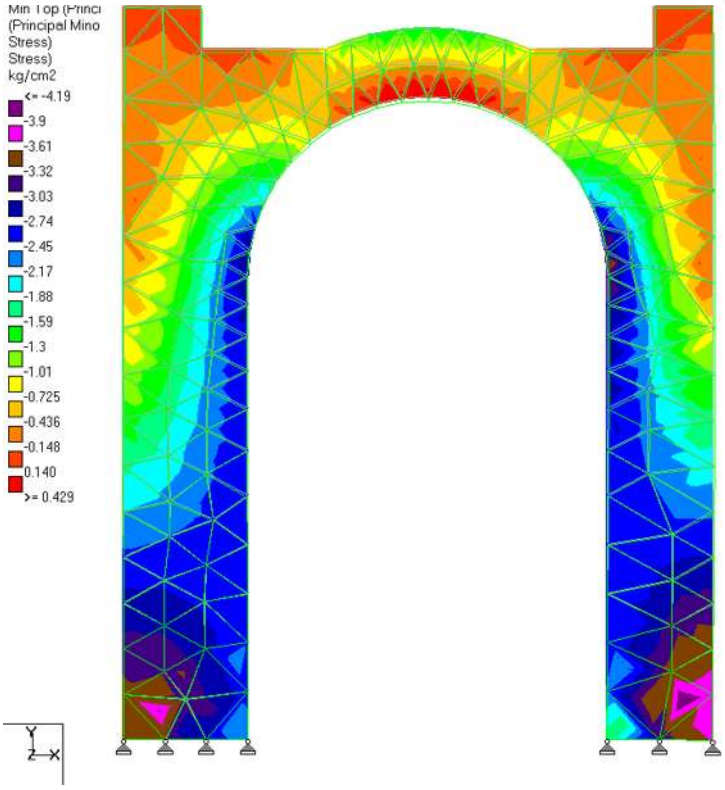
El macro-elemento tiene un peso de 159.81 toneladas.

Ilustración 240. Reacciones de las cargas. Determinación del peso total del macro-elemento.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Ilustración 241. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal.

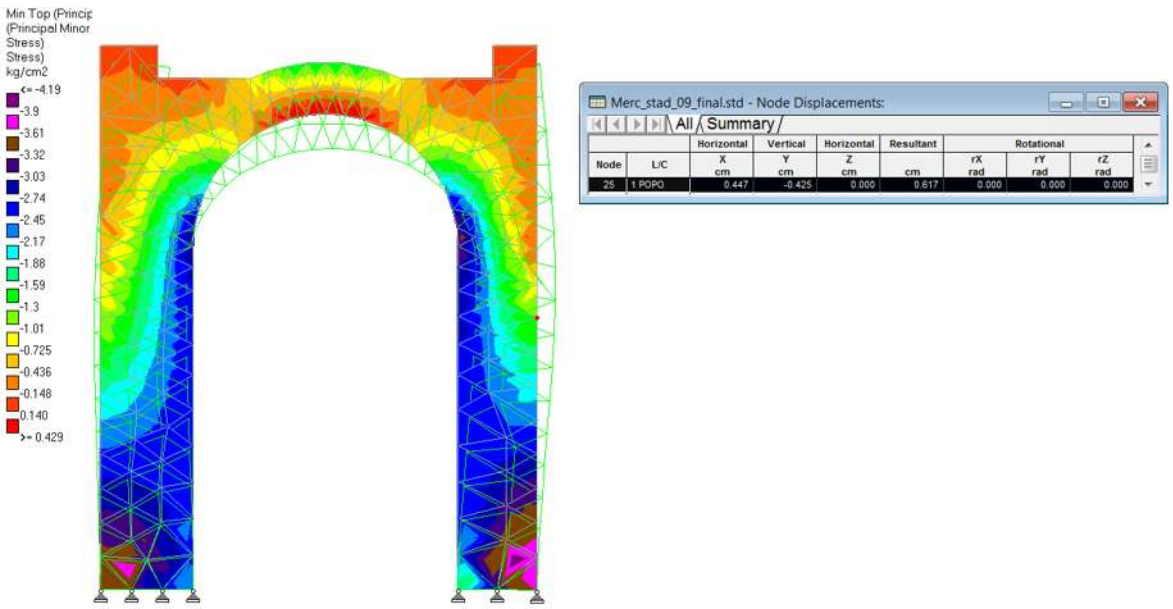


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

De esta manera se tiene que los números negativos en función de colores representan los esfuerzos de compresión y lo que fueren positivos son de esfuerzos por tensión, teniendo así como referencia que la mampostería se eligió un esfuerzo promedio permisible de compresión de 20 kg/cm^2, no se tiene problemas de compresión, ante esta primer prueba ante esfuerzos de carga por peso propio. En el área de color rojo tenemos esfuerzos de tensión, en un rango de 0.14 kg/cm^2, para lo cual se concluye que por peso propio el presente macro-elemento funciona muy bien estructuralmente.

Con solo el peso propio, el macro-elemento presenta deformación; para el caso del nodo 25 presenta un desplazamiento en el rango de 4mm, horizontalmente y verticalmente, siendo mínimo.

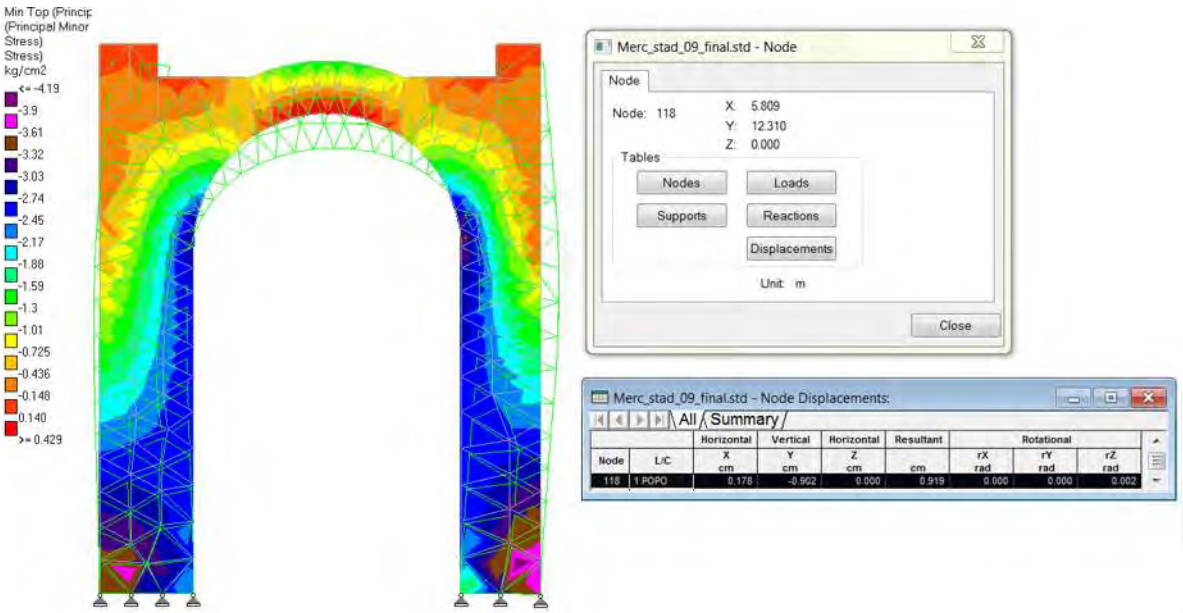
Ilustración 242. Deformaciones por peso propio.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Para el caso del nodo 118, ubicado en la clave del arco que es parte de toda la bóveda, presenta desplazamiento de 1.7mm en horizontal y de 9mm en vertical negativo (descendente), que también es mínimo.

Ilustración 243. Deformaciones por peso propio desestimables.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Ahora agregando la carga muerta y la carga máxima tendremos casi el mismo resultado, con tensiones en la clave y contra-clave, compresiones en los riñones. Para el caso de la clave, en el nodo 118, se tiene por efectos de carga muerta un desplazamiento vertical negativo igual a 3.3milímetros.

Ilustración 244. Deformaciones por carga muerta; la carga viva es desestimada.

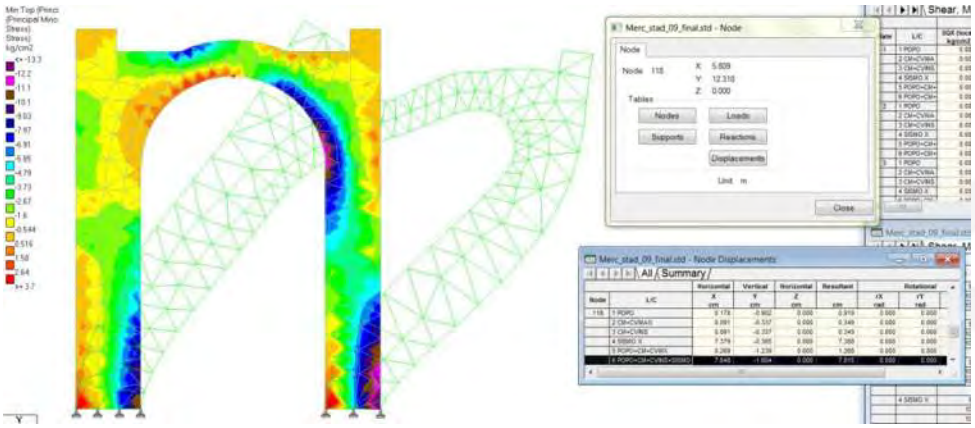


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Analizando el macro-elemento bajo el sólo efecto del sismo de Oaxaca, se tienen tensiones fuera del permisible de 2kg/cm2, teniendo desde 4.8 kg/cm2; dentro de los esfuerzos de compresión en color azul, rosa y morado, se encuentra dentro de lo permisible, no rebasando valores de 20 kg/cm2 que se manejan como rango, teniendo valores de hasta 8.9 kg/m2. Con lo que encontraremos bajo este caso, fisuras en el arranque del muro o del arco (color rojo).

Posteriormente se analiza conjuntando todas las cargas, tanto de peso propio, carga muerta (carga viva desestimada), y el sismo de Oaxaca. Cabe aclarar que el esquema gráfico se presenta bajo una escala que maximice la resultante, de tal forma que no representa el verdadero valor gráficamente hablando, sino solamente bajo números se refleja el valor, teniendo para el nodo 118, en la clave, un desplazamiento bastante considerable, de hasta 7.6cms. en la horizontal, y en la vertical (negativo) de 1.6 cms.

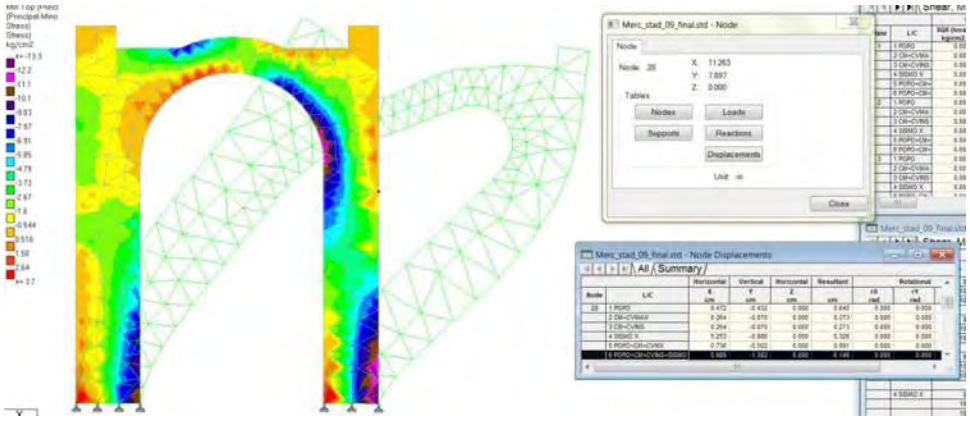
Ilustración 245. Deformaciones por peso propio, carga muerta y sismo de Oaxaca.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

En el nodo 28, en el muro exterior, se tienen desplazamientos de hasta 5.9cms. en la horizontal, y de 1.3cms. en la vertical descendentemente.

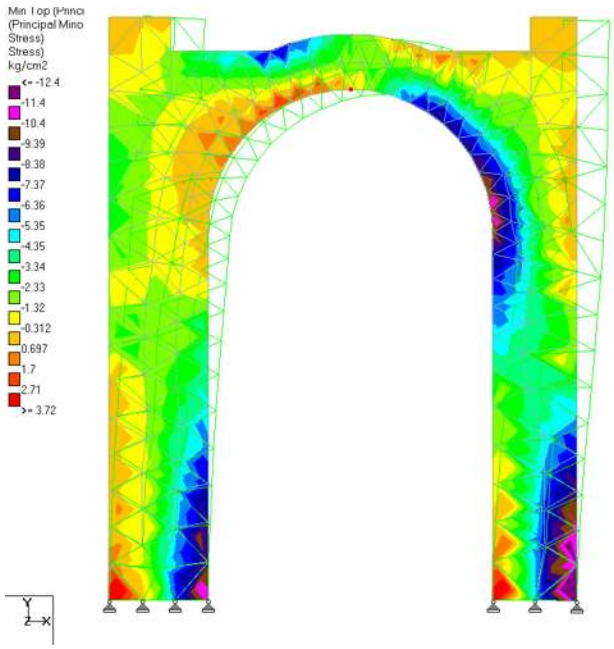
Ilustración 246. Deformación específica en nodo.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Analizando el mismo elemento, pero aplicando carga muerta, carga viva desestimada y el sismo de Oaxaca del 7/sept/17, de magnitud de 8.2, teniendo grandes afectaciones en el macro-elemento.

Ilustración 247. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal.



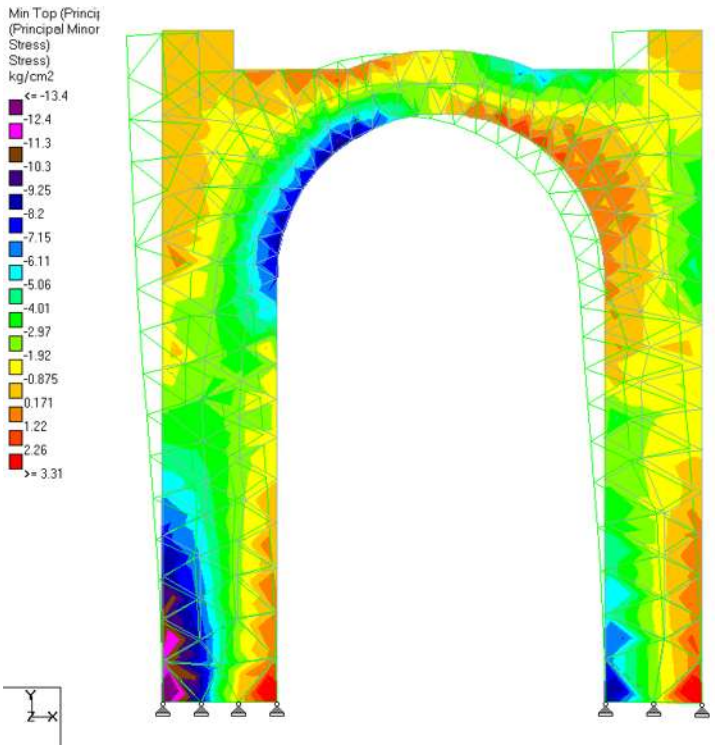
Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Los esfuerzos por tensión en color rojo se observan en los apoyos pasando a más de 2 kg/cm^2 que considerábamos como permisible.

Tenemos así las deformaciones vislumbradas en alámbrico verde de la imagen anterior en aumento de escala de la deformación, para lo cual tenemos desplazamientos de 7cms, para lo cual la estructura fallaría.

Analizando el mismo elemento, pero aplicando carga muerta, carga viva y el sismo de Puebla del 19/sept/17, de magnitud de 7.1, teniendo grandes afectaciones en el macro-elemento de la misma manera que con el sismo anteriormente analizado, pero con efectos muy distintos.

Ilustración 248. Macro-elemento arco fajón bajo efectos del sismo del 19/sept/2017.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Los esfuerzos por tensión en color rojo se observan en los apoyos pasando igualmente a más de 2 kg/cm^2 que considerábamos como permisible, de igual forma se observa en el riñón del arco; los esfuerzos por compresión, en color lila indican hasta 13.4 kg/cm2, por lo que no supera nuestro rango permisible de hasta 20 kg/cm2.

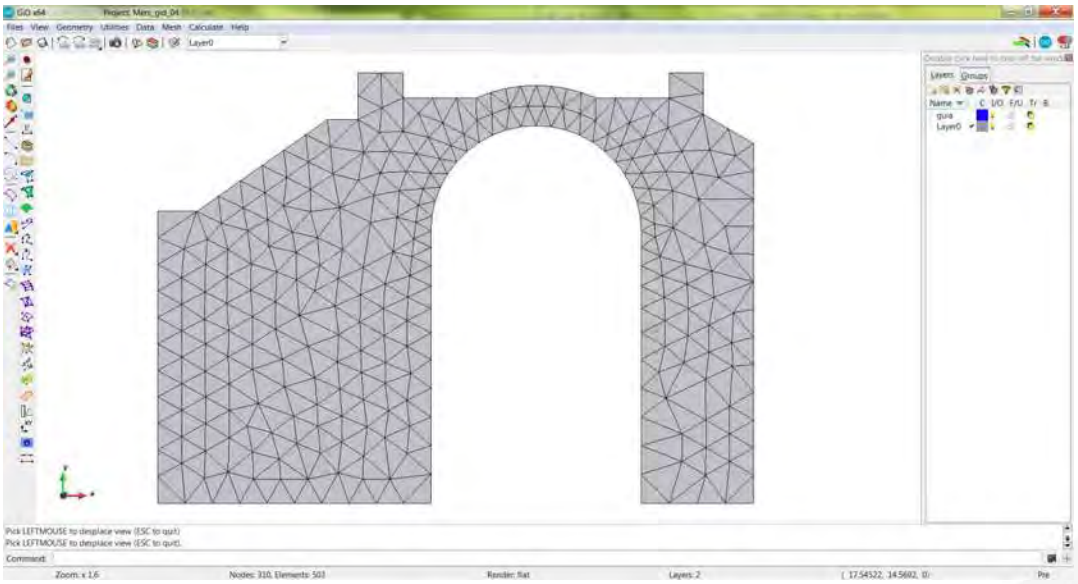
Tenemos así las deformaciones vislumbradas en alámbrico verde de la imagen en aumento de escala de la deformación, para lo cual tenemos desplazamientos tan sólo en milímetros, con 2 mm. en el muro izquierdo y de 6 mm. en el intradós del arco, en sentido opuesto al sismo anterior, pero ahora el macro-elemento resistiría el sismo, pero presentaría numerosas grietas, tanto en el riñón del arco como en el arranque de los muros.

El macro-elemento resiste cargas de peso propias con relativa facilidad; al agregarse esfuerzos por sismo, más aún los sismos más fuertes registrados y con mayores daños causados al patrimonio en otras entidades, en efecto también afectan considerablemente la estructura del Templo de la Merced.

Ahora el análisis lo hacemos en un corte transversal considerando ahora el actuar de ambos contrafuertes, el esbelto del muro norte y el de grandes dimensiones del muro sur ubicado

dentro del ex Convento. Se genera el modelo y se pasa a GID para su mallado como se ha descrito anteriormente dentro del proceso.

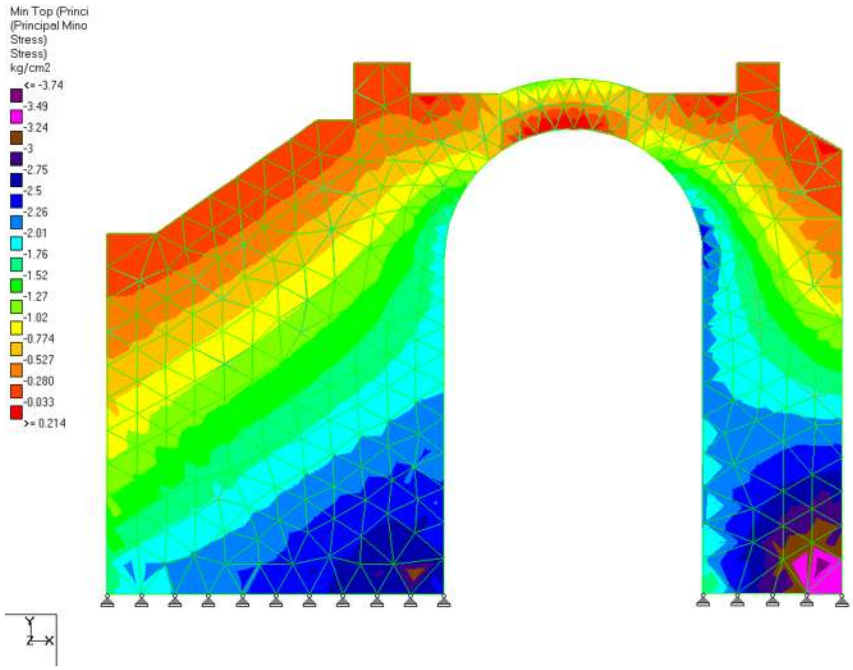
Ilustración 249. Macro-elemento: arco fajón y contrafuertes.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Se generaron ahora 310 nodos y 503 elementos placa, pasando sus coordenadas a archivo de texto para ingresarlos al STAAD.

Ilustración 250. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal.

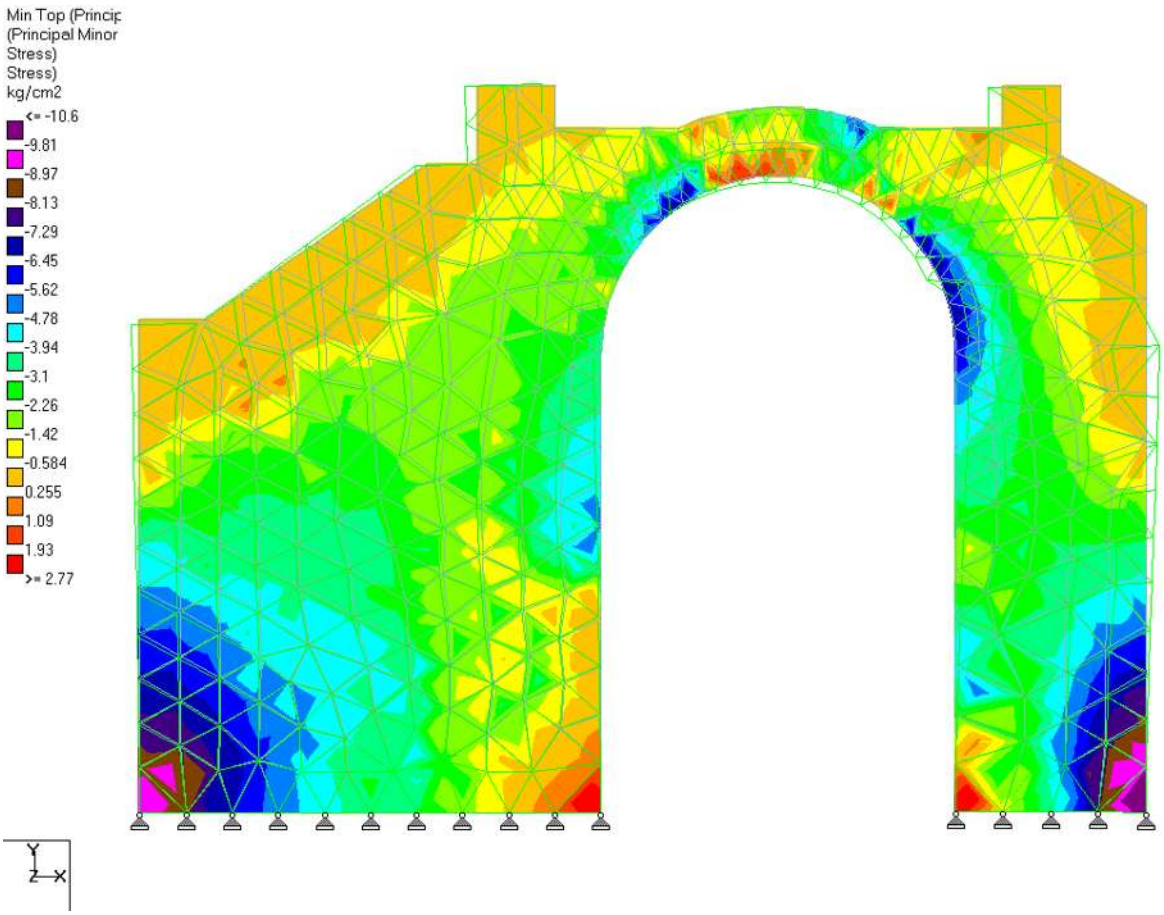


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se puede observar que en el análisis por carga propia también cumple su función estructural en esfuerzos de compresión, no sobrepasando lo estimado de 20 kg/cm2, donde hacia el contrafuerte menor se registra mayor esfuerzo.

Analizando el mismo elemento, pero aplicando carga muerta, carga viva instantánea y el sismo de Oaxaca del 7/sept/17, de magnitud de 8.2, tenemos que ha resistido la intensidad con afectaciones en el rango de los milímetros no rebasando los límites permisibles en tensión pero muy cercano a este valor. Los mayores esfuerzos se registran al arranque de los muros al interior.

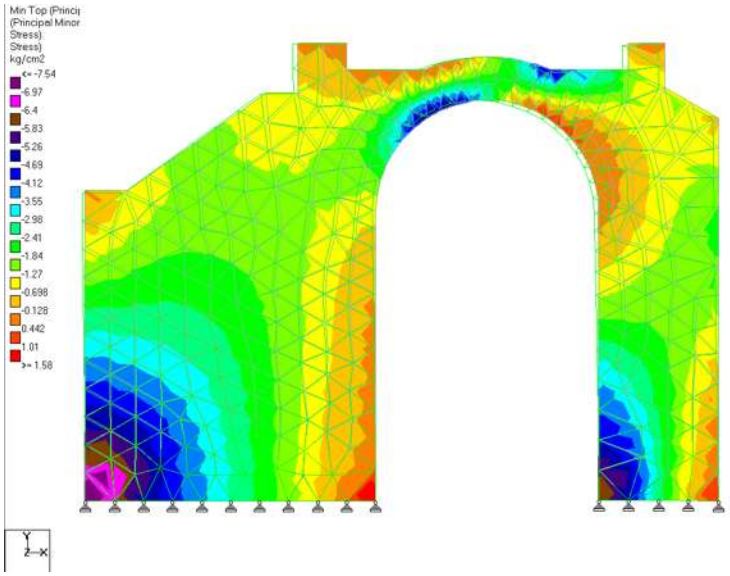
Ilustración 251. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Analizando el mismo elemento, pero aplicando carga muerta, carga viva y el sismo de Puebla del 19/sept/17, de magnitud de 7.1, teniendo buena respuesta del macro-elemento ante el sismo, con desplazamientos aproximados de 4 mm.

Ilustración 252. Macro-elemento arco fajón con contrafuertes, bajo efectos del sismo del 2017.

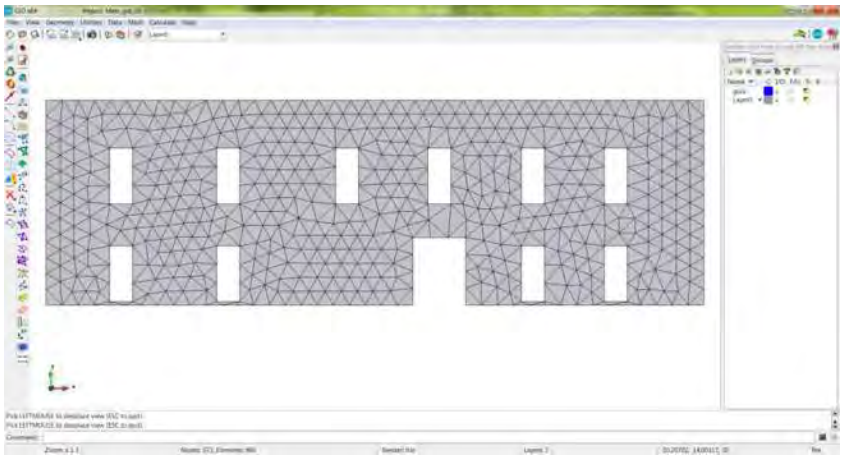


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS

Se concluye que el funcionamiento de los contrafuertes, sobre todo el de grandes dimensiones efectivamente realiza una función estructural relevante incluso ante sismos, pero tenemos que considerar que dichos contrafuertes tienen una anchura estimada, la cual no es continua a lo largo de toda la longitud del inmueble y de la bóveda, para lo cual ya se va planteando la idea de un macro-elemento en tercera dimensión.

Para el caso del ex Convento se analiza su fachada, hacia el oriente del conjunto edificado, ubicada hacia la calle Andrés Quintana Roo. Se procede de igual manera, con la generación del dibujo en fachada para pasarlo al GID desde importación en archivo *.dxf* generándose 572 nodos con 966 elementos.

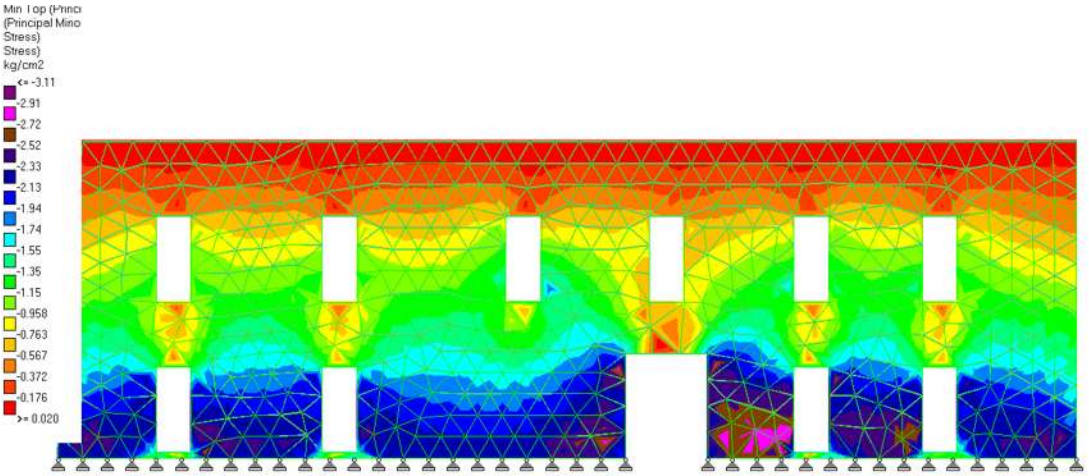
Ilustración 253. Macro-elemento: fachada ex Convento de la Merced.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Se pasa la información en archivo de texto al programa STAAD desde su editor, copiando y pegando los datos, con lo que se obtiene lo siguiente. Se integran datos al programa como lo es el peso propio del material, en este caso la cantería, y también otros datos relevantes estructuralmente, como las cargas vivas[93], que son de 350 kg/m^2.

Ilustración 254. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal.



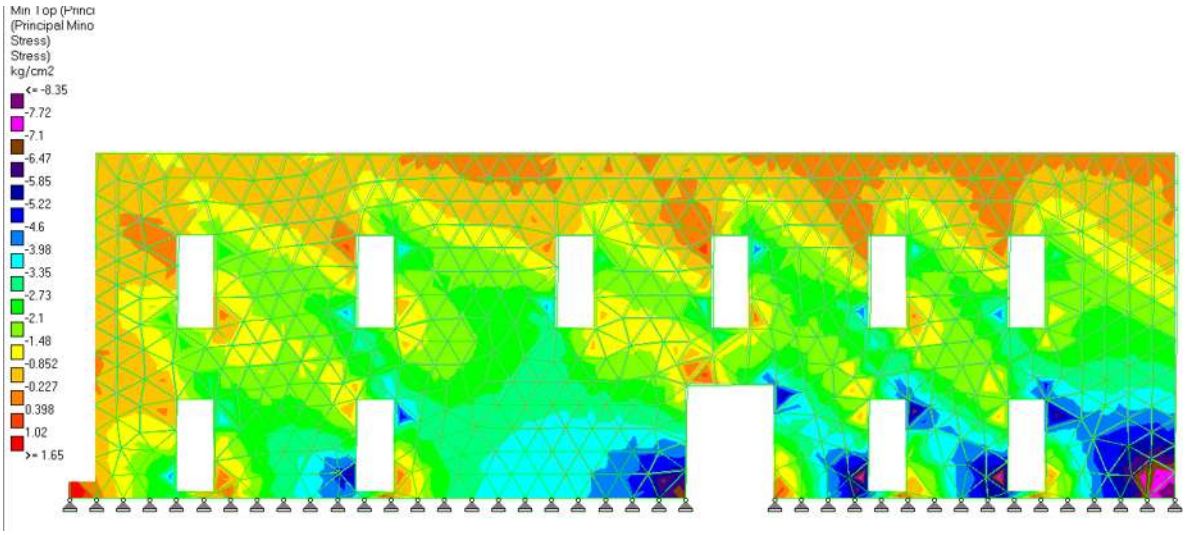
Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se observa se comporta notablemente bien el macro-elemento de la fachada del ex Convento, ante el peso propio, con deformaciones mínimas imperceptibles incluso aumentando la escala de visualización en deformación, donde el mayor esfuerzo se registra en el vano del acceso principal por ser de mayores dimensiones.

Lo mismo sucede ante el sismo de Oaxaca del 7/sept/17, de magnitud de 8.2, primero, o el sismo de Puebla del 19/sept/17, de magnitud de 7.1, después, con lo que se constata su buen comportamiento estructural mucho debido a su diseño proporcional con mayor longitud que altura, (cual arquitectura religiosa de Oaxaca, con mayor masa y menor altura), y también debido a sus vanos bien distribuidos.

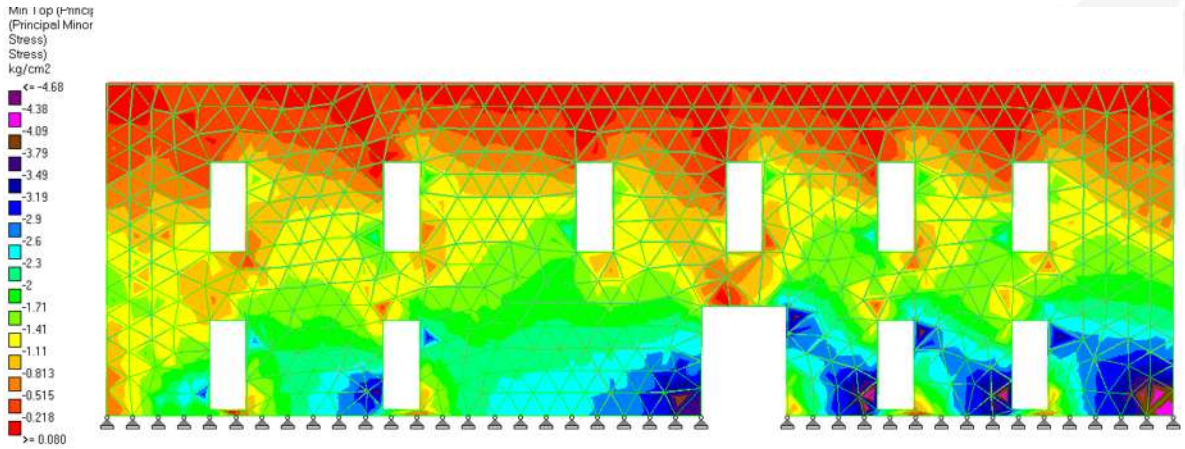
[93] Normas Técnicas Complementarias de la Ley de Edificaciones del Estado de Baja California, de Seguridad Estructural en materia de "Criterios y Acciones de Diseño Estructural", *Tabla de cargas vivas unitarias para destino en aulas.*

Ilustración 255. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

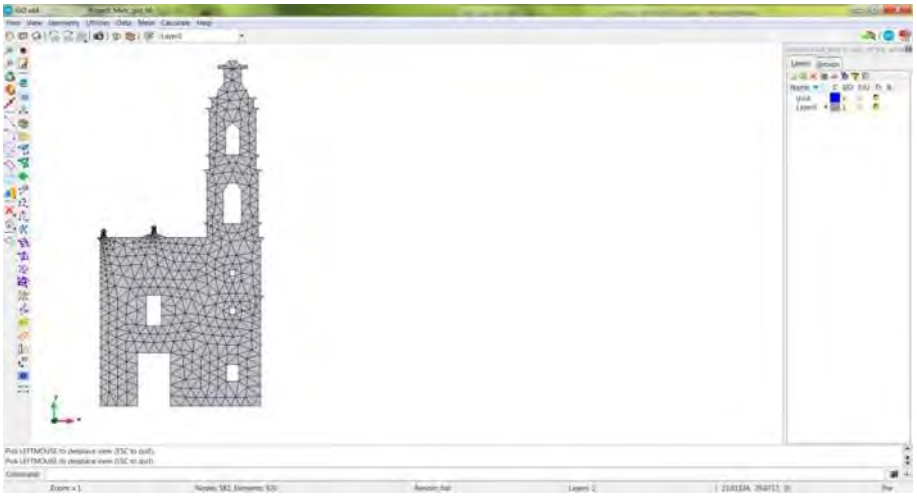
Ilustración 256. Macro-elemento portada del ex Convento, bajo efectos del sismo del 19/sep/2017.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se pasa a realizar el mismo procedimiento para el análisis lineal en la fachada pero ahora del Templo de la Merced, misma que posee la grieta de mayor longitud encontrada, pasando de los planos arquitectónicos a un archivo *.dxf* para importarlo al GID, teniendo un total de 582 nodos y de 920 elementos, muy similar al macro-elemento anterior.

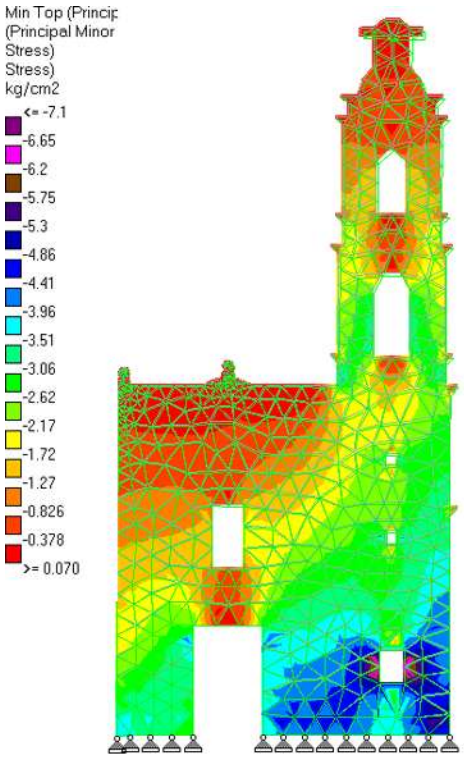
Ilustración 257. Macro-elemento: portada del Templo de la Merced.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Pasamos los datos a archivo de texto y al STAAD en su editor para tan sólo copiar y pegar los datos obtenidos del GID.

Ilustración 258. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal.

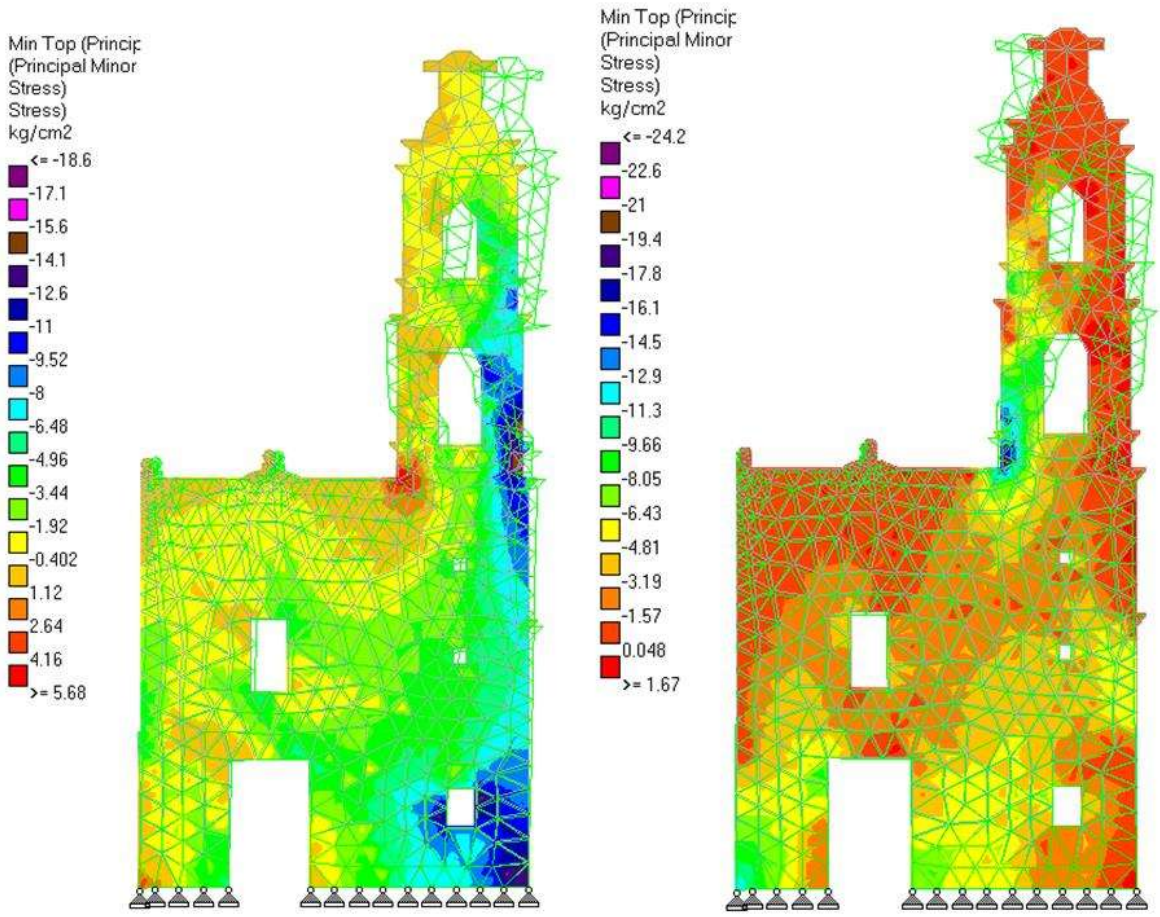


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se puede observar que el esfuerzo máximo de compresión se registra en la base de la torre, bajo el primer análisis en cargas por peso propio.

Lo mismo sucede ante el sismo de Oaxaca del 7/sept/17, de magnitud de 8.2, primero, o el sismo de Puebla del 19/sept/17, de magnitud de 7.1, después.

Ilustración 259. Macro-elementos portada del Templo, bajo efectos de los sismos del 2017.



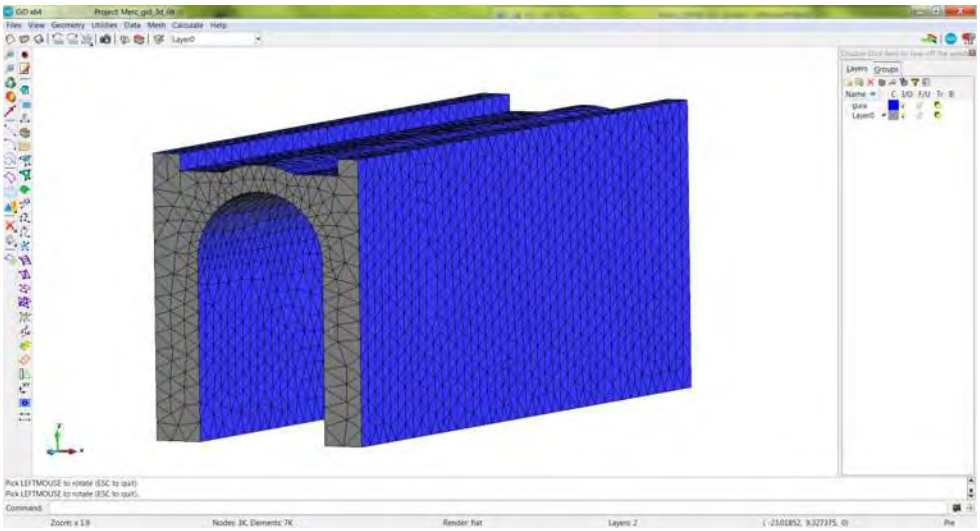
Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

En el primero se observan esfuerzos en el contacto de la torre con la nave del Templo, cercano a donde encontramos la grieta. En el segundo se observan esfuerzos de tensión. En ambos casos el desplazamiento horizontal de la torre es radical, con lo que se registran de hasta 11.7 cms. en el primer macro-elemento y de hasta 9.5 cms. en el segundo.

Se genera ahora en tercera dimensión, regresando a la forma que se analiza primero, de los muros con arco que conforma la bóveda, pero sin sus lunetos, para lo cual se genera en base al primer macro-elemento analizado y se le da extensión en coordenada “z” igual a la longitud de la nave del

Templo, pasando el archivo a formato *.dxf* importándolo a GID para generar el mallado, generando así un total de 3 mil nodos y de 7 mil elementos.

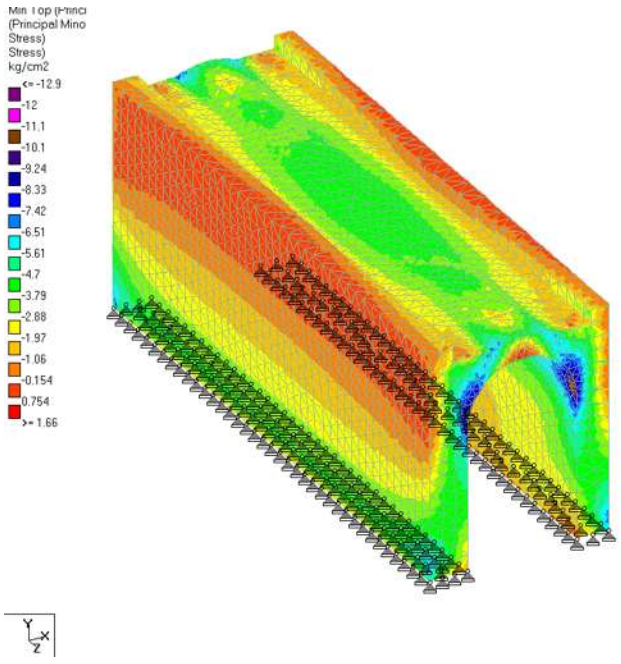
Ilustración 260. Macro-elemento tridimensional: bóveda del Templo simplificada.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Se pasan los datos generados en el mallado desde archivo *.txt* para copiar las coordenadas de unión y las coordenadas de los elementos, generando el macro-elemento para análisis lineal.

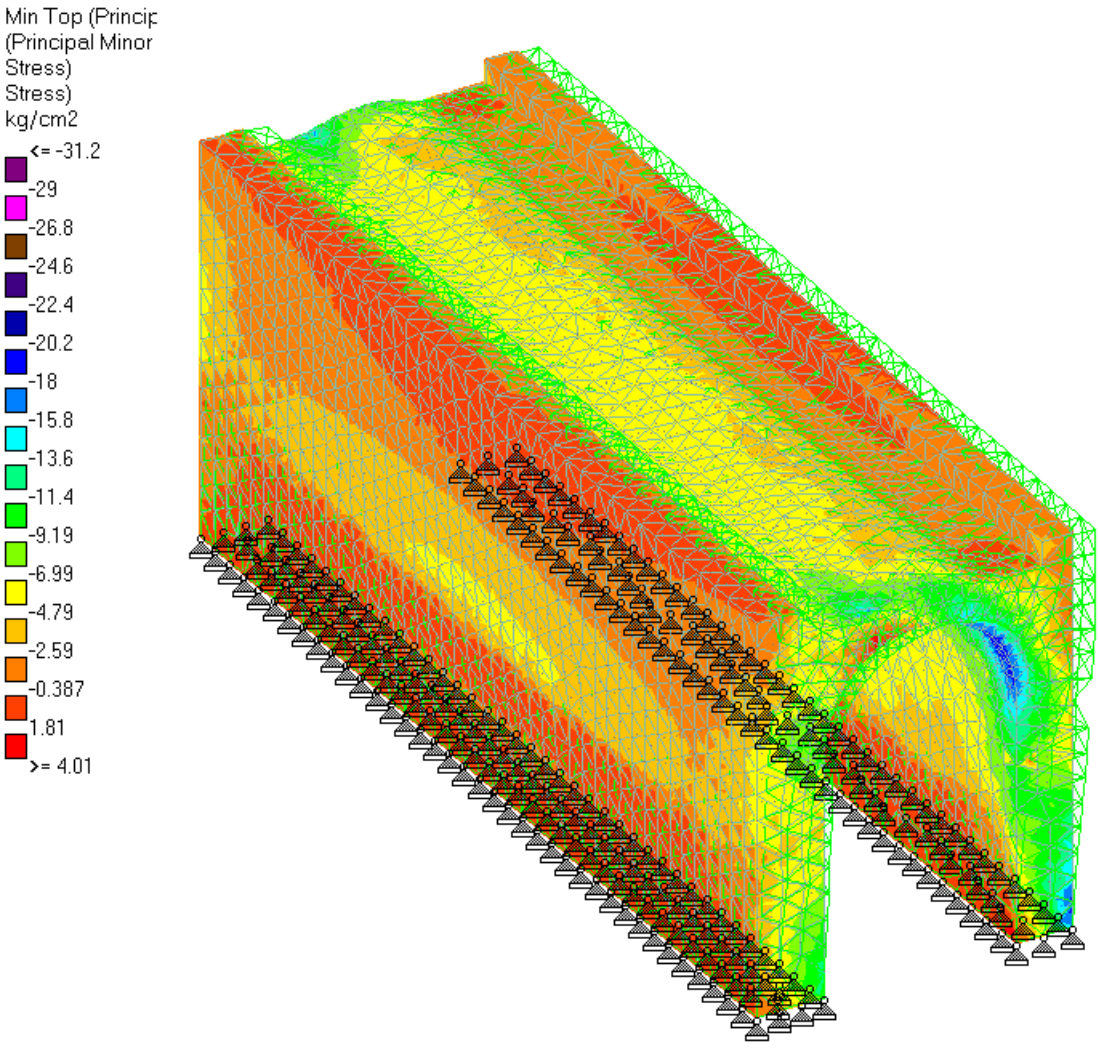
Ilustración 261. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Se tienen así los mismos resultados que en el macro-elemento primeramente analizado, con esfuerzos de tensión en la clave del arco y en los muros, cual efecto de abombamiento, llegando a 0.7 kg/cm^2 en áreas de rojo vivo, mientras que la compresión se registra de hasta 12 kg/cm^2, poco más de la mitad que lo que se considera permisible (20 kg/cm^2).

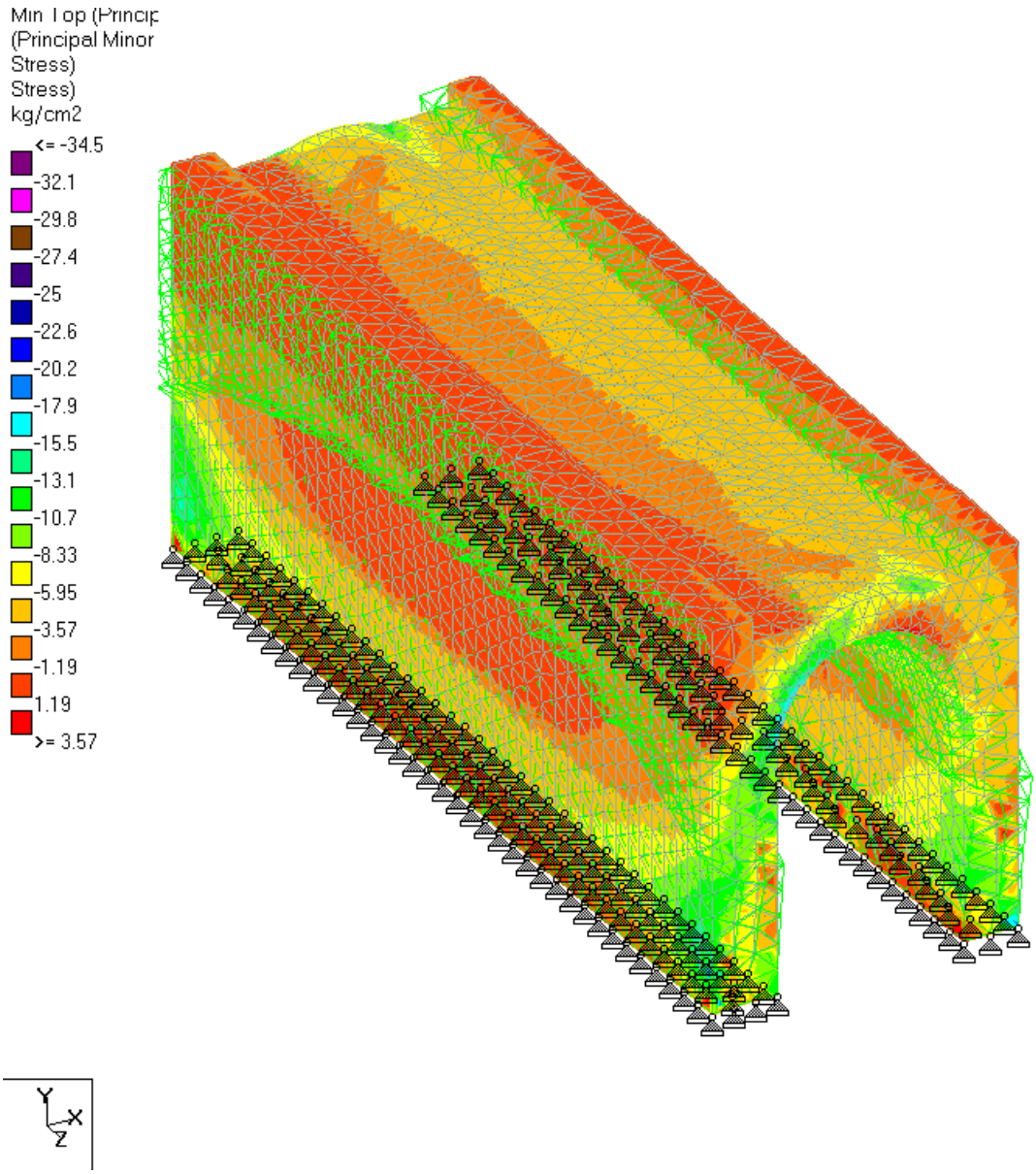
Ilustración 262. Macro-elemento bóveda simplificada en análisis elástico lineal.



Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Por sismo de Oaxaca del 7/sept/17, de magnitud de 8.2, sufre desplazamiento horizontal de consideración, con 7.7 cms.

Ilustración 263. Macro-elemento bóveda simplificada bajo efectos del sismo del 2017.

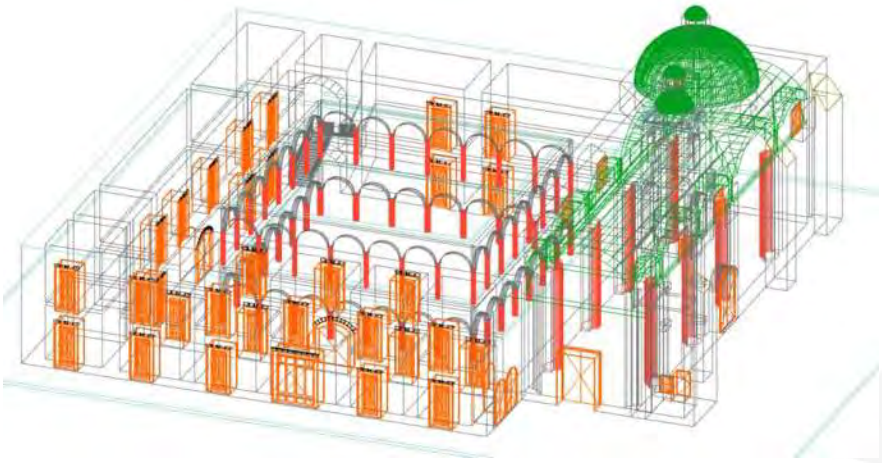


Fuente: programa computacional para análisis elástico lineal STAAD Pro V8i SS6.

Por sismo de Puebla del 19/sept/17, de magnitud de 7.1, se observan desplazamiento horizontales de 9.2 cms.

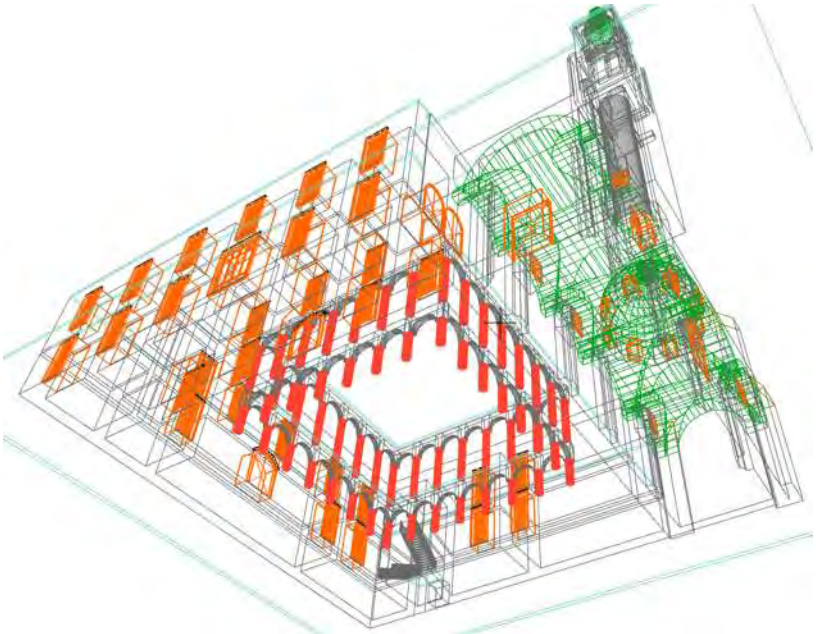
Para posteriores pruebas se continúa en experimentación en base a modelado BIM, para generar macro-elementos tridimensionales con lo que el análisis sea más apegado a la realidad, experimentando hacia los límites que nos permite el programa gratuito siendo que constantemente obtenemos errores de generación del mallado debido al sobrepaso de la generación de nodos permitidos de hasta 10,000.

Ilustración 264. Modelo tridimensional alámbrico para análisis elástico lineal.



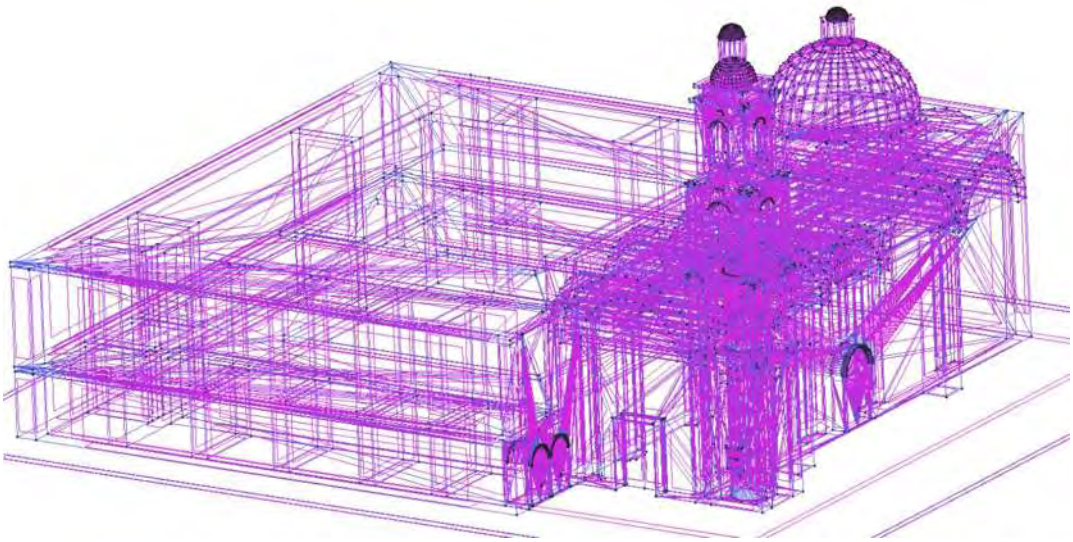
Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

Ilustración 265. Modelo tridimensional alámbrico para análisis elástico lineal.



Fuente: elaborado por Salomón Cruz.

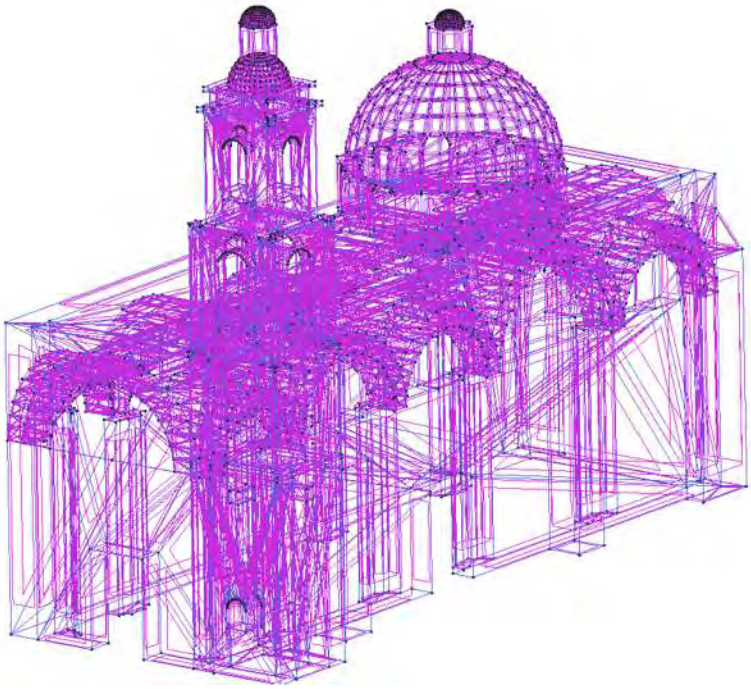
Ilustración 266. Modelo de todo el conjunto del Templo de la Merced, en GID previo a la generación del mallado.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Bajo este modelado en GID no arroja error por límite de nodos, registrando un total de más de 40,000 nodos para generar, por lo que notifica y para por su límite de 10,000.

Ilustración 267. Modelo del solo Templo de la Merced, en GID, previo a la generación del mallado.



Fuente: programa computacional para análisis estructural GID 14.1.9, versión educacional.

Hemos experimentado modificando, reduciendo, el modelo BIM, pero no obtenemos buenos resultados, para lo cual se sugiere conseguir el programa GID en versión profesional, ya no educacional, para el análisis de este edificio en su conjunto completamente, pues se requiere para un mallado completo y de ahí a un análisis completo lo más cercano a la realidad.

8.10. Conclusiones al análisis estructural.

El análisis con sismos, arroja afectaciones que son de consideración, en atender bajo esquemas de refuerzo estructural discreto como los son tirantes de cable de acero galvanizado, pero el esquema de mejor ubicación lo obtendremos bajo análisis con modelado bajo un corte transversal en el coro, siendo un lugar factible y de mejoría hasta ahora en hipótesis, debido a haber observado asentamiento de la bóveda de crucería a partir del arco carpanel que define el espacio del coro y sotocoro.

La colocación de tensores se propone hipotéticamente pareados, a partir del desplante del par de columnas de las que se desplanta el entrepiso de bóveda de lunetos del coro, para rematar y terminar por encima del coro.

Hasta ahora se propone la restauración para el resto del edificio, sabiendo que el suelo de Morelia y del Centro Histórico es estable, que los sismos históricos registrados no son de gran magnitud como los de otros estados, sabiendo que la zona de Morelia sísmica es la “C” y que las grietas presentadas se presumen en parte por la disgregación y por la interacción con esos pocos sismos de baja intensidad que siendo atendidas conservaran la integridad del conjunto estructural.

No se consideran dichos tirantes de acero galvanizado en transversal a la nave del templo, en aquellas áreas donde no se tienen contrafuertes, atendiendo al análisis que reflejo que la presencia de dicho contrafuertes supone un mejor comportamiento estructural, ya que el análisis del arco fajón con la columna adosada al muro, permitió mostrar su buena resistencia, no rebasando los límites permisibles tanto de compresión como de tensión.

Pero gracias a estos análisis de estos macro-elementos permite observar donde es más factible encontrar grietas de interés y de consideración, para lo cual la actuación primordial dentro del tema de Restauración conlleva a optar por rejunteo de grietas disgregadas, inyección con boquillas dentro de elementos estructurales como columnas y arcos, y consolidación de los mismos elementos, primordialmente en aquellas áreas analizadas y diagnosticadas como vulnerables:

- Clave y contraclave, tanto de arcos fajones como de bóveda.
- Rinoñes, de arco y bóveda, en plementería.
- Arranques de columnas adosadas y muros de apoyo.

Se deben priorizar estas áreas, sin dejar pasar la Restauración de todo el conjunto, es decir, se puede plantear en progreso en etapas dando prioridad a las áreas estructurales vulnerables, pero concluir el proyecto de Restauración en su totalidad, ya que se recalca el sistema estructural funge como un todo en perfecto equilibrio.

Capítulo 9. Análisis normativo.

La normatividad en paralelo a la restauración es de lo más relevante e importante debido a que como sustento legal permite establecer los lineamientos que permiten una regulación en el tema, toda vez que su aplicabilidad y observación es de carácter obligatorio en cuanto a leyes y reglamentos se refiere.

Los estatutos internacionales son meras recomendaciones que al igual poseen fundamentos que deben ser atendidos para la consecución de los fines de una restauración que contemple todo lo relevante hasta ahora en el tema, sin embargo hay cuestiones que generalizadas deben ser atendidas en el marco de la cultura, la economía y del sitio en cuestión.

La generalización en la que muchas veces recaen las normativas no deben considerarse como una limitante o como un aspecto descartable, sino complementario, haciendo de ellas una útil herramienta con la que a su vez defender ese derecho en los fines de la consecución del bien hacia el patrimonio, no sólo con fines personales y de beneficio particular.

Es por ello, aunque sólo mencionado, que la ética en la profesión de la restauración, tiene cabida en el atender y comprender todos aquellos documentos normativos que rigen el patrimonio no sólo en la nación sino en el mundo entero a fin de resolver cada aspecto incluso aquellos que surgen como nuevos retos.

9.1. Introducción.

Con el paso del tiempo, con el avance de las dinámicas sociales, con el incremento exponencial de la población y con el avance de las tecnologías, la legislación determinante para protección del patrimonio se ve obligada a estar en constante evolución, y en general toda ley que norme la conducta y el bienestar común.

Por ello se voltea la vista hacia el Centro de la Ciudad de Morelia, para la investigación, sabiendo de antemano que se trata de un Centro Histórico, tanto por lo comentado por la sociedad, lo promovido por el turismo así como por lo representado con la cantera expuesta o aparente, como paso inicial.

En una breve visita al sitio del Centro Histórico se puede encontrar la placa conmemorativa a la declaratoria de Patrimonio Cultural de la Humanidad del Centro Histórico de Morelia, por la UNESCO, fechada en diciembre de 1991.

Ilustración 268. Placa conmemorativa Centro Histórico de la Ciudad de Morelia, Patrimonio Cultural de la Humanidad, diciembre de 1991.



Fotografía del autor, tomada el 20 de enero de 2020, por Salomón Cruz.

Se elige entonces el edificio en cuestión, representante de la majestuosidad de la Nueva España en Morelia, cuya primordial función es la religión, actividad imperante en la mayor parte del mundo, más aún la de corte católico, pero aunado a la importancia que representa en la vida de la sociedad mexicana, además por su propia majestuosidad arquitectónica tanto como su escala: el Templo de la Merced.

Dicho templo dentro del Centro Histórico de Morelia, se observa inmediatamente con deterioro, afectaciones por causa de humedades, flora en los muros, fauna entre los recovecos propios del Barroco. Al interior, pinturas afectadas por el tiempo, piezas quebrantadas, adaptaciones a nuevos usos sobre la dinámica del espacio con cierre permanente de pórticos y con obstrucción con confesionarios.

En fin, múltiples deterioros detectados, y nuevas funciones del ex Convento, tanto como de un edificio anexo como parte de la nueva dinámica administrativa del templo.

El presente apartado es de relevancia para la investigación en restauración del patrimonio edificado porque permite analizar el por qué es considerado patrimonio y a su vez las herramientas legales existentes para su regulación y, posteriormente, poder hacer un análisis de las carencias que observamos, que puedan ser relevantes para que el patrimonio construido, con valor histórico, cultural y artístico, se legue con problemas de mantenimiento y con afectaciones que merman la integridad del inmueble.

Permitirá conocer qué vacíos legales podemos encontrar o qué situaciones se observan dentro de los documentos legislativos que permitan o eviten, tanto como positivamente como negativamente, valorar y preservar el patrimonio; qué leyes entorpecen o coadyuvan la protección y conservación del patrimonio, tanto para acciones de restauración.

También, a partir de esto, podemos inferir posibles soluciones proponiendo un marco normativo, por lo menos, aplicable para el inmueble objeto del presente estudio, aunque no de carácter obligatorio, sino sólo de observancia para el público en general.

La responsabilidad social debe estar regulada dentro de un marco normativo que proteja ese patrimonio heredado; a su vez dicha responsabilidad debe estar inculcada desde la educación básica y superior, pero esto debe tener también su contraparte normativa, cuestión que no se ahondará por ahora, por ser de otra índole: de carácter normativa en educación.

La metodología de la investigación normativa es en base a las leyes y reglamentos, tratados, decretos y también a documentos internacionales que versen sobre el patrimonio histórico en términos legales.

De tal forma que se partirá de lo general a lo particular, siendo que hay consideración en el estudio de aquellas instancias y organismos internacionales, para luego centrarse al país de México y sus características propias en normatividad, para indagar desde las competencias de gobierno: a nivel federal, a nivel estatal y a nivel municipal.

La investigación es descriptiva y analítica, con un enfoque propositivo, acorde a la información que sobre el inmueble se logre recabar. Toda esta metodología quedará incluida en el marco metodológico con respecto a la normatividad vigente en materia de patrimonio histórico y cultural, con lo que conocer los lineamientos legislativos que rigen o pesan sobre el patrimonio histórico cultural.

Se centrará en tres objetivos primordialmente, enfocados a la esfera de la conservación patrimonial:

- Conocer la conceptualización en materia legislativa, determinando la pertinencia para el caso de estudio.
- Conocer la legislación en tema de patrimonio cultural e histórico edificado, a nivel internacional, federal, estatal y municipal.
- Conocer las instancias en materia legal que competen al inmueble patrimonio histórico y cultural.

Propuestas.

Propuesta para la valoración del patrimonio desde el ramo legislativo:

- Educacional.
- Promocional/acercamiento a la sociedad.
- Legislativo (considerando la limitación en la materia, pero como propuesta de trabajo multidisciplinario: un plan de gestión).

Esto que se propone es en cuestión limitado, ya que nuestros alcances se centran en conocer la legislación sobre el patrimonio y analizarla para proponer los caminos que pueda tener la legislación, en base a sus virtudes, para la consecución de la intervención a la edificación, para contribuir a su conservación y mantenimiento.

9.2. Antecedentes jurídicos.

El caso de México, hablando del interés por la salvaguarda del patrimonio histórico edificado, es de particular relevancia, ya que se diferencia de las motivantes europeas, que nos es impuesta culturalmente a partir del encuentro de los dos mundos.

El resultado de la independencia de México, es la búsqueda, en parte, por una identidad que le permita al pueblo mexicano diferenciarse, cuestión que resuelve volteando la mirada al pasado prehispánico.

Es aquí donde el proceso de estabilización del Estado mexicano atiende cuestiones de salvaguarda de la integridad de aquello que se logra rescatar del pasado mexicano, siendo que a su vez, aunque con recelo, se acepta el sincretismo para lo que dicho pasado viene incluyendo aquello hasta ahora construido, la arquitectura heredada: templos, capillas, palacios, etc.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es la máxima legislación hasta ahora, producto de la Revolución Mexicana, para buscar un mejor estado de derecho, como igualdad y equidad; con antecedentes políticos, fruto de la Independencia de México, con reformas como la establecida y mayormente promovida por Benito Juárez, dentro del tema de la separación Estado-Iglesia, promoviendo un Estado laico, precisamente con las Leyes de Reforma, entre 1855 y 1863, promovidos por igual que Juárez, por los gobiernos de Juan Álvarez e Ignacio Comonfort.

De importancia innegable están los inmuebles religiosos, con relevancia simbólica, ideológica y económica. Es con las Leyes de Reforma reflejadas en la promulgada Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, que se producen cambios radicales en la estructura de las entidades religiosas, comenzando a decaer en relevancia, importancia social y aceptación en general.

Con esto, la Constitución Política, dicta en el artículo 27°, como propiedad de la nación todo territorio Nacional, con posibilidad y derecho de transmitir a terceros dicha propiedad, siendo además que dentro de su párrafo dedicado a las asociaciones religiosas dicta que tienen derecho de propiedad pero aquellas acorde al artículo 130°, que dice: “El principio histórico de la

separación del Estado y las iglesias orienta las normas en el presente artículo. Las iglesias y demás agrupaciones religiosas se sujetarán a la ley".[94]

Lo anterior se ratifica en la Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público en su artículo 9°, fracción VI, que dice, que los bienes de la Nación pueden ser usados con fines religiosos en los términos que dicte el reglamento respectivo.[95]

A su vez, el mismo artículo 27 Constitucional, dicta que las agrupaciones religiosas tendrán personalidad jurídica propia, pero sólo con su registro, siendo que la ley en todo caso las regulará, y al Congreso de la Unión el corresponde legislar en materia de culto público, iglesias y agrupaciones religiosas.

Esta particularidad, en historia de derecho, permite que el Estado opere independiente a la Iglesia, restándole el poder que tenía, tanto como tierras y riquezas, surgidas desde la "Conquista espiritual", con lo que históricamente representa grandes cambios estructurales de la manera en cómo se administran las organizaciones religiosas, tanto como para obtener sus recursos económicos.

También nos habla de una evolución en el pensamiento de la sociedad, al disminuir la creencia en dichas organizaciones religiosas tanto como la creencia misma de la fe que dictan.

Sin embargo, de alguna forma queda protegida la más grande propiedad de dichas organizaciones religiosas, lo que llaman "la casa de Dios": Catedrales, iglesias, templos, no así, sus conventos, propiedades para sus huertos, etc., pasan a manos del Estado para otros fines, como principalmente los educativos.

Tal es el caso de nuestro tema de estudio, pues el Templo de la Merced prevalece con su jurisdicción propia de la organización religiosa católica, dentro de lo que hoy es la Archidiócesis de Morelia, pero con su ex Convento ahora usado con fines de educación básica, pública y gratuita, fungiendo como Escuela Federal Primaria Tipo "David G. Berlanga".

9.3. Normatividad patrimonial aplicable.

Se tiene a nivel legislativo documentos internacionales, y dentro del país, las competencias gubernamentales, desde el ámbito federal, seguido del estatal hasta el ámbito municipal, con todos los instrumentos que hasta ahora poseen y han creado dentro del tema de patrimonio cultural e histórico.

[94] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, p. 145. Consulta realizada el 27 de enero de 2020 en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_201219.pdf

[95] Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público, p. 3, consultado vía web el 28 de enero de 2020, en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/24_171215.pdf

9.3.1. Documentos Internacionales.

En la existencia de organismos internacionales, preocupados por el contexto de post-guerra, a nivel internacional existe una amplia documentación en materia de preservación y conservación del patrimonio cultural.

Cabe mencionar que toda esta documentación, no tiene carácter vinculante ni de obligatoriedad para el Estado mexicano; tan sólo guían el quehacer de los restauradores y de aquellos implicados en la materia, por lo que se denomina cuerpo doctrinal. [96]

De aquí precisamente, de la ONU, a partir de la UNESCO, viene el nombramiento de Patrimonio Cultural de la Humanidad para el Centro Histórico de Morelia, que no es sino un compromiso con miras y reconocimiento internacional, para lograr equiparar en importancia y relevancia histórica y cultural junto con otros países de antaño considerados paradigmas en lo cultural.

Todo esto conviene económicamente al gestionar recursos económicos para conservar tal nombramiento, en un carácter participativo aún no constatado si internacional o tan sólo nacional; pero si se tiene la ventaja de poseer significado para promoción internacional turística.

La importancia de los documentos internacionales radica en esa evolución del pensamiento conservativo y restaurador en el tiempo; criterios y principios en la práctica, y conceptos teóricos que la sustentan, con lo que se tiene un entramado conceptual actual.[97]

En 1964, la Carta de Venecia, se convierte en la Carta Magna de la restauración, modificada después en Roma y Florencia en 1981, y en Eger en 1983, enriqueciéndose aún más como en Washington en 1987, en Cracovia en el 2000 y en la propia Venecia (de regreso) en 2004, celebrando el 40 aniversario de su emisión.[98]

Gómez Consuegra elabora un análisis del concepto de Centro Histórico que es lo que compete, como contexto urbano para la ciudad de Morelia.

[96] Seminario Legislación Patrimonial y Turística: Realidades y Desafíos", Curso de Extensión Universitaria y Actualización Docente, Coord. Dr. en Arq. Carlos Alberto Hiriart Pardo, Morelia, Michoacán, Secretaría de Turismo-UMSNH, 2019-2020.
[97] Lourdes Gómez Consuegra, *Capítulo I. Los documentos internacionales de conservación y restauración, un análisis imprescidible,* en *Documentos Internacionales de Conservación y Restauración,* INAH, Jalisco, México, 2009, p. 13.
[98] Ídem.

Documento	Año	Referencia
Carta de Atenas	1931	No hay referencia a Centros Históricos, sólo reconocido el Monumento y su entorno.
Carta de Atenas	1933	La conservación del patrimonio debe estar condicionada a espacios para condiciones adecuadas a la población.
Declaración de la Haya	1954	Se habla de Centros Monumentales, definidos como emparentados a museos y bibliotecas; aún no definido el concepto de Centro Histórico.
Carta de Venecia	1964	Alusión al contexto del Monumento, como conjunto urbano o rural; se habla de Conjuntos Monumentales.
Convención sobre la protección del Patrimonio Mundial, Cultural Y Natural. París.	1972	Consideran parte del patrimonio: conjuntos: construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les dé un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, arte o ciencia.
Carta Italiana de Restauración, Roma.	1972	Centros urbanos y también asentamientos con estructuras unitarias o fragmentarias del pasado, incluso parcialmente transformadas, con valor de testimonio histórico, arquitectónico o urbanístico.
Confrontración de Bolonia	1974	Conservación integral de centros históricos.
Resolución de Santo Domingo	1974	Rescate de Centros Históricos que conlleva saneamiento integral con permanencia y mejoramiento de estructura social existente.
Resolución de Brujas	1975	Establece conceptos y principios sobre ciudades históricas; las identifica como no-renovables.
Declaración de Amsterdam	1975	Conservación integrada: responsabilidad de poderes locales y participación ciudadana; adaptación de mecanismos legislativos y administrativos; medios financieros adecuados; métodos, técnicas y profesionales capacitados en restauración y rehabilitación.
Recomendación relativa a la salvaguardia de Conjuntos Históricos y sus funciones en la contemporaneidad, Nairobi.	1976	Conjunto histórico o tradicional, grupo de construcciones o espacios, inclusive arqueológicos y paleontológicos, como asentamiento humano, urbano o rural, con cohesión y valor.
Coloquio de Praga-Bratislava-Checoslovaquia	1976	Centros Históricos considerados para conservación.
Coloquio de Quito	1977	Centros Históricos: asentamientos humanos vivos, con estructura física desde el pasado reconocibles como evolución.
Carta de Machu-Picchu	1977	Proceso de reciclaje en estas zonas con posibilidad de construir arquitectura contemporánea.
Aclaraciones a la Carta de Venecia, Roma.	1981	Sitios o conjuntos históricos y tradicionales, grupos de construcciones, aislados o reunidos, como asentamiento humano, urbano o rural.
Complementación Carta de Venecia. Eger.	1983	Ciudades, centros y barrios, históricos y tradicionales, definidos como combinación de monumentos históricos y valores sociales, económicos culturales y arquitectónicos, en área específica.
Carta Internacional de Ciudades Históricas. Carta de Washington.	1987	Núcleos urbanos con carácter histórico comprende toda población: cascos, centros, barrios, barriadas, arrabales, etc., con entorno natural o el hecho por el hombre.
Carta de la ciudades Europeas hacia sostenibilidad. La Carta de Aalborg.	1994	En la ciudad, la justicia social pasando por la sostenibilidad económica y equidad, precisan la sostenibilidad ambiental.
Carta de Lisboa.	1996	Autoridad local como principal impulsor.
Carta de Cracovia.	2000	Ciudades históricas y pueblos, en su contexto, son parte esencial del patrimonio universal, deben ser vistos como estructuras, espacios y facotes humanos presentes en el proceso de evolución continua y cambio. Implicando todos los sectores de la población, requiriendo planificación, como amplia gama de intervenciones.
Carta de Barcelona de defensa del Patrimonio Cultural.	2001	Gestión del Patrimonio Cultural, para propiciar formas de desarrollo sostenible, conservando bienes con sistemas de actuación preventiva que evite actuación de falso prestigio o reconstrucciones falsificadoras, y por otro lado, que se favorezca el uso social del Patrimonio Cultural, participando la propia comunidad en uso y gestión.

Tabla elaborada por Salomón Cruz en base a Documentos Internacionales de Restauración y Conservación de Gómez Consuegra.

En el cual se percata la evolución constante de la terminología, y de un aspecto importante, que la situación con las convenciones internacionales con apego al tema de Conservación y Restauración van de la mano con un contexto inmediato y una situación en particular que se quiera atender.

Con este análisis observamos que del concepto de Monumento viene dado el concepto de Conjunto Histórico, que a su vez da paso al concepto entendido de Centro Histórico como aquel asentamiento en cuyo caso es testimonio de la evolución de una sociedad.

9.3.2. Normatividad federal.

En el ámbito federal podemos enumerar las siguientes leyes y reglamentos, las cuales versan sobre monumentos y patrimonio de valor histórico y cultural:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.
- Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

9.3.2.1. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Es considerada nuestra Carta Magna, al poseer las principales leyes de las cuales emanen complementarias para regir cada aspecto de la vida de los mexicanos; es el ordenamiento supremo.[99]

Con vigencia desde el 1 de mayo de 1917, publicada hasta el 5 de febrero del mismo año, por el presidente de entonces, Venustiano Carranza[100], (primer jefe del Ejército Constitucionalista, encargado del poder Ejecutivo), producto de factores políticos en las divergencias sociales con el fin de lograr un mejor estado de derecho.

En particular, con última reforma publicada DOF 20-12-2019, en el artículo 27°, que versa sobre la propiedad de las tierras y aguas del territorio nacional, correspondientes originariamente a la Nación, que tiene facultades y derecho para transmitir a particulares dicho dominio, en su párrafo sobre Propiedad de asociaciones religiosas dice: “II. Las asociaciones religiosas que se constituyan en los términos del artículo 130 y su ley reglamentaria, tendrán capacidad para adquirir, poseer y

[99] CONACULTA-INAH, *Manual de Procedimientos. Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles,* 2005, p.16.
[100] Miguel Carbonell, Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México, Ed. Porrúa, 2004. P. VII.

administrar, exclusivamente, los bienes que sean indispensables para su objeto, con los requisitos y limitaciones que establezca la ley reglamentaria;"[101]

9.3.2.2. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos.

La Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF), con última reforma publicada DOF 28-01-2015, conforman (junto con el Reglamento de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, con última reformas publicada DOF 08-07-2015), el cuerpo legislativo vigente en materia de conservación del patrimonio cultural mexicano.

En el artículo 5°, primer párrafo señala que: "Son monumentos arqueológicos, artísticos, históricos y zonas de monumentos los determinados expresamente en esta Ley y los que sean declarados como tales, de oficio o a petición de parte."[102]

Explicada brevemente las características del inmueble elegido para la investigación, descrita su época de construcción y el contexto socio-económico, se puede considerar como monumento histórico atendiendo el artículo 35° de la ley en cuestión que dice: "Son monumentos históricos los bienes vinculados con la historia de la nación, a partir del establecimiento de la cultura hispánica en el país, en los términos de la declaratoria respectiva o por determinación de la ley."[103]

Del artículo 36°, en su primer párrafo:

> Los inmuebles construidos en los siglos XVI al XIX, destinados a templos y sus anexos; arzobispados, obispado y casas curales; seminarios, conventos o cualesquiera otros dedicados a la administración, divulgación, enseñanza o práctica de un culto religioso; así como a la educación y a la enseñanza, a fines asistenciales o benéficos; al servicio y ornato públicos y al uso de las autoridades civiles y militares. Los muebles que se encuentren o se hayan encontrado en dichos inmuebles y las obras civiles relevantes de carácter privado realizadas de los siglos XVI al XIX inclusive.[104]

El inmueble del Templo de la Merced, bajo este artículo, ya es considerado como monumento histórico, construido en el s. XVII, como templo y convento anexo, para la práctica del culto religioso, pero de la misma manera, el convento se constata que cambia su uso a escuela de enseñanza religiosa de los mercedarios, para lo que en la citada datación se incluye también como inmueble dedicado a la educación y enseñanza; y se incluyen sus inmuebles.

Actualmente las actividades o funciones llevadas a cabo dentro del inmueble, tanto del templo como del ahora exconvento, se tratan de las mismas que fueron en aquel entonces. La función, como ciertos usos y costumbres, se ha salvaguardado hasta cierto punto.

---

[101] Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, p. 32. Consulta realizada el 27 de enero de 2020 en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_201219.pdf
[102] Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, artículo 5°, p. 2.
[103] Ibídem, artículo 35°, p. 9.
[104] Idem, artículo 36°.

Se tiene la consideración que la competencia en materia de monumentos y zonas de monumentos arqueológicos e históricos, queda a manos del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)[105], considerando el artículo 44° de la misma ley federal.

En materia de operatividad de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos y su Reglamento, así como la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia, se tiene que recae en la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos, mediante la descentralización de las competencias, a través del Centro INAH-Michoacán en su Sección de Monumentos Históricos.

Tabla 1. Tipo de obra para trámite de solicitud en base a formato del INAH; formato INAH-00-008.

Tipo de obra	
Modalidad	Aplicable en
A	Obra mayor y/o menor en monumento histórico.
B	Obra mayor y/o menor en inmuebles colindantes a monumentos históricos.
C	Obra mayor y/o menor en inmuebles no monumento histórico ni colindantes a éstos pero que se localizan en Zonas de Monumentos Históricos.
D	Obra mayor y/o menor en inmuebles colindantes a un monumento histórico y en inmuebles no monumentos históricos ni colindantes a éstos peor que se localian en Zonas de Monumentos Históricos.

Fuente: elaboración propia a partir de consulta web en https://www.inah.gob.mx/images/stories/Transparencia/formatos_tramites_INAH/Formato-INAH-00-008.pdf

Dadas las características del inmueble del Templo de la Merced, como considerado monumento histórico y cultural por ley, se debe considerar una solicitud para autorización de obra de monumento histórico, con el documento Formato INAH-00-008.[106]

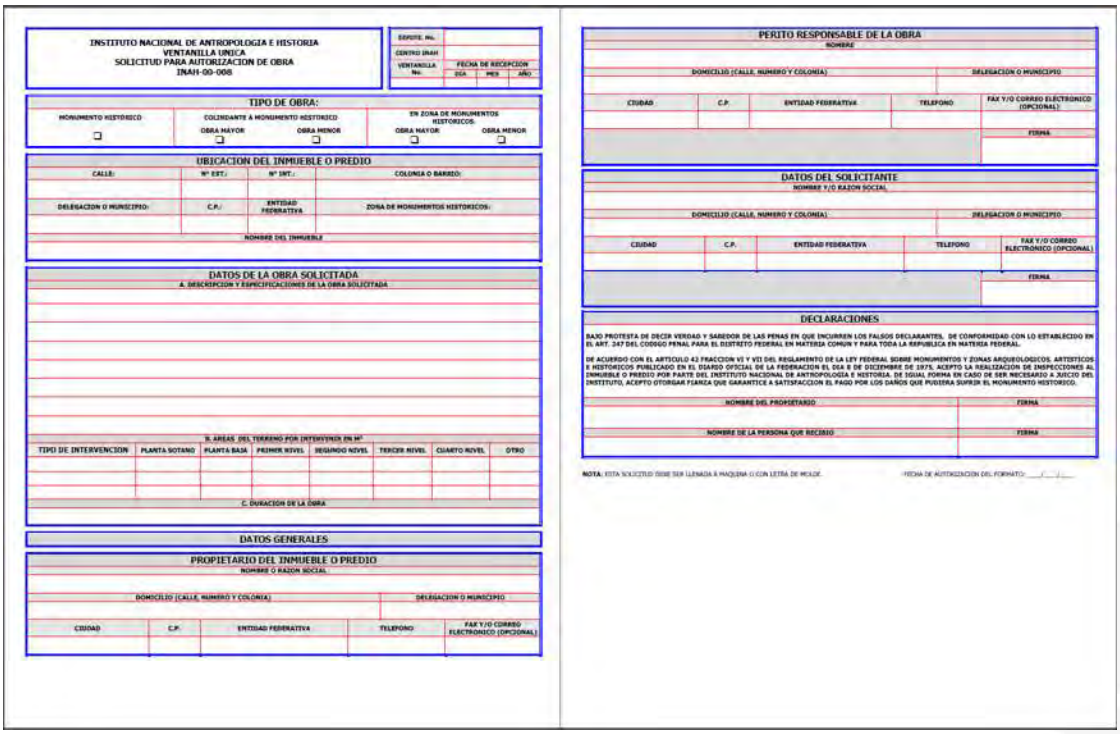
Cabe mencionar, que si algunos aspectos normativos pudieran no estar explícitamente en la respectiva Ley Federal, este vacío se soslaya con el artículo 19°, el cual dicta: "[…] a falta de disposición expresa…se aplicarán supletoriamente:

I. Los tratados internacionales y las leyes federal; y
II. Los códigos civiles y penales vigentes para el Distrito Federal en materia común y para toda la República en materia federal."[107]

[105] El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), de acuerdo a la Ley Orgánica del Instituto Nacional de Antropología e Historia en su última reforma publicada DOF 17-12-2015, es un organismo descentralizado de gobierno con personalidad jurídica propia dependiente de la Secretaria de Cultura (Art. 1°); y cuyos objetivos generales están la conservación y restauración del patrimonio cultural, arqueológico e histórico, así como el paleontológico (Art. 2°).
[106] Arq. Juan Antonio Estrella Pozo, Tesina: *Proyecto de Restauración y Adecuación de la Casa Principal de la Exhacienda el Molino*, Morelia, Michoacán, Facultad de Arquitectura, UMSNH, 2017.
[107] Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, artículo 19°, p. 6.

Con lo anterior se justifica la introducción de los tratados internacionales al presente trabajo de investigación.

Ilustración 269. Trámite INAH-00-008.



INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA
VENTANILLA UNICA
SOLICITUD PARA AUTORIZACION DE OBRA
INAH-00-008

TIPO DE OBRA:
MONUMENTO HISTORICO
COLINDANTE A MONUMENTO HISTORICO: OBRA MAYOR / OBRA MENOR
EN ZONA DE MONUMENTOS HISTORICOS: OBRA MAYOR / OBRA MENOR

UBICACION DEL INMUEBLE O PREDIO
CALLE: / Nº EXT.: / Nº INT.: / COLONIA O BARRIO:
DELEGACION O MUNICIPIO: / C.P.: / ENTIDAD FEDERATIVA / ZONA DE MONUMENTOS HISTORICOS:
NOMBRE DEL INMUEBLE

DATOS DE LA OBRA SOLICITADA
A. DESCRIPCION Y ESPECIFICACIONES DE LA OBRA SOLICITADA
B. AREAS DEL TERRENO POR INTERVENIR EN M²
TIPO DE INTERVENCION / PLANTA SOTANO / PLANTA BAJA / PRIMER NIVEL / SEGUNDO NIVEL / TERCER NIVEL / CUARTO NIVEL / OTRO
C. DURACION DE LA OBRA

DATOS GENERALES
PROPIETARIO DEL INMUEBLE O PREDIO
NOMBRE O RAZON SOCIAL
DOMICILIO (CALLE, NUMERO Y COLONIA) / DELEGACION O MUNICIPIO
CIUDAD / C.P. / ENTIDAD FEDERATIVA / TELEFONO / FAX Y/O CORREO ELECTRONICO (OPCIONAL)

PERITO RESPONSABLE DE LA OBRA
NOMBRE
DOMICILIO (CALLE, NUMERO Y COLONIA) / DELEGACION O MUNICIPIO
CIUDAD / C.P. / ENTIDAD FEDERATIVA / TELEFONO / FAX Y/O CORREO ELECTRONICO (OPCIONAL)
FIRMA

DATOS DEL SOLICITANTE
NOMBRE Y/O RAZON SOCIAL
DOMICILIO (CALLE, NUMERO Y COLONIA) / DELEGACION O MUNICIPIO
CIUDAD / C.P. / ENTIDAD FEDERATIVA / TELEFONO / FAX Y/O CORREO ELECTRONICO (OPCIONAL)
FIRMA

DECLARACIONES
BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD Y SABEDOR DE LAS PENAS EN QUE INCURREN LOS FALSOS DECLARANTES, DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ART. 247 DEL CODIGO PENAL PARA EL DISTRITO FEDERAL EN MATERIA COMUN Y PARA TODA LA REPUBLICA EN MATERIA FEDERAL.
DE ACUERDO CON EL ARTICULO 42 FRACCION VI Y VII DEL REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL SOBRE MONUMENTOS Y ZONAS ARQUEOLOGICOS, ARTISTICOS E HISTORICOS PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 06 DE DICIEMBRE DE 1975, ACEPTO LA REALIZACION DE INSPECCIONES AL INMUEBLE O PREDIO POR PARTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGIA E HISTORIA. DE IGUAL FORMA EN CASO DE SER NECESARIO A JUICIO DEL INSTITUTO, ACEPTO OTORGAR FIANZA QUE GARANTICE A SATISFACCION EL PAGO POR LOS DAÑOS QUE PUDIERA SUFRIR EL MONUMENTO HISTORICO.
NOMBRE DEL PROPIETARIO / FIRMA
NOMBRE DE LA PERSONA QUE RECIBIO / FIRMA
NOTA: ESTA SOLICITUD DEBE SER LLENADA A MAQUINA O CON LETRA DE MOLDE.
FECHA DE AUTORIZACION DEL FORMATO: ___/___/___

Fuente: https://www.inah.gob.mx/images/stories/Transparencia/formatos_tramites_INAH/Formato-INAH-00-008.pdf

9.3.2.3. Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público.

En su artículo 20, dicta:

> Las asociaciones religiosas nombrarán y registrarán ante las Secretarías de Gobernación y de Cultura, a los representantes responsables de los templos y de los bienes que sean monumentos arqueológicos, artísticos o históricos propiedad de la nación. Las mismas estarán obligadas a preservar en su integridad dichos bienes y a cuidar de su salvaguarda y restauración, en los términos previstos por las leyes.
>
> Los bienes propiedad de la nación que posean las asociaciones religiosas, así como el uso al que los destinen, estarán sujetos a esta ley, a la Ley General de Bienes Nacionales y en su caso, a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos, así como a las demás leyes y reglamentación aplicables.[108]

[108] Ley de Asociaciones Religiosas y Culto Público, última reforma DOF 17-12-2015, [el subrayado es propio], consulta vía web el 28 de enero de 2020 en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/24_171215.pdf

9.3.2.4. Ley General de Bienes Nacionales.

Lo anterior se ratifica con el artículo 4°, de la Ley General de Bienes Nacionales, al nombrar como régimen de dominio público dichos bienes, con una regulación especial para los inmuebles de carácter histórico, indicado en la fracción VIII del artículo 6° de la misma ley.

A la par, en el artículo 79, fracciones del I al VIII, dicta para los muebles e inmuebles federales utilizados para fines religiosos y sus anexidades, haciendo responsables a las asociaciones religiosas en la administración, cuidado y vigilancia de dichos bienes.

9.3.2.5. Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Esta Nueva Ley dicta en el arículo 1°, fracción III:

> Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos."[109]

Cabe destacar que ya se encuentra qué normativa indica la cooperación entre las competencias de gobierno, entre el nivel Federal, Estatal y municipal, con lo que se determina que ya se propone la coparticipación, aunque para lograr un fin de conservación de los Centros de Población, aspecto que encaja para el Centro Histórico, pero que por su condición ésta ya se ha complementado con muchas más normativa, aunque este aspecto aún queda en entredicho, ya que dicha participación no es evidente o no se adecúa perfectamente a las condiciones idóneas para la ciudad de Morelia.

A su vez, del artículo 3°, fracción VIII, obtenemos una definición que esboza el quehacer en restauración para el Templo de la Merced considerado ya como monumento histórico y cultural: "Conservación: acción tendente a preservar las zonas con valores históricos y culturales…"

Aunque limitada o muy corta la definición cabe destacar algo muy importante, el hecho de argumentar que es una acción tendente, es decir, tiende hacia algo, lo cual no asegura nada ya que es incierto el resultado, por demás subjetivo si se analiza a fondo el concepto de Conservación

[109] Ley General de Asentamiento Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, como Nueva Ley publicada en el DOF el 28 de noviembre de 2016, con última reforma DOF 06-01-2020 [el subrayado es mío]. Consultado en la web el 28 de enero de 2020 en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_060120.pdf

o Restauración; nunca se obtienen trabajos perfectos y hasta existen muchas soluciones, pero esta cuestión quedará ahondada más adelante.

9.3.2.6. Manual de Procedimientos, Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, INAH.[110]

En tema de catalogación se plantea la importancia de tener un instrumento con lo que asentar de manera práctica todo aquel monumento, sea patrimonial o simplemente conforme el contexto edificado, ya que es igual de importante. Ya no se debe acatar solamente bajo perspectivas elitistas para el quehacer de la restauración, sólo aquel monumento como tal, aquel patrimonio, sino cualquier otro que en conjunto conformen un patrimonio urbano edificado.

Ya el tema es abordado por el INAH a nivel nacional, con su Manual de Procedimientos, Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, en el que da pautas para seguir en el proceder del inventariado y la catalogación, toda vez que no son lo mismo, ya que la primera refiere al sólo registro y la segundo actividad, la de catalogación, refiere a un estudio más exhaustivo aunque fundamental, muchas veces sugerido llevarse a cabo por un experto en la materia.

Fichas diseñadas para catalogar cualquier edificación permite contar con un instrumento de primera instancia para así posteriormente poder gestionar su restauración, rehabilitación o considerar registrarla para patrimonio, o simplemente para tener evidencia de la existencia de tal inmueble, que de inicio debe juzgarse en la importancia de su contexto y de su constitución como materia propia de la arquitectura y, más aún, de la histórica.

Para tal fin se diseñaron fichas de catalogación con lo que tener un primer acercamiento en base a información sucinta y con instrumentación limitada pero suficiente, de tal forma que se consigan los fines de la catalogación anteriormente descritos y se logre tener evidencia precisa de tal o cual edificación.

Las fichas de catalogación así diseñadas se considera su diseño para ser usado en cualquier inmueble histórico además de la practicidad que representa para resumir y asentar de manera gráfica y textual la información del inmueble el Templo de la Merced y su ex Convento, con lo que se afirma que resulta ser una herramienta para conformar dentro del ancho de documentación así como útil en el quehacer de la restauración en general.

Ver fichas de catalogación diseñadas y llenadas para el caso particular de la investigación, en anexos.

[110] Manual de Procedimientos, Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles, México, pp. 1-89.

9.3.3. Normatividad estatal.

A nivel estatal tenemos la siguiente normativa aplicable al caso del Templo de la Merced, en Morelia, en el Estado de Michoacán de Ocampo, misma que tiene carácter de obligatoriedad en rema referente al patrimonio y la restauración.

Siendo consecutivamente ligado a la normatividad federal, se tiene como complemento de tal forma que la atención no radica en únicamente atender las cuestiones estatales como independientes sino aún en el marco de la competencia federal y estatal, toda vez que debe determinarse el sitio particular en cuestión y conocer posteriormente su normativa.

9.3.3.1. Ley que Cataloga y Prevé la Conservación, Uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán.

La única ley encontrada en la materia de Conservación y Restauración, dicta en su artículo 11°: "Se entiende por monumentos los lugares y demás bienes que por sus características culturales, históricas o artísticas formen parte del acervo cultural del Estado, aún cuando no medie declaratoria al respecto."[111]

Es relevante el hecho de considerar monumento, histórico y cultural, o artístico, aunque no exista declaratoria al respecto, con lo que de antemano sabemos que de no existir, aunque existe sin duda alguna, podríamos velar por el Templo de la Merced para su consideración, cuestión que como ya dije nos ahorramos y denota todo el significado del edificio en cuestión: posee valor cultural, histórico y artístico.

9.3.3.2. Ley de desarrollo cultural para el Estado de Michoacán de Ocampo.

En su Capítulo Segundo, titulado Del Patrimonio Cultural, en su artículo 18°, dicta:

> El patrimonio cultural se integra por los usos, representaciones, expresiones, ferias, fiestas, símbolos, gastronomía, vestimenta, conocimientos y técnicas, junto con los bienes inmuebles y muebles, instrumentos, objetos, artefactos, espacios culturales o naturales que les son inherentes y a los que las comunidades, los grupos y en algunos casos, los individuos, reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural.[112]

[111] Ley que Cataloga y Prevé la Conservación, Uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán, Ley publicada en el Periódico Oficial del Estado, el día jueves 8 de agosto de 1974. [El subrayado es mío]. Consulta vía web el 28 de enero de 2020 en http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Michoacan/wo33320.pdf

[112] Ley de Desarrollo Cultural para el Estado de Michoacán de Ocampo. Última reforma publicada en el Periódico Oficial del Estado, el 18 de marzo de 2016, tomo: CLXIV, número: 27, séptima edición. Ley

Lo relevante es la definición que trata de ser mucho más precisa que cualquier otra, incluso numerando varias cuestiones que explican el patrimonio cultural expresado de múltiples maneras en bienes de diversa índole.

Además hace énfasis en que es la propia comunidad, la que es parte del patrimonio cultural, quienes la definen como tal; de aquí la relevancia del compromiso social y del acercamiento hacia la sociedad de aquello, producto de la Conservación y Restauración se ha mantenido de manera digamos elitista.

En el artículo 20°, de la misma ley, dicta: "Es de utilidad e interés público la investigación, protección, conservación, restauración, recuperación, preservación, promoción, difusión y enriquecimiento del patrimonio cultural."[113]

Denotando claramente la idoneidad y necesario mantenimiento del inmueble Templo de la Merced. La aplicabilidad se observa en el artículo 5°, fracción V, XI y XII:

> Corresponde a la Secretaría de Cultura: promover y apoyar el conocimiento, recuperación, conservación y divulgación del patrimonio cultural tangible e intangible; administrar, preservar y acrecentar el patrimonio histórico…; establecer…políticas, normas técnicas y procedimientos constructivos, así como la vigilancia y aplicación para el rescate, la conservación y restauración de monumentos y sitios de carácter histórico patrimonial.[114]

Lo que nos demarca la pauta de observar lo que hasta ahora la Secretaría de Cultura ha elaborado hasta el momento al respecto con tema en Conservación y Restauración.

De la misma manera, menciona a los Ayuntamientos y expresa sus facultades en la materia, en el artículo 8°, fracción VII: "Los ayuntamientos procurarán: definir e identificar su patrimonio cultural y efectuar un inventario del mismo a fin de que los habitantes lo conozcan."[115]

Lo anterior nos lleva a investigar si existe o no un inventario de los monumentos o de lo que hasta ahora se considera patrimonio cultural, analizando qué tan actualizado está y cómo está elaborado.

---

publicada en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán, el miércoles 26 de septiembre de 2007. [El subrayado es mío]. Consulta vía web el 28 de enero de 2020 en hhttp://congresomich.gob.mx/file/Ley-de-Desarrollo-Cultural-para-el-Estado-de-Michoac%C3%A1n-de-Ocampo-1.pdf

[113] Ibídem. [El subrayado es mío].

[114] Ibíd.

[115] Ibíd.

9.3.4. Normatividad municipal.

Dentro del Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021[116], a través del IMPLAN Morelia, con respecto a la Agenda de compromisos al 2021, con ejes rectores, estrategia, objetivos y líneas de acción, se tiene dentro del Eje Transversal – 4, en Eduación y Cultura, como Estrategia 4-3, la Protección del Patrimonio, con el Objetivo 4-3-1 de Salvaguarda del patrimonio cultural y natural, con las siguientes líneas de acción:

- Promover la gastronomía tradicional.
- Impulsar el Museo de la Ciudad.
- Fortalecer, proteger y sistematizar el archivo histórico.
- Actualizar el programa parcial y elaboración del Plan de Manejo del Centro Histórico.
- Crear el Fideicomiso para el Centro Histórico.
- Recuperar bienes muebles patrimoniales, y
- Promocionar la gastronomía tradicional.

Se destaca el Programa Parcial y la elaboración del Plan de Manejo del Centro Histórico como útil y necesaria herramienta para la gestión del territorio; la creación del Fideicomiso para el Centro Histórico, cuyo análisis develará que el destino hacia el patrimonio histórico, y más aún hacia las actividades de conservación y restauración.

9.3.5. Normatividad complementaria aplicable.

Existe normatividad que complementariamente coadyuva al ámbito patrimonial, o que por sus alcances nos permiten tomar criterios con lo que actuar sobre el patrimonio.

Basándonos en el Reglamento de Construcciones del D.F. del cual se basa además el Reglamento de Construcciones de la Ciudad de Morelia, en los que al igual que en el apartado estructural de la investigación en el caso de Normas y Técnicas Complementarias, o como también en el apartado ambiental con normas de confort, nos marcan además algunas normas que pueden contribuir a la seguridad del inmueble en materia de prevención y protección en la gestión del patrimonio.

- Normas técnicas.
- Normas complementarias.
- Normas de fabricación.
- Las normas_Norma Oficial Mexicana (NOM).
- Normas mexicanas (NMXs)

[116] Plan Municipal de Desarrollo, 2018-2021, Instituto Municipal de Planeación de Morelia, H. Ayuntamiento, Morelia, Michoacán, México.

Se enlistarán algunas normas de interés.

- Eficiencia Energética y Sistemas Eléctricos en Edificaciones

  - NOM-001-SEDE-2005 Instalaciones Eléctricas (utilización): en lo referente a las instalaciones eléctricas en general de hasta 600 V de corriente alterna para el caso aplicable, siendo además de conocimiento otros aspectos técnicos como la sección nominal permisible del cableado por mencionar alguna; de consideración los tipos de riesgo y las medidas necesarias de protección tanto para el usuario como para la propia instalación, así como de aquella corriente eléctrica de fuentes de origen natural para la aplicación de apartarrayos.

- Equipo de Protección Personal.

  - NOM-115-STPS-2009 Seguridad-Equipo de Protección Personal: principalmente se trata de la correcta utilización y prevención de accidentes en áreas de trabajo con el correcto uso del Equipo de Protección Personal (EPP) conformado por botas, guantes de trabajo, overol y casco; además de contar con Equipo Complementario acorde a las circunstancias del trabajo o tareas llevadas a cabo como por ejemplo en alturas con líneas de vida y arnés si fuera el caso. Se hace hincapié en realizar un análisis de riesgos previo a las tareas, para el caso, de restauración y conservación.

- Seguridad.

  - NOM-001-STPS-2008-11-24 Edificios, locales , instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad: relacionado al orden y limpieza de áreas de trabajo; l uso correcto y en buen estado de escaleras no fijas y andamios o cualquier estructura provisional en altura, debiendo estar bien inspeccionados.

Además de las NOM utilizadas en el apartado de análisis ambiental, existen muchas otras que coadyuvan al quehacer de la restauración en cuanto a obra de construcción o arquitectónica como tal, mismas que la colaboración transdisciplinar permitirá conocer en la aplicación para la restauración del patrimonio o bien que se quiera atender.

9.4. Conclusiones al análisis jurídico.

Uno de los principales problemas es la indefinición de conceptos para esclarecer los rubros de actuación de las leyes en general, y se observa en particular para el campo de la arquitectura y en específico en lo relativo al patrimonio histórico y cultural.

Para este problema detectado se tiene en los documentos internacionales un gran esfuerzo con gran retribución al representar una convención en la que se acuerden conceptos que van cambiando o extendiéndose, con el respaldo de varios puntos de vista desde distintos países.

Pero en ese gran esfuerzo recae su flaqueza, puesto que dichos conceptos se tienen de manera generalizada, a su vez que siempre encontramos detalles o cuestiones no acatadas dentro de sus mismos miramientos.

Nos encontramos con la disyuntiva entre obligación y castigo, y aquello promovido y consensuado. Muchas de las leyes se dictan y se disponen como obligatorias para el actuar o para designar responsabilidades, pero en su aspecto general no queda definido las responsabilidades ni hay parámetros en lo que se base dicha responsabilidad. No existen o son muy pocos los planes de mejoramiento o actuación para determinadas responsabilidades ya asignadas a determinadas instituciones, ni tampoco designación de niveles de responsabilidad.

Otra particularidad que se vislumbra es el problema de consecución de las obras que se logran gestionar, de manera que muchas veces no se ve por el beneficio común de la sociedad sino se opta por obedecer o atender los intereses de determinados grupos políticos para objetar cada una de estas obras como auténticas suyas y no como un actuar de beneficio social, de miras hacia el progreso. Muchas obras no se continúan gestionando y los pocos esfuerzos ya realizados se pierden al no haber constancia en actuación, al decir de la Restauración, se queda en recursos limitados al fruto del trabajo de la gestión de la administración en curso y cuando cambia se da un "borrón y cuenta nueva".

Es insuficiente el esfuerzo por dar a conocer las leyes, normas, reglamentos que sean aplicables al patrimonio histórico, cultural y artístico. La difusión de leyes y reglamentos queda supeditada a la lectura que en Diario Oficial de la Federación se publique, siendo que muchos ciudadanos, inclusive con estudios, desconocen sus leyes, reglamentos y normas.

El acercamiento a su vez, de la sociedad hacia temas de interés común, como lo es la valoración y respeto del Centro Histórico, como para hacerles conscientes del carácter propio de su cultura y la importancia, junto con las ventajas que contrae a nivel socioeconómico, se trata de concientizar al ciudadano acercándolo con elementos didácticos, y eventos de transcendencia que engloben el contexto remarcando su importancia para los que son parte de esa sociedad y los turistas.

Capítulo 10. Anteproyecto de restauración.

En este apartado se presentan sugerencias de solución a los problemas detectados para fines de la Restauración del inmueble patrimonio cultural e histórico, previo a su diagnóstico preciso.

Se plantea una idea general de la solución a las problemáticas detectadas, proponiendo alternativas que contrarresten la situación en deterioro del inmueble, y se detenga su deterioro con miras hacia un plan de gestión que logre mitigar por completo las alteraciones y los deterioros no vuelvan a presentarse.

Se incluyen propuestas de proyecto arqueológico en el que se apoya para realizar un anteproyecto mucho más completo, obteniendo con este método mucha mayor información, aunque juzgando la limitada injerencia que representa ya que es un método invasivo por recaer sus actividades en excavaciones y calas arqueológicas propiamente.

10.1. Diagnóstico del estado actual.

Para el caso de la escuela primaria o ex convento se tiene que en general se encuentra en buen estado, conservado en gran medida por el comité de padres de familia de la misma escuela, llevando a cabo actividades de limpieza, pintura, impermeabilización, etc.

La fuente del ex convento no se ha atendido para una mejora ya que los presupuestos superan las posibilidades de la escuela puesto que requiere de especialistas en la materia y su contraparte ante el INAH. Mucho se ha visto que arreglos considerados provisionales llevados a cabo por albañiles donde se observan juntas en la cantería tratadas con mortero de cemento.

La mayoría de las afectaciones se presentan en el Templo, por lo cual nos enfocaremos primordialmente en ese espacio sin demeritar la actuación en el ex Convento, observando múltiples alteraciones desde humedad por capilaridad en menor grado, por escurrimiento de agua pluvial y por falta de ventilación al interior del templo siendo que el soleamiento poco beneficia ambos inmuebles por la orientación que presenta aunado a que las ventanas nunca se abren, tanto por que no están concebidas o construidas para tal posibilidad así como su difícil acceso en el caso del Templo, y para el caso del ex Convento por su orientación resultan inconfortables, como se estudió en el análisis ambiental.

Además de presentar los problemas típicos de la cantera expuesta a la intemperie, tanto como agentes antrópicos desde el exterior, tenemos la flora y la fauna que aprovechan esos recovecos propios del diseño del desgaste natural de las juntas de los sillares.

En lo que respecta a muros, al interior del inmueble, se tienen deterioros en acabados y pintura, mucha de ésta con carácter decorativo.

En la fachada, tanto como en todo el conjunto, se presentan fracturas y daños en piezas ornamentales, procurando el análisis para el caso de elementos estructurales y su pertinencia para su reemplazo.

El edificio el Templo del Merced y su ex Convento se encuentran en un estado de conservación medio, en el que es importante llevar a cabo actividades de restauración sustanciales a prever un estado de conservación grave o hasta crítico.

10.1.1. Diagnóstico de alteraciones y deterioros espaciales.

En el caso del espacio improvisado para aula, en el ala norponiente del corredor, en planta alta, se tiene que las alteraciones y deterioros espaciales específicos fueron los exclusivos para anclar la estructura de acero con madera adicionando policarbonato, que para fines prácticos fue realizado de manera que es ampliamente reversible sin consecuencias a la estructura básica del templo ni tampoco con consecuencias a la circulación debido a que ha estado obstruido originalmente por el estribo que transmite cargas de la cúpula a manera de arbotante.

Para lo cual no se detectaron daños evidentes o importantes; siendo así no se determinan ni causas ni posibilidades de intervenir. Son los usuarios los verdaderos dueños del lugar y los nuevos usos justificados en aras del funcionamiento nuevo del inmueble, aspecto importante para su supervivencia.

Para el caso del Templo de la Merced tenemos interrupción en circulación debido a espacios entre altares y bancas con el mínimo antropométrico de paso, pero fuera de normatividad en circulación, más aún fuera de norma en materia de seguridad en evacuación por eventos catastróficos.

Cabe mencionar la inadecuada colocación de un transformador eléctrico en la base de la torre del Templo de la Merced, encausando a una espacialidad y distribución de la escalera de acceso totalmente fuera de norma y proporción antropométrica, por ende, inconfortables y de peligro.

10.1.2. Diagnóstico de alteraciones y deterioros físicos.

Señalaremos a manera de tabla las fallas primordiales que reviran en daños, aspectos que analizamos y determinamos puntualmente las causas sugiriendo posibilidades de intervención.

Ver fichas en el apartado de deterioros y alteraciones.

10.1.3. Diagnóstico de alteraciones y deterioros estructurales.

Es importante mencionar que el inmueble no presenta fallas ni a nivel cimentación ni para el resto de la estructura, que comprometan la integridad del inmueble a nivel estático.

Hay existencia de grietas en la estructura, por lo que se determina en condiciones desfavorables de continuar su uso sin intervención o restauración en este rubro, apreciándolas a simple vista en la bóveda de lunetos y en la fachada principalmente.

Para el caso de la torre del Templo, la madera existente se presenta muy deteriorada por factores ambientales y requiere primordialmente atención debido a que representa un factor de riesgo continuar su uso y operación tanto como en función de entrepiso como de escalera. La sustitución de elementos de madera en vigas requiere de análisis de laboratorio, por lo que se sugiere un análisis resistrográfico preciso que conlleve a la determinación de elementos a salvaguardar con fines no sólo de ahorro económico sino para preservar dichos elementos que son, hoy día, imposibles de sustituir con todas sus propiedades calificadas como excelentes estructuralmente hablando. No así, más importante aún el mantenimiento de las vigas de madera que sostienen las campanas.

10.1.4. Diagnóstico de alteraciones y deterioros ambientales.

Presenta un pobre aislamiento con respecto al ruido, por lo cual el acceso secundario se mantiene clausurado, siendo además la inexistencia de un buen acople y cerramiento de ventanas y puertas.

La existencia de un acceso precario hacia el coro y más aún hacia azotea evita el mantenimiento propio requerido y conllevan además a la falta de apertura de vanos para mitigar el poco exceso de humedad existente.

La incidencia solar es óptima y permite, a pesar de los pocos vanos, de una iluminación natural idónea al semblante barroco en general, y en interior, aunque ya neoclásico, destaca relieves. Es de suma importancia analizar la factibilidad de reubicación del órgano que no permite una franca iluminación natural desde la ventana coral, en base a criterios acústicos que no mermen la dinámica sonora actual.

Aunque se determinó existe reverberancia y son niveles no óptimos, la calidad del sonido de aprecia generalmente buena, teniendo a consideración de un trabajo de investigación posterior y transdisciplinario, de un levantamiento preciso de todo altar para proponer alguna superficie acústica sobre muro de manera precisa. Para el caso del ex Convento no se tienen inconvenientes acústicos por ser salones de dimensiones pequeñas en comparación al Templo.

A pesar de la poca iluminación artificial, para los fines del Templo se considera suficiente, aunque las instalaciones eléctricas se presentan inadecuadas, antiestéticas y fuera de normatividad en materia eléctrica, pues existen "colganteos" en cables, traslapes de cableado y conexiones precarias sin los dispositivos adecuados.

10.1.5. Diagnóstico en iluminación.

La iluminación escénica exterior presenta fallas e instalaciones improcedentes y hasta invasivas, mientras que ciertas luminarias se encuentran fundidas o sin función.

La iluminación escénica en interior es inexistente, aunque ya gracias a los relieves y molduras propios del barroco y más aún del neoclásico que predomina al interior con molduras y relieves, permite que con la poca iluminación funcional sea suficiente para trastocar las superficies y lograr claro-obscuros, juego de luces y sombras.

10.1.6. Diagnóstico de alteraciones y deterioros ornamentales.

Los ornamentos de cantería se tiene por salvaguardar, sean originales o de implementación posterior, tanto en exterior como en interior, sean los estilos arquitectónicos ya determinados, manierista, barroco, neoclásico e incluso, contemporáneo. Se habla así de elementos como candelabros en cuyo caso no se pretende su sustitución, y en general de ningún elemento ornamental, por lo que represente, pues no se juzgó como imperante en el simbolismo ni obstruye el significado del conjunto.

En la torre, una de las rejas, la de orientación sur, es de integración posterior, producto quizá de la restitución de la original por afectación de algún tipo, sin embargo, se repite, no se propone su reemplazo pudiendo ser la implementación de una reja apegada al diseño original encontrado en las otras tres.

La fachada se presenta, a juzgar, como inconclusa.

10.2. Dictamen.

El principal factor de deterioro lo representa el intemperismo al que está expuesta la cantería en todos los elementos, tanto estructurales como ornamentales, con lo que sumado al clima templado semi-humedo, representa un ciclo de deterioro perpetuo en el que la absorción y evaporación de la humedad en la piedra deja depósitos de cristales de diversos compuestos que sucumben en exfoliación de la misma.

Los factores de lluvia, humedad y el factor sol-sombra, son propicios para la proliferación de flora, micro y macro-flora, aprovechando los mismos recovecos de pérdida de juntas y desgastes estructurales así como de exfoliaciones, logrando además proliferar en áreas de sombra perpetua pero luz solar indirecta en áreas de exclusiva orientación norponiente.

Como segunda causa tenemos el factor antrópico y la falta de mantenimiento. Las intervenciones anteriores calificadas como improcedentes hacen uso del mortero de cemento cuya dinámica estructural molecular es muy distinta a la de la cantería, conformando sistemas constructivos dispares. La falta de un mantenimiento preciso y acertado ha recaído en la pérdida o debilidad estructural de muchos elementos: en la cantería se observa que la pérdida de juntas entres sillares ha causado una restructuración en reacomodo de fuerzas estáticas logrando nuevos esfuerzos en piezas donde no se presentaban causando despostillamientos, agrietamientos y desprendimientos; en la madera estructural se observa apolillamiento excesivo y pudrición generando el debilitamiento progresivo estructural.

Las adaptaciones a los nuevos usos propios de las nuevas necesidades sin los conocimientos adecuados, conllevan a colocación de instalaciones que originalmente no se concebían ya que no existían, tales como instalaciones eléctricas, ranuración en muros para tableros eléctricos por mencionar un ejemplo, junto con la implementación de morteros de cemento para consolidarlos donde se requiera. En los casos del tendido eléctrico los cables se encuentran expuestos “colganteados” evitando una estética adecuada.

Las intervenciones improcedentes en desconocimiento especializado en temas de compatibilidad de sistemas constructivos también recae en el uso desmedido de materiales contemporáneos, causantes de deterioro por interacción antrópica, muchas veces sin la prevención adecuada, en el afán del uso por ser materiales accesibles y económicos. El impermeabilizante acrílico es incompatible con el sistema constructivo encontrado de plementería en el Templo y el impermeabilizante prefabricado lo es con los terrados en el ex Convento. Esto ha provocado leves filtraciones, encharcamientos y la proliferación de micro-flora donde se acumula agua, aunado a la falta de mantenimiento que ha llevado a la obstrucción de cañerías y gárgolas que desfogan agua de la azotea, por lodos, basura y la misma flora que encuentra un lugar ideal para florecer.

10.2.1. Criterios de iluminación.

La iluminación propuesta del Templo de la Merced va enfocada a dos vertientes, escénica y funcional, tanto externa como interna, sabiendo de antemano que la iluminación existente se presenta un tanto obsoleta y con problemas eléctricos y de funcionamiento que requieren de una oportuna intervención.

La propuesta en iluminación se centra a conjugar sistemas de iluminación LED, por ser contemporáneos y los de mayor ahorro energético, junto con propuestas, previo análisis transdisciplinar con equipo de trabajo en iluminación, con ingenieros eléctricos, de integración con paneles fotovoltaicos en número y tamaño bajo diseño en conjunto, en congruencia con un análisis de factibilidad funcional y económica.

Las recomendaciones para iluminación interior funcional son las de iluminación directa y enfocada hacia el usuario, bancas, atriles y altar, del tipo de luz cálida por representar similitud cromática a la luz natural y así evitar distorsión cromática en desapego a la original.

El diseño de las luminarios se debe apegar a las encontradas, aunque se sugieren trabajos con disciplinas afines a la restauración de bienes muebles, para determinar el estado de conservación y lograr el idóneo en estos elementos, así como la determinación de aquellas piezas de singular valor.

El principal criterio de intervención en instalación eléctrica es el de integración de cableado en juntas de manera superficial pero quedando ocultas, siguiendo así el dibujo de la disposición de piezas de cantería. En aquellos espacios que se requiera se deben realizar actividades de liberación de

Las recomendaciones para iluminación exterior derivan del aprovechamiento de las instalaciones ya encontradas pero realizando, a la par del trabajo transdisciplinar con ingeniero eléctrico, de pruebas de continuidad, aislamiento y aquellas pruebas que se juzguen necesarias, así como inspección de las instalaciones a fin de cotejar con normas y reglamentas en la observación de cambios, sustitución o reutilización de las instalaciones.

10.2.2. Propuestas de acondicionamiento energético.

Como parte del anteproyecto de restauración se tiene como factor imporante el considerar asepctos de acondicionamiento energético o bioclimático con la finalidad de recuperar e integrar sistemas de eficiencia energética como mecanismos para la sustentabilidad del inmueble. Estas propuestas surgen a partir del análisis ambiental del Templo de la Merced y su ex Convento con la vertiente de representar una herramienta adecuada y oportuna para la conservación como principal fin.

Aunque no se tienen instalaciones de aire acondicionado o sistemas de control térmico activo, si se cuentan con sistemas pasivos de ventilación e ilumiación suficientes debido a la gran amplitud de vanos, aunque en el caso del ex Convento, varios vanos orientados al sur causan disconfort representando que por lo menos la mitad del día se mantengan cerrados.

Por ello se juzga como propuesta oportuna de bajo nivel invasivo la inclusión en fachada de toldos que sigan la estética analógicamente al entorno urbano, de forma prismática y de color guinda, redundando su uso práctico para aquellos espacios en planta baja que se opten por un nuevo uso comercial permitiendo la inclusión de letras como anuncio.

Además se atenderá la factibilidad de dichos vanos orientados al sur, de contar con marquetería bien elaborada y con cristales que mitiguen la luz solar sobre todo en su composición UV, y además integrando el sistema de vista y reflejo, con cristales espejo (vidrios espía) prescindiendo de cortinas y permitiendo labores con ventilación adecuada, privacidad adecuada e iluminación natural precisa.

Emplear en acabados sistemas, tanto en muros como en azotea con la impermeabilización, que utilicen como material base a la cal pura, permite contar con todas las características y ventajas, tanto como de compatibilidad hacia el sistema constructivo del inmueble, que contribuyan al porcentaje confortable de humedad relativa y a la transmitancia de calor controlada. Para el caso de la impermeabilización, la compatibilidad así como la propia ventaja de control térmico que ya representa el sistema de cubierta presentada de viguería, tapa ladrillo, entortado, relleno, tapa ladrillo y acabado impermeabilizante.

Para el caso del Templo de la Merced, en el atrio, es recomendable implementar la integración de una pantalla vegetal que contribuya como filtro de la contaminación auditiva y química del entorno urbano propio de los vehículos automotores.

10.2.3. Actuaciones puntuales.

- Revisión de cubiertas, corrigiendo grietas y planeando una impermeabilización con impermeabilizante natural base cal de alta pureza, sea de fábrica o apagado en obra.
- Limpieza de gárgolas contrarrestando el taponamiento existente en muchas de ellas y corregir sus pendiente para evitar nueva acumulación. Se vislumbra implementar mallas de filtración para evitar nuevos taponamientos y un fácil mantenimiento.
- Integración de nuevas gárgolas donde halla faltantes y recuperación de aquella en estado crítico de colapso para su recolocación.
- Consolidación de aplanados en mal estado debido a humedades y desprendimientos.
- Limpieza de dinteles y vanos con eliminación de todo tipo de flora y micro-flora, con aplicación de protección o inhibidor de éstas.
- “Junteado” de grietas y uniones de sillares que se presenten erosionados con mortero cal arena fina, cuidando el acabado y el color final, evitando en todo momento el uso de morteros de cemento.

- Análisis de la posibilidad del retiro o liberación de las juntas con mortero de cemento para su sustitución con el mortero anteriormente mencionado, a juzgar para evitar un mayor daño a la pieza de cantería.
- Erradicación de la fauna nociva, para nuestro caso palomas o “pichones”, haciendo una investigación a fondo sobre como mitigarlas y evitar aniden con métodos o sistemas que no alteren en gran manera la estética.
- Limpieza de todos los elementos que presenten humedad o sales.
- Replantear el sistema de instalación eléctrica puesto que se presentan colganteos en todo el interior del conjunto, aunado a las malas prácticas eléctricas como empalmes no permitidos recubiertos con simple cinta vulcanizada.
- Consolidación de piezas de cantería así como de elementos complementarios en fachadas o elementos decorativos en el conjunto.
- Consolidación de elementos estructurales de madera que se determinen en buen estado, previo a análisis de laboratorio y bajo métodos con equipo especializado donde se evalúe existencia de infestación de organismos así como nivel higroscópico , así como la liberación de aquellas piezas que se determinen inservibles y representen riesgo de colapso, dando tratamiento químico, protección con capa de pintura o acabado protector.
- Mantenimiento y mejoramiento del estado de conservación de puertas, ventanas y herrerías, así como su correcto empalme y ajuste en vanos para evitar filtración sea de ruido, vientos y contaminación de todo tipo. Para la herrería artística se sugiere pasivado del metal así como complementación de su documentación.
- Aunque se analiza la oportunidad y factibilidad de métodos automatizados de control de ventilación mecánicos en ventanas sobre todo en la cúpula, se opta por otras alternativas debido a la inversión inicial que representa, presentado esta alternativa para un mejor estudio transdisciplinar ya que conlleva a la sustentabilidad y confort del inmueble, con recuperación de inversión a largo plazo. Mismo caso para la implementación de ecotecnologías, tales como paneles fotovoltaicos, sistemas de captación de agua pluvial que además requieren de la participación conjunta del área del edificio contiguo como administración del Templo.
- La oportuna implementación de flora permite confort ambiental así como barrera acústica y filtro de la contaminación proveniente del tráfico vehicular y las calles. Se sugiere se implementen ya sea en maceteros a considerar la especie de flora, determinado bajo trabajo transdisciplinario, obedeciendo a sistemas de control de crecimiento de raíces y bajo criterios de flora de bajo mantenimiento.
- Recuperación de nivel de piso terminado original en todo el inmueble, implicando liberación de piso de pasta de cemento y con la implementación de calas arqueológica donde se determinen necesarias bajo proyecto arqueológico.
- Recuperación de loseta de cantería de la barda perimetral del atrio para recolocación debida evitando nuevos desprendimientos de piezas.

- Revisión estructural y posible refuerzo en base a tirantes en el área del coro en su primer intercolumnio para contrarrestar asentamiento o concavidad de entrepiso, sugiriendo además el trabajo transdisciplinar con ingeniero especialista en estructuras históricas que determine el estado estructural y llevar a término la propuesta estructural, junto con la factibilidad de liberación y recuperación de piezas de la bóveda de entrepiso para lograr un reacomodo idóneo.
- Replanteamiento de la ubicación del órgano en base a un estudio que se sugiere con expertos o especialistas en el tema determinando fabricante, fecha de construcción y peso exacto para fines de cálculo complementario estructural bajo trabajos transdisciplinarios.

Posterior a estas actividades es necesario llevar a cabo un plan de gestión y mantenimiento del conjunto para evitar que el inmueble llegue otra vez al mismo estado de deterioro en el que se ha encontrado ahora.

10.3. Análisis arqueológico.

Dentro del análisis arqueológico se tienen predispuestas varias calas, en las que se destaca su ubicación en tercera dimensión, tanto en planta como en alzados, para así también determinar la profundidad en base a calas de m^3.

Se solicitan calas de piso y muros por ahora, donde se requiere revisar niveles de piso originales debido a la existencia de nuevos pisos, así como también en muros donde se requiere revisar revestimientos originales, además que es donde se observaron grietas de consideración (aspectos a analizar para el apartado estructural) las cuales es necesario averiguar en su estado íntegro desde el origen siendo este probablemente desde la piedra.

10.3.1. Propuesta de calas arqueológicas.

Para un conocimiento acertado y profundo del inmueble se requiere de la implementación de calas arqueológicas como una manera invasiva para el conocimiento preciso del sistema constructivo o sus etapas. Por ello dichas calas deben ser bajo un estudio preciso donde obtener la mayor información en beneficio de la restauración, en aquellos lugares, donde la investigación previa, desde la prospección, pasando por el análisis histórico, hasta el anteproyecto de restauración, que nos permita determinar el deterioro junto con un mayor acercamiento hacia la causa, dilucidar las intervenciones que ha sufrido y sobre todo vislumbrar el estado original del inmueble.

La implementación de un proyecto de esta índole, acorde a Miguel Ángel Tabales[117], es de utilidad como herramienta operativa sobre todo cuando va de la mano de un programa de restauración, que en síntesis recalca lo que la investigación ha tenido de arranque como fundamento prospectivo, para continuar con lo que es preciso del proyecto arqueológico desde el primer fundamento en la auscultación inicial con comprobación estructural en planteamiento de un desarrollo metódico, como segundo fundamento el de registrar datos y como tercer fundamento la propuesta de equipo interprofesional.

Así el sistema se basa organizacionalmente en distintas pautas[118]:

- Acercamiento inicial al edificio, aspecto ya abarcado en base a la prospección para la restauración.
- Análisis de paramentos.
- Estudio del subsuelo.
- Control de Obras.

A su vez los principios[119] que justifican el sistema se sugieren los siguientes:

- Vinculación esencial entre el estudio arqueológico y la restauración; no debe entenderse como indagación previa y desconectada al resultado final.
- Comprensión diacrónica del edificio e inserción geohistórica y tipológica; aspecto abarcado dentro del análisis histórico y urbano.
- El sistema de análisis arqueológico debe ser general, ágil y sistemático.
- Atención prioritaria a la arquitectura, con la excavación como pilar básico.
- Análisis selectivo con lo general en prioridad que lo anecdótico.
- Coordinación investigación y labores arqueológicas en términos multidisciplinares.

La propuesta de proyecto arqueológico para el caso del Templo de la Merced y el ex Convento tiene la finalidad de comprobar los niveles originales, temporalidad y sistema de piso, entrepiso y azotea; conocer el sistema constructivo y el tipo de cimentaciones, aunque ya se intuyó en base a la investigación; y, conocer los estratos, temporalidad y tipo de acabado en muros y áreas interiores de interés.

[117] Miguel Ángel Tabales Rodríguez, *La investigación arqueológica en edificios históricos*, en "Arqueología aplicada al estudio e interpretación de edificios históricos. Últimas tendencias metodológicas" Ministerio de Cultura, Departamento de Construcciones Arquitectónicas, Madrid, *s.f.,* p. 160-161
[118] Ibídem.
[119] Íbid.

10.3.2. Criterios y alcances.

Las labores arqueológicas en base al análisis arqueológico como proyecto debe presentarse primordialmente ante el INAH, acorde a las normas, reglamentos y recomendaciones, así como a las recomendaciones que de carácter internacional se tengan de la materia.

A su vez dicha investigación preferentemente se debe presentar ante el Consejo de Arqueología para revisión y aprobación, como lo establece el artículo 5° de las *Disposiciones reglamentarias para investigación arqueológica en México*, en el que el responsable directo será un arqueólogo titulado toda vez que las labores sean más complejas de lo el responsable restaurador pueda contemplar.

Para ello es necesario contar con el análisis arqueológico en cuyo fundamento, en base a la investigación llevada a cabo por el especialista en restauración, se presente de manera objetiva y justificada las áreas propuestas a intervenir para las calas arqueológicas sabiendo que se trata de un método invasivo.

10.3.3. Metodología.

Las consideraciones ponderadas para la ubicación de calas radican en la relevancia histórica que se tiene hipotéticamente considerada para determinado elemento o área de interés.

La ubicación de calas se hace en base a una cuadrícula de 5.00 x 5.00 mts. en base a tres ejes, con abscisa y ordenada en planta en letra y número arábigo, y con altura en corte con número romano.

La cuadrícula anterior a su vez se divide por cada metro ubicando así por m^3 la cala a realizar y no su dimensión, teniendo por cada cala, a consideración del trabajo transdisciplinar con el arqueólogo sobre todo, la tarea de determinar el área precisa a excavar y su profundidad, ya considerando esa área de trabajo de 1.00 m. x 1.00 m. x 1.00 m., como área límite de consideración para maniobras, movimientos de material, manipulación de herramientas y todo aquello necesario para su realización.

Se tienen acorde a los alcances del proyecto un número total de once calas, de las cuales ocho se realizan en piso y tres en muros o elementos verticales, aclarando además que no limitativamente se reducen a tales elementos sino que además pueden conjugarse acorde a los trabajos transdisciplinares arqueológicos, de manera que puedan existir detalles de calas muro-piso, para lo cual cada cala ya tiene considerada esa área que implica elementos verticales y pisos.

Cada cala realizada deberá contar con un informe de trabajos en cuyo caso, la técnica arqueológica empleada quedará determinada por el arqueólogo, donde además se integren el

registro y clasificación de piezas y elementos, implementando el registro escrito y fotográfico como resultado documentado.

Ubicación		Referencia espacial	Descripción	Objetivo
Cala	Cuadrante			
01	A-5-I	Acceso al ex Convento.	Cala en piso con referencia a escalonamientos.	Reconocer el tipo de cimentación de muro contiguo.
02	B-9-I	Atrio por acceso al Templo.	Cala en piso con referencia a escalonamientos.	Reconocer tipo de piso o suelo original.
03	D-4-I	Patio ex Convento.	Cala en piso con referencia a escalonamientos.	Atestiguar nivel de piso original.
04	D-8-III	Coro.	Columna en desplante en el coro/entrepiso.	Reconocer piso original y relleno de entrepiso del coro.
05	F-4-I	Fuente del patio de ex Convento.	Cala en piso con referencia a pendientes hacia y en la fuente.	Atestiguar nivel de piso original y pendientes.
06	F-10-I	Acceso lateral al Templo.	Cala en piso con referencia a escalonamientos.	Reconocer el tipo de cimentación de muro contiguo.
07	G-6-I	Patio del ex Convento.	Basamento del estribo del Templo.	Reconocer el tipo de cimentación de estribo y niveles originales de piso.
08	G-9-V	Azotea.	Gajo exterior de cúpula.	Atestiguar acabado original y estado estructural.
09	I-9-I	Nave del Templo.	Basa de columna y escalonamientos de Templo.	Reconocer tipo de piso y niveles originales del Templo al interior.
10	J-2-I	Acceso posterior de escuela/bajo escaleras.	Niveles de piso en patio posterior (acceso a aulas anexas de la escuela).	Reconocer el tipo de cimentación de muro contiguo y niveles de piso originales.
11	J-6-I	Acceso a sacristía/baptisterio.	Niveles de piso en patio posterior (estancia pastoral del Templo).	Reconocer el tipo de cimentación de muro contiguo y niveles de piso originales.

Ver plano de proyecto arqueológico en anexos.

Capítulo 11. Postura teórica.

La postura teórica de la intervención hacia el Patrimonio Histórico y Cultural Edificado, adoptada para la tesina de Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán, México, versa sobre una postura desde el punto de vista profesional acerca de la intervención hacia el patrimonio edificado, conjuntando teorías, aportes y visiones de varios autores sobre la materia, que se han estudiado y analizado, en conjunto con su contexto histórico.

Se presenta una postura asimilada en el entendido del requerimiento específico del inmueble, pero bajo un esquema cronológico de la mano con la evolución del pensamiento en torno a la intervención, la conservación y la restauración.

Como Muñoz Viñas señala: "ninguna actividad organizada puede funcionar sin un conjunto de ideas que la gobiernen"[120]

El objetivo del proyecto de Restauración se centra en el rescate y salvaguarda de esta herencia cultural dentro de un contexto urbano consolidado, cuyas características definen ese perfil de corte novohispano, que mucho enmarca la solidez con la que nuestra actual cultura fuera instaurada, producto del sincretismo cultural.

La justificación se presenta evidente, desde la perspectiva histórica, siendo que el rescate de nuestras raíces nos permite vislumbrar un futuro con bases sólidas, es decir, el conocer y salvaguardar nuestro pasado cultural e histórico, a su vez nos enmarca y nos define como una cultura diferenciada, pero con carácter universal, siendo que hablar por entero de lo que la humanidad ha realizado como civilización es hablar también de lo que ha sido capaz como cultura particular.

Chico Ponce ya hablaba de las necesidades sociales, que van de la mano de satisfactores de la sociedad, que en el caso identitario habla de la necesidad de conciencia histórica, tanto como de carácter psicológico e ideológico, a partir del reconocimiento de valores comunes y su grado de coherencia en las manifestaciones culturales; lo contrario, un contexto incoherente, trae consigo pérdida de identidad.[121]

Para el caso del satisfactor social junto al carácter cultural, el satisfactor recae en la preservación y difusión del patrimonio, donde se forje la consciencia histórica, misma que posee tres satisfactores:

1. La tradición oral y el mito atemporal.
2. El registro escrito y la cronología.

[120] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 09.
[121] Pablo Chico Ponce de León, "La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural", *Cuadernos Arquitectura de Yucatán*, Merida, UADY, no. 8, 1995, p. 37.

3. La protección y restauración de fuentes objetivas.[122]

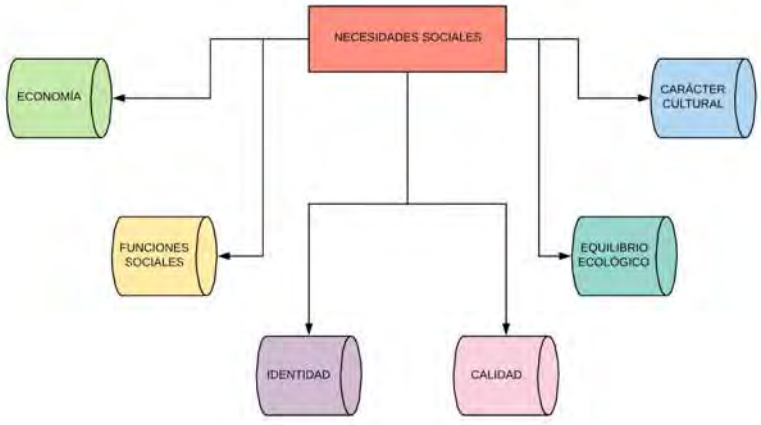
Ésta última será la que se enfoque para el proyecto de intervención, puesto que el edificio del Templo de la Merced, representa una fuente objetiva de datos histórico-culturales, y por tanto, objeto de protección y restauración.

Como objeto material, la edificación en cuestión, inmersa en una cultura, presenta la relación sociedad-patrimonio cultural, y las necesidades sociales de alguna manera son satisfechas con la preservación, la difusión o el aprovechamiento del patrimonio cultural.[123]

Los proyectos de Restauración por igual se justifican en el intento por preservar aquello que de antemano resultaría más costoso o incluso difícil deshacer o derrumbar; el arquitecto en sí mismo, y por definición, es un ente que debe velar por construir, nunca destruir. Pablo Chico argumentaba: "El despilfarro inmobiliario, además de alto costo económico, conlleva a un agotamiento de las reservas de materias primas y de suelo […] se impone una nueva cultura de racionalización y optimización de los recursos."[124]

Y en este sentido vale más, en todos los ámbitos, económicos, culturales, hasta actualmente con temas sustentables y de equilibrio ecológico, preservar restaurando y conservando. Es precisamente así que el patrimonio en consecuencia tiene potencial para jugar un papel importante en la actividad económica local, generando recursos a su vez que permitan el desarrollo y la productividad con nuevas fuentes de empleo.[125]

Ilustración 270. Mapa conceptual de las necesidades sociales.



Elaborado por Salomón Cruz, en base al texto de Pablo Chico Ponce de León, *"La responsabilidad social de la preservación del patrimonio* cultural".

[122] Ibídem, p. 36.
[123] Ibíd, p. 37.
[124] Idem.
[125] Pablo Chico Ponce de León, "La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural", *Cuadernos Arquitectura de Yucatán*, Merida, UADY, no. 8, 1995, p. 37.

Tugores y Planas hablaban de la importancia de la conservación para el patrimonio: "Tan importante como la conservación del patrimonio será su investigación y difusión […] De esta manera, la gestión del conocimiento será una garantía para el progreso."[126]

El cuerpo teórico bajo la postura adoptada se presenta como la suma de principios elementales que expliquen y justifiquen la intervención en el patrimonio, su conservación y la restauración misma. El conjunto de estos principios elementales en base a sus conceptos serán aplicados para el proyecto.

El origen etimológico de los conceptos nos marca un camino a seguir de inicio no profunda, ni articulada, ni estructuradamente, aunque sucede que se acompleja muchas veces el sentido y significado de las palabras para denotar conceptos nuevos en los que vertientes especializadas como la metafísica, o la filosofía, u otras, son utilizadas para tal fin, quizá por una búsqueda de originalidad.

Pero no debemos olvidar el fin, quedando justificados los medios, para obtener de manera simple un proyecto ya de por sí complejo, haciendo que esta complejidad más bien recaiga en el proceso de la conservación y la restauración, y no en sus fundamentos teóricos.

Ahondados todos estos conceptos, desde la etimología, comprendidos todos y cada uno, profundizados, articulados y estructurados, además dentro del quehacer arquitectónico, para que el actuar sea lo más acertado posible o lo más cercano a un trabajo de innegable calidad para el patrimonio edificado.

Ni que represente una postura netamente científica, ni que en contra se postule como una postura opuesta, sino que sea una entremezcla sin llegar al extremo de concepciones que rocen la interdisciplinariedad para definir conceptos tácitos, sino precisar conceptos que pueden y deban ser legibles.

No se tiene por objetivo formular una Teoría de la Restauración o de la Conservación, pues aún no se cuenta con un cuerpo conceptual consolidado, y "como bien plantea Antón Capitel: más que una, hay Teorías de la Restauración".[127] Por lo tanto este es un acercamiento teórico con fundamentos.

Se opta por tomar la vía de la estructura lógica de pensamiento para llegar a fundamentar la mayor parte de los aspectos teóricos y así fundamentar una metodología que nos lleve a justificar el proyecto de restauración.[128]

---

[126] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 20.
[127] Lourdes Gómez y Angélica Peregrina, *Documentos Internacionales de Conservación y Restauración,* México, INAH, 2009, p. 15, ´citando a Antón Capitel´.
[128] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 18.

Se trata de una metodología que se fundamenta desde lo general, partiendo así de conceptos generales, hasta llegar a lo particular. Se expresa partiendo de una investigación de selección bibliográfica en el tema de la Restauración. Así el análisis de ideas y conceptos conforman de inicio un fundamento teórico importante abarcando distintos puntos de vista de autores de renombre internacional y cuya relevancia nacional hace imperativo su análisis, en cuestión de realizar un trabajo de investigación enfocado hacia el proyecto propuesto de restauración dentro de nuestro país.

Sólo puede aplicarse esta metodología a nuestro caso de estudio, para cualquier otro se tiene como modelo de analogía. Antón Capitel mencionaba al respecto: "Ya Annoni defendió en su momento la imposibilidad de encontrar un método para la restauración, debido al valor individual de cada obra."[129]

Se advierte que se abarcarán muchos nichos, en base a múltiples conceptos descritos, que son relevantes para la determinación de una postura teórica adecuada al proyecto: *Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán.*

Se concibe, no una teoría de la Restauración como tal, puesto como bien ya se ha visto muchas veces en varios textos consultados, es una tarea difícil por demás insensata en estos momentos; tarea que implica muchos más años de estudio y esfuerzos mayores en el pensamiento, tanto como producto de discusiones, conferencias, mesas de trabajo, convenciones, al igual que de profunda meditación y estructuración de dicho pensamiento.

El planteamiento teórico se enfoca a un proyecto de restauración sobre un solo patrimonio edificado, de manera que no representa universalidad en los conceptos, o por lo menos no es ese el objetivo, sino esclarecer puntualmente la teoría en torno al patrimonio analizado, justificándolo, sólo a este.

Es importante recalcar, que no existe un solo camino a fin de la intervención, sino muchos posibles.

11.1. Objeto de estudio.

El proyecto versa sobre un edificio cuya importancia radica en la estimación socio-cultural y se vislumbra, incluso para aquellos que no están introducidos en la materia de la restauración o arquitectónica, la importancia debido a sus características intrínsecas y a su contexto cultural edificado. Es evidente para cualquier visitante, que se percate de la importancia de dicha arquitectura, que se presenta dentro de un contexto urbano homogéneo, parte de un conjunto de

[129] Antón Capitel, *Metamorfosis de monumentos y teorías de la restauración,* Madrid, Ed. Alianza, 1999, citando a ´V, Ambrogio Annoni: *Scienza ed Arte del Restauro Architettonico,* Milán, 1946.´

edificaciones majestuosas con características similares de técnicas constructivas y estéticas, y que se perciben en la mente de cualquier persona como esencialmente parte de un pasado memorable.

Tugores y Planas ya notaban este aspecto:

> El concepto de patrimonio es una construcción cultural: en cada contexto y momento de la historia se dan diferentes consideraciones del tipo de objetos que merecen sobrevivir al tiempo, hecho que reflejará la ideología y el sistema de creencias de cada momento. De esta manera, la "patrimonialidad" no proviene de los objetos, sino de los sujetos, y el proceso de patrimonialización es un proceso de construcción de la memoria colectiva. [El subrayado es mío][130]

Ilustración 271. Catedral de Morelia y exposición de cantería; la calidad de lo nuevo puede figurar como antiguo.



Fotografía capturada por Salomón Cruz, tomada en septiembre del 2019.

Se habla de una suntuosidad en materialidad pétrea de considerables dimensiones dispuestas con una técnica constructiva integral y consolidada, dentro de un gran contexto que se percibe de antemano por dichas características como histórico. Aunque parte de un proceso histórico con un devenir no evidente del mismo proceso evolutivo dentro del cual mucho se va perdiendo, sea consciente o inconscientemente. Tugores y Planas hablaban de las aportaciones de cada época y sociedad al decir: "El legado no podrá ser conservado en su totalidad, puesto que cada sociedad realizará su aportación[…]la historia del patrimonio es también la historia de lo que se ha perdido[…]"[131]

[130] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 19.
[131] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 20.

Además se acepta el principio aceptado de que cualquier sociedad que desconozca su pasado o su historia, está condenada a repetirla.[132] En este sentido, cualquier identificación de intervención posterior a la original debe ser objeto de análisis y estudio para la comprensión de su asertividad en el sentido de no representar pérdida de valores o simbolismo.

Ilustración 272. Vista panorámica del primer cuadro del Centro Histórico de Morelia.



Fotografía capturada por Salomón Cruz, tomada en noviembre del 2019.

11.2. Marco conceptual.

11.2.1. Definición de conceptos teóricos.

La fundamentación de principios teóricos viene sujeta a la definición de conceptos, a la precisión que se tenga de ellos, como base para el estudio de la intervención del patrimonio.

La postura teórica adoptada, retoma el concepto de intervención, bajo la cual se opta por restaurar o conservar, el patrimonio edificado, ya que debe ser, en nuestro caso, el objeto de estudio: un objeto tangible edificado.

Muchas veces se encuentran diferentes opiniones acerca de conceptos básicos dentro del quehacer de las intervenciones. Intervención es pues la tarea de trabajar en un proyecto ya edificado, no necesariamente transformándolo, pero sí siempre connotando una participación que se refleje no siempre tácitamente, aunque, como deber ético, a veces documentalmente.[133] Se parte así de la intervención, con lo que se puede optar por la conservación o la restauración como sus ramas o vertientes.

[132] Ibídem, p. 19.
[133] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 20.

Ilustración 273. Diagrama de la Intervención, hacia la Conservación o Restauración.



Diagrama elaborado por el autor.

11.2.1.1. Intervención

La intervención viene del vocablo latino *interventio*, que es la acción de intervenir que del diccionario significa interceder; influir[134]. Así hace referencia a múltiples artículos o ramas, como la intervención médica quirúrgica o la intervención urbana, pero para el fin del proyecto se enfocará a la Intervención Arquitectónica.

Dicha definición abarcaría la conservación y la restauración de la cual emana la investigación y trabajos hacia el patrimonio edificado, de manera que en su uso se habla a nivel general como por inclusión de ambas actividades, para posteriormente enfocarse a sólo una de ellas.

11.2.1.2. Conservación y Restauración

Se destaca entonces un concepto conjugado en el que de principio se excluya y por ende quede mejor definido en el proceso de la intervención, en este caso el de restauración y el de conservación, siendo que ambas se excluyen, puesto que se realiza una u otra actividad pero nunca las dos simultáneamente.

Se comienza entonces a definir conservación y restauración, en un sentido literal de la palabra para analizarla. La conservación es la actividad que consiste en evitar alteraciones, o mejor aún, que aspira o tiende a evitarlas en un futuro[135], describiéndose en función de sus fines; y qué es la Restauración dentro de una idea extendida, consiste en devolver a algo su estado original o auténtico, pero de igual forma se habla de una aspiración[136]; ya en la Carta de Venecia de 1966, dicta que es revelar el valor estético e histórico.[137]

[134] *Diccionario Consultor Espasa,* España, Ed. Espasa Calpe, 1998.
[135] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 18.
[136] Ibídem…Pág. 20.
[137] Ídem.

Lo que diferencia la conservación de la restauración es el criterio de perceptibilidad, donde la conservación no aspira a introducir cambios perceptibles, en tanto que la Restauración tiene por objeto modificarlos.[138]

Tenemos el concepto de Restauración Arquitectónica y Conservación Arquitectónica, en el sentido del enfoque a las obras de arquitectura relevantes para el caso de estudio, o para la labor de investigación.

En otras palabras se pone en evidencia aquello que representa un trabajo material tan complejo y arduo, tanto como para considerar el tiempo en el que contextualmente fue elaborado. Se tiene dada la importancia de la edificación, producto ya dentro de la profesión, de una prospección, teniendo que el valor de la arquitectura es objetual en sentido común tanto como a nivel profesional, pero no siempre es cuidada y protegida.

La particularidad de la arquitectura así encontrada, encuentra a su vez un significado aún más exclusivo, entendiendo como valor la exclusividad del caso, se encuentra que se parte de establecer la diferencia entre conservación y restauración. De la conservación en su sentido amplio puede implicar incluso la limpieza, aunque también a riesgo de confundirlo con mantenimiento, suponiendo para ello, nuevamente como anteriormente se ha explicado, la Conservación en Arquitectura, a la obra de arquitectura como exclusividad para aplicar el concepto de conservación.[139]

Se expone con precisión: mantenimiento es un concepto amplio e incluso ambiguo, pero conservación implica un poco más de precisión, más aún Conservación en Arquitectura, y el concepto de restauración entra de lleno cuando aquello encontrado como afectación o alteración de la obra arquitectónica, implica un cambio radical o evidente[140]; la conservación no necesariamente, ya que es entendida como aquello superfluo que no implica una técnica precisa o especializada, de cambio radical o netamente evidente.

Es esta característica que implica una técnica, bajo un objeto determinado, y significados además propios, culturales e históricos en evolución constante, que indican especialización, bajo la cual sólo se puede hablar de Restauración Arquitectónica, donde se evidencie alteración, y Conservación Arquitectónica cuando no haya evidencia a simple vista desde el espectador o usuario, de afectación u alteración alguna, ambas coadyuvadas por la ciencia en la determinación de diagnóstico y soluciones.[141]

[138] Ibíd, p. 22.
[139] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, pp. 18-19.
[140] Ibídem, pp. 19-20.
[141] Ídem, p. 20.

Restauración es evidente, incluso se puede proponer como radical cambio, por ejemplo sustitución de elementos estructurales, pero sin implicar falsificación; la Conservación es simple y sin evidencia.[142]

Ilustración 274. Vista panorámica del Centro Histórico de Morelia, reflejo del simbolismo: la cantería.



Fotografía del autor, tomada en octubre del 2019.

Es aquí donde se precisa esa característica particular de la Arquitectura de Morelia, aquella llena de significado y valores propios de la ciudad, en un sentido además cultural e histórico, justamente el del centro de la ciudad. Hablamos de la ausencia, por decisión imperativa de un gobernante, de aplanados, dejando la cantera exenta, de donde ahora proviene el calificativo de la Ciudad de la Cantera Rosa, además por su color. Esta particularidad requiere obligadamente la especialización de la Restauración.

Para los fines de la investigación, teorizando, se enfocará a las obras de arquitectura como tal, sin por ello descartar o asumir el problema de definir enteramente arquitectura, pero si advirtiendo que la tarea de conservación y restauración, si debe enfocarse a aquello con significado y valores, sobre todo socio-culturales, colectivos y no individuales.[143]

11.2.1.3. La Conservación como vehículo cultural promovido.

El concepto de Conservación, a nivel material queda entendido, pero se propone el concepto en la idea, a nivel intelectual, de manera que un objeto también se conserva en el entendido de ser valorado y respetado, y como consecuencia es cuidado, por la misma sociedad en la que ve inmerso su contexto.[144]

Al mismo tiempo la promoción, consistirá en dar a conocer el patrimonio edificado de manera amplia e incluyente. La publicación de artículos en revistas, periódico o libros, o en otras palabras,

[142] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 20.
[143] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 22.
[144] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 19.

dentro de los medios de comunicación, juega un papel importante en la difusión de valores e ideas, a tal grado de sembrar significados o de fortalecerlos.[145]

La disposición de modelos a escala permite a la gente otorgarle ese poder sobre lo que aparentemente conoce, y se constata que detalles y elementos se descubren y redescubren en una comunicación constante entre sociedad y arquitectura.

Esta misma promoción de identidad, debe ser una consideración y estar bajo jurisdicción de la entidad, de manera que legislativamente se considere como prioritario en los quehaceres de la Conservación. Lo que analógicamente puede interpretarse lo que a nivel médico se da por sentado, mejor prevenir a corregir; mejorando la difusión de significados o símbolos, acercándoles herramientas de interacción directa al conocimiento a la misma sociedad que los identifica por lo menos como su contexto edificado, derivará en el respeto hacia este, en el cuidado común y menos actos de afectación humana o de índole antrópica implicarán deterioro o alteraciones al patrimonio.

11.2.1.4. La conservación ambiental.

Este concepto se incluye a la postre en el sentido de la vertiente de la arquitectura en cuanto a gestión ambiental, siendo una parte capitular importante en el sentido de que se tienen factores, en este caso de índole climática, que influyen necesariamente en el patrimonio edificado, modificándolo con el pasar de los años.

Dicho concepto es tratado donde conlleve al uso de equipo para el registro de datos, esto es, siguiendo de determinada manera el método científico para la obtención de datos que sean de importancia y relevancia para la investigación a fin de conceder otro concepto nuevo, de reciente introducción: la restauración ambiental.

11.2.1.5. Patrimonio.

Proviene del latín *patrimonium, -i¸* que etimológicamente deriva de *pater*, haciendo referencia a los bienes que proceden de la familia, heredados.[146]

El concepto patrimonio refleja la ideología y el sistema de creencias de cada momento. De esta manera la patrimonialidad proviene de los sujetos, y la "patrimonialización", es un proceso de construcción de la memoria colectiva. [147]

Patrimonio puede entenderse bajo dos clasificaciones, definidas sólo para el estudio, que son el patrimonio material y el inmaterial. Tenemos que en el caso de estudio del Templo de la Merced se presentan ambas clasificaciones complementándose, entremezcladas, pues lo

[145] Ibídem, p. 19.
[146] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 19.
[147] Ibídem, p. 19.

inmaterial como convención y patrón de comportamiento da pauta a la siguiente clasificación, de donde se da la religión. La religión es entonces un patrimonio histórico cultural inmaterial.[148]

El templo es un patrimonio histórico-cultural, tangible o material, artístico y arquitectónico además, cuya contraparte inmaterial: la religión, hacen de éste inmueble un objeto de valor histórico, cultural y artístico, y a su vez, como escenario de otro patrimonio intangible.[149]

11.2.2. Principios teóricos

Los planteamientos suelen diversificarse con el análisis constante, pero a su vez los podemos fundamentar con ciertos principios que funjan como parteaguas en el quehacer metodológico de la intervención del patrimonio edificado.

Los principios teóricos son a partir de la causa y por la cual se producirá un efecto determinado; así estos se cumplen en la totalidad de las obras de Restauración, pero en particular en el patrimonio arquitectónico histórico y cultural, objeto de estudio.

11.2.2.1. Identidad.

La memoria del pasado, de la cual la sociedad tenga conciencia junto con una necesidad de retenerla a través de lo único que nos lega: objetos del pasado, y es esta memoria consciente que define nuestra identidad al saber por qué somos lo que somos, en ese instante.[150]

La identidad se define históricamente a través de lo que plasma su cultura: lengua, ritos, ceremonias, valores, creencias, etc. De esta manera todos los bienes culturales, materiales e inmateriales, conjuntan todos estos valores, revistiéndolos a su vez con determinado valor simbólico, en el que se observa la esencia de esa cultura a la que pertenece.[151]

Para el caso del Templo de la Merced, se tiene bien identificada esa identidad, observada por la arquitectura como objeto junto con sus características intrínsecas no exclusivas de estilo barroco, con el valor simbólico que representa en la sociedad mexicana, misma que posee una gran costumbre de culto, que históricamente tiene su relato desde tiempos novohispanos.

Identificado como un acto social, el cual al hacerse de manifiesto hace que se considere en bienes culturales, que por definición lo cultural es grupal o social.[152] En *Values and Heritage Conservation* se dice: "…los objetos y los lugares no son, por sí mismos, lo que tiene de importante el patrimonio cultural; son importantes por los significados y usos que las personas asignan a estos viene materiales y por los valores que representan"[153]

---

[148] Ibíd, p. 76.
[149] Id, pp. 25-75.
[150] Francesca Tugores y Rosa Planas, *Introducción al patrimonio cultural,* España, Ed. Trea, 2006, p. 17.
[151] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 18.
[152] Ibídem. Pág. 47.
[153] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 48.

Ilustración 275. Diagrama de los valores simbólicos en el patrimonio: privado, historiográfico y colectivo.

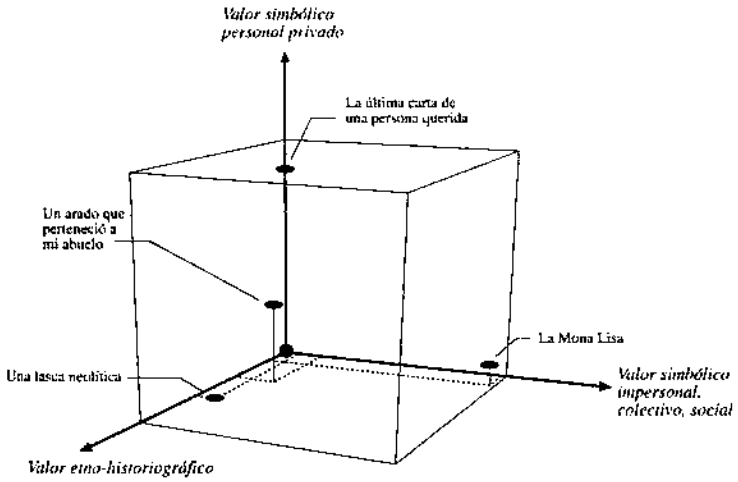


Diagrama tomado del libro de *Teoría contemporánea de la Restauración* de Salvador Muñoz Viñas, p. 63.

11.2.2.2. Simbolismo

El carácter simbólico de los objetos recae en su capacidad de representar, aquellos que como en la Carta de Venecia de 1964, se argumenta: "están imbuidos de un mensaje". *Agora Meeting* en 1998 ya daba un concepto de símbolo, como la manera en la que la gente recuerda, organiza y piensa.[154]

Se trata entonces, en el quehacer de la Restauración del patrimonio histórico, de objetos-signo, aquellos capaces de generar ideas y conceptos, o de evocar "algo".

11.2.2.3. Autenticidad

La autenticidad versa sobre el hecho de un objeto de existir en un estado original. Ya Muñoz Viñas da pauta de las categorías de la autenticidad[155]:

1. Como estado original, el que el objeto tiene al momento de ser producido.
2. Como estado prístino, el estado que debería tener aunque nunca lo haya tenido.
3. Como estado pretendido por el autor.
4. Como estado auténtico o actual.

Y la autenticidad de cada estado puede ser identificado por otros factores[156]:

1. Los materiales.
2. Rasgos perceptibles de los objetos.

[154] Ibídem, p. 42.
[155] Ibíd, p 85.
[156] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 87.

3. Idea que lo origina.
4. Función material.

Sin embargo, el único concepto de verdad que puede ser considerado real o verdadero, sin contestación alguna, es el estado presente. Cualquier otra definición de auténtico, o del estado históricamente auténtico, será la opinión o imaginación en la coincidencia de varias personas.[157]

11.2.3. Responsabilidades en el patrimonio.

11.2.3.1. Herencia cultural

En cuanto herencia, arquitectónica y urbana, reconocida por la misma sociedad reflejo de su mediana salvaguarda, se considera importante destacar la implicación de la misma sociedad para la entera participación y conciencia del cuidado y respeto del patrimonio heredado.

La participación social es una consideración importante, por demás vital para la conservación del patrimonio edificado, como dice Pablo Chico: "En el usuario de los bienes culturales recae parte de la responsabilidad de la preservación; pero para conservar es necesario valorar y para valorar es necesario conocer"[158].

En el caso de estudio se cuenta con la ventaja de la singularidad en cuanto a entorno urbano edificado, con la particularidad de mayoritariamente representar un Centro Histórico, de corte virreinal, con además el detalle de los sillares de su construcción aparentes, de manera que tratándose de edificaciones con sillares de cantera, ésta le otorga la singularidad que le caracteriza en cuanto aspecto, textura y color, no así sus características propias de monumentalidad: alturas y grosores de muros, grandes ventanales y grandes pórticos, grandes habitaciones y grandes patios; a nivel urbano, grandes manzanas.

11.2.3.2. Responsabilidad social

Esta responsabilidad está asociada a la necesidad social y a sus satisfactores, con lo que a la par se justifica la Restauración, que como nos plantea Chico Ponce de León[159]:

[157] Ibídem. p. 88.
[158] Pablo Chico Ponce de León, "La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural", *Cuadernos Arquitectura de Yucatán*, Merida, UADY, no. 8, 1995, p. 36.
[159] Ibídem, p. 37.

Tabla 2. Satisfactores de la sociedad hacia el patrimonio restaurado.

	Satisfactor	Característica
	Económico	En la base a la economía generando empleos para el recurso patrimonial.
	Adecuación	Requerimentos espaciales y funcionales actuales.
	Sustentabilidad	Equilibrio ecológico y ahorro de recursos.
	Cultural e ideológico	Tradición oral, escrita y de fuentes objetivas.
	Identitario	Necesidad de conciencia histórica, con valores comunes.

Tabla elaborada por Salomón Cruz, basada en la revista de Cuadernos de Arquitectura de Yucatán, *La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural*, de Pablo Chico Ponce de León, p. 37.

También plantea Muñoz Viñas: "se restaura para las personas, no para los objetos; los objetos sirven a quienes los producen o los cuidan, y tiene los derechos que sus dueños o usuarios les conceden"[160].

11.2.3.3. Responsabilidad del restaurador

La tarea del restaurador es una labor cuyo quehacer contrae una responsabilidad grande para con la sociedad, cumpliendo de inicio con los satisfactores sociales antes descritos, que van enfocados hacia el patrimonio histórico edificado, el cual es producto a su vez de la Restauración.

De esta manera la misma sociedad pone de manifiesto esta necesidad y cumple en el sentido formativo al disponer de escuelas para la preparación de profesionales en el ámbito de la Restauración.

Chanfón ya argumentaba:

> En el siglo XX la restauración se institucionaliza para aprovechar todos los recursos que los avances de la ciencia y la tecnología pueden poner a su disposición. La legislación proteccionista se multiplica en todos los países y la difusión mundial, patrocinada por las organizaciones internacionales, encabezadas por UNESCO rinde abundantes frutos. Surge la necesidad de planear y programar la formación de restauradores y la exigencia social de lograr un nivel profesional…[161]

De esta manera los expertos tienen peso importante sobre los usuarios, contribuyen a que se acepten modificaciones; que no depende de su calidad científica o de su rigor, sino de su prestigio y comunicación, de sus mecanismos de autoridad. Se acepta considerar a otros (los profesionales) como transmisores de la verdad. Así, a la autoridad concedida a los profesionales, se les ha

[160] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 91.
[161] Carlos Chanfón Olmos, *Fundamentos Teóricos de la Restauración*, México, UNAM, 1983,p. 168.

encargado el cuidado, la exhibición y la interpretación. Esta autoridad deriva de su especialización profesional, de su habilidad para contar historias.[162]

La verdad objetiva no puede convertirse en el criterio primordial para un trabajo de Restauración. Es ingenuo pensar que la Restauración es primordialmente científica y por tanto, con posibilidades de anteponer criterios objetivos a los subjetivos, o en otras palabras, por anteponer los objetos a los sujetos que los usan y aprecian. La elección de un estado del objeto en detrimento de otros, es resultado de preferencias subjetivas y solo hay una posible excepción, que consiste en dar al objeto el único estado auténtico que es el estado actual, del presente; pero esta no es una consecuencia exclusiva de la Restauración, sino de la conservación.[163]

11.2.4. El papel de la ciencia en restauración.

Las técnicas científicas de investigación permiten alcanzar un conocimiento más preciso de cómo era un objeto, pero es el restaurador o quien decide sobre el objeto a restaurar, quienes determinan el protoestado.

"En todo caso, la ciencia informa, pero en ningún caso *justifica* las decisiones que toma en la selección de un protoestado…estas son decisiones culturales antes que técnicas, al igual que las decisiones sobre cómo restaurar"[164].

11.2.4.1. Deterioro.

El deterioro es la afectación o alteración, que para el fin de la investigación, es aquel que existe en el patrimonio edificado, modificándolo de tal forma que afecta sus elementos a riesgo de perderlos, o de perder el símbolo que trae consigo de manera que ahora se dificulta la "lectura" del mismo en conjunto y por sus partes o elementos.

Éste es una característica primordial de aquel objeto o patrimonio edificado al cual se dirigen los esfuerzos en la Restauración, de manera que no existe Restauración sin un deterioro o alteración previos.

[162] Ibídem, p. 99.
[163] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 104.
[164] Ibídem, p. 105

Ilustración 276. Deterioro en la pilastra estípite de la fachada del Templo de la Merced.



Fotografía del autor, tomada en octubre del 2019.

Pero ya al hablar de patrimonio como herencia histórica material o tangible, tanto como cultural, se habla del tiempo a considerar, por el que dicho objeto en cuestión ha trascendido, por lo que *a priori* se argumenta que tiene y ha tenido deterioro u alteraciones, todas por diversas causas.

Pero una definición precisa de deterioro sólo puede tener dos rasgos como bien argumenta Muñoz Viñas[165]:

1. La alteración material del objeto.
2. La alteración que se valora negativamente.

Es decir, la alteración propia del material de lo que está hecho el objeto, o la alteración producto de otra intervención, la cual la mayoría de los casos, o para considerarse deterioro, es calificada como errada, improcedente.

[165]Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 106.

Ilustración 277. Fachada del Templo de la Merced, nótese en la parte superior elementos que sobran, producto de intervenciones posteriores.



Fotografía capturada por Salomón Cruz, de octubre de 2019.

Ashley-Smith ya ha definido tres cambios de estado[166]:

Tabla 3. Cambios de estado de Ashley-Smith.

Patina	Dependiendo de que el cambio sea	Deseable
Restauración		Deliberado
Deterioro		Accidental

Fuente: Cambios de estado de Ashley-Smith, en Muñoz Viñas, Teoría contemporánea de la Restauración, pág. 105.

11.2.4.2. Reversibilidad

En las teorías clásicas ésta es considerada un principio básico, un dogma básico o incluso sagrado. Pero esta acepción puede ser denominada material, pues su requisito fundamental es de la posibilidad de eliminar todo residuo físico añadido en el proceso.

Sin embargo, esta eliminación total es imposible. Lo que en realidad se espera sea separar sin dañar la obra, muy distinto a exigir que el material propiamente sea reversible.[167] Se habla del proceso, no del material.

[166] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 105

Es decir, en otras palabras, la idea de reversibilidad, necesita ser pre-entendida y matizada, pero no en absoluto considerado, puesto que aplicándose con rigor sería una "quimera". Por lo tanto los resultados son simplemente maximizar la relación entre efectos positivos y negativos de su intervención y aceptar la irreversibilidad de muchos de los materiales y tratamientos.[168]

11.3. Conclusión a la postura teórica.

Se ha comprendido los conceptos usados en la intervención del patrimonio así como su aplicación para la investigación sobre la Intervención, Conservación y Restauración del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán, México.

También se ha logrado enfocar los fines de la restauración hacia temas divergentes pero concluyentes hacia el mismo fin de la Restauración y Conservación, como fin último del proyecto.

Esclareciendo conceptos se esclarecen los fines, y a su vez, se esclarecen los fundamentos que rijan el proyecto, evitando así caer en discrepancias que lejos de coadyuvar, perjudiquen el resultado de la Restauración.

Concebir los fundamentos teóricos necesarios imbrica un camino llano en el cual se pueda fluir sin trabas ni titubeos, en el que la reflexión de posibles dificultades verse siempre dentro del mismo eje teórico, como rector del proyecto.

El avance científico ha permitido que se adopte una postura científica conjugada con teorías divergentes, de manera que resulta imperativo el uso de la ciencia para apoyo de diversas actividades en Restauración y Conservación, dejando a un lado el aprendizaje práctico y sus aplicaciones, adoptando conceptos de corte científico.

Esta divergencia de conceptos habla de lo complejo que resulta un proyecto de esta naturaleza, y por tanto se ha comprendido que la limitación del mismo redunda en la subjetividad, en el hecho de entender que no sólo existe una restauración sino múltiples posibles respuestas a un solo problema.

Pero solamente agotando todos los recursos, tanto teóricos como prácticos, se puede diferir e interpretar el mejor resultado posible a las cercanías de la aceptación social, significando en el verdadero rescate de valores y simbolismos, propios de la cultura en la que está inmersa.

La última verdadera prueba es la confrontación de los resultados del proyecto con los avatares de la vida común de la sociedad y así clarificar los conceptos teóricos definidos con antelación verdaderamente reflejados en el proyecto de Restauración y Conservación.

---

[167] Salvador Muñoz Viñas, *Teoría contemporánea de la Restauración*. Madrid, Ed. Síntesis, 2004, p. 109.
[168] Ibídem, p. 115.

Capítulo 12. Proyecto de Restauración.

12.1. Propuesta de restauración.

Se plantea una idea general de la solución a las problemáticas detectadas, proponiendo alternativas que contrarresten la situación en deterioro del inmueble, con miras hacia un plan de gestión que logre mitigar por completo las alteraciones y los deterioros para que no vuelvan a presentarse.

Dichas alternativas de intervención van enfocadas a un resultado en base al diagnóstico previo, que siendo preciso garantiza la desaparición de la misma causa de deterioro y/o alteración, y con el tiempo sólo requerirá mantenimiento.

Una metodología en restauración práctica es aquella que sigue los mismos pasos de partidas que cualquier proyecto, iniciando por los trabajos que requieran mayor énfasis o trabajos considerados invasivos, cuestión que se debe mantener al margen lo más posible, para posteriormente pasar a la etapa intermedia de obra, para finalmente concluir con acabados y detalles.

En el caso de la cantería expuesta a la intemperie se propone la limpieza, la consolidación, “rejunteo”, e investigar la posibilidad de aplicar un acabado de protección que no evite la traspiración y que a su vez repele el agua, considerando aspectos de viabilidad económica y de sustentabilidad ambiental.

La limpieza en cantería incluye retiro de flora, retiro de microflora, limpieza de heces de aves, y posibles nidos, todo con uso de químicos no agresivos con la cantera, con aquellos que son garantía de uso y por experiencia recomendados por restauradores, no se limitará nunca el saber sino a prueba de pequeñas porciones con dicho químico antes de aplicar por completo, a fin de evitar posibles malos resultados.

En tema estructural no se puede hablar de un factor de seguridad aplicable a los edificios históricos, sino más bien determinar su nivel de seguridad particular. Para el caso del Templo de la Merced, se ha detectado vulnerabilidad estructural ante sismos de gran magnitud, con el uso de programas computacionales, de tal forma que lejos de considerar que el suelo de Morelia es estable y compacto, y la transmisibilidad de los sismos hacia las estructuras se reduce, no descartamos afectaciones y se proponen reestructuraciones que mitigan los efectos del sismo, sobre todo, y los propios de su fatiga estructural.

En el caso del ex Convento no se proponen reestructuraciones de relevancia, salvo un mejor diagnóstico bajo análisis de estado de los materiales en laboratorio. El contrafuerte que posee

una gárgola fracturada y se propone restitución de la pieza por una nueva ya que es más relevante resolver el riesgo que representa.

Para el caso del Templo se propone apuntalamiento del coro, para el retiro del órgano, retiro del piso y relleno para refundamentar adecuadamente el despiece que constituye la bóveda de lunetos conformada por arcos rebajados y arcos carpanel, en la probable determinación de que si lo requiera se amplíe la constitución de las columnas principales para otorgarle mayor soporte. Realizados los trabajos con el mismo sistema constructivo, haciendo uso de materiales afines como cantera de muy parecida resistencia a la compresión y el uso de morteros similares a los encontrados, siendo de cal y arena, se procederá a la recomposición de toda la bóveda y los arcos, con la restitución del piso y su relleno habiendo clasificado las piezas y reciclado todo el material original que así se haya calificado como apto, en buenas condiciones estructurales. Se recoloca el órgano desensamblado y resguardado en una fracción del espacio del templo, la nave, haciendo uso de estibas y poleas, tanto como de protección a elementos contiguos a los trabajos. Todo llevado a cabo bajo criterios de seguridad.

Requiere de igual forma, urgentemente, la restitución de juntas con mortero de cal previamente apagada o de fábrica (apagada), que con previas pruebas sea similar al encontrado y calificado como el original, sabiendo que existen pruebas de juntas con otros materiales de intervenciones improcedentes anteriores, por lo que también se opta por el previo retiro de los mismos como son: morteros de cemento, y arreglos con yeso. En especial en las juntas se inyectará dicho mortero de cal mediante conductos con manguera de nivel, para posterior cortar al ras y dar terminado con el mismo material.

Para todo el interior se sugiere colocación de acabado con cal, para recibir pintura mural estética con los mismos retocados encontrados. No se sugiere nueva paleta de colores, siendo destacables los azules y los dorados encontrados.

Para la cúpula se opta por la liberación de mosaicos, y relleno de grietas con mortero de cal apagada, y de su inyección donde se requiere para la restitución de mosaicos pegados con mortero de cal de unión.

Para los elementos no estructurales se propone la limpieza de todos los elementos (misma tarea que debe ser implementada para toda la cantería), para su posterior asentado con mortero de cal; restitución en aquellos casos que las piezas no sea seguro recolocarlas por estar fracturadas; pegado con epóxico para aquellas fracturas mínimas que no representen peligro de caída o peligro estructural.

En el caso de la torre, la recolocación del transformador eléctrico hacia un sección destinada y aislada dentro del espacio en acceso a la estancia pastoral (administración del Templo) previa autorización de la CFE, en caso contrario se optará por mantenerlo en el lugar con rediseño de la escalera; refuncionalización de la torre con una escalera en diseño cómoda, versátil y económica,

del mismo material de madera previa liberación de la de herrería, determinando las piezas encontradas en base a pruebas con resistógrafo y su mantenimiento de las mismas para determinar las que puedan seguir en función, hasta la altura total de la torre para posteriores mantenimientos que aunque no sean muy constantes, sí se realicen periódicamente, en lapsos de cada año, con además sistemas de seguridad implementados en el inmueble que no signifiquen anclajes obligadamente, con líneas de vida sujetos desde la madera. Cabe mencionar, en aquellas secciones donde la única solución sean anclajes, estos deberán ser de madera recubiertos con epóxico, o en todo caso con taquetes químicos evitando el contacto directo con el metal y su oxidación.

El tratamiento de la madera es liberación, estufado, recolocación y armado de la escalera, con sólo uso de ensambles en las piezas grandes y con tornillería mecánica de ensamble para aquellas piezas que en dado caso requieran desensamblaje para mantenimiento.

El caso al interior de la bóveda de lunetos y en general las cubiertas, como al interior de la cúpula, se atiende con resquebrajado de la grieta, cual cala, determinación de su apertura y análisis de afectación, aplicación de testigos que den talla de la apertura de la grieta, para futuro seguimiento de su evolución, cuanto más chequeo posterior a sismos, recubrimiento de mortero de arena y cal apagada, misma utilizada al interior en los muros.

Para los arcos, se liberan las mallas de retención encontradas, se sella el resquebrajamiento de las dovelas dañadas al intradós, y se sugiere la colocación de tiras de carbono que otorguen estabilidad. De igual forma la operación para la nervadura de la cúpula al exterior, con sellado del resquebrajamiento.

Todo lo anterior debe ser atendido, complementado con un protocolo ante incendios o sismos, para lo cual colocar información adecuada en los lugares para su disposición, y con señalización al piso para lo menos dañar la simbología del lugar. Viene de la mano la refuncionalización del espacio para atender dichos protocolos, teniendo espacios adecuados para atender el desalojo ante esos eventos, como rediseño de bancas con menor largo, y replanteo del uso de la puerta lateral, con reubicación y replanteamiento de los elementos que por ahora la inhabilitan como el confesionario y el púlpito, siendo que este para éste último se sugiere su retiro dado el desuso, o en su defecto replantear su diseño y ubicación.

Para la reapertura de la puerta lateral, se implementará el mantenimiento necesario, como la limpieza, análisis del material con resistógrafo y recolocación de los herrajes necesarios para su buen funcionamiento, así como restructuración del marco para buena sujeción y aislamiento con respecto al exterior.

De la misma manera se sugiere para el resto del inmueble de la colocación de señalización de salidas de escape y protocolos ante incendio y sismo, en los lugares que puedan colocarse vistosos

y adecuados, con la instalación de equipo de seguridad como extintores o botes de arena para atender eventos de este tipo.

La gestión del inmueble implica ensayos y prácticas de simulacros ante eventos de incendios y sismos, para lo cual se debe contar con al menos el personal del Templo y el personal de la escuela en el ex Convento, para llevar a cabo la concientización y los simulacros necesarios periódicos.

Como segunda etapa, sugerida en base al seguimiento del inmueble, con inspecciones periódicas analíticas, de la implementación de una restructuración a base de tirantes para el coro. Todo en base a un seguimiento metódico de la evolución de grietas y otras afectaciones ya detectadas, identificadas y registradas, es decir, la labor de la restauración no termina ahí, en la restauración, sino dar seguimiento al inmueble con monitoreo programado, mismo que puede ser gestionado por usuarios propios del inmueble pero bajo estricto apego a lo indicado en el manual de mantenimiento propuesto como parte de los trabajos de investigación en conservación y restauración.

12.2. Propuesta para adecuación.

Esta labor está encausada al eficiente uso espacial de aquellos espacios calificados como en desuso o cuyo uso es muy limitado a ciertos horarios o días, de tal forma que se logre un apoyo en aportación económica hacia el uso en aras de la conservación misma del inmueble del ex Convento.

Con un estudio de potencialidad se determinará, de manera un tanto objetiva pero conclusiones bajo criterios un tanto limitados, ya que se requiere un estudio de mercado preciso y de trabajo transdisciplinar cuyos alcances para el proyecto quedan rebasados. El criterio principal es la mínima intervención, para las mínimas adecuaciones.

12.2.1. Potencialidad de uso.

El objetivo es presentar un uso actual potencial, conforme a la recalificación espacial y a la identificación de espacios en poco uso o en desuso, para potencializar su uso en base a un pequeño estudio de mercado apegado a uso de suelo actual.

12.2.1.1. Potencialidad del inmueble.

Es la flexibilidad que presenta el espacio que conforma el inmueble para cambiar su uso por otro óptimo en funcionalidad previo a una valoración. Se afirma que la capacidad del inmueble para contener una nueva función es en base a todo el estudio de análisis previos: ambiental, constructivo, funcional, estructural, formal-expresivo, etc, para así tener fundamentos de conservar el inmueble, pues aquello que no permanece en uso conlleva al abandono.

La propuesta es de uso presente, no pretende ser un proyecto de gran envergadura ni mucho menos de grandes proporciones, sin vislumbrar su permanencia a futuro si se pretende un uso continuo para lograr los fines a corto y mediano plazo, los cuales, a la par de los fines de uso y de conservación, son primordialmente fines económicos que reditúen al inmueble para así poder destinar un cierto porcentaje al mantenimiento y la conservación.

12.2.2. Criterios de evaluación.

Se usa el método de selección de alternativa de uso utilizado por Diego Pantoja Iturbide[169]. Donde a criterio subjetivo de alternativas de uso, acorde a analogías del entorno urbano del contexto inmediato se definen cuatro principales géneros: comercial, cultural, servicio públicos y turismo.

Criterios de evaluación			
Género	**Alternativa**	**Descripción**	**Justificación**
Comercial	Locales comerciales	Reciclaje en aprovechamiento de espacios frente a la calle Andrés Quintana Roo; reubicación.	Gran demanda por ubicación en Centro Histórico.
Cultural	Librería	Adaptación de los locales para instalación de mobiliario, iluminación y ventilación.	Adaptabilidad para conservación del inmueble.
Servicios públicos	Oficinas de banco	Reciclaje de las diferentes áreas requeridas para los requerimentos del banco.	Gran demanda de entidades bancarios en un centro con potencial comercial.
Turístico	Restaurante/ cafetería	Reciclaje de los locales frontales para atención directa al público.	Gran demanda turística en Centro Histórico por su carácter cultural e histórico.

[169] Diego Pantoja Iturbide, *Proyecto de Restauración y AReciclaje de Casa Habitación en Puruándiro, Michoacán,* Tesis de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, Morelia, U.M.S.N.H., 2014, pp. 92-117.

Asignación de valor máximo por factor para evaluación de factibilidad de uso		
Factor	**Valor**	**Criterio**
Beneficio particular	9	De relevancia para genera recursos económicos donde se destine cierto porcentaje a la conservación del inmueble.
Ubicación urbana	9	Considerando zona afin a los usos de suelo mixto, habitacional y comercial.
Potencialidad de usuarios	8	Identificación de mercado no específico con atención a todo tipo de usuarios.
Integración contextual	9	No genera un cambio significativo en el contexto por no representar o requerir cambios estructurales o espaciales.
Relevancia urbana	9	Ubicación de vialidad secundaria en esquina con vialidad principal.
Imagen urbana	5	La integración de cualquier letrero afecta significativamente la imagen urbana y del edificio.
Adaptación espacial	10	Se conserva el espacio sin alterar las áreas.
Confort	9	En base a factores ambientales del inmueble y considerando la capacidad mínima y máxima del inmueble.
Integración social	7	Satisfactor en usos y costumbres.
Beneficio de la zona	9	Zona consolidada por usos comerciales y habitacionales.
Aprovechamiento del espacio	10	Calificado como muy bueno en adaptabilidad a usos propuestos, tanto por distribución y áreas, como por alturas.

Evaluación de alternativas de uso para inmuebles patrimoniales.													
Propuestas de nuevo uso	Beneficio particular 9	Ubicación urbana 9	Potencialidad de usuarios 8	Integración contextual 9	Relevancia urbana 9	Imagen urbana 5	Adaptación espacial 10	Confort 9	Integración social 7	Beneficio de la zona 9	Aprovechamiento del espacio 10	Calificación	
Locales comerciales	5 / 45	5 / 45	5 / 40	5 / 45	5 / 45	4 / 20	5 / 50	5 / 45	5 / 35	5 / 45	5 / 50	465	Primero
Oficinas	5 / 45	5 / 45	5 / 40	5 / 45	4 / 36	5 / 25	5 / 50	5 / 45	4 / 28	5 / 45	5 / 50	454	Segundo
Librería	4 / 36	4 / 36	5 / 40	5 / 45	5 / 45	4 / 20	5 / 50	5 / 45	5 / 35	5 / 45	4 / 40	437	Tercero
Banco	3 / 27	4 / 36	4 / 32	3 / 27	4 / 36	3 / 15	3 / 30	4 / 36	4 / 28	4 / 36	3 / 30	333	
Restaurante /cafetería	4 / 36	5 / 45	5 / 40	5 / 45	5 / 45	5 / 25	3 / 30	4 / 36	5 / 35	5 / 45	3 / 30	412	

Ver plano de propuesta de proyecto adaptativo en anexos.

12.3. Memoria de proyecto de restauración.

El proyecto de restauración propuesto contempla la secuencia lógica de las partidas de un proyecto en la ejecución de los trabajos bajo las siguientes actividades:

- Preliminares: como toda actividad previa a los trabajos mayores donde se prevee la protección de aquellos elementos a no atenderse para garantizar la seguridad del inmueble y del personal.
    - Se consideran la protección de los elementos y bienes muebles encontrados evitando daños ulteriores. Es de consideración que aquellos trabajos de restructuración requieran apuntalamiento; tal es el caso del entrepiso del coro que de atenderse requerirá de apuntalamiento en su arco carpanel y el arco por encima de éste como arco fajón de medio punto, así como el apuntalamiento secundario en el área del sotocoro.
    - Las actividades de limpieza de todos los elementos que así lo requieran.
- Liberaciones: como actividad de remoción de todo elemento en la obra de restauración arquitectónica que contemple los siguientes criterios:
    - Elementos juzgados perjudiciales o peligrosos para la integridad del inmueble y del personal, así como en un futuro hacia los usuarios.
    - Aquel elemento juzgado como un agregado improcedente que lejos de contribuir no coadyuve al simbolismo o represente en una pobre lectura del inmueble, desvirtuando valores formales, funcionales, estéticos o comprometiendo la estructura o el sistema constructivo.
    - Aquel elemento que por su deterioro requiera conservación fuera de sitio, considerando su posterior reintegración.
    - El elemento original o con alto valor que por su estado de deterioro no pueda ser restaurado y requiera así su resguardo para su conservación.
- Consolidaciones: son acciones que permiten recuperar la capacidad de trabajo de una estructura o elemento, o permiten la reestructuración interna de la composición física del mismo material que conforma determinado sistema constructivo, sea madera, hierro o piedra por mencionar los más importantes.
- Reestructuraciones: actividades y procedimientos que permiten poner en estado de servicio la estructura que se haya diagnosticado como en peligro de colapso o que colapsada se integren sus elementos para determinar la factibilidad en su reposición o su sustitución, restableciendo su función estructural de transmisión de cargas conforma al diseño original o al juzgado más apegado al original, conservando en todo lo posible la geometría, dimensión y técnica constructiva.
- Integraciones: como las actividades de colocación de elementos nuevos al inmueble pudiendo ser tanto de material o como de elementos, debiendo ser originales o similares a los originales de preferencia, tanto como diferentes a juzgar el resultado.

- Reintegraciones: son labores que permiten reubicar las piezas o las partes que conforman algún elemento o material.

12.3.1. Memoria de actividades preliminares.

Se señala la secuencia a seguir en la ejecución de los trabajos preliminares descritos de manera sintética que introduce y complementa la planimetría y las fichas de intervención, así como las especificaciones.

- Como primer paso podemos señalar la construcción provisional de una oficina y almacén en consideración del área que permita el atrio, considerando ya de antemano el equipo de trabajo en sitio, herramientas y los materiales en dimensiones y volumen, hasta donde las posibilidades espaciales lo permitan.
- El proceso de restauración del Templo de la Merced y su ex Convento inician con trabajos de limpieza por áreas, secuencialmente iniciando del exterior al interior, para lo cual se desmantelará, resguardará y almacenará aquel mobiliario por área del inmueble.
- Dentro de las actividades preliminares se suele sugerir la ubicación y construcción de una pilas o varias, dependiendo del volumen de cal a utilizar, para el apagado de la cal, pero dependiendo de un análisis de costos detallado se elegirá entre varias opciones, siendo la sugerida a priori como la más viable la de comprar cal pura apagada de fábrica de tal forma que sólo manipular bultos y mezclas en bajos volúmenes conforme el uso.
- Muy importante son las labores de protección y seguridad en el inmueble, tanto de resguardo de elementos y piezas, como de protección, así como el apuntalamiento de los elementos estructurales propuestos en el área de coro y sotocoro, con apuntalameinto principal en arco carpanel y encima el arco de medio punto, así como de apuntalamiento secundario en sotocoro resistiendo empujes del entrepiso para actividades posteriores de posible reubicación de órgano, resultado de un dictamen por especialista en el ramo; cala, también resultado de trabajo transdisciplinar con especialista arqueólogo; de restructuración, que también requiere de especialista ingeniero estructural de inmuebles históricos, en el sentido de contrarrestar la concavidad o saber a precisión sus causas y determinar la seguridad estructural.
- Se propone especial protección y/o salvaguarda de los bienes muebles o bienes artísticos, como lo son las tres pinturas ubicadas en el Templo, así como el altar en sus elementos constitutivos.

12.3.2. Memoria de liberaciones.

Las actividades de liberación se describen de manera sintética como introducción y complemento de la planimetría, fichas y especificaciones correspondientes ubicadas en los

anexos. Aunque en secuencia lógica estas actividades le siguen a las preliminares, pueden ser previas o simultáneas a las consecuentes sabiendo que la propuesta de intervención es por sectores o áreas, comenzando del exterior hacia el interior, ciertamente sabiendo que simultáneamente se pueden atender en determinadas partidas.

- Posterior a la limpieza de piezas de cantería viene la liberación de juntas de mortero de cemento, considerado un material incompatible, sólo en aquellas áreas que se juzgue necesario y que no comprometa al material original o a la cantería en su integridad física estructural. De igual forma se liberarán juntas sueltas o que hayan perdido su capacidad de adherencia y trabajo, independientemente del material de su constitución. Esta primer liberación en exteriores únicamente. Esto con herramienta de punta de alambrón, cepillo de raíz, brochas, bisturí, a juzgar por el grosor de junta, evitando en todo momento el daño en piezas de mampostería con movimientos de manera suave a fin de retirar solamente el material suelto. En ningún caso se deberá excavar la junta a más del 10% del grosor del muro.
- Se tiene contemplado la liberación del mosaico sobre los gajos de la cúpula y cupulines, en la misma cúpula y en el remate de la torre.
- También se considera la liberación de todo impermeabilizante encontrado ya que todos y cada uno se presentan incompatibles para el sistema constructivo del Templo y el ex Convento.
- Se continúa con la liberación y descenso de la viguería en su totalidad de la torre, considerando su clasificación e identificación, para su valoración en piso y tratamiento en piezas juzgadas como estructuralmente sanas. Se usará picoleta, cincel y marro, a golpe rasante para liberar del material cementante de los encofrados.
- Para el caso de impermeabilizante en azoteas se procederá al retiro de este seguido de la liberación de la capa de entortado de cemento y la de ladrillo superior con el fin de supervisar el estado del relleno, su constitución y re-nivelación de la pendiente pluvial considerando fechas y clima a fin de prescindir en toda medida de lonas o sistemas de protección contra la lluvia durante estas labores y así llegar a la etapa de integración.
- Se tiene a consideración la liberación del total de carpintería en puertas, siendo una labor transdiscipinar la de determinar la conveniencia de ello para así lograr que la marquetería cumpla con exacto empalme con muros evitando filtraciones de viento y ruido.
- Para el caso de la ventanería con herrería se propone la liberación del total de elementos que perjudican la integridad de los elementos de cantería toda vez que por dilatación y oxidación se presentan incompatibles, esperando a la etapa de integración para la colocación de ventanería de madera tratada para intemperie. La herrería artística de barandales se tendrá sin liberación. En caso determinado se juzgará su reintegración de los elementos de herrería salvo resguardo de contacto con la cantería con el uso de taquetes químicos complementando con morteros base cal para una óptima colocación y empalme exacto lográndose un adecuado aislamiento con el exterior.

- Liberándose al ventanería se juzga su reemplazo o reintegración pero ahora con la transformación de dicha ventanería por elementos de ventana doble para lograr un mejor aislamiento acústico. Bajo esta perspectiva se juzgará más adelante la integración de ventanería con perfil de aluminio por ser esta tipología la que mejor implementa la doble ventana con el menor mantenimiento.
- Los aplanados encontrados al interior se liberarán bajo medida estricta del recorrido así determinado y juzgado bajo trabajo transdiscipllinar con ingeniero eléctrico, del cableado y las instalaciones eléctricas, mismas que se determinó seguirán no profundamente juntas como guía de recorrido embebidas con el mortero para ocultarlas debiendo hacerse como tarea posterior las actividades de integración de juntas y aplanados con el mismo material a juzgar el original, siempre en base cal. Esta actividad se realizará con cincel y maseta de forma rasante a fin de evitar daño en la estructura y en la cantería.
- En interior se llevará a cabo hasta ahora la liberación de juntas de mortero de cemento, teniendo consideración las de cualquier otro material de sólo liberarlas si presentan poca adherencia o sujeción. Esto con herramienta de punta de alambrón, cepillo de raíz, brochas, bisturí, a juzgar por el grosor de junta, evitando en todo momento el daño en piezas de mampostería con movimientos de manera suave a fin de retirar solamente el material suelto. En ningún caso se deberá excavar la junta a más del 10% del grosor del muro, siendo así no más de 11 cms.
- Siguiendo el avance de trabajos se continuará con la liberación de pisos de pasta de cemento en Templo sin considerar reintegración.
- Se liberará la loseta de cantería del piso del atrio en el templo, quedando a juzgar bajo estudio transdisciplinar el total del área del atrio a liberar. Toda liberación de loseta de cantería del piso del atrio debe además contar con clasificación e identificación cual proyecto arqueológico para fines de este apartado, esto con el fin de su recuperación y reintegración posterior a una adecuada limpieza y consolidación de piezas.
- Durante procesos de liberación, para material de no recuperación, debe contemplarse una estación de escombros para su posterior retiro de la obra, en la que se mantendrá embolsado.
- En cualquier momento de la liberación se podrá optar por el desmantelamiento de la instalación eléctrica del Templo, considerando cableado y elementos propios de su instalación.
- La liberación de bienes muebles a considerar vienen de trabajos transdisciplinares con especialistas en bienes muebles que determinen su conveniencia y pertinencia para su restauración o mantenimiento sea cual fuere se requerimiento.
- Liberación de piezas de cantería ornamental de riesgo o peligro considerando su consolidación posterior y reintegración a juzgar su estado de conservación, como son gárgolas o remates y pináculos.

12.3.3. Memoria de consolidaciones.

Se describe de manera sucinta los trabajos de consolidación previstos para el proyecto de restauración, siendo un complemento para la planimetría, fichas y especificaciones de tal apartado. Esta etapa de la restauración, aunque con la proposición original de secuencia lógica, puede llevarse a cabo de manera simultánea con otras etapas, pero obligadamente después de las etapas de limpieza y liberación, con aquellas etapas posteriores que se crean convenientes para agilizar los trabajos y optimizar los tiempos de la restauración.

- Procediendo de manera descendente en cuanto a etapas constructivas, desde la azotea hasta los pisos, se iniciará con la consolidación de piezas y elementos de cantería para continuar hacia el piso consolidando, en dado caso, el terreno junto con un adecuado mejoramiento de éste a fin de permitir la filtración y percolación del agua de lluvia, sobre todo a través de juntas de mortero base cal.
- Se llevará a cabo inyección con boquillas de inyección en elementos sobre todo en aquellos estructurales donde ya se encontraban boquillas y donde se tenga juzgado su implementación, siendo con material base cal.
- La consolidación de muros contempla “rajueleado” y la complementación de ladrillo en ciertos casos, con la colocación de mortero base cal en juntas ya liberadas, según sea el caso, con los trabajos realizados de manera descendente.
- En esta etapa, pero posterior a la consolidación de muros pueden implementarse los trabajos de restauración de la carpintería tanto en puertas como ventanas, como un factor de consolidación con la marquetería.
- Se concluye con la consolidación de elementos y viguerías de madera para el caso de entrepiso de la torre y otros elementos que la complementen como escaleras.
- Consolidación de elementos de cantería con existencia de fractura o disgregación sea en elementos de desagüe como gárgolas o elementos ornamentales como pináculos y remates, así como cornisas y pretiles.

12.3.4. Memoria de restructuraciones.

Se describen de manera sucinta fungiendo como introducción y complemento a la planimetría correspondiente, las fichas y especificaciones.

- Priorizando a la par de la consolidación de juntas y elementos de cantería para la correcta transmisión de esfuerzos en todo lo posible a su original composición siendo que los problemas presentados fueron en parte a la disgregación de juntas y un reacomodo de esfuerzos de compresión y tensión.
- Los trabajos a consideración de un trabajo transdisciplinar con la participación de ingeniero estructurista especialista en edificaciones históricas para la determinación y

factibilidad de implementar cables tensores al intradós de los arcos y su respectivo intercolumnio en el área del sotocoro y coro, tanto en arco carpanel como encima el arco de medio punto respectivo.

12.3.5. Memoria de integraciones.

Se describen de manera sucinta los trabajos de integraciones considerando todos y cada uno de los análisis realizados, desde lo ambiental con consideraciones bioclimáticas, eco-técnicas y de sustentabilidad, hasta lo estructural con miras a la correcta transmisión de esfuerzos, representando a manera introductoria y complementaria a la planimetría, fichas y especificaciones técnicas correspondientes.

- Primordialmente se atienden integración de juntas con "rajueleo" en aquellos puntos donde la junta sobrepase un ancho igual o mayor a 4 cms., a consideración de la profundidad en un rango mayor o igual a 7 cms. Las juntas se realizarán con mortero base cal pura para concluir el junteado para toda la mampostería en exterior e interior, dando prioridad a los elementos estructurales.
- Estructuralmente se integrarán vigas de madera pre-tratada para intemperie en sección encontrada para entrepisos de torre y secciones de escaleras donde se requieran.
- Se integrará el sistema de impermeabilización más adecuado y compatible al sistema constructivo evidenciado, siendo éste la impermeabilización base cal de alta pureza de fábrica, siendo más factible que la cal apagada en obra con jabón y alumbre aunque no descartado en su totalidad.
- Integración de elementos de cantería liberados con anterioridad como lo son elementos de desagüe como gárgolas en el ex Convento o elementos ornamentales como pináculos o cornisas para el caso del Templo en cúpula y torre.
- En el interior del inmueble y sobre todo donde se haya liberado el aplanado a consideración de instalaciones eléctricas, se integra nuevo aplanado con mortero base cal en color blanco, para su posterior integración de pintura a la cal en aquellas áreas donde lleva pintura ornamental.
- Integración de piso cerámico en áreas donde se determinó posterior a estudio y a cala arqueológica como también a trabajo transdisciplinar con objeto de determinar pertinencia de exponer piso original, juzgando niveles y factibilidad de uso.
- Factibilidad de integración de picos para mitigar aves en cornisas y entablerados según diseño evitando en todo lo posible detrimento del diseño o estética invasiva. A su vez, se propone a juzgar en base a trabajo transdisciplinar con biólogo sobre aves y su mitigación natural a priori pensando en disposición de nidos exprofeso en la introducción de otra especie o pudiendo ser la cetrería como herramienta de control y mitigación de aves invasivas; otrora conservar dichas especies de aves bajo estudio pormenorizado de su control.

12.4. Catálogo de conceptos de obra de intervención.

Como listado de actividades de intervención en restauración se presenta: preliminares, consolidaciones, restructuraciones e integraciones, en donde cada uno se presenta con clave, concepto preciso y unidad de medida, junto con una breve descripción.

Preliminares		
Clave	Concepto	U.
P-15	Lavado previo de superficies de cantería con agua y detergente.	M^2
Liberaciones		
Clave	Concepto	U.
L-01	Retiro de losa de cantería en atrio.	Pza.
L-02	Eliminación de junta en piso de loseta de cantería en atrio.	ML.
L-03	Desmontaje de piezas de cantería dañada.	Pza.
L-04	Demolición de aplanados de mezcla de cemento.	M^2
L-05	Erradicación de macro-flora.	M^2
L-06	Liberación de piezas de base de cantería.	Pza.
L-07	Retiro de macro y micro-flora.	M^2
L-08	Liberación de piso de mosaico.	M^2
L-09	Eliminación de líquenes, algas y musgos.	Lote
L-10	Eliminación de aplanados.	M^2
L-11	Eliminación de instalaciones eléctricas.	ML.
L-12	Retiro de piso de pasta de cemento.	M^2
L-13	Liberación carpintería.	Lote
L-14	Eliminación de sales.	ML.
L-15	Recuperación nivel original.	M^3
Consolidaciones		
Clave	Concepto	U.
C-01	“Rejunteo”	ML.
C-02	Restauración de baldosa.	Pza.
C-03	Inyección de grietas.	ML.
C-04	Consolidación de muros de mampostería.	M^2
C-05	Limpieza de elementos de cantería a nivel superficial.	ML.
C-06	Limpieza de elementos de cantería a nivel grueso.	ML.
C-07	Eliminación de sales.	ML.
C-08	Limpieza de abarro, mosaico y cerámica.	ML.
C-09	Consolidación de elementos de madera.	Pza.
Integraciones		
Clave	Concepto	U.
I-01	Suministro y colocación de piezas de cantería.	Pza.
I-02	Elaboración de dren de aireación con tabique de barro.	ML.
I-03	Integración de vigas de madera y piso tablón.	Pza.
I-04	Tratamiento en sitio de madera estructural en cubiertas.	M^2
I-05	Integración de piezas ornamentales de cantería.	Pza.

I-06	Integración de aplanados en interior.	M^2
I-07	Integración de aplanados en exterior.	M^2
I-08	Integración de ladrillo en azotea.	M^2
I-09	Suministro y aplicación de pintura a la cal más mucílago de cactus.	M^2
I-10	Pintura de protección en elementos metálicos.	M^2
I-11	Injertos, ensambles y reintegraciones de piezas de madera.	Pza.
Reintegraciones		
Clave	Concepto	U.
R-01	Recolocación de baldosa de cantería recuperada.	ML.
R-02	Restitución de estructura de madera.	ML.

Se efectuarán un total mínimo de 39 de conceptos de obra de los cuales 38 se refieren a procesos de intervención en restauración y conservación, y uno se refiere a instalaciones eléctricas base, no incluyendo mobiliario o instalaciones especiales como de voz y datos.

De manera independiente son considerados los conceptos de obra nueva principalmente los requeridos para los locales comerciales del ex Convento.

12.5. Presupuesto.

Para el proyecto de restauración del Templo de la Merced y ex Convento el presupuesto se realiza mediante método paramétrico con estimación de valores aproximados ligados a costos por unidad de medida para obra de restauración, con estimaciones aproximadas utilizadas por J. Antonio Estrella Pozo[170] como referencia análoga, que a su vez las toma de Juan Manuel Rodríguez Aguirre y de Pantoja Iturbe[171], sumando un costo indirecto de un 15% y un IVA del 16%.

Datos de estimación:

Áreas de reconstrucción y restauración para planta baja:	$6,900 por m2 (Rodríguez Aguirre)
Muros por conservarse y restaurarse:	$28,600 por ml (Rodríguez Aguirre)
Superficie para restauración:	$13,000 por m2 (Pantoja Iturbe)
Superficie para obra nueva:	$6,000 por m2 (Pantoja Iturbe)

Datos de áreas de intervención, a partir de valores generales de superficies:

[170] Juan Antonio Estrella Pozo, *Proyecto de Restauración y Adecuación de la Casa Principal de la Ex Hacienda el Molino, Vista Hermosa, Michoacán,* Tesina para obtener el grado de Especialista en Restauración de Sitios y Monumentos, Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, U.M.S.N.H., 2017, p. 219.
[171] Juan Manuel Rodríguez Aguirre; Diego Pantoja Iturbe; *Hacia un modelo de gestión para vivienda en el Centro Histórico,* "Conferencia del XXIII Aniversairos de la Inscripción de Zacatecas como ciudad Patrimonio Mundial", Zacatercas, 16 de diciembre de 2016.

Reconstrucción y restauración (m2): 3,826.34
Conservación de muros (ml): 1,013.68
Superficie nueva (m2): 703

Con lo anterior se realizan dos estimaciones:

Estimación con valores de Rodríguez Aguirre **Estimación 1**				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Total
Área de reconstrucción y restauración	M^2	3826.34	$6,900.00	$26,401,746.00
Muros por conservarse y restaurarse	ML.	1013.68	$28,600.00	$28,991,248.00
Obra nueva	M^2	703	$6,000.00	$4,218,000.00
Total de presupuesto				$59,610,994.00
			Costo indirecto 15%	$68,552,643.10
			IVA 16%	**$79,521,066.00**

Estimación con valores de Pantoja Iturbe **Estimación 2**				
Concepto	Unidad	Cantidad	Costo	Total
Área de reconstrucción y restauración	M^2	3826.34	$13,000.00	$49,742,420.00
Obra nueva	M^2	703	$6,000.00	$4,218,000.00
Total de presupuesto				$53,960,420.00
			Costo indirecto 15%	$62,054,483.00
			IVA 16%	**$71,983,200.28**

Se promedian ambas estimaciones y se obtiene la media:

[Estimación 1 + Estimación 2] / 2 = [79,521,066.00+ 71,983,200.28] / 2 = **$75,752,133.14 MXN.**

12.6. Propuesta de gestión al patrimonio restaurado. [172]

Para la gestión de un proyecto de restauración de cabal importancia por representar y ser considerado en el listado de Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO, se lleva a cabo desde los distintos órdenes de gobierno, tanto federal, estatal y municipal, como también su gestión a nivel internacional por la entidad mencionada para la salvaguarda y permanencia de

[172] Juan Antonio Estrella Pozo, *Proyecto de Restauración y Adecuación de la Casa Principal de la Ex Hacienda el Molino, Vista Hermosa, Michoacán,* Tesina para obtener el grado de Especialista en Restauración de Sitios y Monumentos, Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, U.M.S.N.H., 2017, p. 224.

dicho nombramiento, a través de leyes, estatutos, normativas y reglamentos al respecto, garantizando la conservación y permanencia del inmueble.

Sin embargo la gestión de los permisos para restauración no es un procedimiento común en cuyo caso requiere de pleno conocimiento en la materia, en el que además existen distintas fases durante su proceso:

1. Valoración y desarrollo.
2. Gestión de la tramitología.
3. Gestión del financiamiento.
4. Ejecución.
5. Entrega.

Cada una de estas fases se integra de procesos específicos que resultan de la normatividad y reglamentaciones aplicables por localidad, entidad federativa y federación para lo cual requiere de conocimiento preciso y acercamiento hacia las autoridades correspondientes. Para la intervención, restauración y conservación del Templo de la Merced y su ex Convento, en Morelia, Michoacán, se considera un esquema donde se visualizan las fases del proceso específico, el resultado y el tiempo estimado.

Proceso de gestión del proyecto de restauración.			
Fase	Proceso específico	Resultado	Tiempo
Valoración y desarrollo.	***Proyecto de intervención.*** El restaurador o encargado del proyecto debe valorar la nueva función bajo prospección y posterior consulta de uso de suelo ante oficinas de Desarrollo Urbano Municipal. Con acuse favorable se procede al desarrollo del proyecto, en caso contrario se procede a la búsqueda de opciones de uso compatible junto con el cliente.	***Documento de proyecto de intervención.*** Contiene el desarrollo del proyecto de restauración, con todo el contenido teórico, conceptual, técnico y de diseño, planimetría, fichas y estudios técnicos, catálogo de conceptos, especificaciones y presupuesto. ***Documentos de proyecto ejecutivo de adecuación.*** Consiste en el desarrollo del proyecto ejecutivo de obra de adecuación integrado al proyecto de intervención.	12 meses
Gestión de la tramitología .	***Trámites INAH*** Permiso para llevar a cabo obra mayor o menor en Monumento Histórico:	***Dictamen.*** Autorización en el cual se dan a conocer los lineamientos y restricciones a los que debe sujetarse el interesado.	5 meses

	Integración de Expediente (original más dos copias): • Solicitud para autorización de obra formato INAH-00-008, modalidad A. • Juego completo de planos arquitectónicos del estado actual del monumento. • Juego completo de planos arquitectónicos (plantas, cortes y fachadas) del proyecto o anteproyecto de intervención, con detalles arquitectónicos, especificaciones, acabados y cotas. • Larguillo fotográfico a color desde la acera del inmueble y en donde se realizarán trabajos. • Memoria descriptiva de las obras y especificaciones. • Registro del director responsable de obra o cédula profesional del arquitecto responsable de obra. • Documentos legales que acrediten la propiedad del inmueble. • Alineamientos con número oficial. • Constancia vigente de zonificación de uso de suelo autorizado por autoridad local. • Documentos que acredite la personalidad del representante legal y original para cotejo (en caso de personas morales). Plazo de respuesta de diez días hábiles contados a partir del primer día siguiente a la fecha de recepción de la solicitud.	***Recibo de pago de derechos.***	

	Pago de derechos. ***Pago de fianza.*** Monto determiando por el INAH al tener aprobado el dictamen.		
	Trámites municipales. Verficación de datos ante Ayuntamiento: • Alineamiento. • Número oficial. • Factibilidad de uso de suelo. Incorporación de expedientes para la ejecución de obra.	***Licencia de construcción.*** ***Licencia de uso de suelo.***	1 mes
	Trámites estatales. Verificación de servicios ante dependencias estatales.	***Factibilidad de servicio de OOAPAS***	
Gestión de financiamiento.	***Elaboración de convenios para financiamiento.***	***Presupuesto***	6 meses
Ejecución.	***Realización de trabajos de intervención.*** Teniendo todos los permisos, licencias y autorizaciones, se procede al inicio de trabajos con apego a especificaciones aprobadas en proyecto y bajo dirección de D.R.O. y corresponsable de Restauración.	***Minutas.*** ***Bitácora de obra.*** ***Memoria fotográfica.***	36 meses a dos o tres fases
Entrega.	***Trámites INAH.*** Concluido los trabajos, se deberá tramitar la terminación de obra ante el INAH.	***Aviso de terminación de obra.***	2 semanas
	Trámites municipales. Concluido los trabajos, se deberá tramitar la terminación de obra ante el Ayuntamiento.	***Terminación de obra.***	

12.6.1. Bases para la gestión del proyecto comercial.

El proyecto comercial se fundamenta en criterios de valoración de estudio superficial de mercado y subjetividad aplicable, que resultan en propuesta de espacios individualizados para comercios de Pymes que contribuyan en arrendamiento hacia el inmueble aportando valor agregado en compatibilidad, sea de uso de suelo o ya sea por afinidad en actividades para lo que representa la Escuela Primaria Federal Tipo "David G. Berlanga" y el Templo de la Merced.

Su puesta en marcha como mecanismo de obtención de recursos que se destinen en porcentaje hacia la conservación del inmueble debe contar además con una evaluación cuyo valor también radica en el constante seguimiento, monitoreo y revaloración de oportunidades.

Por tanto, a priori, se presenta un análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para generar así una serie de estrategias de gestión que anticipen cambios en el mercado desarrollando respuestas a las nuevas oportunidades, solución a las debilidades y la contingencia de las amenazas a esta propuesta comercial.

Fortalezas	Oportunidades
▪ Localización del inmueble dentro de un contexto Patrimonial. ▪ Fachada hacia vialidad secundaria esquina con vialidad primaria. ▪ Compatibilidad de actividades con espacios contiguos. ▪ Desarrollo de restauración y adecuación por etapas.	• Perfil sociocultural del proyecto que permite apropiación de la sociedad. • Potencial como detonante turístico, económico y de mejora de la calidad de vida de la localidad. • Opción alternativa de fuente de ingresos. • Fuente de mano de obra local y de especialistas locales.
Debilidades	**Amenazas**
○ Bajo capital en arranque del proyecto. ○ Alto costo de adecuación. ○ Falta de vinculación institucional.	♦ Inseguridad que se refleja en datos estadísticos, paros y marchas, que disminuyen el atractivo. ♦ Bajo compromiso de autoridades locales y estatales. ♦ Falta de recursos económicos.

Para una eficiente gestión del proyecto es necesario considerar estrategias dentro de los rubros de pertinencia desde los siguientes modelos:

- Modelo educativo: en la revaloración de lo histórico y tangible que representa el inmueble en la participación de la comunidad educativa para enseñanza de valores históricos, de preservación e identitarios que refuercen la apropiación cultural.

- Modelo administrativo: en función a una sociedad civil con fines de lucro con aportación hacia el inmueble de manera directa para el proyecto comercial y un modelo de asociación y relación de ambas esferas en el ámbito educativo y religioso.

- Modelo financiero: por su elevada inversión en trabajos de restauración requieren de la operación de la escuela y a su vez de un replanteamiento urbano, que requiere además del proyecto de adecuación previsible hacia compatibilidad con marcas con búsqueda de modelos de inversión y de la coparticipación de la iglesia como valor agregado:
    - Realización del proyecto de restauración por etapas.
    - Inversión desde todos los partícipes actores en competencia federal, estatal y municipal.
    - Apoyo financiero por convenios con agencias de cooperación internacional e iniciativa privada.

Conclusiones.

En la historia del ser humano, se ha tenido que las características propias de cada cultura obedecen a un tiempo determinado, un espacio sujeto a sus características morfológicas, a una cosmogonía proveniente del entendimiento de un entorno inmediato sutil al que se tiene que dominar por miedo al no poderlo entender en su totalidad en su complejidad, dentro de este quehacer del ser humano por saberse frágil y subsistir. Este quehacer deriva del conocimiento que nos otorga poder para a su vez protegernos, más que nada, de nosotros mismos. El poder de consciencia, que en su actuar nos permite vislumbrar, más no adivinar, lo que nos depara.

En este sentido, se prevé la salvaguarda de lo que es propio de la sociedad, como habitantes de un mundo en su riqueza intrínseca, dentro de un espacio-tiempo bien definido por nuestra corta existencia. Por ello el actuar en la preservación de nuestro entorno edificado desde el origen de nuestra cultura, su conocimiento y estudio, porque si algo es cierto es que nos encontramos en un devenir indefinido por nuestra propia dinámica, dinámica que no nos permite ser conscientes de nuestra cultura sino hasta que se aborda en la Historia de nosotros mismos, dinámica que no nos permite ver con claridad hacia dónde nos dirigimos o si hacia donde vamos es igual de bueno o mejor que antes.

Dentro de esta incertidumbre el hombre conviene en restaurar lo que se está perdiendo, para no olvidar, para no destruir lo poco que se ha construido como sociedad, para no dejar que se destruya por las fuerzas que nos rigen actualmente como sociedad, como cultura, de la que somos parte como individuos, la que nos otorga identidad, la que nos hace diferentes, o únicos, pues es la diversidad la que nos otorga más poder como humanidad.

La diversidad nos lleva a la idea de transdisciplinariedad, aspecto importante y ya muy objetado en varios quehaceres del conocimiento e investigaciones. Aspecto que ya debemos retomar en la arquitectura desde perspectivas más amplias, que nos dicten el porqué, el cómo, el dónde, el cuándo, el con qué y el si debemos o no hacerlo.

Los trabajos de restauración son una serie metódica de pasos en los que desde la prospección, pasando por varios análisis con inicio en el histórico; por levantamientos, se llegue a un registro de datos, mismos que serán utilizados para determinar la mejor actuación para la intervención.

Todos estos pasos a nivel general, siempre deben adecuarse a las particularidades del inmueble, por lo que no es apropiado usar a pie de letra una metodología citada, ni solamente una, sino a consideración conforme la especialización y la experiencia vayan determinando las tareas o actividades convenientes para lograr tal fin.

No existe una sola solución, al menos no en sentido estricto de la palabra, por ello el fundamento y justificación de toda actuación será toda la investigación y pruebas que conlleven a tomar tal o cual decisión en restauración.

Permitirnos el uso de las nuevas tecnologías hará que la profesión en restauración y arquitectura sean llevadas de manera más precisa y ágil, obteniendo mejores registros, habilidades en la manipulación de datos con *softwares* y demás herramientas tecnológicas.

Las herramientas nuevas, producto de esta evolución tecnológica, también serán de gran ayuda en la complementación de dichos trabajos; lamentablemente mucho de esto sigue siendo económicamente inaccesible para lo que el aprendizaje de los métodos tradicionales es de vital importancia, incluso cuando por azares del destino no se disponga de la mencionada tecnología que mucho depende de la energía eléctrica o baterías.

Se hace mención de la experiencia como un aspecto relevante como parte de la formación de un restaurador, en particular para el arquitecto restaurador que pretenda un trabajo de restauración, ya que es evidente la necesidad de un alto bagaje en la materia, sobre toda al llevar a cabo la prospección arquitectónica.

Este bagaje alto se consigue con la amplia experiencia en la práctica de la profesión arquitectónica en restauración e intervención de sitios y monumentos históricos y culturales, aspecto que denotamos como insuficiente en una sola etapa formativa para lograr un trabajo con la plena consecución de los fines de la restauración, en particular dentro de la prospección, reconstrucción histórica, diagnóstico, dictamen y finalmente la más adecuada propuesta de restauración.

La conservación de un edificio histórico y su contexto, es una tarea tan compleja que requiere de la participación de varias disciplinas, la de especialistas en ingeniería estructural de edificios históricos, historiadores del arte y de la arquitectura, especialistas en geotecnia, geofísica y ciencias de los materiales, entre muchas otras que cada caso particular requiera, sugiriendo para este caso la transdiciplinariedad, en la que no se limite a tareas de sugerir u opinar, sino de en conjunto discutir sobre la mejor solución en acorde a los fines de la conservación y restauración de enfoque global.

El proyecto de intervención, restauración y conservación del Templo de la Merced y su ex Convento, en Morelia, Michoacán, forma parte de un conjunto histórico patrimonial que se hereda a la sociedad misma que imbrica su conservación o destrucción. El conjunto representa la historia del lugar y por tanto lleno de valores y como patrimonio reconocido mundialmente se tiene en la responsabilidad de su restauración por el deterioro encontrado y su conservación posterior.

Para el proyecto y el documento ser realizó investigación histórica, teórica, social, normativa, ambiental, estructural, técnica-constructiva y administrativa, para lograr la generación de una propuesta de valor con bases sólidas que conlleva además la contraparte del rescate patrimonial en descuido y que así no llegue al desuso por deterioro excesivo o malas prácticas de mantenimiento.

El análisis histórico genera las bases para la fundamentación del conocimiento sobre el inmueble y de las actuaciones más propicias hacia el mismo permitiendo una justificación adecuada que aunque insuficiente se apoya en otras vertientes de estudio para llegar a un contexto socio-cultural y económico, siendo el apoyo más importante la prospección arquitectónica como método observacional elemental, que junto a levantamientos arquitectónicos con apoyo de recursos disponibles, telemetría, fotografía, video, dan pauta a vislumbrar mejor todas y cada una de las posibles etapas de construcción del inmueble y más aún elaborar un documento del estado presente del inmueble, que además sirva de evidencia a generaciones futuras.

Otros análisis llevados a cabo de manera práctica y complementaria, considerada obligada su integración incluso por entidades internacionales, fueron el ambiental y el estructural, conformando así el total de análisis que se juzgan obligados para considerar un proyecto de restauración completo aunque no limitado, pudiendo además agregarse estudios y análisis, toda vez que también se sabe que cada proyecto representa una oportunidad en la que desarrollar una metodología particular pero en base a la metodología general presentada.

Con esto se logra la determinación de los deterioros y alteraciones que dan pie a un diagnóstico y dictamen a la par del conocimiento en la materia para así proponer, con una base teórica sólida, tomas de acciones para una propuesta de intervención en restauración y conservación.

Los resultados aquí expuestos son frutos de la aplicación de una metodología base fundamental de inicio completa que queda abierta a un amplio mejoramiento en cuestiones de tiempo, recursos, implementación de técnicas y herramientas de diagnóstico y medición, para lo cual se reitera la sugerencia de ampliar el conocimiento en el tema y en los objetivos del mismo, sean hacia la restauración como ciencia o sea al tema particular elegido: el Templo de la Merced y su ex Convento.

Bibliografía

Aguilar Méndez, A. (1992). *La expansión territorial de las ciudades de México.* México: UAM.

Alfaro Castegnaro, M., Badilla Saxe, E., & Miranda Garnier, X. (2012). Hacia la Transdisciplinariedad en la docencia en la Univsersidad de Costa Rica. *Revista electrónica: Actualidades Investigactivas en Educación, 12*(1), 1-37.

Álvarez Gasca, D. E. (1990). *El registro de materiales.* (D. Bühler, Ed.) Puebla: Universidad de las Américas-Puebla.

Álvarez Mora, A. (1999). *Conservación del Patrimonio, restauración arquitectónia y recomposición elitista de los espacios urbanos históricos.* Valladolid, España: Editorial PPU-ETSA.

Antón Capitel. (1999). *Metamorfosis de monumentos y teorías de la restauración.* España: Alianza Editorial.

Augé, M. (1992). *Los "no lugares" espacios del anonimato.* Barcelona: Gedisa.

Azevedo Salomao, E. (19 de mayo de 2007). Políticas de revitalización para el centro histórico de la ciudad de Morelia, México. *Patrimonio y Ciudad Contemporánea, Políticas, Prácticas y Nuevos Protagonistas, 1 2 3 4 5 6, Estudio de Casos*, 1-10.

Barrera Sánchez, C. (2014). *Proyecto de Restauración y Nuevo Uso Capilla del Señor de La Columna, Centro Histórico, Morelia, Michoacán.* Morelia, Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Arquitectura, Divisón de Posgrado.

Bernal García, M., & García Zambrano, Á. (2006). El altepetl colonial y sus antecedentes prehispánicos: contexto teórico-historiográfico. En F. Fernández Christlieb, & Á. García Zambrano, *Territorialidad y paisaje en el Altépetl del siglo XVI* (págs. 31 - 113). México: Fondo de Cultura Económica.

Borbolla Gaxiola, C. (2017). *Propuesta de metodología para rehabilitación energética de inmuebles patrimoniales.* (D. d. Licón, Ed.) Morelia, Michoacán, México: Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Bühler, D. (1990). *Del inventario al levantamiento.* Puebla: Universidad de las Américas-Puebla.

Carbonell, M. (2004). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.* México: Porrúa.

Chanfón Olmos, C. (1983). *Fundamentos Teóricos de la Restauración.* México: Facultad de Arquitectura, UNAM, Estudios de Posgrado.

Chico Ponce de León, P. (1995). La responsabilidad social de la preservación del patrimonio cultural. *Cuadernos. El claustro. Facultad de Arquitectura. Universidad Autónoma de Yucatán.*, 36-45.

CONACULTA-INAH. (2005). *Manual de Procedimientos, Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles.* México: Coordinación Nacional de Monumentos Históricos.

De Bouw, M., Dubois, S., Dekeyser, L., & Vanhellemont, Y. (2016). Energy Efficiency and Comfort of Historic Buildings EECHB. *Second International Conference Proceedings*, (pág. ii). Bruselas, Bélgica.

Dunn Márquez, C., & Meleno Lazo, N. (1992). *La documentación arquitectónica, un método para la elaboración de la documentación preliminar de los proyectos de restauración arquitectónica.* Cuba: Centro Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, Ministerio de Cultura.

Escalante Gonzalbo, P. (2004). La vida urbana en el periodo clásico mesoamericano. Teotihuacán hacia el año 600 D.C. En P. Gonzalbo Aizpuru, *Historia de la vida cotidiana en México, Tomo I* (págs. 41-98). México: El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica.

Estrella Pozo, A. J. (2017). *Tesina: Proyecto de Restauración y Adecuación de la Casa Principal de la Exhacienda El Molino.* Morelia, Michoacán.: Facultad de Arquitectura, División de Estudios de Posgrado, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Eugenia María Azevedo Salomao, L. A. (2017). *Restauración de inmuebles históricos.* Morelia: Silla Vacia Editorial.

Galicia, S. P. (2011). *Seis ciudades mexicanas.* México, D.F.: UAM Azcapotzalco.

García, J. L. (2005). Patrimonio cultural y turismo en Morelia. *Patrimonio Culturla y Turismo Cuadernos*, 82-98.

Gómez Consuegra, L., & Peregrina, A. (2009). *Documentos Internacionales de Conservación y Restauración.* México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

González Galván, M. (1978). *Arte Virreinal en Michoacán.* Morellia: Frente de afirmación hispánica A. C.

Guzmán Álvarez, A. (1979). Toma de datos para levantamientos de monumentos históricos. *Boletín 3 Monumentos Históricos*, 63.

H. Ayuntamiento. (1990). *Decreto por el que se declara una Zona de Monumentos Históricos en la Ciudad de Morelia, Michoacán.* Morelia: Michoacán.

H. Ayuntamiento. (2001). *La Ciudad de Morelia, en Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia.* Morelia: Michoacán.

H. Ayuntamiento. (2001). *Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Centro Histórico de Morelia, Michoacán.* Morelia: Michoacán.

H. Ayuntamiento de Morelia. (1998). Acta de fundación de la Ciudad de Mechuacan. En H. Ayuntamiento, *Morelia municipio, nuestro patrimonio* (pág. 18). Morelia: H. Ayuntamiento.

Hiriart Pardo, C. A. (2019). Curso de Extensión Universitaria y Actualización Docente. *Seminario Legislación Patrimonial y Turística: Realidades y Desafíos.* Morelia: Secretaría de Turismo-Univsersidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

INAH. (s.f.). *Manual de Procedimientos. Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles.* México, D.F., México: INAH.

Instituto Municipal de Desarrollo Urbano de Morelia. (2010). *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010.* Morelia, Michoacán, México: IMDUM.

Instituto Municipal de Planeación de Morelia y H. Ayuntamiento. (2018-2021). *Plan Municipal de Desarrollo.* Morelia, Michoacán de Ocampo.

International Scientific Commitee for Analysis and Restoratio of Structures of Architectrual Heritage. (s.f.). *Recomendaciones para el análisis, conservación y restauración estructural del patrimonio arqutiectónico.*

Larousse. (2020). *Diccionario Larousee Ilustrado*. Recuperado el 01 de enero de 2020, de larousseilustrado.com: https://www.larousseilustrado.com/resultados/index/id/C423460

Ley de Asociaciones religiosas y culto público, nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Ferderación. (1992). México.

Ley de Desarrollo Cultural para el Estado de Michoacán de Ocampo. (2016). Michoacán.

Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicos, Artísticos e Históricos. (2015). México.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. (2016). México.

Ley que Cataloga y Prevé la Conservacion, Uso de Monumentos, Zonas Históricas, Turísticas y Arqueológicas del Estado de Michoacán. (1974). Michoacán.

López Núñez, M. (2001). *Espacio y significado de las Haciendas de la región de Morelia: 1800-1940.* Morellia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Lucchi, E. (No. 88, octubre 2015). Sostenibilidad y eficiencia energética de los edificios históricos. *PH Perspectivas*, 230-242.

Lucio Martínez, A. (2006). *La desecación de los pantanos y la construcción de un nuevo cauce para el río grande de Morelia. Segunda mitadl del siglo XIX, primera décadas del siglo XX.* Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Lynch, K. (2008). *La imagen de la ciudad.* Barcelona, Cataluña, España: Gustavo Gili.

Molina, A. (12 de agosto de 2019). *Se derrumba Centro Histórico de Morelia: vecinos se van y proliferan bares y antros*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de lavozdemichoacan.com.mx: https://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/se-derrumba-centro-historico-de-morelia-vecinos-se-van-y-proliferan-bares-y-antros/

Moliner, M. (s.f.). *Diccionario María Moliner.* España.

Morales Moreno, J. (1988). Discurso, urbanismo y ciudades: de la ciudad de la razón a la ciudad de México. *Sociológica. Revista del departamento de sociología.*, 1-23.

Morelos Z., R. (1941). *Guía para visitar la ciudad de Morelia.* Morelia: Talleres gráficos, sucursal Claudio Gastó.

Muñoz Viñas, S. (2004). *Teoría contemporánea de la Restauración.* Madrid: Editorial Síntesis, S. A.

Ojeda Dávila, L. (2017). *Morelia.* Morelia, Michoacán, México: H. Ayuntamiento.

Ortiz Moreno, J. A., Masera Cerutti, O. R., & Fuentes Gutiérrez, A. F. (2014). *La Ecotecnología en México.* México: Unidad de Ecotecnologías del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM, Campus Morelia; Imagia Comunicación.

Paredes Martínez, C. (2001). Valladolid y su entorno en la época colonial. En C. Dávila Murguía, & E. Cervantes Sánchez, *Desarrollo Urbano de Valladolid 1541-2001* (pág. 22). Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2014). *Definición de Intervención.* Recuperado el 16 de enero de 2020, de definicion.de: https://definicion.de/intervencion/

Ramírez R., E. (1985). *Morelia en el espacio y en el tiempo.* México, México: Gobierno del Estado de Mihoacán.

Ramírez Romero, E. (1981). *Catálogo de Construcciones Artísticas, Civiles y Religiosas de Morelia.* Morelia: Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica de la SEP y la UMSNH, en colaboración con la UNAM.

Real Academia de la Lengua. (2020). *Diccionario de la Real Academia Española*. Recuperado el 01 de enero de 2020, de RAE: https://www.rae.es/?val=estereotom%25C3%25ADa

Tabales Rodríguez, M. (s.f.). La investigación arqueológica en edificios históricos. En M. d. Madrid, M. Domingo Fominaya, & A. Sánchez Luengo (Edits.), *Arqueología aplicada al estudio e interpretación de edificios históricos. Últimas tendencias metodológicas.* (págs. 160-161). Madrid, España: Secretaría General Técnica. Subdirección General de Publicaciones, Información y Documentación.

Torres Garibay, L. (1991). *Análisis de los Arcos Proporciones y Trazos.* Morelia: Gobierno del Estado.

Torres Garibay, L. (2019-2020). *Programa del curso de Estereotomia para la Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos.* Morelia: U.M.S.N.H.

Tugores, F., & Planas, R. (2006). *Introducción al patrimonio cultural.* España: Trea, S. L.

Yory, C. M. (2002). *Del monumento a la ciudad. El fin de la idea de monumento en el nuevo orden espacio-temporal de la ciudad.* Bogotá, Colombia: Centro Editorial Javeriano CEJA.

Fuentes de consulta

Adrew Marsh. (2019). *andrewmarsh.com*. Recuperado el 23 de enero de 2020, de Software Development for Web Applications: http://andrewmarsh.com/software/

Climate One Building. (2019). *climate.onebuilding.org*. Recuperado el 23 de enero de 2020, de Repository of free climate data for building performance simulation: http://climate.onebuilding.org/

El Rutero. (2020). *El Rutero de Morelia*. Recuperado el 30 de mayo de 2020, de elrutero.com.mx: https://elrutero.com.mx/Morelia

Espejel Cruz, R. (2019). *Historia para la gente.* Recuperado el 30 de mayo de 2020, de espejel.com: espejel.com

Fundación Wikimedia, Inc. (2019). *Estereotomía*. Recuperado el 01 de febrero de 2020, de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Estereotom%C3%ADa#cite_ref-1

Fundación Wikimedia, Inc. (31 de mayo de 2020). *México en 2007*. Recuperado el 11 de junio de 2020, de es.wikipedia.org: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:M%C3%A9xico_en_2007

Google. (2005). *Google Maps*. Recuperado el 31 de enero de 2020, de Mapeo web: https://www.google.com.mx/maps/preview

Google. (2017). *Google Earth y Maps.* Recuperado el 30 de mayo de 2020, de earth.google.com: https://www.google.com/intl/es/earth/

Google. (2019). *Google Earth Pro 7.3*. Recuperado el 31 de enero de 2020, de https://www.google.com/intl/es/earth/download/gep/agree.html

INAH. (2019). *Consulta pública del Centro de Documentación de la CNMH*. Recuperado el 11 de enero de 2020, de http://www.catalogonacionalmhi2016.inah.gob.mx/consulta_publica/detalle/34010"

INEGI. (2020). *Mapa de Rasters de Climas*. Recuperado el enero de 31 de 2020, de escala de referencia 1:1 000 000 (Resolución espacial 250m): https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825292775

Instituto Nacional Antropología e Historia. (19 de julio de 2018). *Mediateca INAH*. Recuperado el 21 de noviembre de 2020, de Templo de la Merced en Morelia, Michoacán: https://www.mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/fotografia%3A369943

Molina, A. (12 de agosto de 2019). *Se derrumba Centro Histórico de Morelia: vecinos se van y proliferan bares y antros*. Recuperado el 28 de mayo de 2020, de lavozdemichoacan.com.mx: https://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/se-derrumba-centro-historico-de-morelia-vecinos-se-van-y-proliferan-bares-y-antros/

Secretaría de Cultura. (2020). *Templo de la Merced*. Recuperado el 3 de febrero de 2020, de https://mexicana.cultura.gob.mx/

SMN. (2020). *Sistema Metereológico Nacional*. Recuperado el 2020 de enero de 31, de Mapa de Climas de la República Mexicana: https://smn.conagua.gob.mx/es/

Softwares empleados

- CAD
- BIM
- ArcGis
- GID
- STAAD
- Hoboware

Herramientas web

- Lucidchart.com

Consultas de internet

- Templo de la Merced, julio 18, 2017 por Miguel, *http://moreliatour.com/?p=112*
- Parroquia de la Merced, Morelia, Michoacán con Sitio Oficial de la Diócesis de Morelia, *www.arquidiocesismorelia.com.mx/inicio.php*; *https://www.flickr.com/photos/eltb/4914535801*
- Parroquia La Merced, por Esperanza Ramírez Romero, *Catálogo de Construcciones Artísticas y Religiosas de Morelia*, *http://www.arquidiocesismorelia.mx/?s=templo+de+la+merced*
- Tempo de la Merced, por César Vieyra, 01 de febrero, 2018, *https://juglares.com.mx/2018/templo-de-la-merced/*

Fotografía

- Ilustración 1. “El “Templo de la Merced”, la falta de recursos e infra…” *cbtelevision.com.mx*
- Ilustraciones 11 y 12, fotografías tomadas por Esperanza Ramírez en cc. 1935, colección Museo de Arte Contemporáneo “Alfredo Zalce”, tomadas de la página web *http://bibliotecavirtualmich.mx:8080/xmlui/handle/SECUMICH/543*
- El resto de las ilustraciones son propiedad del autor.

Anexos

Solicitudes de préstamo de equipo.

Lab.BIO Laboratorio Bioclimático

FACULTAD DE ARQUITECTURA
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

SOLICITUD DE PRESTAMO DE EQUIPO DEL LABORATORIO BIOCLIMÁTICO

Solicitante: Salomón O. Cruz Cardoso Fecha de solicitud: 17/enero/2020

Alumno: Licenciatura: ___ Maestría: X Doctorado: ___ Postdoctorado: ___ Estancia investigación: ___

Profesor: ___ Otro: _____ Matricula/No. Empleado: 0232586A

Tutor: Eugenio Mercado López Programa: Especialidad Restauración Sitios y Monumentos

Titulo de tesis, proyecto o estancia: Intervención, Conservación y Restauración del Templo de la Merced en Morelia, Michoacán.

E-mail: szlosc.cardoso@gmail.com tel: 4434530386 cel: 4431836301

Solicita: Uso del laboratorio: ___ Prestamo de equipo: X

Actividad o tarea a realizar: Registro de datos bioclimáticos en el Templo de la Merced

Equipo	Cantidad	# Serie/Patrimonio	Observaciones	Fecha de entrega
HOBO data logger H08-004-02 •Relative humidity •Temperature •Light •External data logger	•726866 •726864 •579876 •726862 •726867 (5)	•579576 •726862 •726864 •726866 •726867	sin baterías	

Atentamente.

Firma del Solicitante

Autorizado

Responsable de Laboratorio

Nota: En caso de perdida, robo, descompostura y/o mal uso del equipo y material prestado, el usuario deberá reponerlo o gestionar los recursos para su reposición.

Scanned by CamScanner

Solicitudes y permisos para el inmueble.

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

facultad de arquitectura

SOLICITUD DE PERMISO DE COLOCACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN MEDIOAMBIENTAL

Dirección
Templo de la Merced
Arquidiócesis de Morelia
P r e s e n t e

Por medio de la presente se solicita atentamente permiso de colocación y uso de equipo de medición medioambiental para fines y usos académicos del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos (ERSM) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para la investigación de la tesina con título: *Intervención, Conservación y Restauración del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán*; de igual forma manifiesto mi compromiso para el resguardo de las instalaciones, bienes muebles e inmueble, objeto de estudio.

Morelia, Michoacán a 20 de enero de 2020.

Atte

Arq. Salomón Oscar Cruz Cardoso

Recibí 20/01/20

Edificio de la Facultad de Arquitectura · Torre de Posgrado · Av. Francisco J. Múgica S/N · Ciudad Universitaria
Col. Felicitas del Río · CP 58060 · Tel (443) 3223500 ext. 2086 · Morelia, Michoacán, México.
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

facultad de arquitectura

SOLICITUD DE PERMISO DE COLOCACIÓN DE EQUIPO DE MEDICIÓN MEDIOAMBIENTAL

Dirección
Escuela Primaria Urbana Federal
David G. Berlanga
P r e s e n t e

Por medio de la presente se solicita atentamente, permiso de colocación y uso de equipo de medición medioambiental para fines y usos académicos del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos (ERSM) de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, para la investigación de la tesina con título *Intervención, Conservación y Restauración del Templo de la Merced, en Morelia, Michoacán*; de igual forma manifiesto mi compromiso para el resguardo de las instalaciones, bienes muebles e inmueble, objeto de estudio.

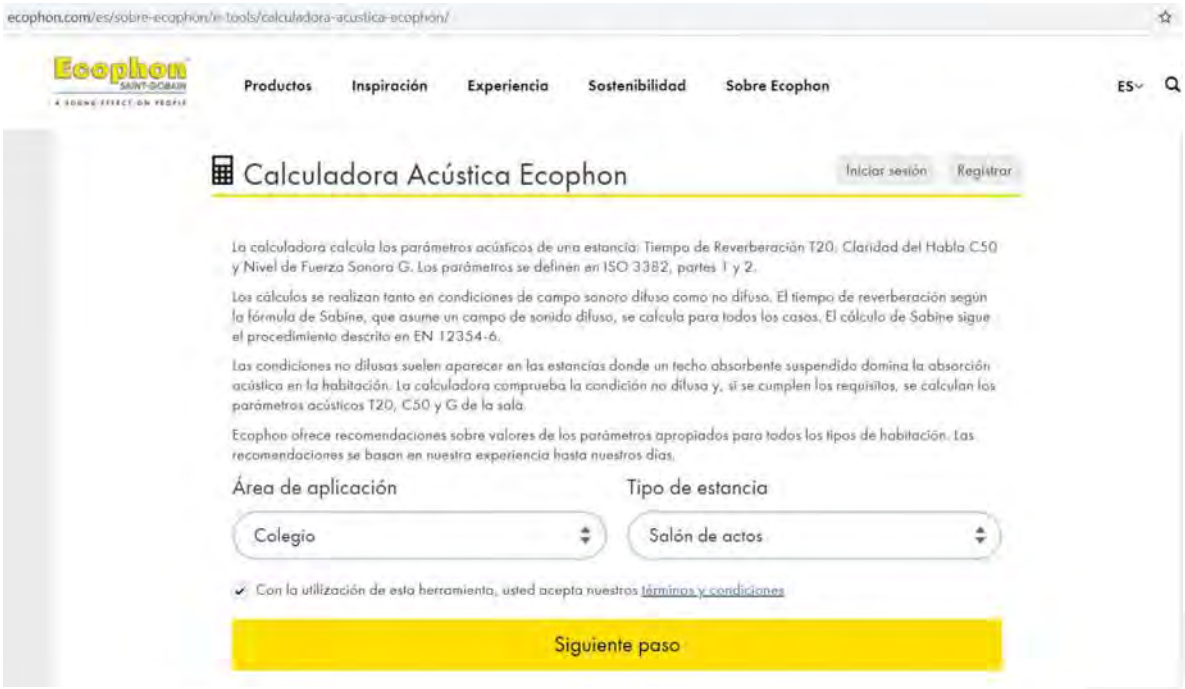
Morelia, Michoacán a 20 de enero de 2020.

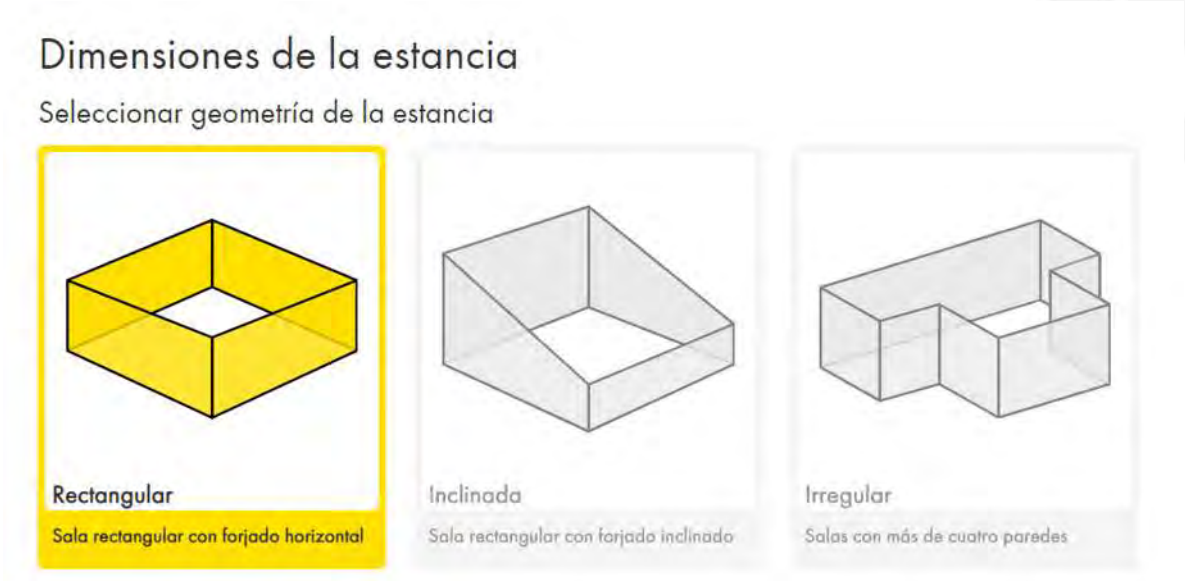
Atte.

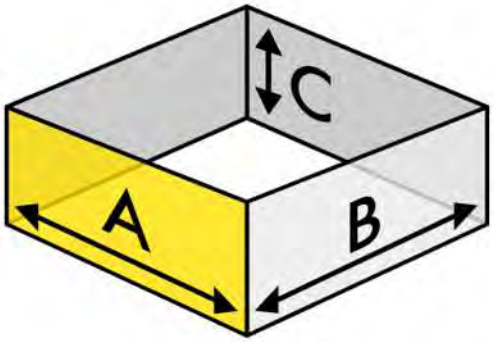
Arq. Salomón Oscar Cruz Cardoso

20-01-2020

Calculadora acústica Ecophon, desarrollo completo.





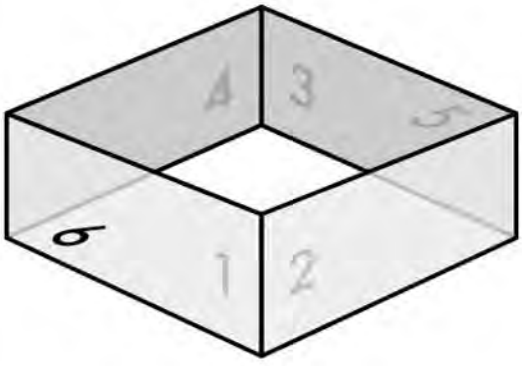


Dimensiones de la estancia (en metros)

A: Longitud pared (metros)	B: Anchura pared (metros)	C: Altura pared (metros)
34.4	8.66	13.7

Dimensiones

Volumen	4081.28 m³
Área de la pared	1179.84 m²
Área del forjado/techo	297.90 m²
Área del suelo	297.90 m²



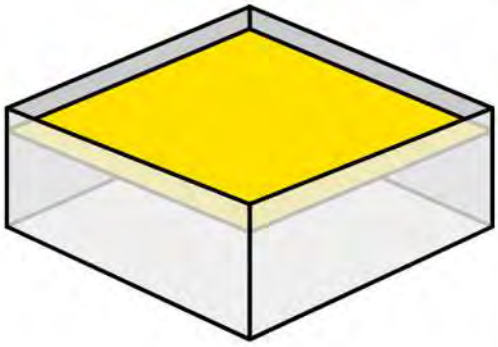
Superficie de la estancia

Pared 1	Editar ✔
Pared 2	Editar ✔
Pared 3	Editar ✔
Pared 4	Editar ✔
Forjado	Editar ✔
Suelo	Editar ✔

Suelo

Superficie del suelo

Baldosas sobre hormigón



Añadir absorción

1. Techo suspendido

1: Familia

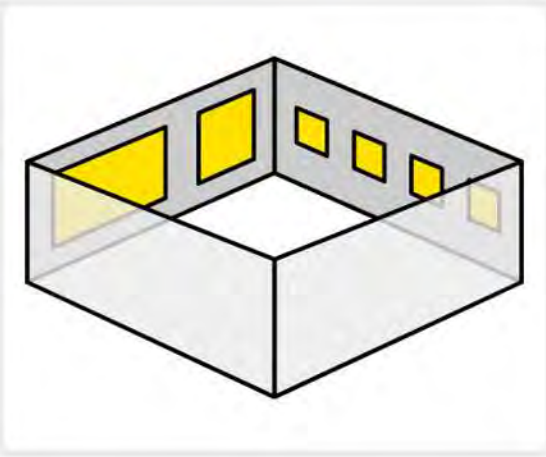
Gedina

2: Producto

Ecophon Gedina™ A + Extra Bass 65 mm

3: Distancia del suelo al techo suspendido (m)

13.7



Añadir absorción

2. Paneles en la pared

Pared 1 471.28 m²

Panel

Sin paneles en la pared

Seleccionar producto

Pared 2 118.64 m²

Panel

Sin paneles en la pared

Seleccionar producto

Pared 3 471.28 m²

Panel

Sin paneles en la pared

Seleccionar producto

Pared 4 118.64 m²

Panel

Sin paneles en la pared

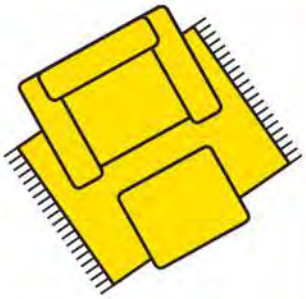
Seleccionar producto

Mobiliario



Escaso

Una estancia escasa se caracteriza por una pequeña cantidad de mobiliario o equipación y paredes desnudas que reflectan el sonido. Un ejemplo podría ser una clase, sala de conferencias o una oficina amueblada con mesas y sillas no tapizadas en el área del suelo y con pocos armarios o estanterías en las paredes.



Normal

Una estancia amueblada normal hace referencia a una habitación con mobiliario en el área del suelo y pegado a las paredes. Por ejemplo, una clase, oficina o sala de conferencias con mesas y sillas sobre el área del suelo y estanterías y armarios en la pared.



Abundante

Una estancia densamente amueblada es una habitación con gran cantidad de mobiliario y equipos, donde algunos de los muebles están tapizados, como sillas y sofás. Una sala de cuidados con camas en un hospital puede considerarse como una habitación densamente amueblada.

Sus datos de entrada

Tipo de estancia	Colegio; Salón de actos
Mobiliario	Normal

Dimensiones de la estancia

Geometría de la estancia	Rectangular	**Superficie total de la pared**	1179.84 m²
Longitud	34.40 m	**Área del suelo**	297.90 m²
Ancho	8.66 m	**Área del forjado/techo**	297.90 m²
Altura	13.70 m	**Altura hasta el techo suspendido**	13.70 m
Volumen	4081.28 m³		

Absorción de los datos de entrada

Suspendido: Ecophon Gedina™ A + Extra Bass 65 mm

Pared 1 (471.28 m²)

Pared 2 (118.64 m²)

Pared 3 (471.28 m²)

Pared 4 (118.64 m²)

Suelo: Baldosas sobre hormigón

Forjado: Yeso sin lana mineral

Absorción de los datos de entrada

Suspendido: Ecophon Gedina™ A + 50% Extra Bass 65 mm

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.65	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00

Pared 1 (471.28 m²)

Superficie de la pared: Ladrillo, enlucido — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.05	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05

Puerta: Puerta, madera (4.00 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.14	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08

Ventana 1: Vidrio de ventana (1.31 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Ventana 2: Vidrio de ventana (1.31 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Ventana 3: Vidrio de ventana (1.31 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Pared 2 (118.64 m²)

Superficie de la pared: Ladrillo, enlucido — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.05	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05

Puerta: Puerta, madera (13.17 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.14	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08

Ventana: Vidrio de ventana (3.54 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Pared 3 (471.28 m²)

Superficie de la pared: Ladrillo, enlucido — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.05	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05

Puerta: Puerta, madera (9.89 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.14	0.10	0.08	0.08	0.08	0.08

Ventana 1: Vidrio de ventana (1.31 m²) — Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz

Ventana 2: Vidrio de ventana (1.31 m²) Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Ventana 3: Vidrio de ventana (1.31 m²) Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.20	0.10	0.08	0.06	0.04	0.02

Pared 4 (118.64 m²)

Superficie de la pared: Ladrillo, enlucido Mostrar coeficientes

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.05	0.04	0.02	0.04	0.05	0.05

Suelo: Baldosas sobre hormigón

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03

Forjado: Yeso sin lana mineral

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
0.31	0.08	0.04	0.07	0.09	0.08

Resultado y recomendaciones de Ecophon

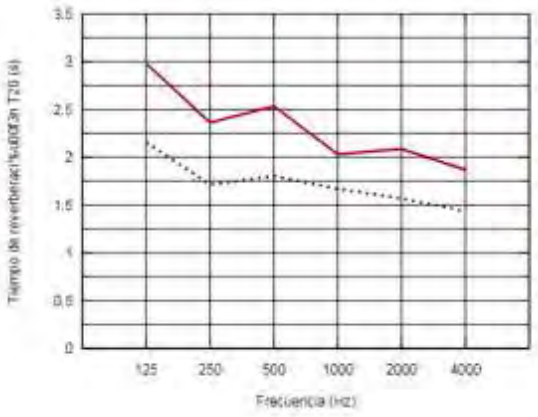
Tiempo de reverberación T_{20} (s)	Claridad del discurso C_{50} (dB)	Nivel de fuerza sonora G (dB)
Cálculo Sabine 1.73	**Cálculo Sabine** -3.03	**Cálculo Sabine** 11.20
Cálculo RAC 2.31	**Cálculo RAC** -3.65	**Cálculo RAC** 10.46
Recomendación de Ecophon ≤ 0.8	**Recomendación de Ecophon** ≥ 6	**Recomendación de Ecophon** ≤ 19

Nota: Los resultados representan valores promedios calculados entre las bandas de octava de 125Hz y 4000Hz.

Las recomendaciones de Ecophon se basan en nuestra experiencia hasta el día de hoy y podrían estar sujetas a cambios en un futuro. Tenga en cuenta que las recomendación ofrecida para comedor y recepción dependen del volumen de la estancia.

Cálculos del Confort Acústico de la Estancia (RAC) con techos absorbentes. Este cálculo ofrece mayor correspondencia con las mediciones que la fórmula Sabine.

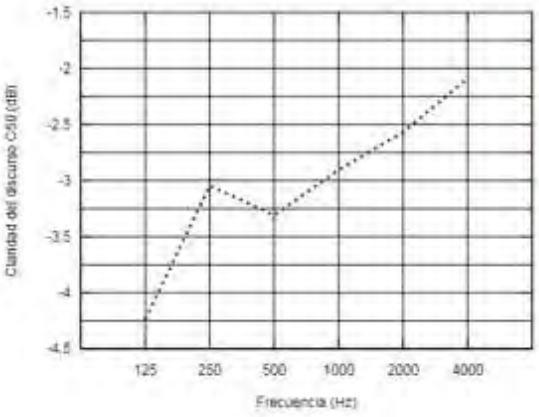
Tiempo de reverberación T_{20} (s)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
2.16	1.72	1.80	1.67	1.57	1.43
2.98	2.36	2.54	2.03	2.09	1.87

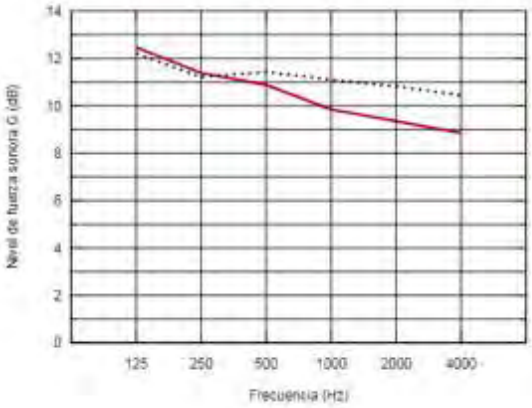
Claridad del discurso C_{50} (dB)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
-4.24	-3.05	-3.31	-2.90	-2.57	-2.09
-5.41	-4.26	-4.11	-3.06	-2.79	-2.26

Nivel de fuerza sonora G (dB)



··· Cálculo Sabine
— Cálculo RAC

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
12.22	11.21	11.43	11.10	10.83	10.44
12.46	11.39	10.88	9.84	9.34	8.85

Manuales de equipo y software para uso de análisis bioclimático.

ONSET

HOBO® H08-004-02 Data Logger

Relative Humidity/Temperature/Light/External Data Logger

A four-channel data logger with internal temperature, light intensity, and user-replaceable relative humidity sensors, and one external channel that accepts a wide range of external sensors. This data logger records up to 7,943 measurements.



Key Advantages:

- 8-bit resolution
- Programmable start date/time
- Programmable sampling rate (0.5 second to 9 hours)

www.onsetcomp.com • 1-800-LOGGERS (564-4377)

HOBO H08-004-02 Data Logger Specifications

Operating range (logger): -20°C to +70°C (-4°F to +158°F), 0 - 95% RH non-condensing
Time accuracy: approx. ±1 minute per week (±100 ppm at +20°C or +68°F), full dependance shown in manual
Measurement capacity: 7944 measurements total, stored in non-volatile memory
Size: 2.4" x 1.9" x 0.8"
Weight: approximately 1 oz.
Battery: CR-2032 (lithium) user-replaceable
Battery life (continuous use): 1 year
Storage temperature: -40°C to +75°C (-40°F to +167°F)

Contact Us

Sales (8am to 5pm ET, Monday through Friday)
- Email sales@onsetcomp.com
- Call 1-508-759-9500
- In U.S. toll free 1-800-564-4377
- Fax 1-508-759-9100

Technical Support (8am to 6pm ET, Monday through Friday)
- Contact Product Support www.onsetcomp.com/support/contact
- Call 1-508-759-9500
- In U.S. toll free 1-877-564-4377

Onset Computer Corporation
470 MacArthur Boulevard
Bourne, MA 02532

Copyright© 2020 Onset Computer Corporation. All rights reserved. Onset, HOBO, HOBOware are registered trademarks of Onset Computer Corporation. Other products and brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective owners. Patented technology (U.S. Patent 6,826,664)

Inside this package

The HOBO H8 Family of loggers are shipped with:

1. One HOBO H8 logger (part number H08-001-02, H08-002-02, H08-003-02, H08-004-02, or H08-007-02)
2. Mounting Accessories: Magnet Hook and loop tape Double-sided tape

HOBO® H8 Family User's Manual

Requires Onset Computer Corporation's HOBOware, BoxCar® Pro 4.0 or later software and PC cable for operation.

Onset Computer Corporation, all rights reserved. HOBO, Stowaway, TidbiT, Optic, HOBOware, BoxCar and BoxCar are registered trademarks of Onset Computer Corporation.

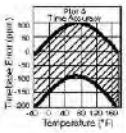
Thank you for buying a HOBO data logger. With proper care it will give you years of accurate and reliable measurements.

This manual covers the HOBO H8 family of products. All members share a common feature set, store 7944 time-stamped measurements and are compatible with the HOBO Shuttle allowing for convenient retrieval of field data. The measurements available on each model are:

Model	Part Number	Temp	RH	Light	External
HOBO Temp	H08-001-02	✓			
HOBO Temp/External	H08-002-02	✓			✓
HOBO RH/Temp	H08-003-02	✓	✓		
HOBO RH/Temp/Light/External	H08-004-02	✓	✓	✓	✓
HOBO RH/Temp/2x External	H08-007-02	✓	✓		✓(2)

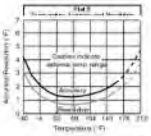
Common Specifications

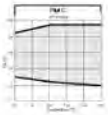
Operating range (logger): -20°C to +70°C (-4°F to +158°F).
0 - 95% RH non-condensing
Time accuracy: approx. ±1 minute per week (±100 ppm at +20°C or +68°F); full dependance shown in Plot A
Measurement capacity: 7944 measurements total, stored in non-volatile memory
Size: 2.4" x 1.9" x 0.8"
Weight: approximately 1 oz.
Battery: CR-2032 (lithium) user-replaceable
Battery life (continuous use): 1 year
Storage temperature: -40°C to +75°C (-40°F to +167°F)



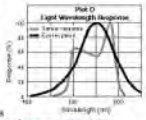
Measurement Specifications

Temperature - Each HOBO H8 logger has an internal temperature sensor on a 4 inch wire which is mounted on the circuit board inside the snap lid case. Typically, the sensor is left inside the case and measures ambient air temperature over the operating range of the logger, -20°C to +70°C (-4°F to +158°F) with a response time of about 15 minutes in still air typical to 90%. The internal sensor can be placed outside the case when a shorter response time is needed (less than 1 minute in air and about 2 seconds in water typical to 90%). The temperature sensor is capable of measuring temperature from -40°C to +120°C (-40°F to +248°F) when extended from the case (see **Using the sensor outside the box** for more information). The HOBO's temperature resolution and accuracy are shown in Plot B. This error includes the measurement uncertainty due to the sensor resolution.





Relative Humidity - The HOBO's user-replaceable relative humidity sensor is temperature compensated, and the logger's relative humidity accuracy is ±5% over the entire +5°C to +50°C (+41°F to +122°F) operating range of the sensor when used with BoxCar Pro 4.3 or BoxCar 3.7.3 or later version. NOTE: Accuracy specifications reflect improvements made to BoxCar Pro 4.3 and BoxCar 3.7.3. Earlier software versions provide ± 5% accuracy except in elevated humidity environments (60% to 95% non-condensing and non-fogging where accuracy is ±10%). Upgrading to BoxCar Pro 4.3 or BoxCar 3.7.3 or later version will bring all current and old data file accuracy to ±5% for the full operating range. The relative humidity sensor's operating RH range is 25% to 95% at +25°C (+77°F) for logging intervals of 10 seconds or longer. Full dependance shown in Plot C. RH sensor drift is < 1% per year. **NOTE: The HOBO's RH sensor will be damaged by condensation. It must not be exposed to fog, mist or other condensing conditions!**



Light Intensity - The HOBO's light intensity sensor approximates the sensitivity of the human eye. The sensor's response versus light wavelength is shown in Plot D (gray line), along with the eye response (black line). The nominal range is 2 to 600 footcandles (lumens/ft²); maximum value can vary from 300 to 900 footcandles (lumens/ft²). The sensor's angular response is roughly cosine dependent, with 0° being directly above the sensor.

External Input with Onset Sensors - The HOBO H8 loggers accept a range of Onset temperature and AC current sensors. For compatible sensors, see the HOBO catalog, contact Onset or contact your Onset authorized dealer.

When using multiple voltage inputs, current inputs, or a combination of both input types, keep in mind that the (-) from your current source(s) and the (0V) line of your voltage source(s) will be tied together when installed on the logger. The lines must be at the same voltage potential or inaccurate readings or even damage to the logger may occur. At the logger, the common line that these external sensors share is not connected to the ground of the logger's PC interface cable jack. The (-) line of any 4-20mA cable or the (0V) line of any Voltage input cable should be kept floating or isolated from ground to avoid damaging your logger, especially when the PC interface cable is also connected.



Diagram A – 4-20 mA input cable

4-20 mA Input cable - This cable (part number CABLE-4-20mA) measures currents from 0 to 20.1 mA. The accuracy is ±0.1mA ±3% of reading. The 4-20 mA cable must be connected such that the current flows through, and with the proper polarity, as shown in Diagram A. Do not expose to current above 20 mA or negative current. Do not cut off the end of the gray cable where it connects to the blue and yellow wires as that contains the precision resistor required for current measurement.

Voltage Input Cable Connections	
red wire	switched 2.5 V output
white wire	voltage input
black wire	0 volts

External Input for Sensors with Voltage Output
The external port can alternatively accommodate a voltage input cable (Onset part number CABLE-2.5-Stereo) which allows a single voltage input to be recorded. This input reads 0 to 2.5 DC volts, with a ±0.1 µA maximum leakage between measurements and a ±0.4 µA during sensor measurements (5.4 ms each). The accuracy is ±10 mV ±3% of reading. Input impedance is 10kΩ. The input line should not be exposed to signals below 0 volts or above 2.5 volts.

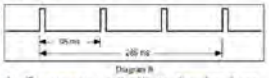


Diagram B

Switched 2.5 V Output - This signal can be used to power a sensor directly (like the H8's external temperature sensor) or it can be used to trigger an external circuit. External sensors should draw no more than 2 mA when powered. The switched 2.5 V output blinks on for about 5.4 ms every time a measurement is made of any channel. A logger with four channels enabled will cause four blinks after such measurement interval expires. The external channels are the last of the blinks whether one, two, three or four channels are enabled. The four enabled channels example is shown in Diagram B.

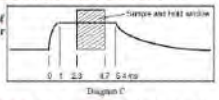


Diagram C

Details of the blink - The input is sampled at a specific point in each blink in Diagram C. The start of the sample window is 2.3 ms after the beginning of the blink, and end 2.4 ms later.

Continued on next page

Continued from other side

Connecting the Communications Cable and Launching

A Starter Kit, which includes a PC interface cable and software, is required to operate your logger. Connect the interface cable into the 3.5 mm jack on the logger and into a working serial port of your computer. Install and start the logger's software. Select **Launch...** under **Logger** on the menu bar and a launch dialog box will be provided. For a complete explanation on installing the software and launching your logger, please refer to the software manual.

Operation Indicator

The HOBO data loggers have a red LED that blinks while they are logging. The LED blinks brightly at every measurement, and weakly every two seconds if the interval between measurements is longer than two seconds. The blinking LED is most visible when viewed straight on, as shown in Diagram D.

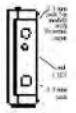


Diagram D

Operation on Computers Equipped with a Power Conservation Mode

Many newer computers, especially laptops, have a power conservation feature which shuts the serial port off after a short period of time. If a HOBO or StowAway logger is still connected to the serial port when this happens, the logger will shut off. Test to see if you will be affected by the power conservation feature. Using BoxCar, launch your logger from the computer that you are testing. If you are using a laptop, it may behave differently when running off battery versus running off the power plug; please test both. After launch, leave the logger attached to the PC interface cable and watch the LED to see if it remains blinking. When a logger is actively logging, the LED will blink faintly every 2 seconds. If the power management is causing a problem, the LED will stop blinking within one minute. When you are using a HOBO Pro logger, the LED is located under the PC interface cable, and is not visible when the cable is plugged in. To test a HOBO Pro, launch the logger to take readings at 10 second intervals. Leave the logger attached to the interface cable for one minute. You can either remove the interface cable at this point and check the LED status, or download the datafile to see how many points were collected. If power management is causing the logger to shut off, you will only see one data point in the file. To resolve power conservation shut off of the serial port, BoxCar Pro 4.0, 4.1, and 4.2.x customers should download the free BoxCar Pro 4.2.10.1 upgrade patch. Similarly, BoxCar 3.6 and 3.7.1 customers should download the free BoxCar 3.7.2 upgrade patch. Both are available for free on our website under Support and Upgrades, Software Upgrades and Utilities.

Note: layout is slightly different for RH/Temp/2x External



Diagram F

Mounting Options

Included with your HOBO H8 data logger are three options for mounting it on location: a magnet, hook and loop tape, and double-sided tape. These can be stuck on the back of your HOBO. When using the magnet, note that it works best on flat surfaces.



Diagram E

Readout

Reconnect the HOBO data logger to the PC interface cable, start the logger software, select **Readout** under **Logger** on the menu bar and the data will be displayed in a graphical or tabular form. For a complete explanation on reading out your logger, please refer to the software manual.

Using the Sensor Outside the Box

In normal operation, the HOBO's internal temperature sensor should be left inside the case. To use the sensor outside the case, open the snap-lid case as shown in Diagram E and remove the circuit board. Unwind the four inch sensor wire from the circuit board and place the board back into the case. When closing the case, make sure the sensor is aligned in the small notch in the case as shown in Diagram F and press the snap-lid closed. ***Be careful, the sensor is fragile and easily damaged!*** When using the sensor outside the box the logger must still be kept within its operating range of -20°C to +70°C (-4°F to +158°F).



Diagram G

Keep it Dry

Your HOBO data logger is meant for **indoor use only** and can be permanently damaged by corrosion if it gets wet. Protect it from water or condensation, which will damage the RH sensor. If the sensor does get wet it will need to be replaced (Onset part number HUM-UPS-500).

Changing the Battery

We recommend changing the HOBO's battery when its level is less than 30% (battery level is displayed on the host computer during Launch, Readout or on the HOBO Shuttle after data offload). Data stored in the HOBO will not be lost when removing the battery. To change the battery, open the case, lift the circuit board and remove the battery by carefully pushing it out with a small screwdriver or other small, blunt instrument. Be sure to install the battery with the printed side away from the HOBO's circuit board as shown in Diagram G. The logger's red LED will blink a number of times after the battery has been installed. If you will not be using the logger right away, bring the logger to the launch window of BoxCar Pro or BoxCar and then select cancel or you can offload the data. This action puts the logger into its low power state to conserve your battery power. **Note: Do not cut open, incinerate, heat above +85°C (+185°F) or recharge lithium battery. Dispose per local regulations.**

Service and Support

HOBO® products are easy to use and reliable. In the unlikely event that you have a problem with the hardware or software, please read the following.

Who do I contact?

Contact the company that you bought the loggers from: Onset Computer Corporation or an Onset Authorized Dealer.

Before calling, you can evaluate and often solve your problem if you try the following:

1. Read this manual and the ReadMe file on the software disk. It may only take a few moments to get the answers you need.

2. Write down the events that led to the problem. Have you changed anything in your computer recently? Are you doing anything differently?

When contacting Onset Computer Corporation, please indicate that you need Technical Support for HOBO® products.

Be prepared to:
1. Provide the product number which is found on the bottom of the logger, the software version and serial number if present on the diskette.
2. Provide details on the hardware and software configuration of your computer including: manufacturer, model number, peripherals, and version of operating system.
3. Completely describe the problem or question. The more information you provide, the faster and more accurately we will be able to respond.

NOTE: Onset allows one technical support contact for each software license.

Onset Technical Support
Onset Computer Corporation
470 MacArthur Blvd., Bourne, MA 02532
Mailing: PO Box 3450, Pocasset, MA 02559-3450
1-800-LOGGERS (1-800-564-4377)
Phone: (508) 759-9500
Fax: (508) 759-9100
e-mail: loggerhelp@onsetcomp.com

Warranty

The HOBO® products are warranted to be free from defects in material and workmanship for a period of one year from the date of original purchase. During the warranty period Onset will, at its option, either repair or replace products that prove to be defective. This warranty is void if the Onset products have been damaged by customer error or negligence or if there has been an unauthorized modification.

Returning Products to Onset

Direct all warranty claims to place of purchase. Before returning a failed unit, you must obtain a Return Merchandise Authorization (RMA) number from Onset. You must provide proof that you purchased the Onset product(s) directly from Onset (purchase order number or Onset invoice number). Onset will issue an RMA number that is valid for 30 days. You must ship the product(s), properly packaged against further damage, to Onset (at your expense) with the RMA number marked clearly on the outside of the package. Onset is not responsible for any package that is returned without a valid RMA number or for the loss of the package by any shipping company. Loggers must be clean and free of any toxins before they are sent back to Onset or they may be returned to you.

Repair Policy

Products that are returned after the warranty period or that are damaged by the customer as specified in the warranty provisions can be returned to Onset with a valid RMA number for evaluation.

Please contact Onset for more information and prices on:

ASAP Repair Policy

Onset will expedite the repair of a returned product.

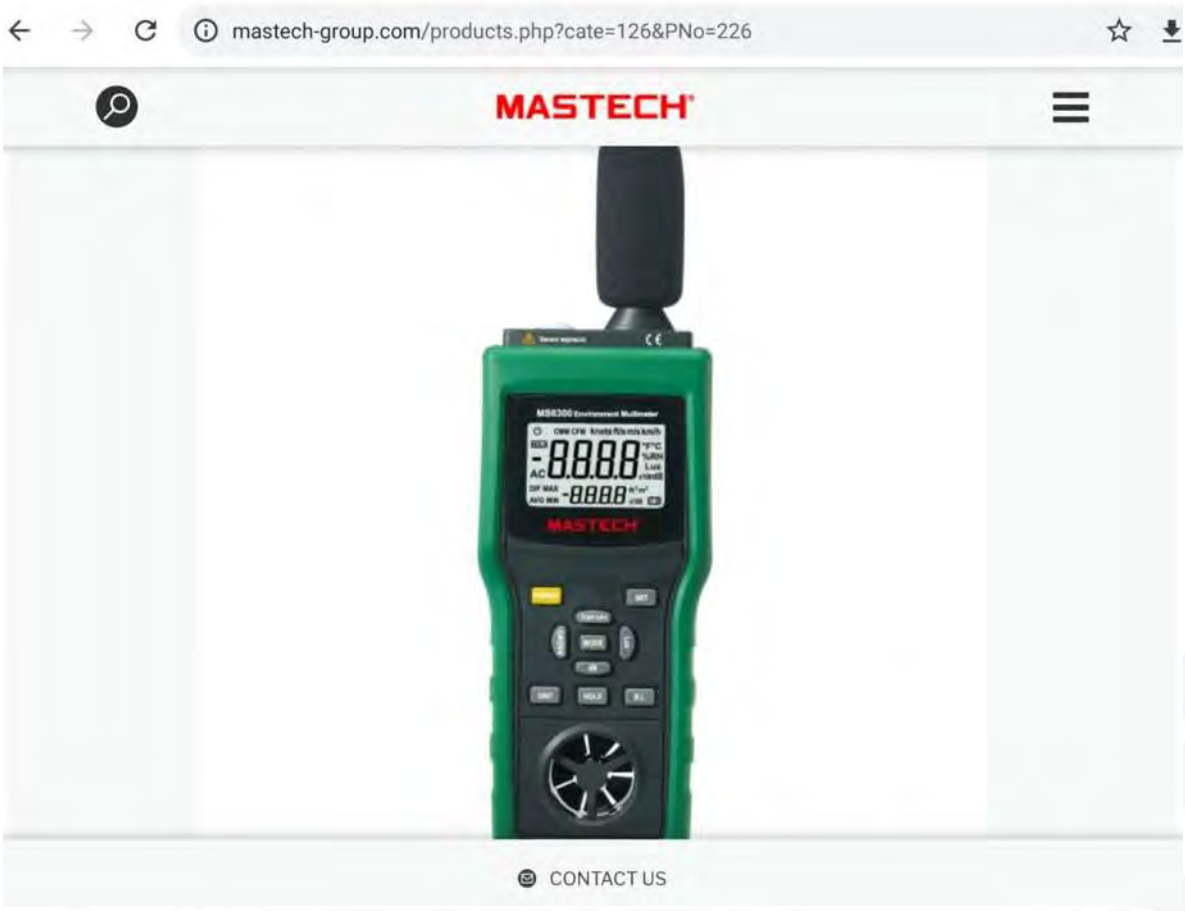
Data-back™ Service

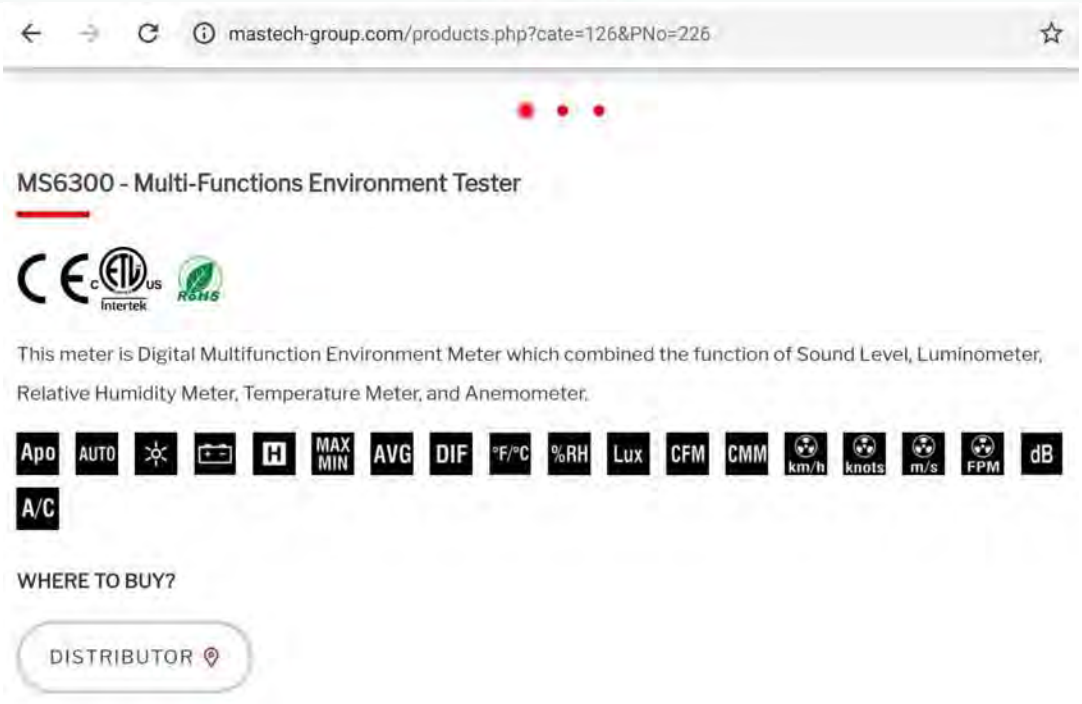
HOBO® data loggers store data in nonvolatile EEPROM memory. Onset will, if possible, recover your data to a disk.

Tune Up™ Service

Onset will examine and retest any HOBO® data logger.

 ©2009


mastech-group.com/products.php?cate=126&PNo=226
MASTECH
CONTACT US


mastech-group.com/products.php?cate=126&PNo=226
MS6300 - Multi-Functions Environment Tester
This meter is Digital Multifunction Environment Meter which combined the function of Sound Level, Luminometer, Relative Humidity Meter, Temperature Meter, and Anemometer.
Apo
AUTO
H
MAX MIN
AVG
DIF
°F/°C
%RH
Lux
CFM
CMM
km/h
knots
m/s
FPM
dB
A/C
WHERE TO BUY?
DISTRIBUTOR

MASTECH

Specifications

Multi-Functions Environment Tester : MS6300

Specifications	Range	Resolution	Accuracy
Temperature	-10℃~60℃	0.1℃	±1.5℃
	14~140℉	0.1℉	±2.7℉
Relative Humidity	20%~80%RH	0.1%RH	±3.0%RH
	<20% or >80%RH	0.1%RH	±5.0%RH
Sound Level	30dB~130dB (A)	0.1dB	±1.5dB
	35~130dB (C)	0.1dB	±1.5dB
Illuminance	0~2000LUX	1LUX	±(5.0%+10)
	x10 (20000)	10LUX	±(5.0%+10)
	x100 (50000)	100LUX	±(5.0%+10)
Wind Speed	0.5~20m/s	0.1m/s	±(3.0%+10)
	1.8~72km/h	0.1km/h	±(3.0%+10)
	96~3942ft/min	1ft/min	±(3.0%+10)
	0.9~38.9knots	0.1knots	±(3.0%+10)
Air Flow (CMM)	0~999900CMM	0.1CMM (<1000CMM)	±(3.0%+10)
		1CMM (>1000CMM)	±(3.0%+10)
Air Flow (CFM)	0~999900CFM	0.1CFM (<1000CFM)	±(3.0%+10)
		1CFM (>1000CFM)	±(3.0%+10)

MS6300

Features

CONTACT US

MASTECH

Specifications

Features

- Auto & Manual Ranging
- Auto Power Off
- Area range 0~999.9m², 0~999.9ft²
- AVG / MAX / MIN / DIF (MAX-MIN)
- A / C Weighting Indication
- Data Hold
- Display Backlight
- Low Battery Display

General

Accessories Included

Support

CONTACT US

extech.com/products/42510A

EXPLORE FLIR | FLIR PRODUCTS

EXTECH PRODUCTS INDUSTRIES BUY CATALOG SUPPORT ABOUT



42510A: Wide Range Mini IR Thermometer

12:1 Compact InfraRed Thermometer with laser pointer

The 42510A Compact thermometer measures temperature from -58 to 1200°F (-50 to 650°C) with 0.1 degree resolution for readings up to 999.9 degrees. Adjustable High/Low set points with audible alarm alerts user when temperature exceeds the programmed set points. Adjustable emissivity for better accuracy on a variety of surfaces. Built-in laser pointer identifies target area. Backlighting illuminates display for taking measurements at night or in areas with low background light levels. 12:1 distance to target ratio. Data Hold and Min/Max, Over range indicator and Auto power off functions. Complete with 9V battery and pouch case.

Features Specifications Downloads

- IR Temperature range: -58 to 1200°F (-50 to 650°C)
- High resolution of 0.1° up to 199.9°
- High/Low setpoints with audible alarm
- 0.10 to 1.00 adjustable emissivity for better accuracy on different surfaces
- Built-in laser pointer for easy targeting
- Large backlit LCD display
- Data Hold and Min/Max, overrange indicator, auto power off
- Complete with 9V battery and pouch case

Features Specifications Downloads

Specifications	Range
Range	-25 to 1200°F (-50 to 650°C)
Basic Accuracy	±(1% of rdg + 2°F/1°C)
Max. Resolution	0.1°F/°C; 1°F/°C
Emissivity	0.10 to 1.00 adjustable
Repeatability	±0.5% or ±1.8°F/°C
Field of View (Distance to Target)	12:01
Dimensions	3.2 x 1.6 x 6.3" (82 x 42 x 160mm)
Weight	6.4oz (180g)

Registro medioambiental manual.

REGISTRO DATOS MEDIOAMBIENTALES

TEMPLO MERCED

DIA SÁBADO 29-FEB-2020

HORA 2:00 pm – 3pm

	ÁREA	IR °C	Temp. °C	RH %	Vel. viento m/s MAX	db MAX	Lux	CFM's MAX
CANTERA	FACHADA	30.2 / 29.1 ENTRADA	26.5	35	6.9 V	67.3	645 x10	366.2 V
NO PINTURA	CORO	23.2 BÓVEDA / 29.4 ALTAR	26.7	38.8		58.8	52	
	NAVE	23.9 BÓVEDA / 21.9 MURO	26	40.5		57.2	62	
	PRESBITERIO	21.4	25.6	44.4		47.6	58 c/s flash	
HOY CAPILLA BAUTISMAL	SACRISTÍA	19.9	25.5	40.7		73.3 (BOCINA) (MISA)	99	
	FACHADA LAT	19.5 CANTERA / 21.1 CANTERA NO TOTAL	26.3	36	0.9 / 8.5 (Horizontal)	83.5 (AMBULANCIA)	847 x10	267.8 H
	TORRE LAT	23.2						
	PISO LATERAL	13.5						
MADERA	PUERTA LAT	25.3						
	BÓVEDA PER	52.1						
	FUENTE	18.1						
	PASTORAL	20						
	FACHADA LAT FUENTE		27.1	34	0.8	64	666 x10	377
	FACHADA LAT ESQ.		26.4	33.	4.2	69.6	911 x10	644.9
	(INT. PASTORAL) FACHADA PON.	36.4	26	34.9	.4 H/sec	50.5	LUZ DIRECTA 575 x100	

H=horizontal
V=vertical



TEMPLO- MERCED

LUNES 2 DE MARZO DE 2020

HORA 8:00 a.m. 9:00 a.m.

AREA	IR °C	Temp °C	RH %	m/s Viento	db	Lux	CFM
FACHADA NORTE	15.5	18.9	61.1	1.5	74.6	623x10	273.3
TORRE							
FACHADA LAT							
TORRE LAT							
PISO FED							
SOLATERAL							
BARDA PER							
[illegible]							
PASTORAL							
FACHADA LAT PISO BAJA	BARDA PER 15	18.2	63.2	1.2	73.2	682x10	169.4
ESCUELA DAVID G. BERLANGA							
FACHADA OR	16.5	18.1	63.2		71.6	995x10	
[illegible] AUDIO	15.8	19.2	75		72.1	204x10	

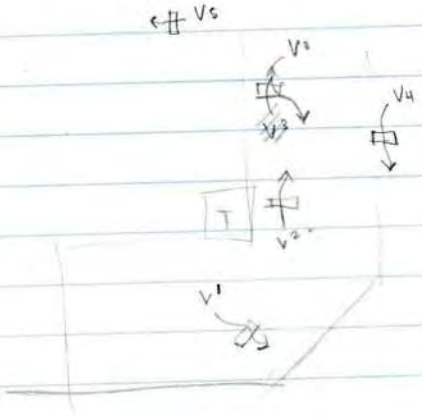
REGISTRO DATOS - MEDIO-AMBIENTALES.

TEMPLO MERCED (Y PASTORAL)

SÁBADO, 28 MARZO 2020

12:00 - 1:00 PM No HAY MISA

AREA	TEMP °C	RH %	dB	Lux	Vel Viento m/s	CFM's	OBS
FACHADA	26.9	36	76.7	649x100	V1 2.8	317	
CORO INT	26°C	43.3	c/voces 82.3 s/voces 87.6 MISA	77	—	—	
NAVE	25.7	43.7	62	52	—	—	
PRESBITERIO	25.3	45.6	51.4	40 +luz art.	—	—	se combina luz art. con natural
SACRISTIA	31.8	32.7	55.4	87	—	—	luz indirecta sin artificial
FACH. LAT							
TORRE LAT.	28.1	35.1	66	651x10 bajo sombra.	V2 3.0	481	bajo sombra
PISO LAT							
PUERTA LAT	28	34.4	~~62.7~~ 71.9	476x10	V3 2.0	V3 404.4 V3 84.4	
BARDA PER EXT	28.6	38.1	72.6	423x100	V4 1.9 2.0 2.3	404.4	calle y banqueta
FUENTE	27.5	38.6	72.8	576x100			
PASTORAL	31.3	29.3	71.1	602x100	V5 0.8 1.7	136.6	
FACHADA LAT FUENTE							
FACHADA LAT 120							
PAT. PASTORAL (PATIO FACH P)							
(CORO) ACCESO	25.1	45.1	67.6	252x10 luz indirecta			luz indirecta no hay artificial



OBS GRALES. Viento nunca constante

REGISTRO DATOS MEDIOAMBIENTALES

TEMPLO MERCED / PASTORAL

AREA	TEMP °C	RH %	dB	Lux	Vel/Viento m/s	CO2 ppm	IR°
PASTORAL							
FACHADA O.	21.2°C	72.4	48.1	796x10	max 0.8 1.8	180.3 A 344.3 B	24.9 respecto 21.1 cantera 27.6 int respecto
SACRIS	21.2°C	73.3	43.9	46			
PRESB	21.5°C	71.7	59.7	28			22.5 centro
ATRIO (FUENTE)	21.4°C	70.7	69.5	527x10	MAX 0.5 m/s	202.2 *	22.4°C centro
FACH. NORTE (TORRE)	21.6°C	70.6	67.2	776x10	2.0	273.3	22.4°C centro
ACC. PRL	21.9°C	69.4	81.5	263x10	0.3 E-O 0.2 N-S	131.1 m-L	20.5°C columnas estipite
LOBBY	21.6°C	71.0	59.8	340x10	= 2		20.5°C interior respecto
INT. LOBBY	21.3°C	71.2	67.2	195	0.8 X Y 2.0	Y=118.4 133.4 F-D	20.4°C CANTERA
SOTOCORO	21.2°C	72.2	53.9 52.9	50			20.3°C PISO
NAVE	21.3°C	72.1	51.9 54.5	14			21.3°C PISO CANTERA



2.84

TEMPLO MERCED

07 • AGO • 2020

AREAS TORRE - AZOTEA

17:54 hrs.
18:54 hrs.

AREA	IR °C	TEMP °C	RH %	dB	LUX	m/s Velviento	CFM's	
TORRE ACCESO INT.	27.2°C repello cemento 32.1 trans	24,2°C	76.1	61.4	96 mat 47 ant. luz dist foco incandes.			
TORRE 1er descanso	26.°C repello ligeramente 28.9°C vidrio 25.7 repello mat	25°C	66.9	73.6 max 53.7 min 55.4 avg.	57 a medio espacio 58	1.6 ventana	229.5	
TORRE 1er descanso	25.7°C madera 25.9 Cemento 28.1 Metal 26.5 Vidrio 26.4 Cantera	25.7	58.3	71.5 84.2	26 int mat 113 mat	2.5 max	202.2 355.2 224.1	06-AGO-20 17:00 18:00
TORRE 2do coro	22.9 muro cantera pintado 23.7 cemento 22.8 madera piso 22.9 esc	23.4	66	62.9 max 60.2 min 55.2	45	3.3	404.4 230. 404.9	
CORO	22.8 piso 22.9 vent 22.8 muro ant repello 22.2 cantera 21.1 tablilla mixto tapiado 21.2 techo piso tapiado repello cemento 21.4 madera	23.5 23.4	65.8 65.7	65.1 46	550 mat 541 mat vent. 53 ref. 2 luz de foco	0.3	273.3	
TORRE 2do descanso	21.4 cantera cemento repello madera esc 19.8 piso hier 20.8 muro cantera sur	23	67.3	61.7 51.7 ~~54.4~~ 56.6	221 luz vent oriente 114 luz vent oeste 333 luz piso y azotea	4.3 2.5	464.4 278.7	
TORRE acceso azotea	20.4 muro cant oriente 21.6 arco cantera 20.4 piso hier 20.6 mad esc	22.4	68.5	49.7 48.2 51.8	425 luz col 10 luz piso esc.	3.1 1.8	317.2 409.9 453.6	
AZOTEA	24.7°C azotea imperm 22.7 cemento muro repell 22.6 cant muro colorante	22.2	68.9	65.2 50.8	3~~8~~10	5.6 E→O 6.0 S→N 6.0 SE→NO	661.3 836.2 869	
TORRE nivel campanas	21.3 cantera 21 hierro 16.9 madera entrepiso 20.7 camp. int 20.3 camp ext 20.2 cantera int vista norte	21.1	73.9	68.6 59.6	746	6.5 S→N 3.4 min 5.6 avg ~~5.3~~ 4.8 E→O 1.5 min 1.1 avg	371.6 322.4 107.3 max 284.2 min 881.2 avg 945.6 max 2,765 max	19:30 hr

TEMPLO MERCED

09-SEP-2020

17:00 > 18:00 hrs

34.5 yo

AREA	IR °C	Tem °C	Rh%	dB	Lux	Vel viento m/s	CFM's
TORRE PB acceso	26.9 apello concreto 29.5 herrería pta 33.2 transf 26.3 piso concreto 28.2 contra	25.3	61.1	70.5 max 51.5 min 58.1 avg	44	2.0 2.1 max 3.0 max	770.7 366.2
TORRE 1er descanso	27 apello cant metal 28.8 cant. 27 cristal 26.9 madera 27.1 herrería	25.9	57.1 57.4	66.4 71.6	290 lnt de v. 262.	2.2 max 0.5 min	405.9 max 344.3 min 382.6
TORRE 2do piso coro	22.3 cant. mad pta/esc 22.2 rep. cant 22.3 piso cant	25.5	57.5	51 52.4 max 47.6 min 50.7 avg	21 max 10 min 20 avg	2.0 max 0.7 avg	3279 409.9 655.9 max 295.1 min
CORO	22.3 rep yeso 22.2 piso 22.1 hierro silla 22 órgano 21.9 cant. mar 21.9 mad pta 20.7 cant sur 20.3 lad techo 20.8 cant cola	25.1	59.2 59	64.9 max 43.4 min 47.5 avg 87.7 unico componente	520 max 18 min	0.1	5.4
TORRE 2do descanso Vent. norte vent orient vano acceso azotea	22.4 rep. cant 21.3 cant entrepis hierro 21.8 mad esc. piso mad 21.7 cant orie 21.7 cant orie "	24.6 → "	56.8 → "	76.4 max 53 min 59.4 avg 73.2 max 56.9 min 59.5 avg	455 lnt. vent. norte 435 300	4.4 2.1 5.3 2.0 6.0 max 3.9 ~~6.4 min~~ 4.2 avg	874.5 2776 306.0 min 338.8 409.9 max 158.5 min 360 avg 2842 max 758.1 avg
AZOTEA	31.7 impermeab 31.5 impermeab 28.3 cant mad 27.5 cant hier 20.8 cant orient 22.9 cant acero	23.4	61.6	52.3 65.9	1014x10	6.7	60.11 2946
TORRE acceso azotea	20.4 cant int muro norte 21 tablero	22.9	67.9	52.2 56.9 54 65.4	747 solido 1nt 102 vano	5.1 2.6	869 2733
TORRE comp.	20.9 piso hier. 21 mad esc 19.7 entrep mad avg	20	75.2	65.4	1557 204x10	6.9	2864 2880

Lluvioso

IR 29.7°C 4°

TORRE comp. 22.2 cant 21.8 cant 21.6 comp cant 19.9 mad avg 19.6 cant

9-SEP-2020

TORRE CAMP.

18:00
19:00 hrs

AREA	IR °C	Tem °C	RH%	dB	Lux	Vel viento m/s	CFM's
VANO ORIENT	21.6 cant s 21.9 cant n 22 piso lab 23 cant. cola 21.5 metal	21.3	71.5	61.8 73.5 máx 58.2 mín 63 avg	305x10 297x10	4.8 1.9 avg	105 190.1 114 avg
VANO NORTE 22.2 comp inf. int. 21.9 ext. 21.8 comp. sup. int. 21.9 ext	22.1 cant. orien 22.1 cant. 23.6 cornisa 22.1 mat entrep 22 herr. 21.8 lamp fier 21.6 piso cement	21.6	69.6	69.4 máx 59.5 mín 60.1 avg	512x10 538x10	5.8 4.5 avg	2842 2853 máx 716.5 644.9 avg 573.9 mín
VANO PON	24.2 cant sur 23.9 mat 25.3 cant z 24.3 piso lad 22.6 herr 22.5 lamp 24.9 comp. int 24.6 ext	21.7	70	56.3 65.6	340x10	3.0 a 2 avg	158.5 240.5 256.9 388
VANO SUR	22.8 cant. pon 22.7 cant. orien 24.6 cant. colonia 20 piso ladrillo 21.3 int. comp 21 ext. 19.2 mat entrep	20.9	72.1	56.9 54.9 62.8 63.5 máx 56 mín	237x10	4.6 4.1 3.9 avg	798 2749 ~~máx~~ 726.9 mín 848.3 avg 2754 máx

TEMPLO MERCED

11-SEP-2020

14:00 a 15:00 hrs.



AREA	I R°C	Temp°C	RH %	dB	Velviento m/s	CFM's	Lux
ACCESO TORRE	26.1 pto herr 23.8 cant 23.3 cant muro norte 23.1 cant piso 17.4 lamp	24.9	59 58.8	65.8 58.7 66 83.9 82.0 claxon 54 62.6 prom	2.2	349.8 355.2 399	639x10
PATIO FUENTE	23.7 agua 42 cant fuente exp col 25.4 cant piso no col 25.8 cant muro 29.7 cant. barda 33.2 reja herr. 33.5 cant barda baja 46.3 cant piso	25.4	54.8	80.2 65.4 61.6 min 62.8 avg	4.4	694.1 O→E 869.0 E→O	1438x10
ACCESO lat reja	38.2 barda cant 33.6 reja herr 46.9 cant piso	28.3	47.8	73.1 74.6 56.9 min 62.5 avg 80	4.8 3.6	393.5 256.9 770.7 901.8	288x100
ACCESO lat templo	26.2 cant pxo 30.8 mad pta 25.9 cant jamb 27.2 lamp	28.8	50.7 51	61.3 67.6	1.8 2.7 3.8	180.3 295.1 404.4	1304x10
ACCESO front reja	44.8 cant piso 32.5 reja herr 26.4 barda cant sup.	28.4	47.8	65 68.5 72 78.4	4.6	185.8 601.2 759.7	825x10
ACCESO front templo	31.1 cant pilo 25.2 lamp 27.4 rampa 27.7 mad pta 17.1 cant estipite 25.7 mad exC 21.8 cant exC	29.2	45.9	64.8 59.5 67.8 max	3.5 1.4	344.3 666.7	1050x10 1
ATRIO esq.	29.6 cant piso 26 cant torre N 22 cant torre E 35.6 cant pxo sol	28.3	44.3	63.4 69.7	1.8 2.0 2.8	355.2 415.4	1556x10
ACCESO ex C	29.9 piso 28.1 barr protec 31.7 mad pta. 28.9 cant jamb			83.9 84.1 moto	2.3 3.4	590.3 770.7 825.3	1843x10
17:00 hrs CORO				73.6 81.6 90.3	2.8	5.4	73 vent calo zumbar 935 pers abierta izq int 1658 pers abi. der. int 75 vent calo zumb superior



17:00 hrs
18:00 hrs

TEMPLO MERCED
TORRE

14-SEP-2020
18:00 – 19:00 hrs
día nublado/soleado

AREA	IR °C	Tem °C	RH %	dB	lux	vel v. m/s	CFM's
TORRE acceso	33.7 transf 27.9 cant. elem 27.7 rep mar 27.4 piso cem 27.6 pta herreal 27.7 int	26.6	49.8	56.1 58.3 65.1 53.4	20 lmt acc cerr 439 x10 [illegible]	2.2	595.7
1er Descanso TORRE	27.8 rep vent 28 vidrio 28.2 herr v. 28.1 herr esc 27 cant m M 28.1 mad centro	26.5	49.5	68.1 69 55.5 min 58 avg	INC indirect 713 lmt. vte	2.0	273.3 355.2 409.9
TORRE acceso coro	22.8 cant m O 23.1 mad pta int 23.3 " " ext mad esc 23.1 piso cem. 23.2 piso mad 22.2 cant m E	24.9	52.9	55.5 56.7 48.5 min 51.6 avg	61 hacia int.	1.9 2.0 2.2	158.5 163.9 409.9 max 320.8 avg
CORO	20.2 rep yeso 20 cant. jamb 20.3 piso 20.4 órgano 24.5 vidrio ámbar 22.9 rep yeso vent	25.2	52 51.9	51.3 55.6 57.8 cant. 44.6 min 54 avg 62.1 ventoral 59.7 76.6 max 53 min	974 1365 1466 914 min 208 min 203x10 893x10 930x10 810x10 906x10	vent coral 4.6 max 1.5 avg	726.7 max 209.3 avg
TORRE 2do descanso	23.2 rep. cem 23.4 cant. y jamb 23.4 mad cant rep 23.5 mad esc. 23.4 cant m S 30.7 hierros 30.5 23.7 cant. vent m S	24.3	53.7	70.5 61.9 66.5 65 69.9 76.7	871 1659 1655	5.8 max 3.2 5.9 6.3 4.6 avg	224.1 639.5 836.2 956.5 2782 max 1202 min 2886 917.1 avg 562.9 min	Ventana N Vent E
TORRE acceso azotea	24 piso herr cant acc 22.5 piso ladrillo 23.4 tablar. 23.1 cant m E 23.2 mad esc. 23.1 cant. m. N						
AZOTEA CUPULA 24.5 mad rep. E 24.1 vidrio vent E	29.7 imper 29.6 rep. cantera 30.9 cant. mture O	24.3	54.3	58.2 57 59.3 60.6 66.8	467x10 479x10	6.0 4.5 4.6 avg	2738 5.4 min 328.9 avg
3er descanso TORRE							

TEMPLO MERCED

12:00hrs — 13:00hrs

día semi cubierto, soleado nublado; aire fresco

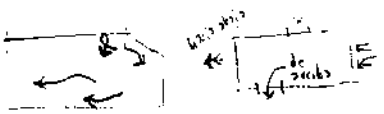
AREA	JR°C	Tem°C	R.H%	dB	Lux	Velocidad	CFM's
TORRE AZOTEA	44.1 ambiente 23.3 cent esp. comb E 25.8 limp E 26.4 vidrio esp E 33.2 rep cem esp E. 25.7 cent piso esp E 26.9 cent bóveda O 32.5 cent. bóv S	26.2	52.1	56.3 111.1 rep. que rompimos 58.2 min 58.6 avg	277x100 nublado 524x100 sol 684x1000	NO → SE 4.8	617.6 326.2 218.6 38.2 min 683.2
ACCESO AZOTEA 20.4 mad esc 26.3 cabeza cent perfil 20.2 cent N	28.4 mad bóveda 22.8 cent zarco 25.4 mad E 20.3 cent E 21.7 piso basa 20.8 tablero	26.5	50.7	53	516x10 562x10 127 lmt acceso esp	desde centro comp a acceso norte 4.3	936.2 836
2do descanso 20.4 mad esc 20.2 cent esp hco 20.5 cent esp mad 23.5 bóvedas Arco coro	20.1 cent N 19 cent 19.9 cent E 21.2 cent 22.2	23.3 23.6	57.7 57.6	67.5 93	321x10 534x10	4.7 4.9	229.5 901.8 928 2749 606.7 2760 862.6 2765
CORO mad esc órgano	22.1 cent 22.2 nsa 23.5 esp tesor 27.8 v. vidrio bóveda 22.2 esp. vidrio E	24.1	55.2	85.2 20-30 min 57.4 55.6 min 68.1 avg 86.8 max	101 ventilador 33 arcos este/ventana coral 640x10 ventilador oscilante vidrio tiempo	4.5	409.9
22.9 bóveda bien	22.6 org 24.8 tablero 22.9 piso 22.6 colum cent	24.1	56.2	80.9 cent/ventana coro 84 cent/ventana org 84.4 74.1 min 79.8 avg 85.6	124		
1er descanso TORRE							

ESCALERA CARACOL

→ necesario bajar ... limb chors ... ← ... dos ...

MIÉR, 16 · SEPT · 2020

TEMPLO MERCED



día nublado al amanecer

sale sol ↑

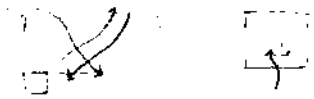
09:00 - 10:00 hrs

AREA	°F	°C	RH %	dB	Lux	Velo	CFM
ATRIO Acceso lat.	21.1 cent bal 22.9 cent piso 20.8 mad bar	22	68.2	92.9 (nublado) ruido bomberos	765 x10	1.5	169.4 180.3
ATRIO Fuente	17.7 cent mad ang 19.6 cent fach sec 19.3 piso cent 19.7 cent mad N	22.2	68.2	69.2 fuente 92.2	1223 x10	1.4 1.9	202.2 787.1
ATRIO Acceso lat.	19.6 cent piso 19.7 cent jamb 21.4 mad pta.	22.1	67.9	63.7 64.5	1222 x10 1226 x10	1.5 3.1	69.4 404.4
ATRIO esq	20.9 cent bal 22.6 cent piso	21.9	68.8	62.4 67.4 70.2	1739 x10	1.3 229.5	5.4 371.6
Atrio Acceso pal	23.1 piso cent 22.8 cent estipite 25.3 cempa 24.7 mad pta	22	68.6	57.3 59.1 66.8 70.2	297 x100 58.5 x100	0.4	
Ex Convent	24.6 bar patrol 20.8 cent pab 36 mad pta. E 27.7 marco cent	22.6	67.7	75.3 83.8	619 x100	1.1	251.4 284.2
27.4 cent m							
Pastoral patio	16.1 piso mad 20.3 cent m O 20.2 rep central 19.2 bebedero fuen	22.7	67.2	42 40.6	274 x10		
NAVE Acceso N	23.6 mad ventana 22.6 piso 22.6 cent m	23.5	64.5	52.1 63.3 47.9	1775		
NAVE S	22.6 mad bautisterio 22.5 empalme piso 21.4 cent m	23.9	64.8	67.1	267 1771	3.7	
NAVE	22.4 piso cent 22.4 mad banca 22.4 cent cham	23.8	64.2	88.6	46		
Presbiterio pto acceso y sacrist	22.5 piso mad 22.4 cristal rep yeso	23.5 22.5 piso	64.9	46.7 46.9 43 54.6	57	2.0 1.4	393.5 278.7 535.6
Sacrist pto acceso desde Pastoral	22.2 antepto mad 22.2 pto mad 22.1 piso rep. y cielo	22.8	67.4	49.1 55.4	1535	1.0	21.8

TORRE

TEMPLO MERCED

TORRE



día nublado, semi soleado

16. SEP. 2020

11 00-12 00 hrs

AREA	T.R. °C	Tem °C	RH %	dB	Lux	m/s	CFM	dBA
TORRE	15.2 hombros 25.2 abrazo izq 34.4 frontal	23.2	65	60.4 59.5	1955			
1er descanso 27.3 hombro 33.2 vidrio 34.8 vastus int	26 rep cuad 26.4 cuad m N 26 C mid cuad p 28 " medio	23.9 24	66.2	70	201x10	2.0	388	
Acceso cora 24 pico cuad 23.9 hombro	24 C rep cuad 24.3 cuad 24.5 pto med esc lat	23.4	64.3	53.6 61.6	28 dBA/s 03 1 mt pto	2.0	393.5	
2 descanso 21.9 v. cuad E m. c 21.8 esc med 21.9 cuad med	21.9 rep cuad 21.5 cuad N 21.9 cuad hor 46.3 hueva	23.2 23.8	65.7 64 63.8	90.5 98.1 comp pasos 80.5	981 x 10 431x10	1.8 0.1	399	Ventana E Ventana N
ACCESO 22 oreja 19.7 med esc 18.8 med cuad	21.8 cuad sup 23.2 pico cuad 20.9 pico lado 20.1 cuad N 19.9 pico hor 18.7 lobulo	29.3	48	53.4 52.0	426x10 a/pies 1 mt 22 dBA 3 mt 03 dBA 149 1 mt zona	2.5 3.0	278.7 612.1	
2do descanso 21.7 pico med 17.6 lomo cad 17.5 lomo 17.6 hom	18.3 m. v. N. 18.1 cuad 35.9 cuad, 29 m 26.8 pico cuad 43 cuad cin 24.8 m v E	25.2 23.7 24.4 23.5	57.5 61.4 58.2 61.6	61.1 MAXIMA 64.2 56.7-68.6 125.5 comp pasos	319x10 221x100 1152x10 1630x10	5.4 4.2 0.8-1.2 2.5-3.1-4.3	523.9 382.9 262.3 683.2 694.1-868.2 732.4-808.9	VIANO NORTE → S SUR ← N ESTE → O OESTE ← E
AZOTEA 29 cuad sup E 36.8 rep y cuad 32 mastoi m S 25.7 cuad m O	42.1 imper 38.8 cuad rep m E 24.4 cuad m. O 33.5 rep cuad m S	26.4	58.5	69.9	229x100 a/pies 330x100 1 mt 723x100	2.5 2.0 2.0	180.3 371.6 409.9	SE → NO NE → SO SO → NE NO → SE

TEMPLO
MERCED

17 · SEP · 2020

11 30 HRS
a 12 30 HRS

día 3er del Novenario, Virgen María Inmaculada de la Merced

Co bastante [illegible] día nublado
interiores + monitoreo mi.a

AREA	IR °C	Tem °C	RH %	dB	Lux	vel v	CIM:	OBS
CORO	24.1 resp m. E 24.8 m.v N 24.3 mad arg 24.1 cant y bóv 24.1 piso 40.1 vidrio	23.1	66.3	64.1 52.1	1206 varios 1128 nubes 1106 713 min 977 avg			viento no apreciable desde lejos + mt de vent
VENTANA CORAL LADO DER.	32.3 ambiente 29.5 vidrio tras 24.2 resp yeso 24.1 cant del	24.9	61.1	76.	504x10	3.3	590.3	
ZAGUÁN DIO AMB					1478			
CORO IZQ.	28.5 piso cem 27.1 cant del vent 30.9 vidrio temp	25.4	58.9	88 58.2 min 62 avg	1384 166 min 398x10 499x10	3.2	318.4	
CORO bóv. arque.	23.8 mad arg 23.7 piso 23.9 mad bóveda 23.6 bóveda bar 23.5 columna cant.	25.8 24.3 24.2 24.1 esq reg.	58.6 63.1 63.6 63.4	72.4 max 28.6 arg 63.4-29.8 vel 69.5 esq izq	64 57 126 esq der 327 media 49 esq izq SI			
TORRE acceso coro	23.2 22.9 cant. m. O 23 mad esc 23.2 mad plo 23.1 piso cant. 23.1 piso mad	24.1 bóv 12 sobre 23.6 int 23.7 alt nave	64.7 12 sobre 63.4 63.5 alt	63.4 57.7 59.6	13 27 270 sol hobo	1.1	399	

1er descanso

ACCES TORRE

2do descanso

ACCES AZOTEA

AZOTEA

5to descanso

TEMPLO
MERCED

18-SEP-2020
19:30 - 20:30 hrs

NAVE NOVENARIO

noche con llovizna.
lluvia

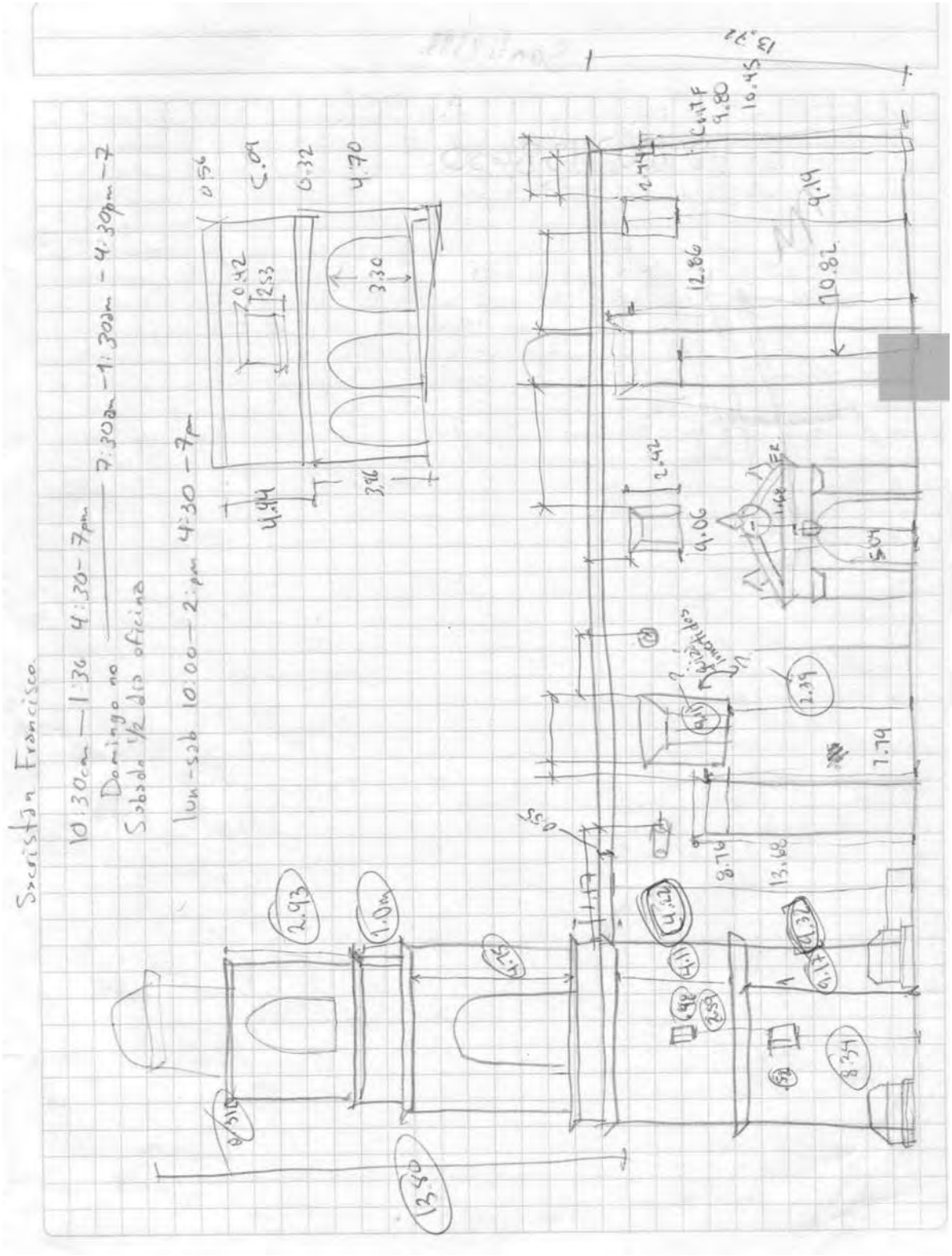
AREA	°C	°C	RH%	dB	Lux	m/s	CFM's	OBS.
NAVE	23.1 bóv... nte 23 piso 22.9 coral	23.9	69 66.8	76.2 ambiental 83.3 min 83.2 comp.	45			
baja presa	22.4 altar mx.	23.2	69.9	55.3	32			
sentado bajo luz					40			
presa baja inf	23 rep y coro 23.1 mitad pta 23.2 mitad fondo 23.7 piso 23.5 coral. coro	23.2	69.6	54.1 56.7				
PRESB medio alto	23.5 pta mitad	23	70.9		22			
atril					97			
SACRIS	23.4 vitrina 23.6 mitad	23	70.3					
EXT ACCESO PAL.	20.8 pta mx 22.9 piso coral 23. coro coral 17.4 temp.	22.9	75.3	56.2	05			

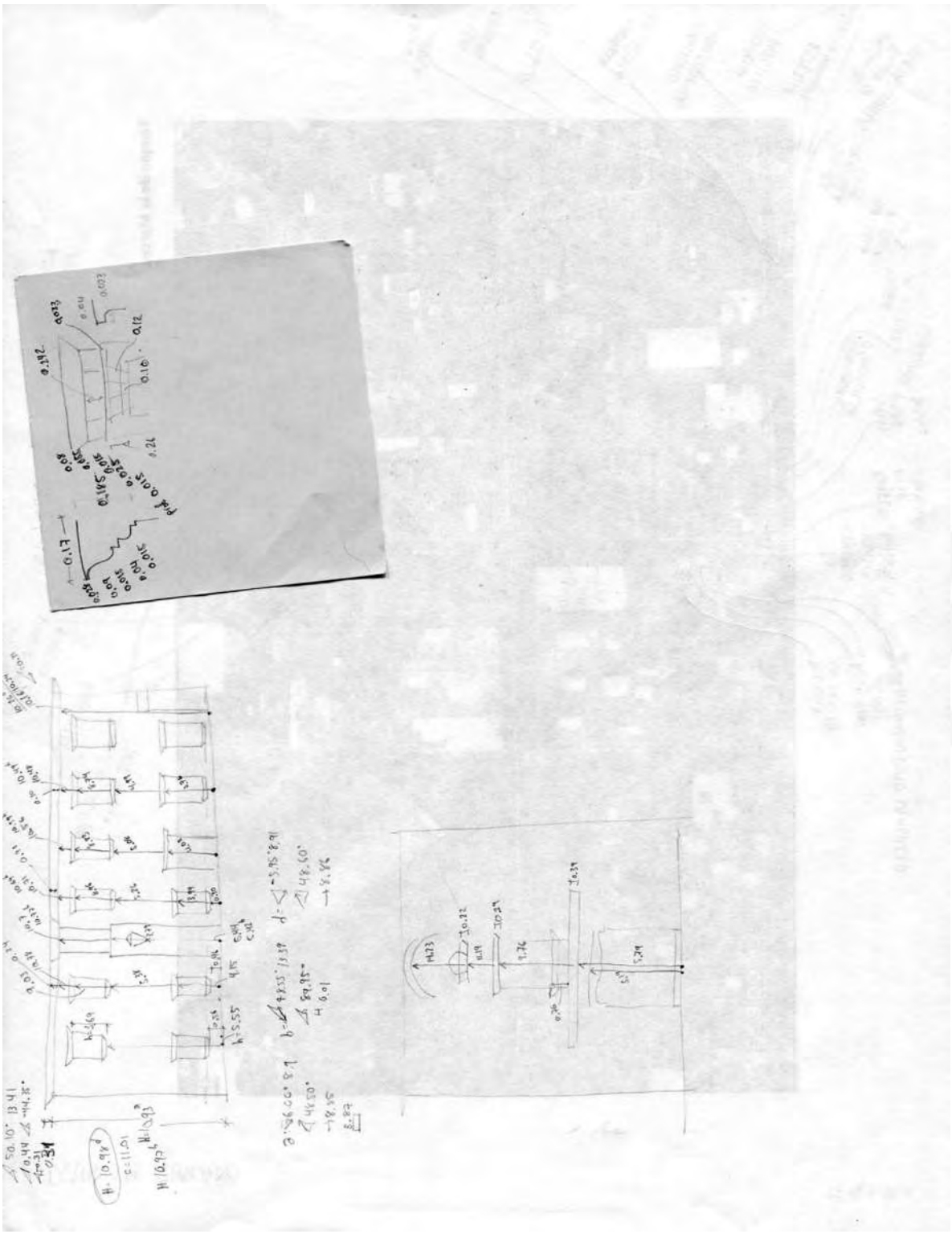
TEMPLO MERCED

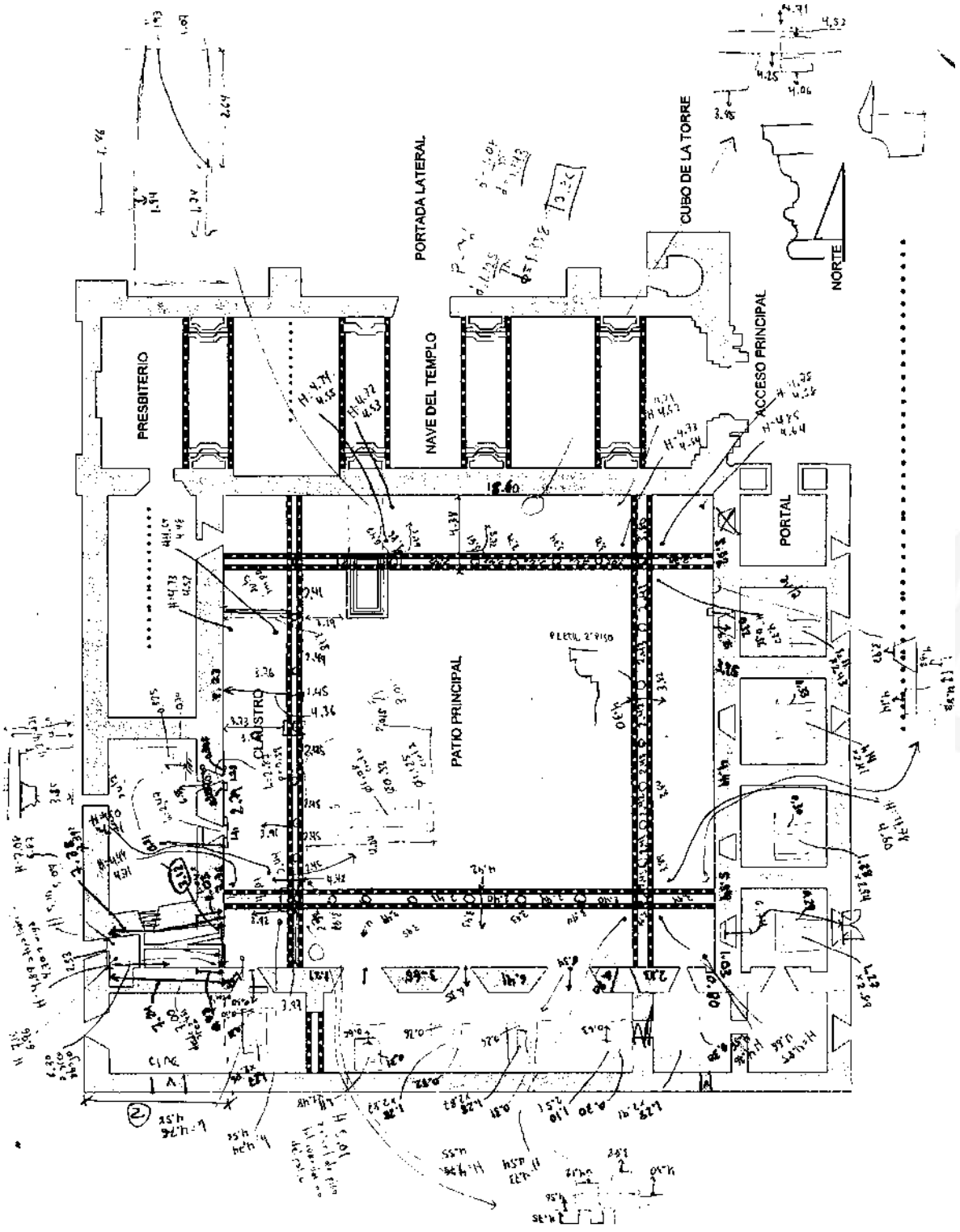
20-SEP-2020

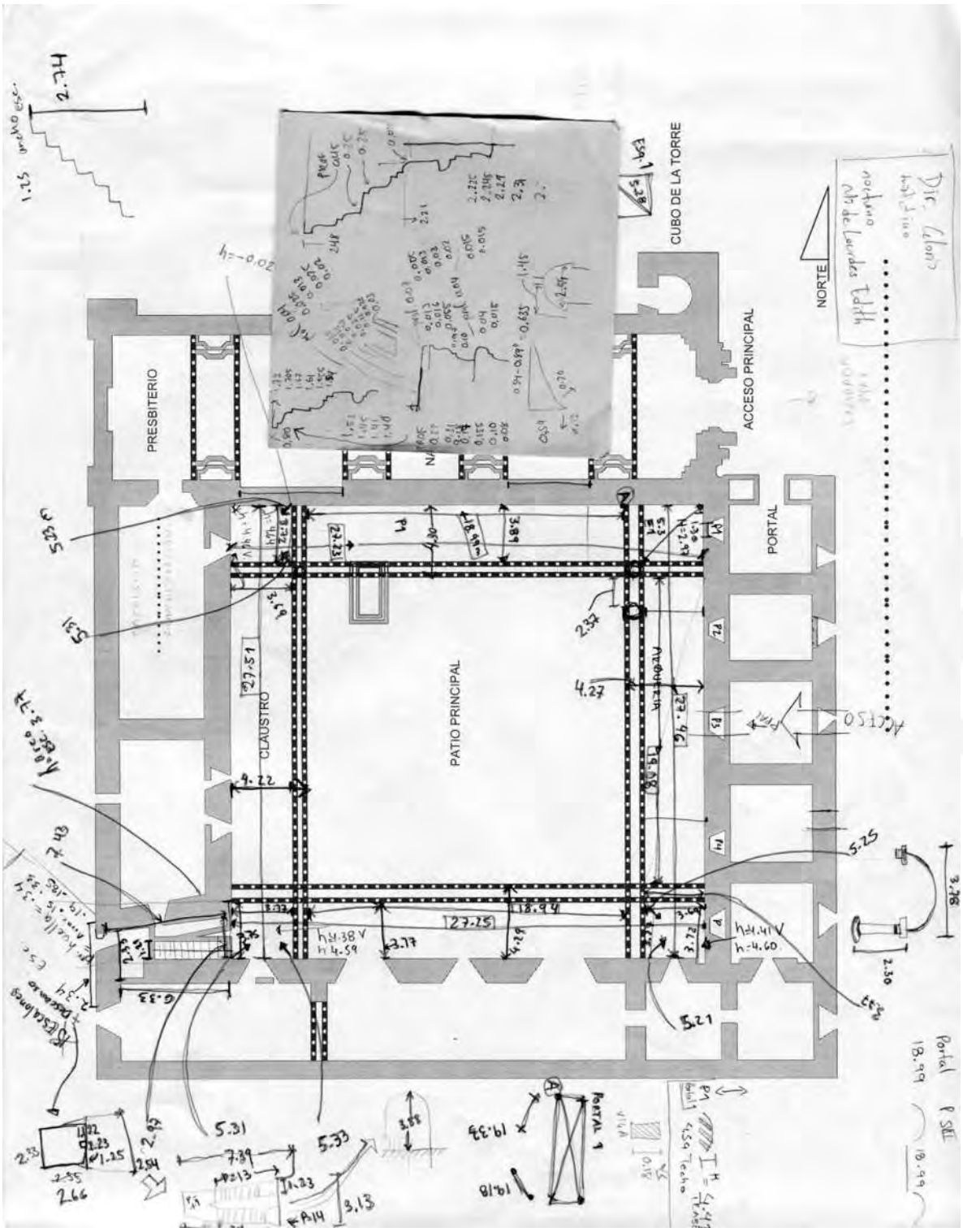
AREA	IRºC	Tem ºC	RH %	HB	Lux	V m/s	CFM	Obs
ACCESO PAL	20 cent 18.7 barre mj2. 18.5 piso chico	22.2	65.2	58.2	1037x10			
	19.9 14.2	21.8	67.7	61.2	1020x10	0.3		
	18.1 18.4 19.1	21.7	68.7 69	56.7 57.4	466x10			
	20.5 cent 19.2 18.6 16.1 cent	21.2	70.1	21.1 1.09	1647x10	0.5		
	19.3 cent 16.7	21.4	68.6	69.9	1306x10 136x10			
	17.0 20.6 19.1	21.4	68.9	62.1	1103x10			
	21.2 23.8 barre 24.2 19.1 cent	21.3	67.7		207x100	0.9		
CORO	23.6 24 28 23	24.8 25.4	59.5 59.6	59.1 58.2 85.6 46.6 43.2	706x10 439x10 123	1.9 2.2	142.5 349.8	12:00 - 13:00 hrs todo bien
CORO - NAVE	22.2 23.3 22.1 23.8	24.2	62.2	20.4 62.3	47 69 20			Mies 12 pm

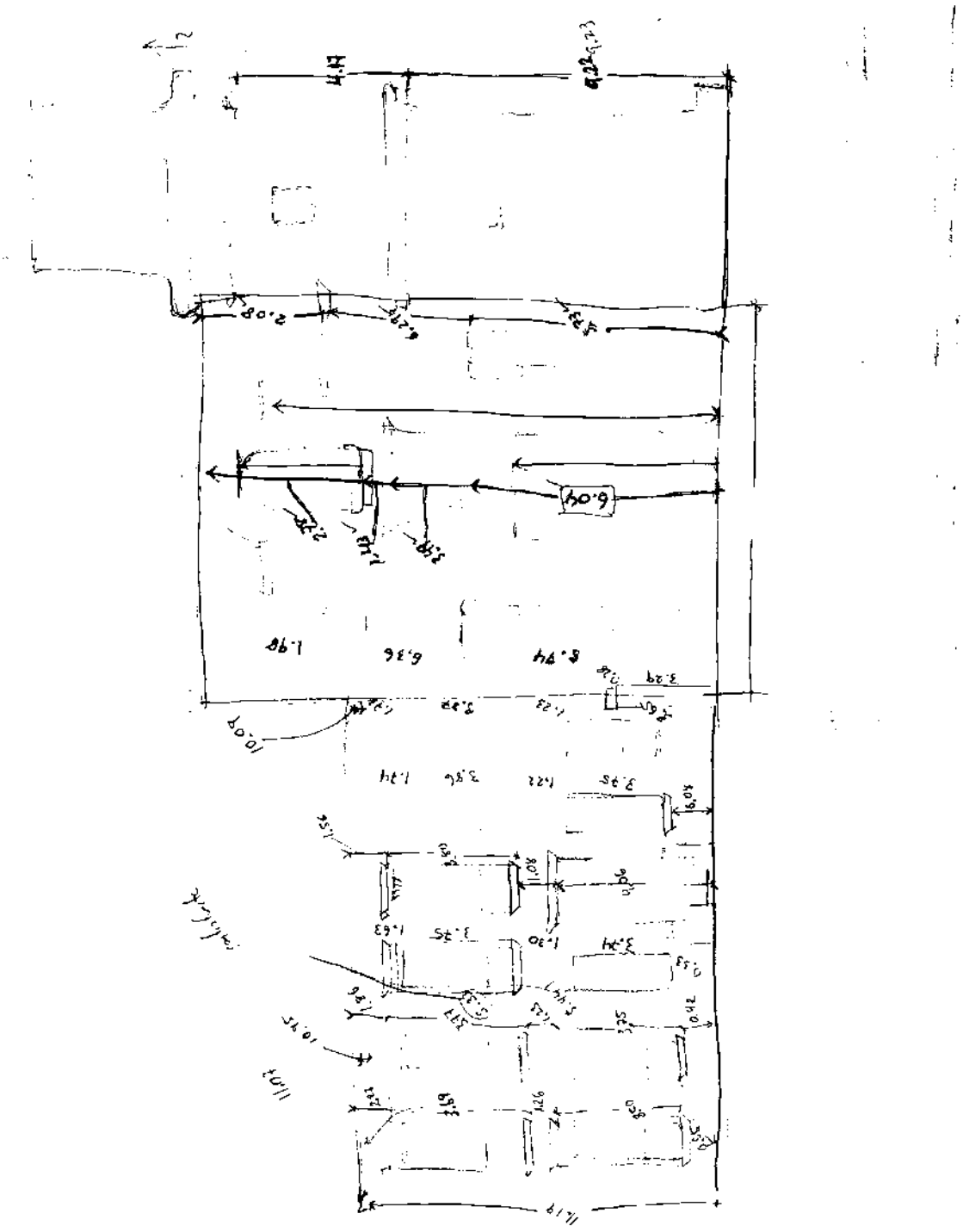
Bosquejos de levantamiento.

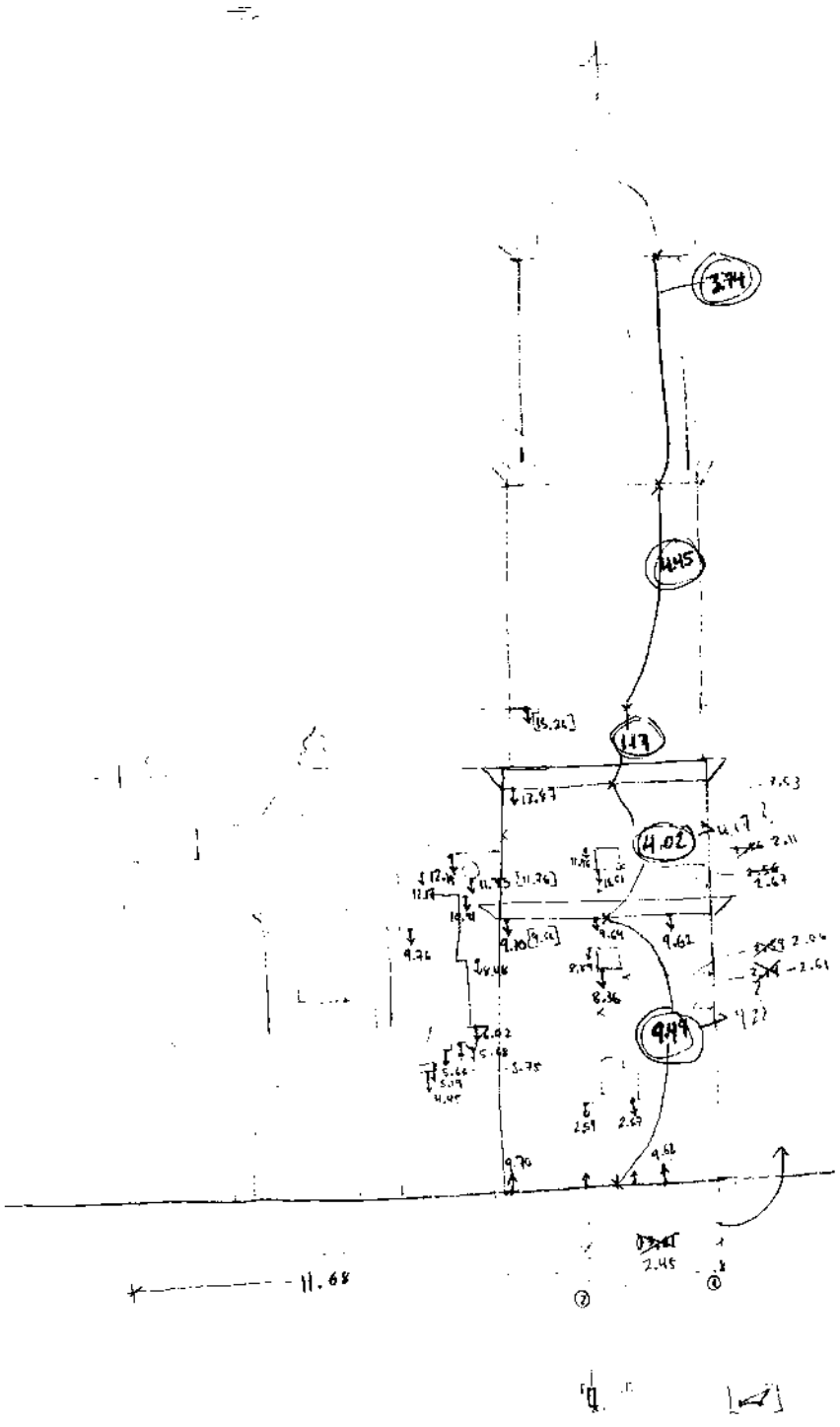


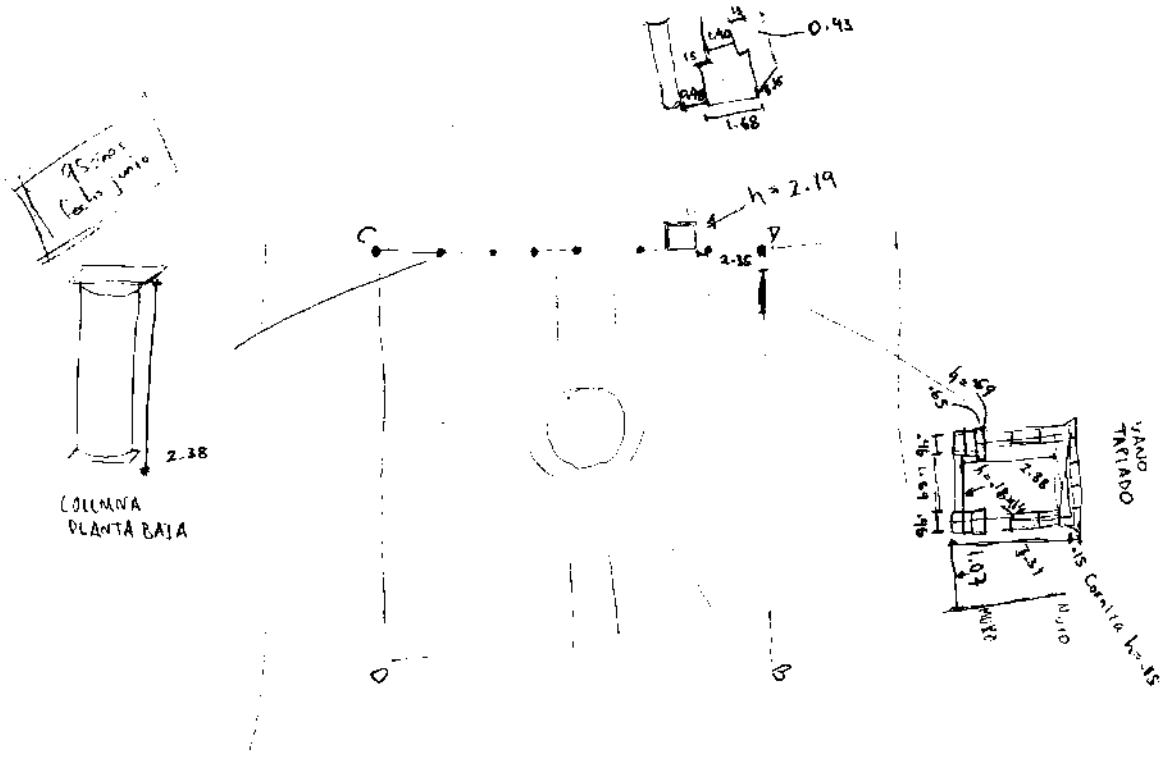


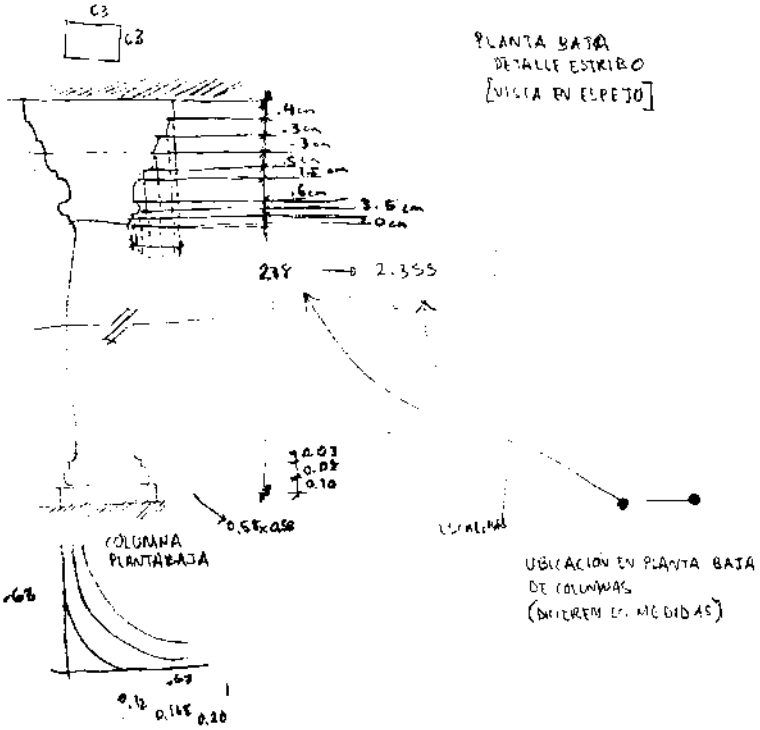

PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
NORTE
PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
ACCESO PRINCIPAL
PORTAL
PLETIL 2° PISO
PATIO PRINCIPAL
CLAUSTRO


PRESBITERIO
CUBO DE LA TORRE
ACCESO PRINCIPAL
NORTE
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL
27.51
27.25
18.94
4.27
5.75
5.21
5.31
5.33
3.13
19.33
19.18
2.74

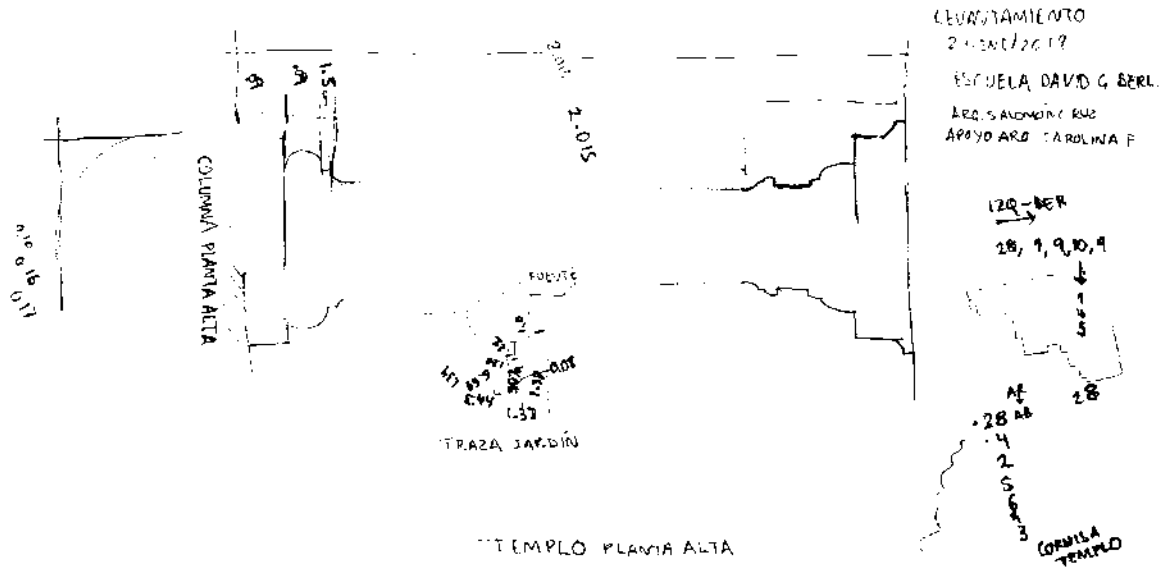


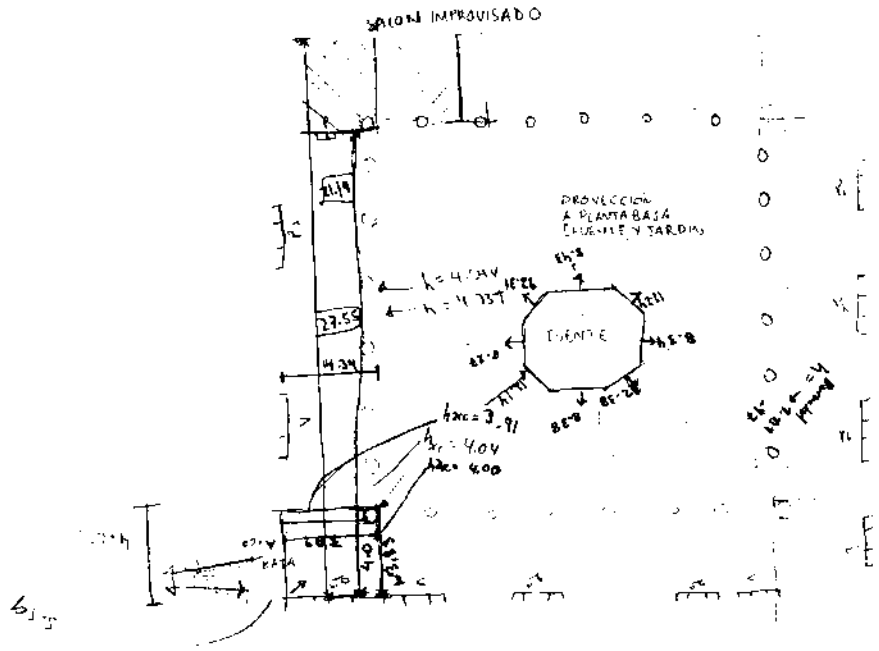

3.74
4.45
1.17
4.02
9.49
11.68

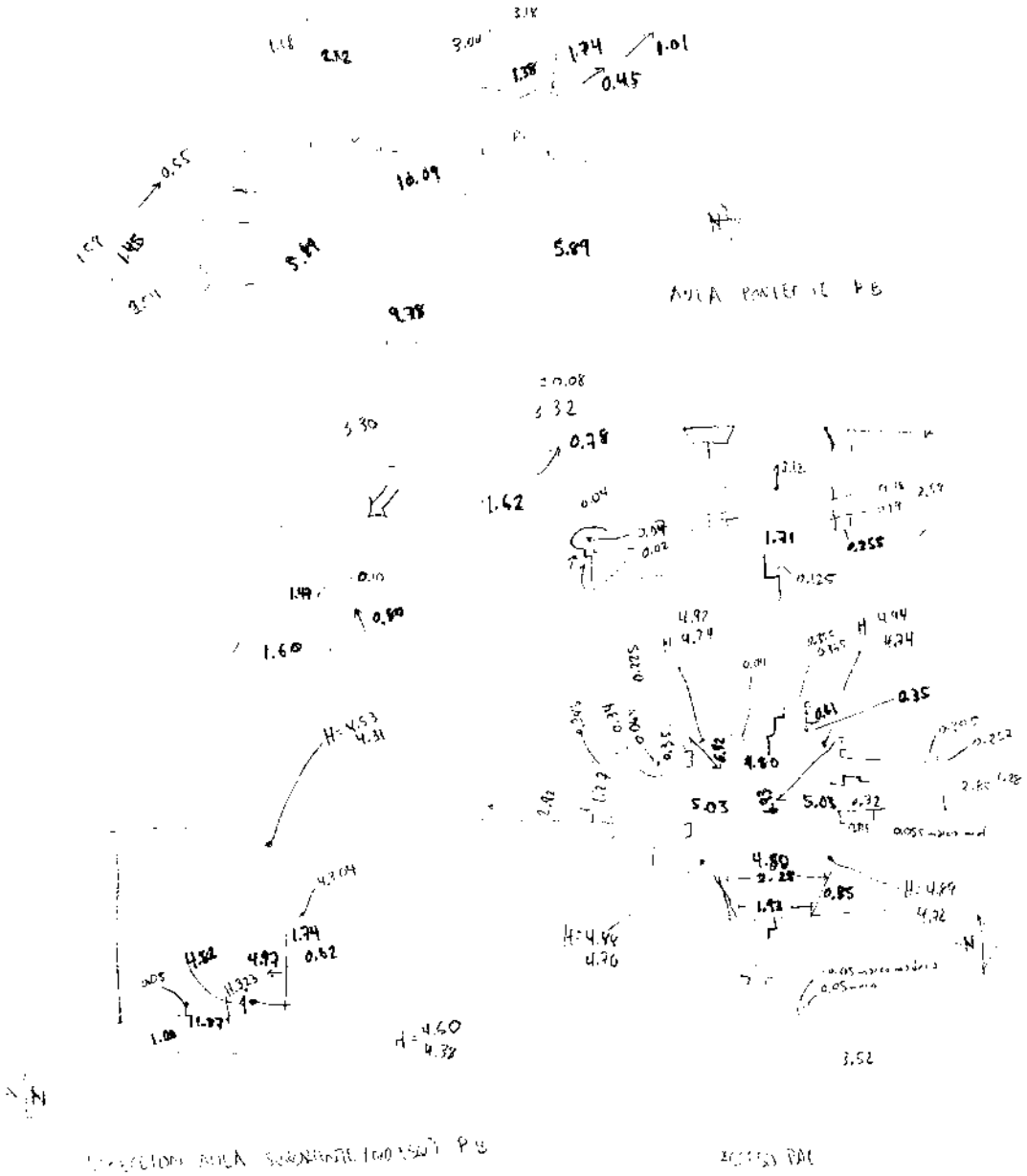


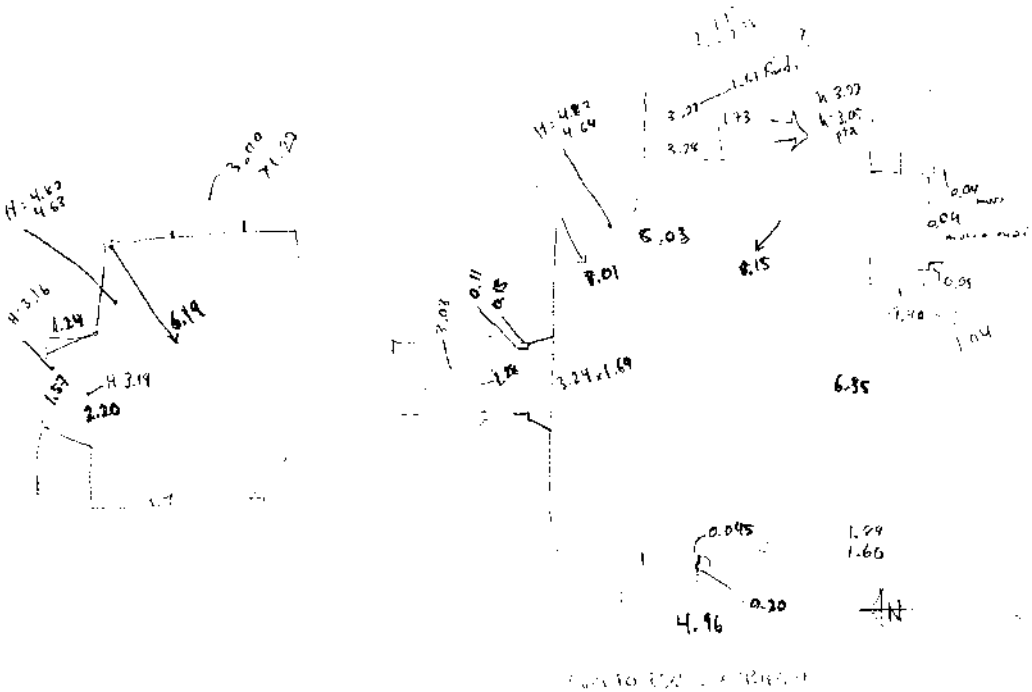


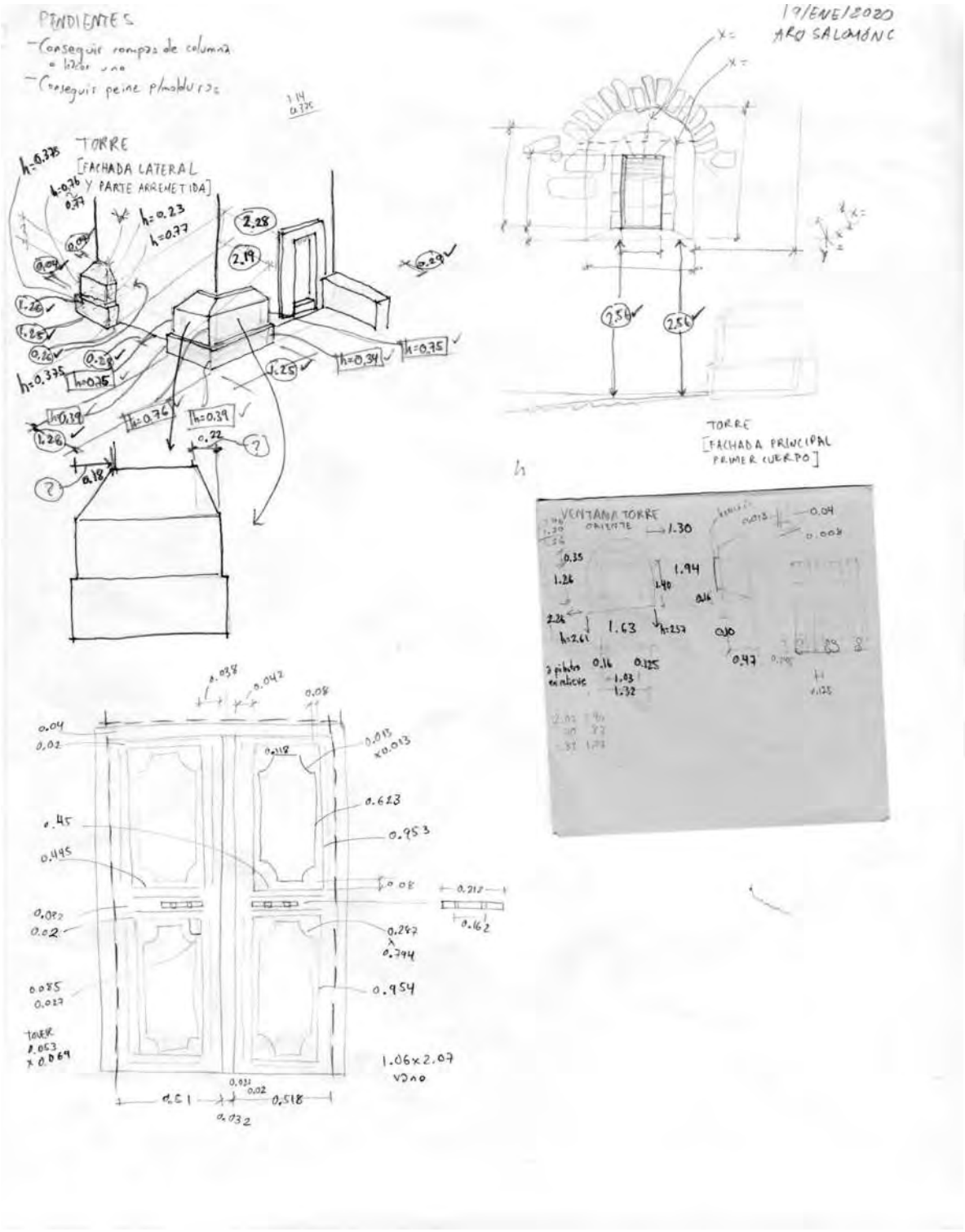
LEVANTAMIENTO
ESCUELA DAVID G BERLANGA
24012020
ESC: S/E
ARQ SALOMON CRUZ
APOYO ARQ. CAROLINA FIGUE.

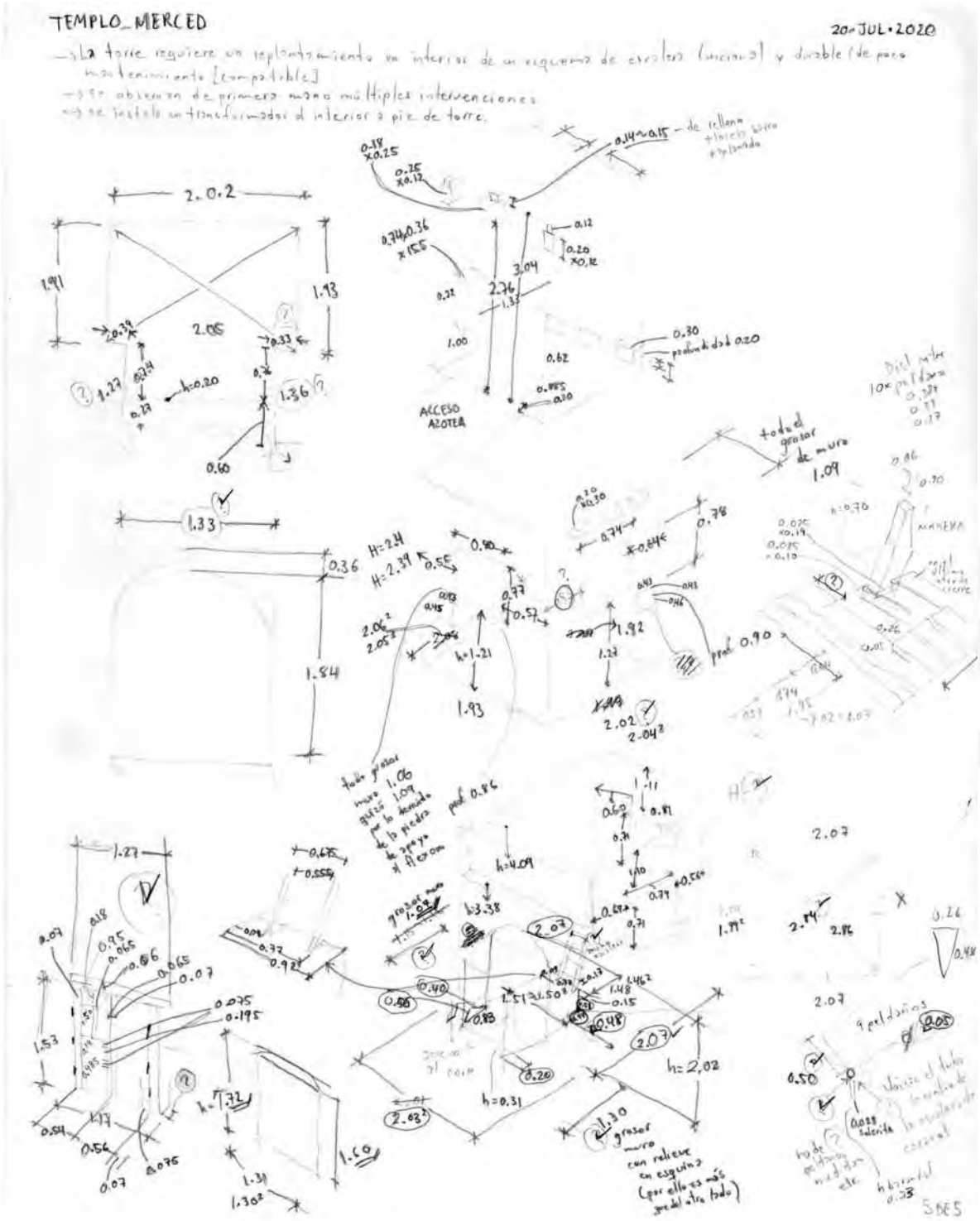

LEVANTAMIENTO
ESCUELA DAVID G BERL.
COLUMNA PLANTA ALTA
TRAZA JARDÍN
TEMPLO PLANTA ALTA
CORNISA TEMPLO

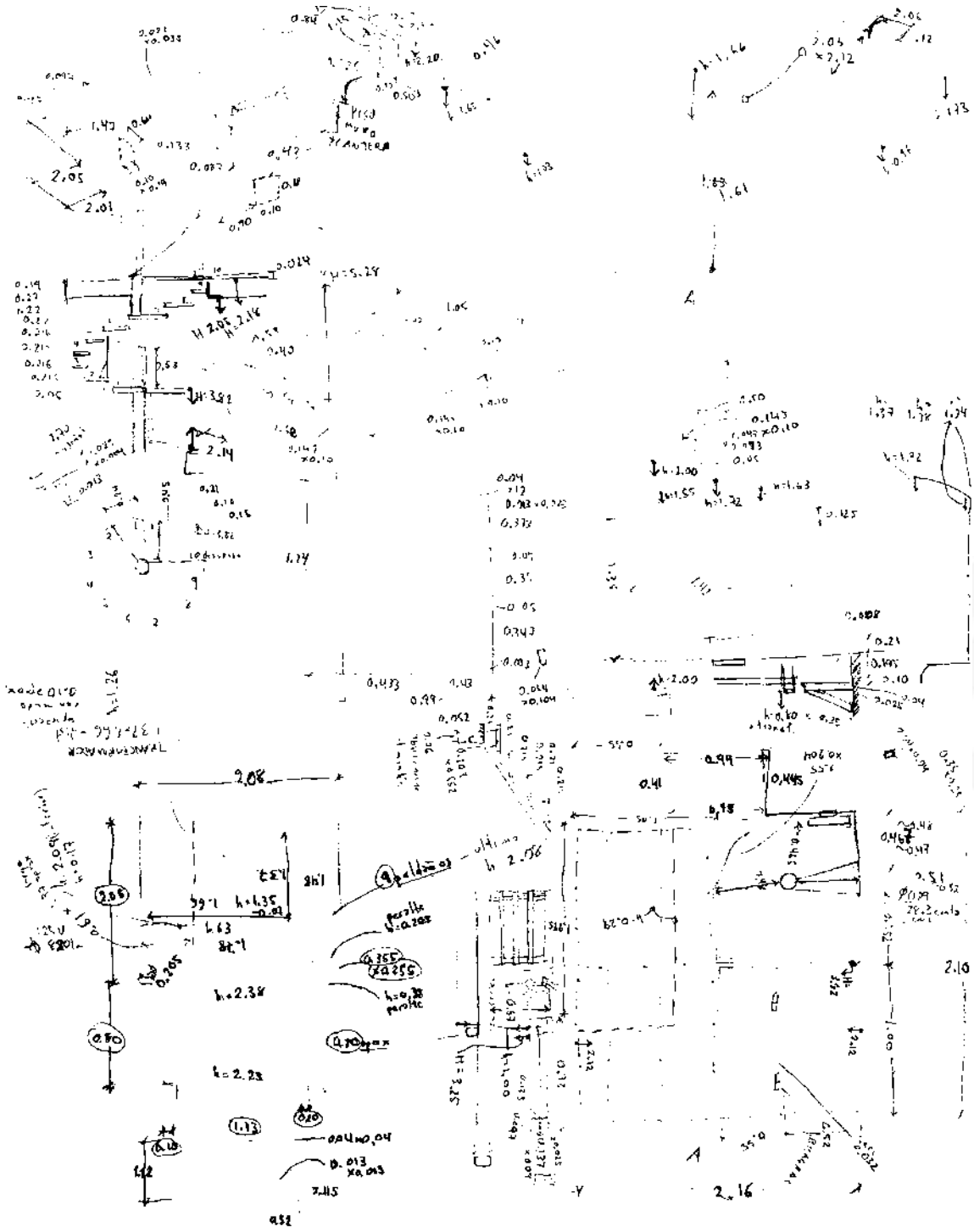

SALON IMPROVISADO
PROYECCIÓN A PLANTA BAJA (FUENTE Y JARDIN)
FUENTE

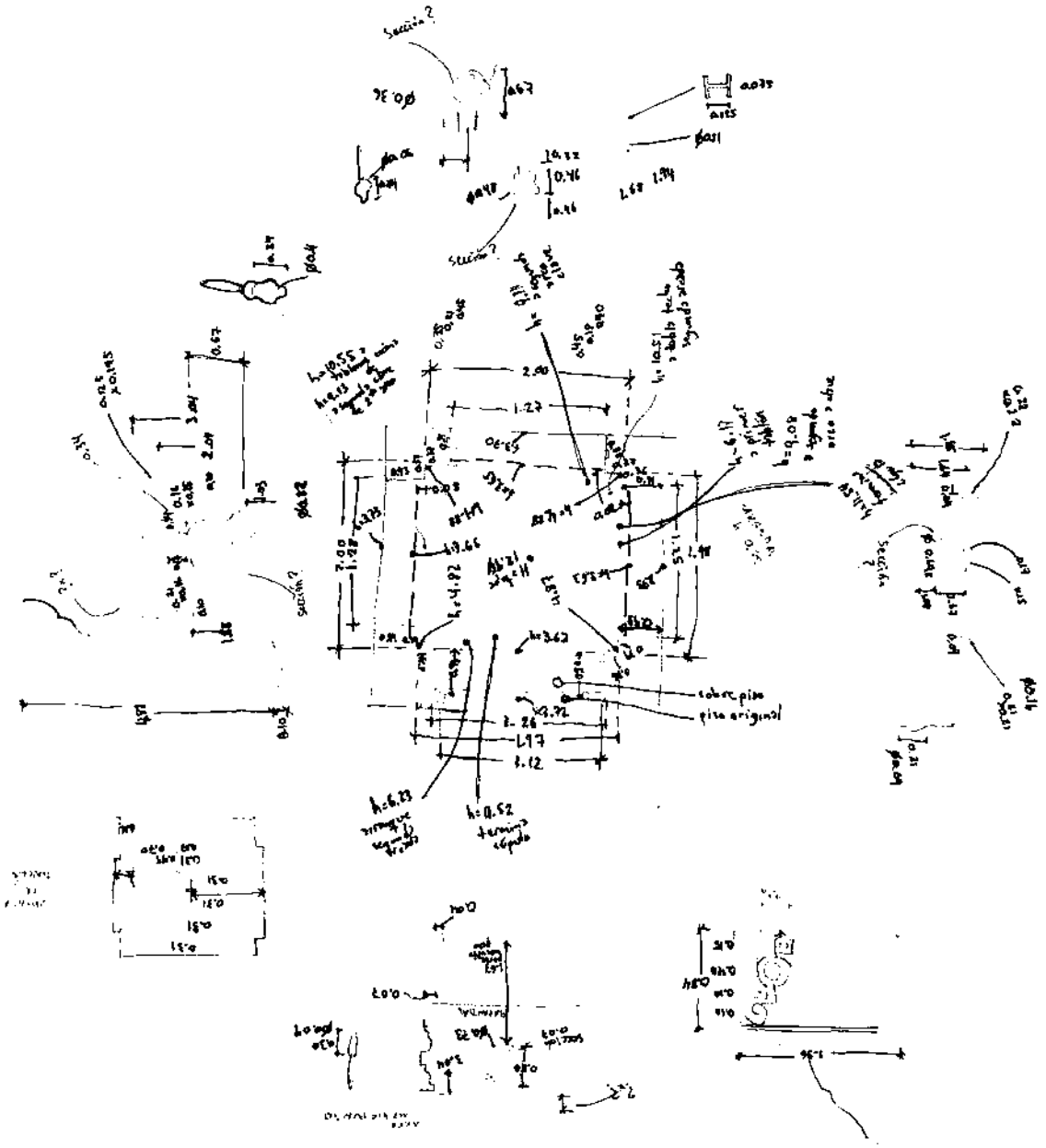





PENDIENTES
-Conseguir ramps de columna
-Conseguir peine plinto
19/ENE/2020
ARQ SALOMÓN C
TORRE
[FACHADA LATERAL Y PARTE ARREMETIDA]
TORRE
[FACHADA PRINCIPAL PRIMER CUERPO]
VENTANA TORRE
1.06x2.07

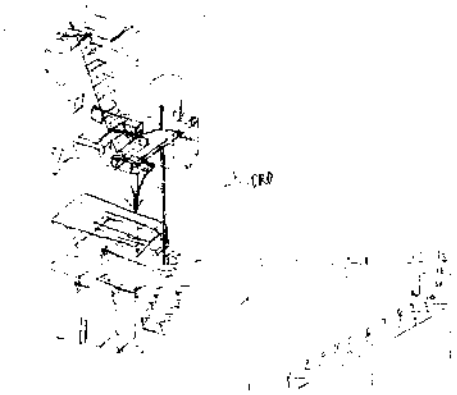

TEMPLO_MERCED
20-JUL-2020
2.0.2
ACCESO AZOTEA
todo el grosor de muro
1.09
prof. 0.90
prof. 0.86
h=4.09
h=3.38
h=2.02
h=0.31
1.30
grosor muro con relieve en esquina (por ello es más grueso otro todo)
1.84
1.93
1.60
1.31
1.30²
2.02
2.04²
2.07
2.07²
9 perforaciones
SDES

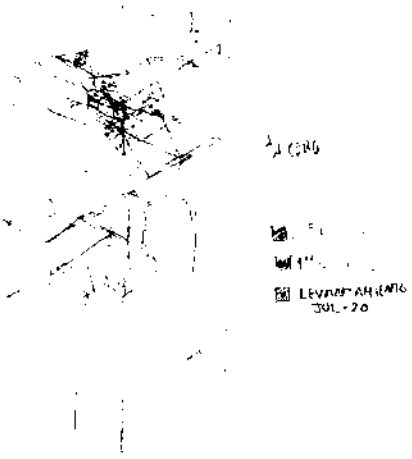


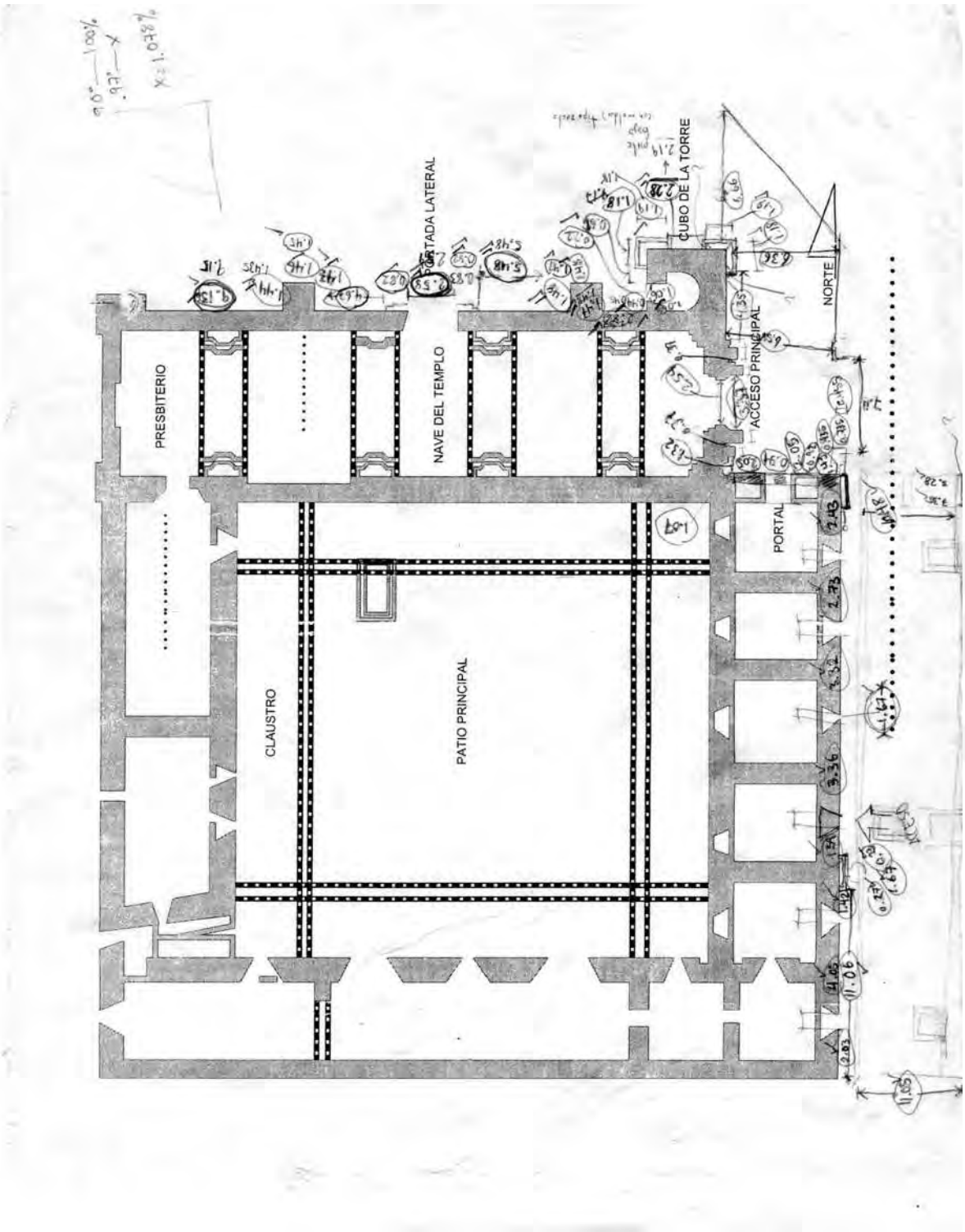


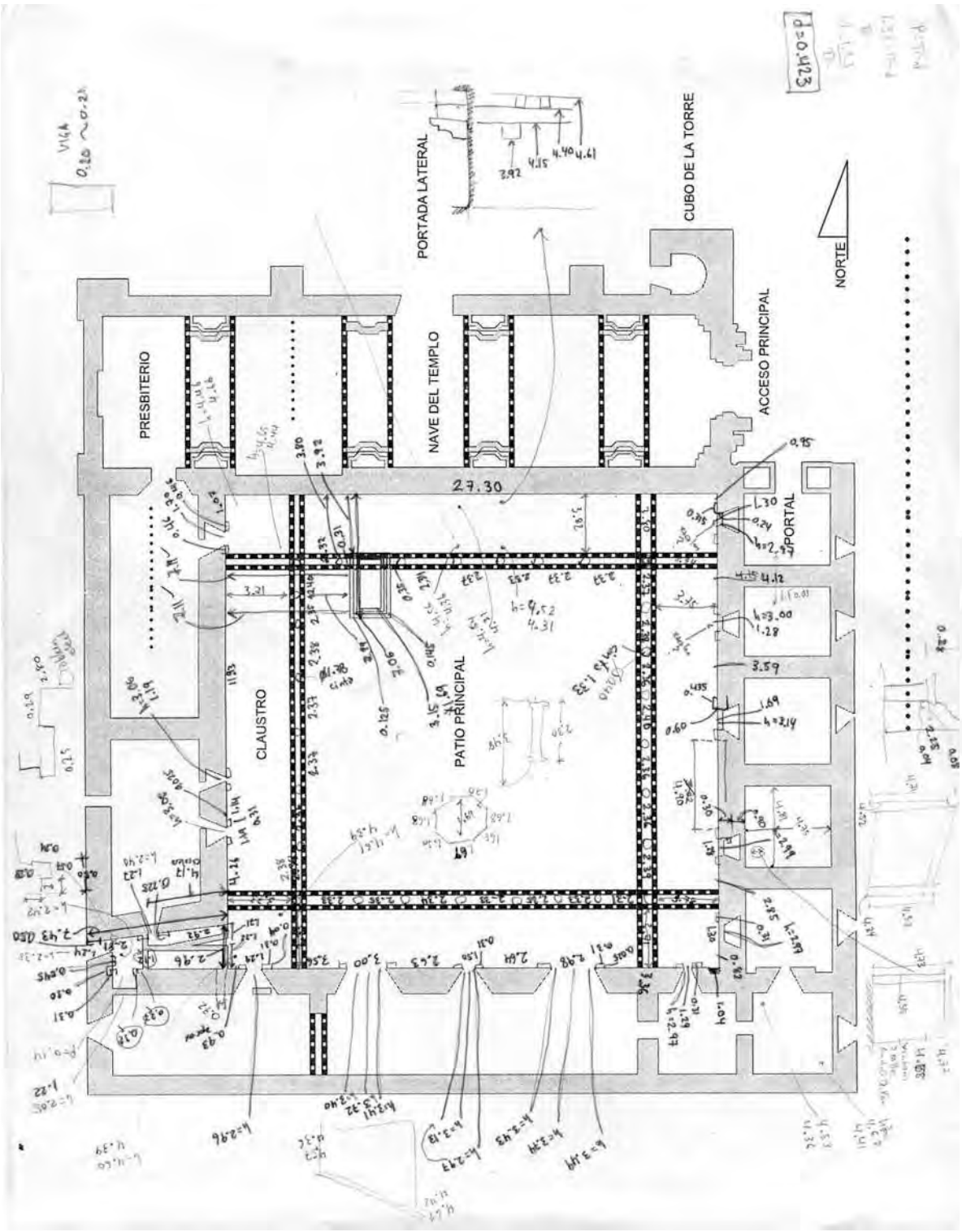
TEMPLO_MERCED

24-JUL-2024





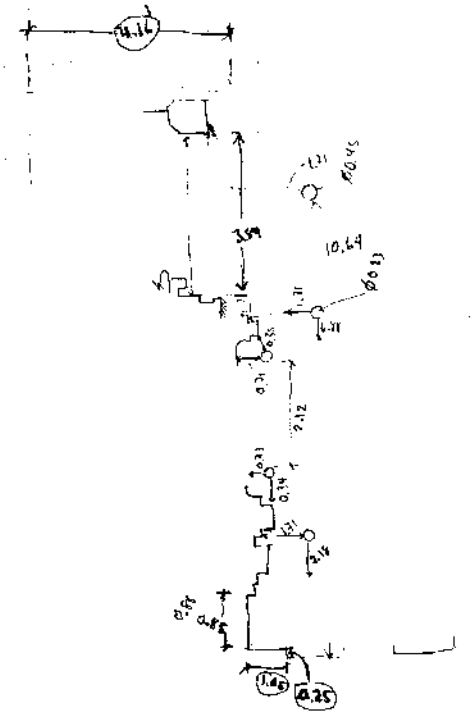

PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
FACHADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
ACCESO PRINCIPAL
NORTE
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL

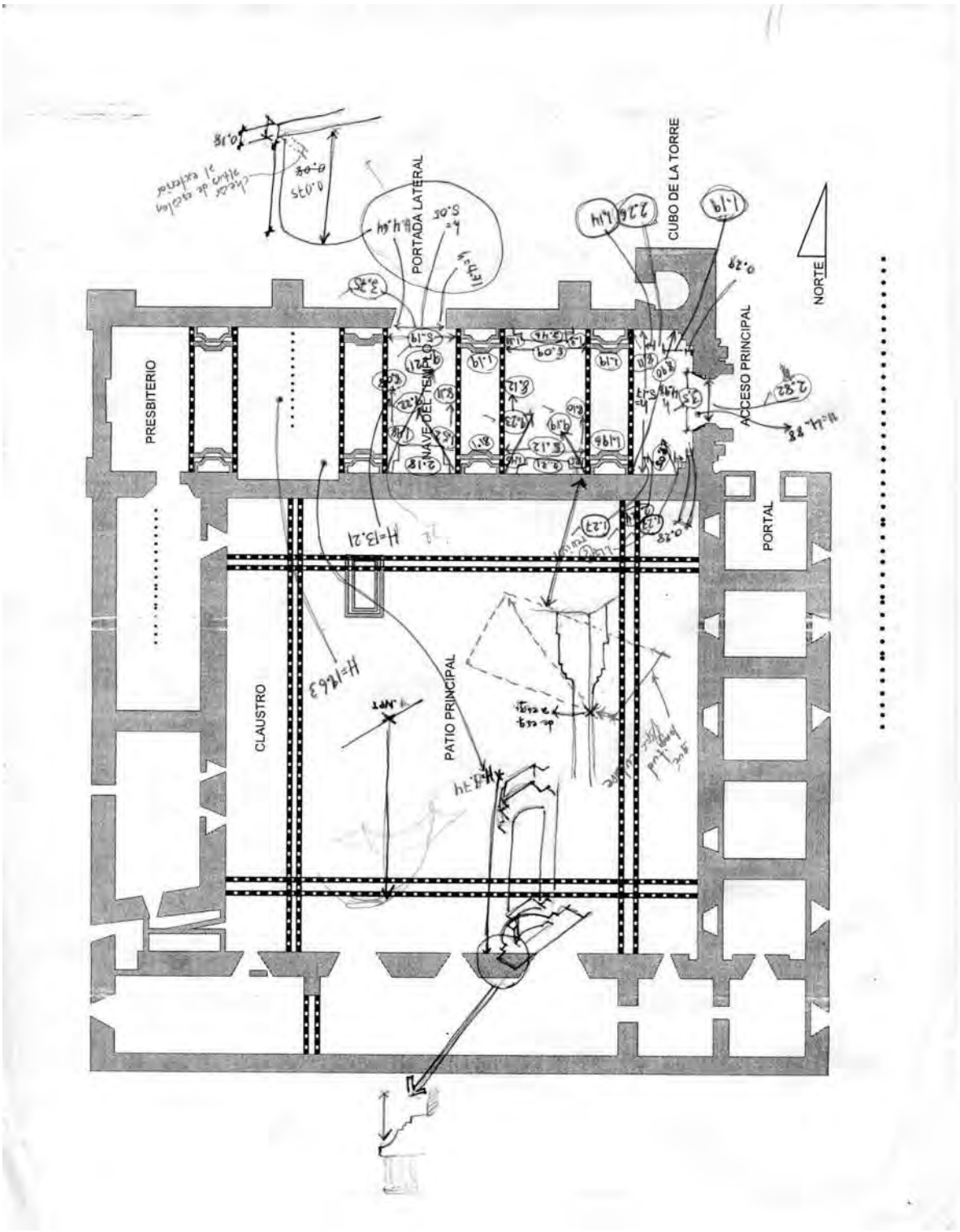

PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
NORTE
PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
ACCESO PRINCIPAL
27.30
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL

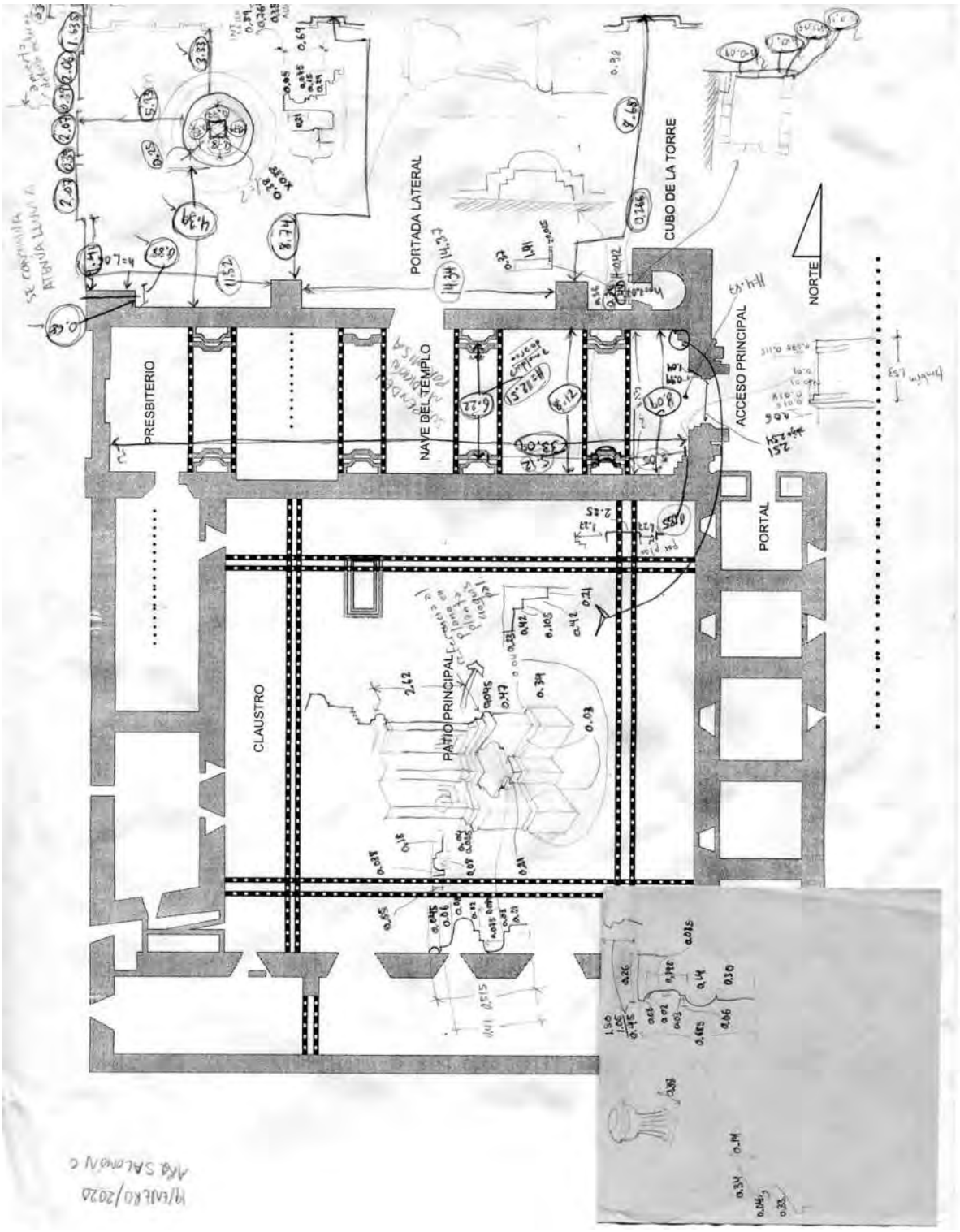
TEMPLO MERCED

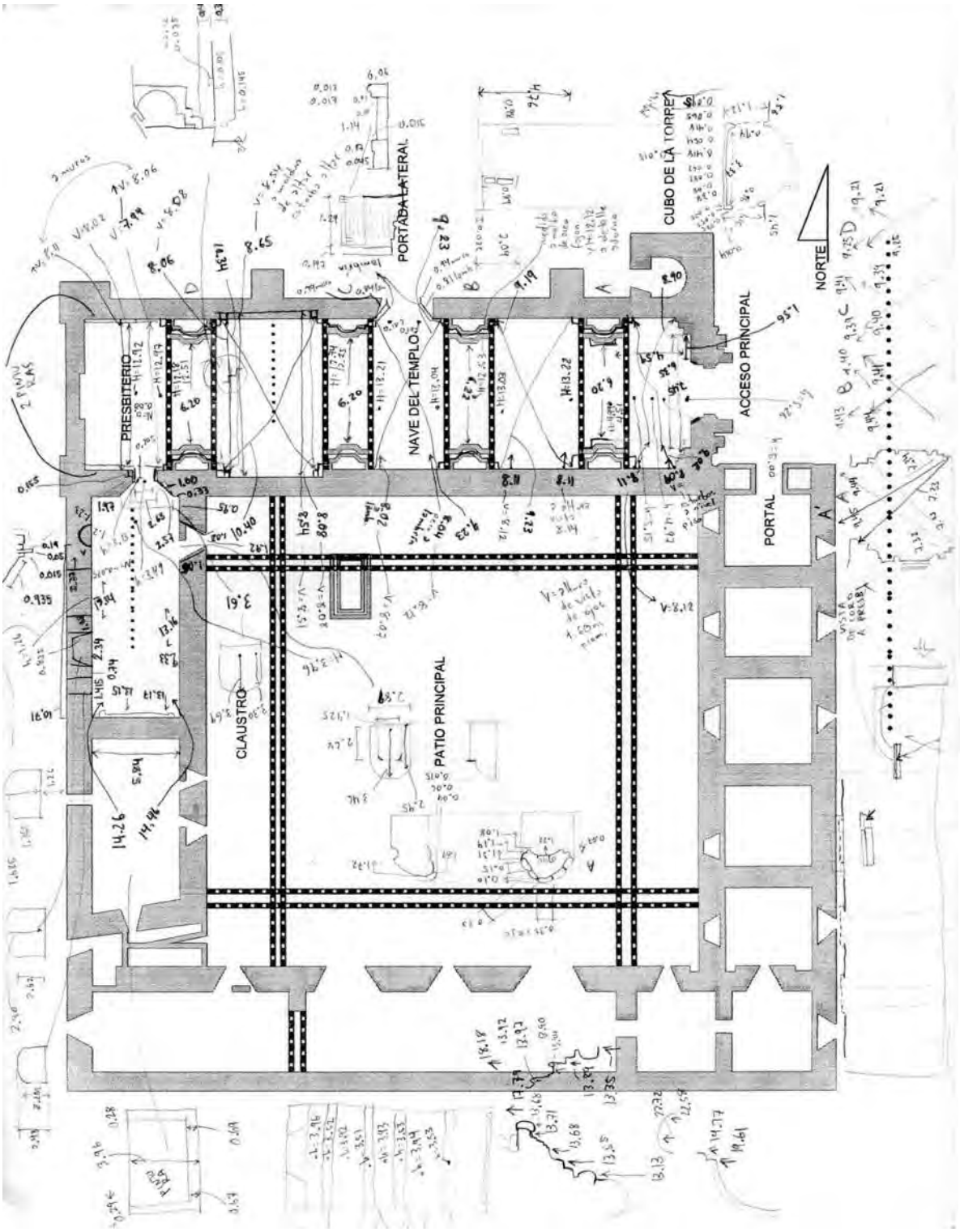
EXTERIOR PERIMETRO -

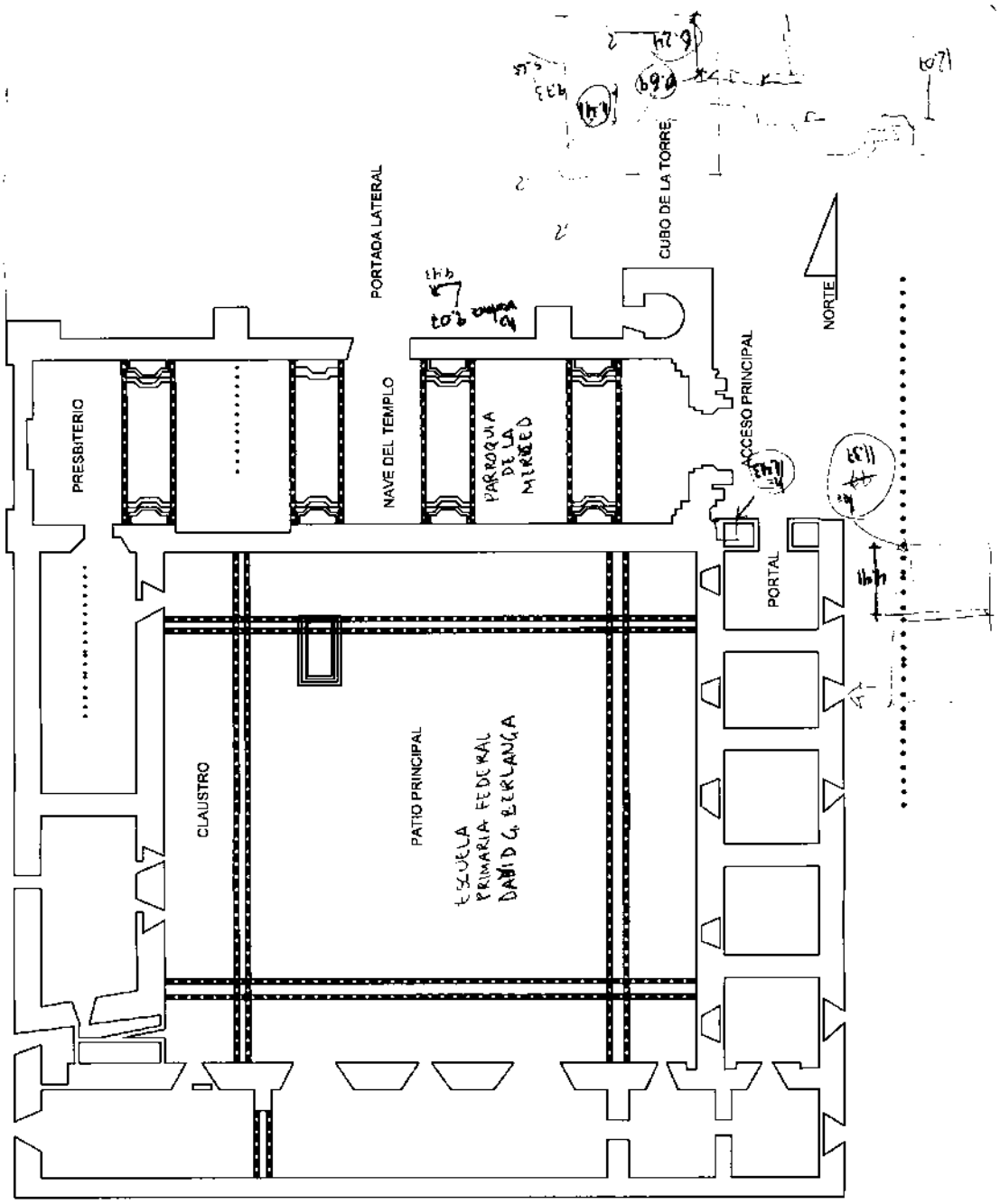
24 - JUL - 2020

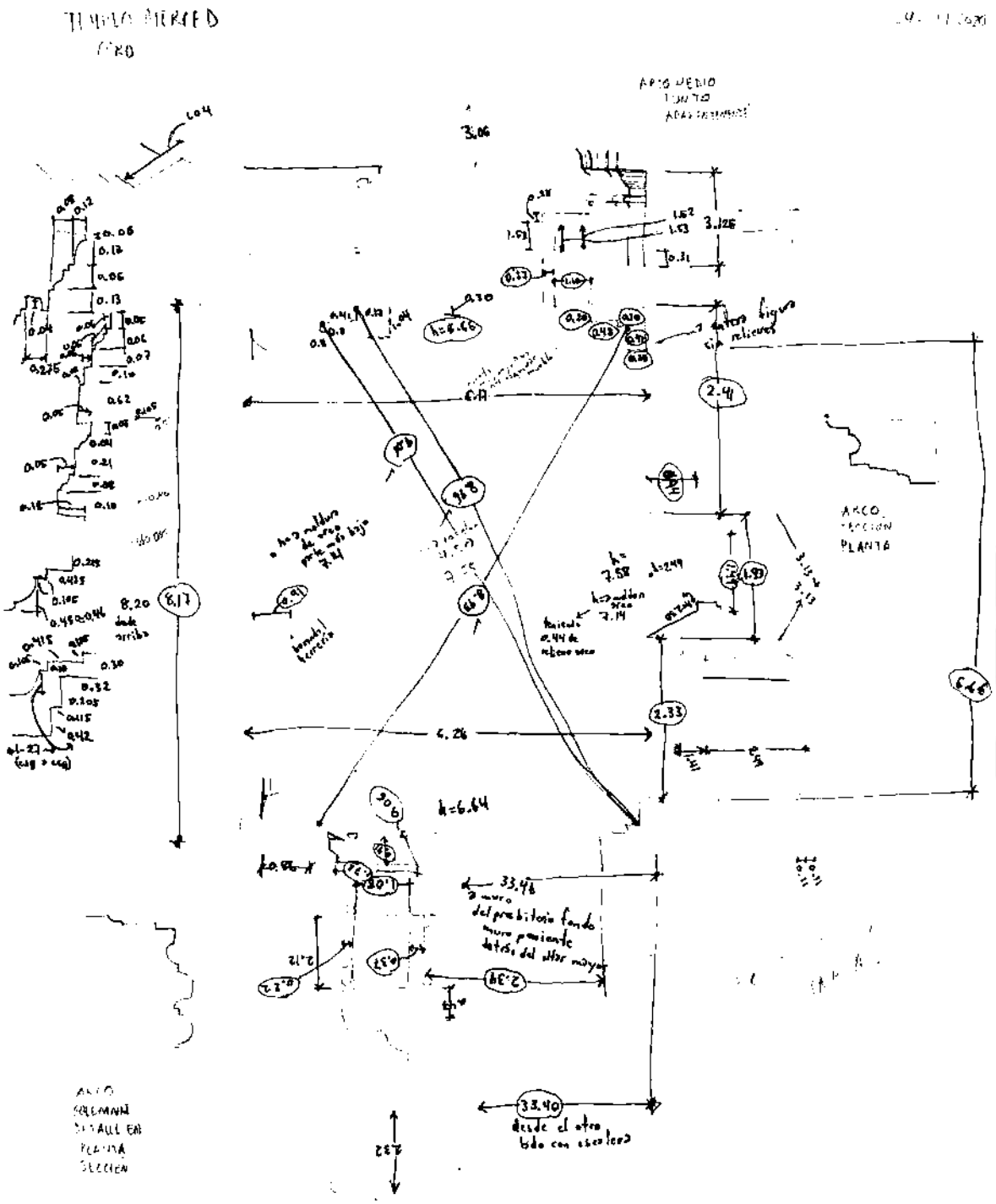



PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
NORTE
PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
ACCESO PRINCIPAL
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL
H=13.21
H=18.63


PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
NORTE
PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
ACCESO PRINCIPAL
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL


PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
ACCESO PRINCIPAL
NORTE
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL

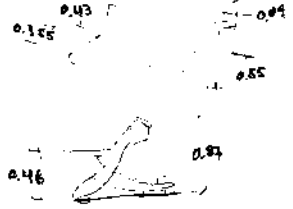

PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
NORTE
PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
PARROQUIA DE LA MERCED
ACCESO PRINCIPAL
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL
ESCUELA PRIMARIA FEDERAL DAVID G. BERLANGA

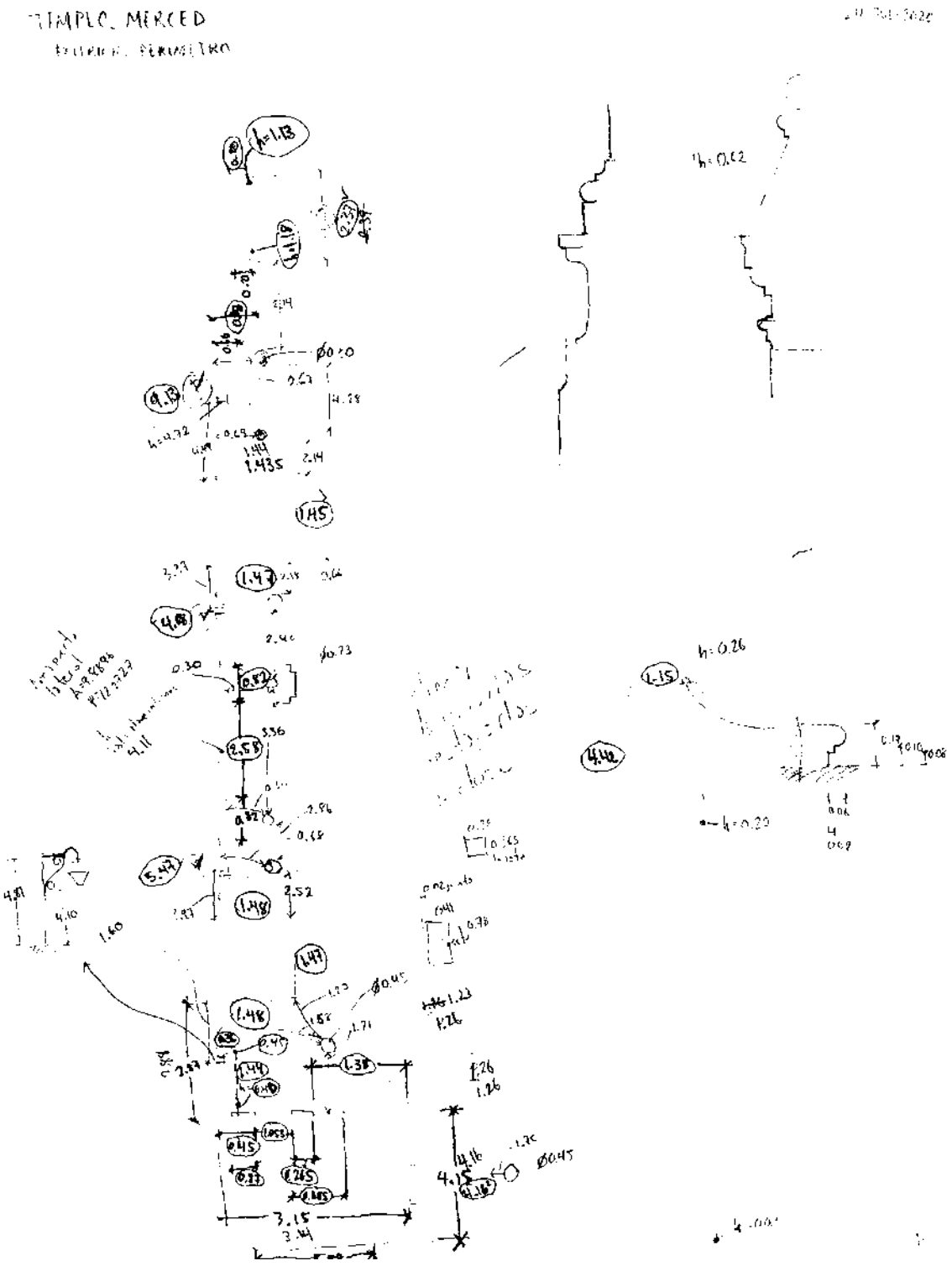

TEMPLO MERCED
ARCO DEDIO PUNTO
ARCO SEMICIRCULAR
PLANTA
SECCION
6.48
2.33
4.26
33.40
desde el otro lado con escalera

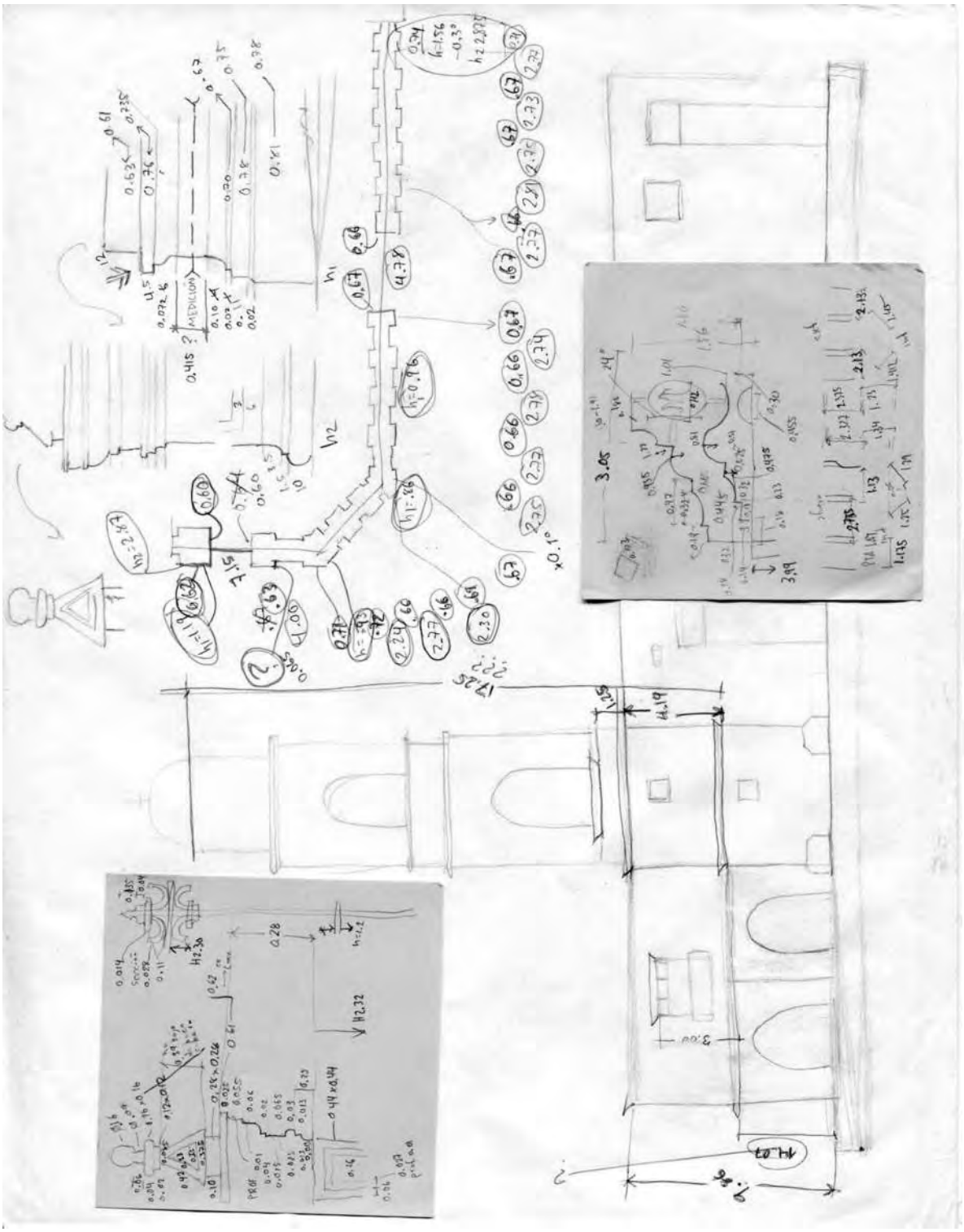
TEMPLO MERCED
INTERIOR NAVE

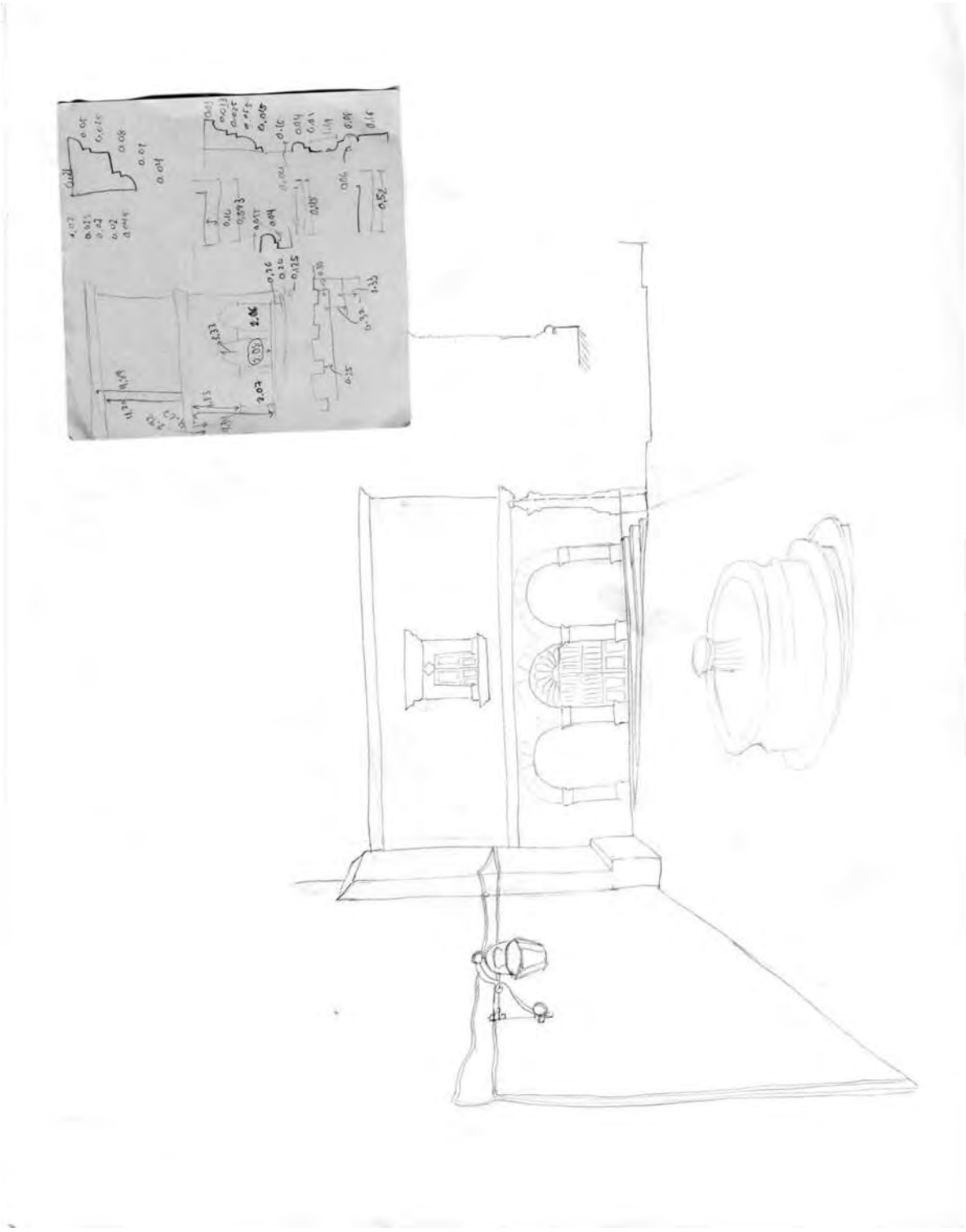
9 LUMINARIAS
LUMINARIA
(cada espiral es)
fluorescente
luz fría

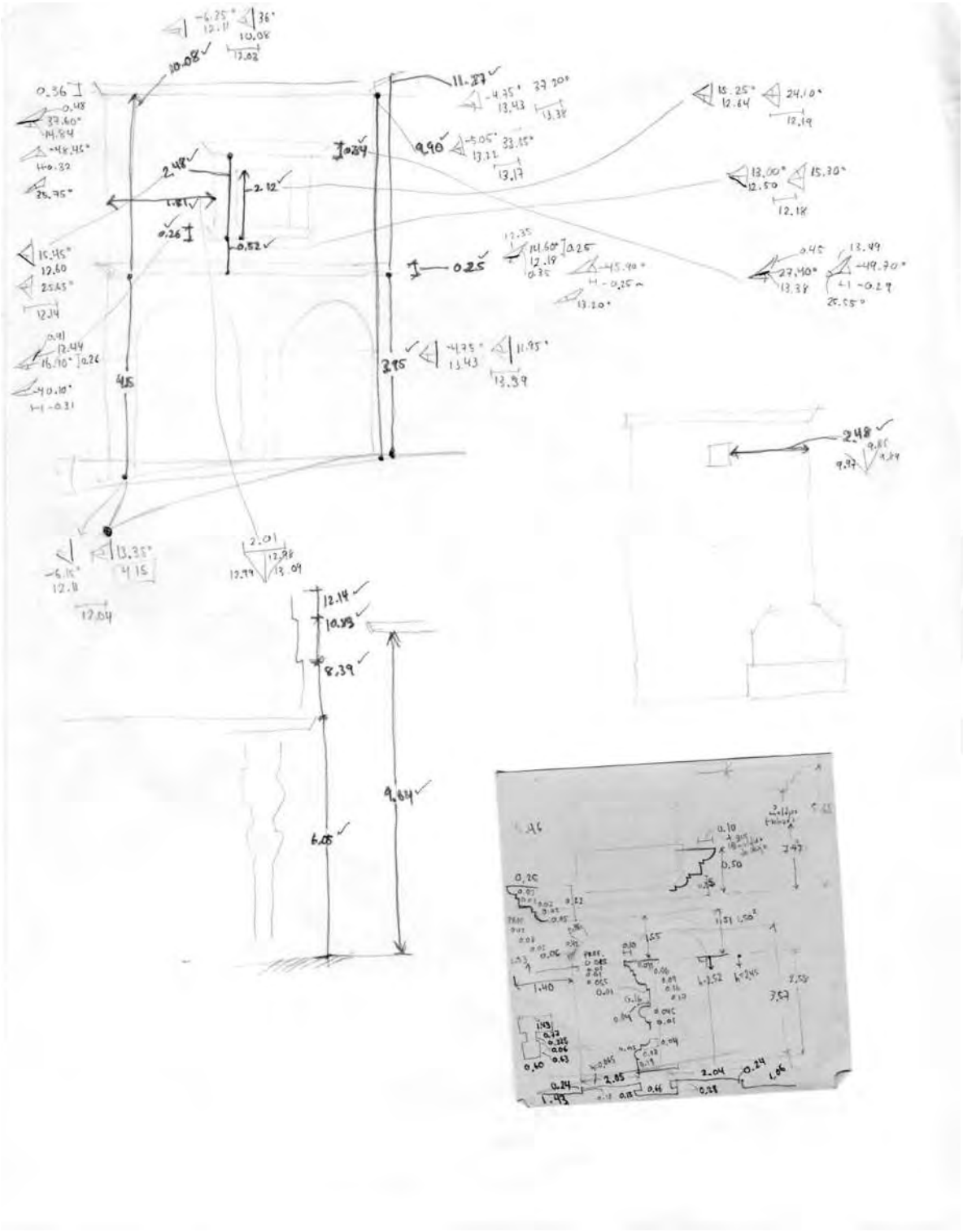
17 BANCAS
(x2

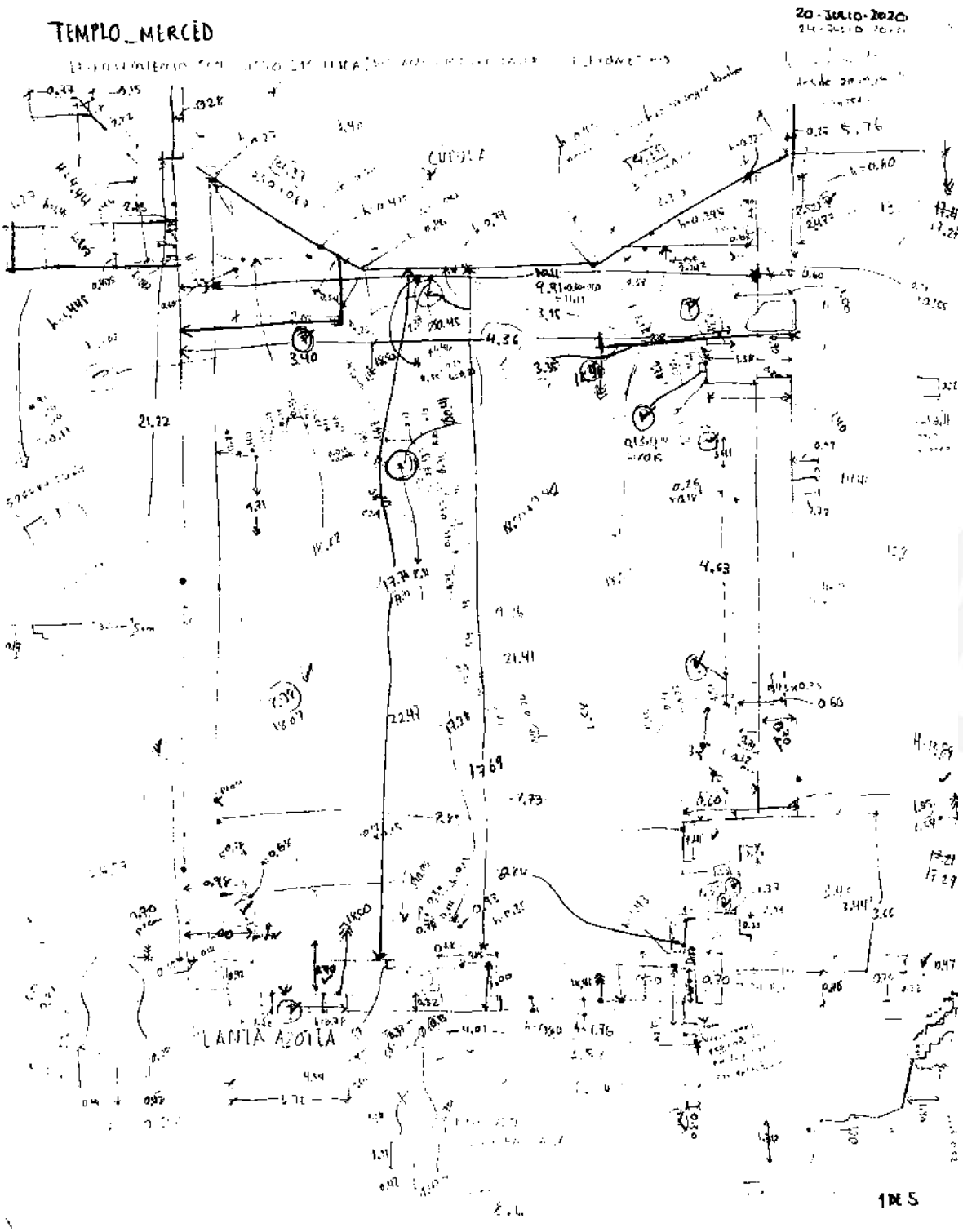


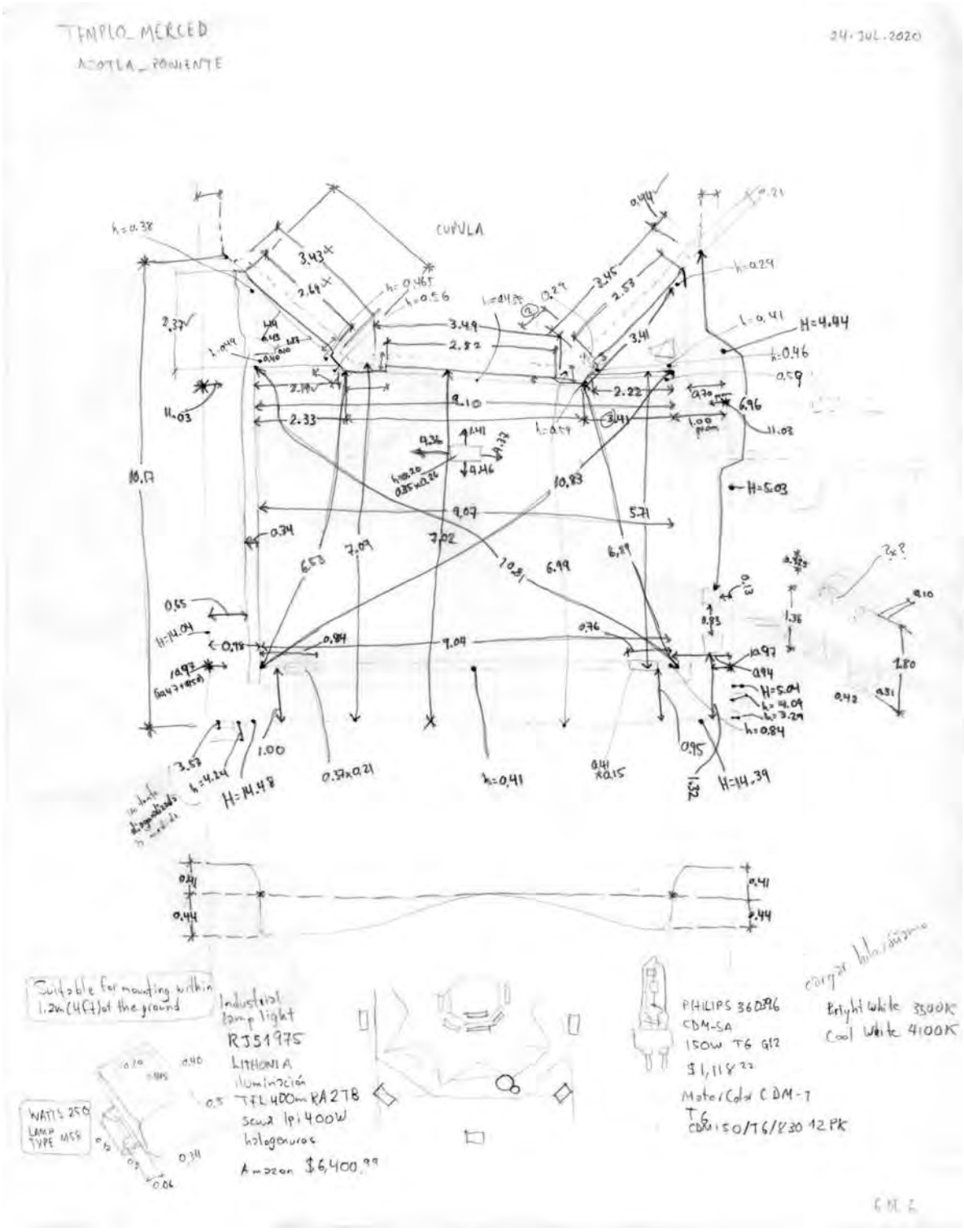

TEMPLO MERCED
h=1.13
h=0.42
h=0.26
h=0.22
3.15
3.44

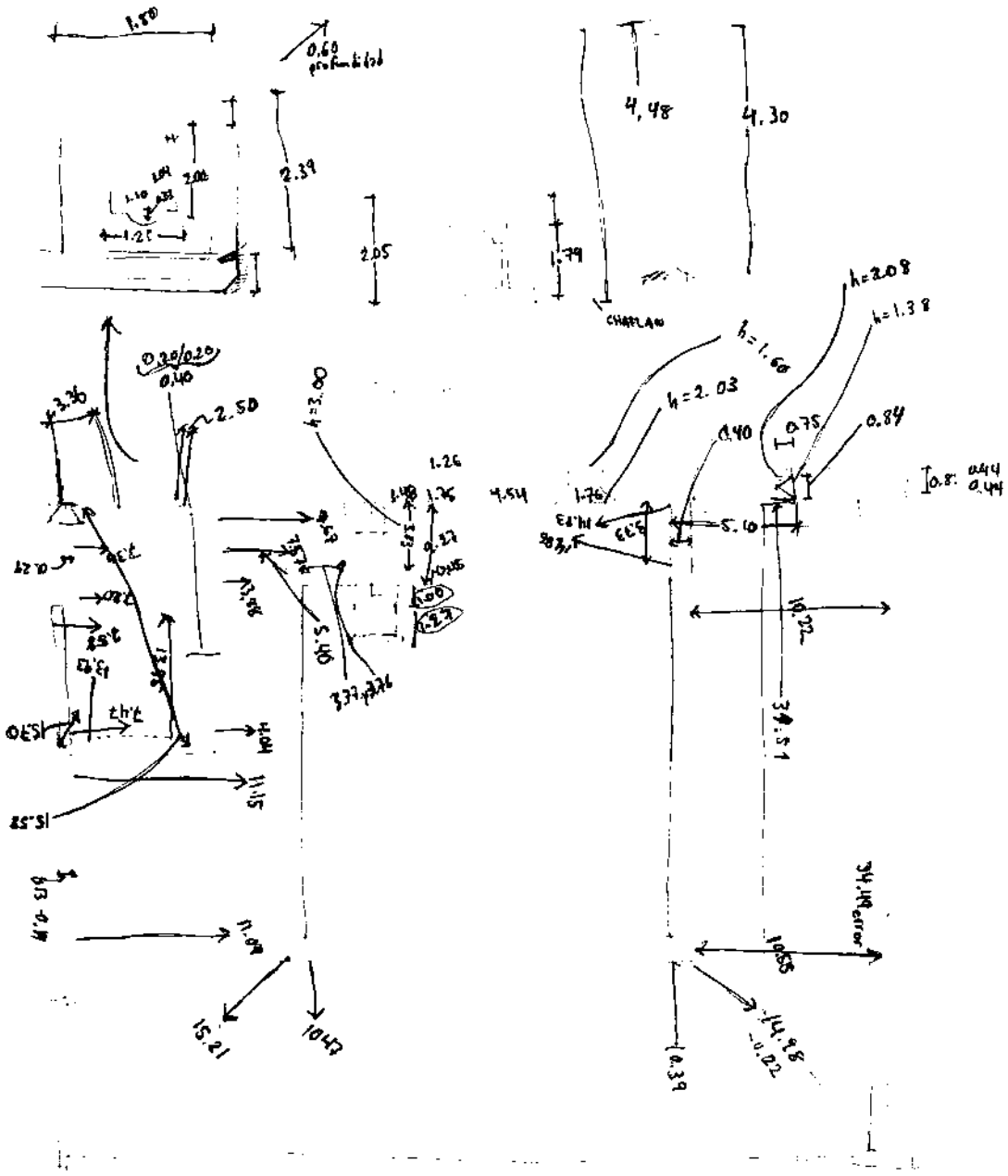




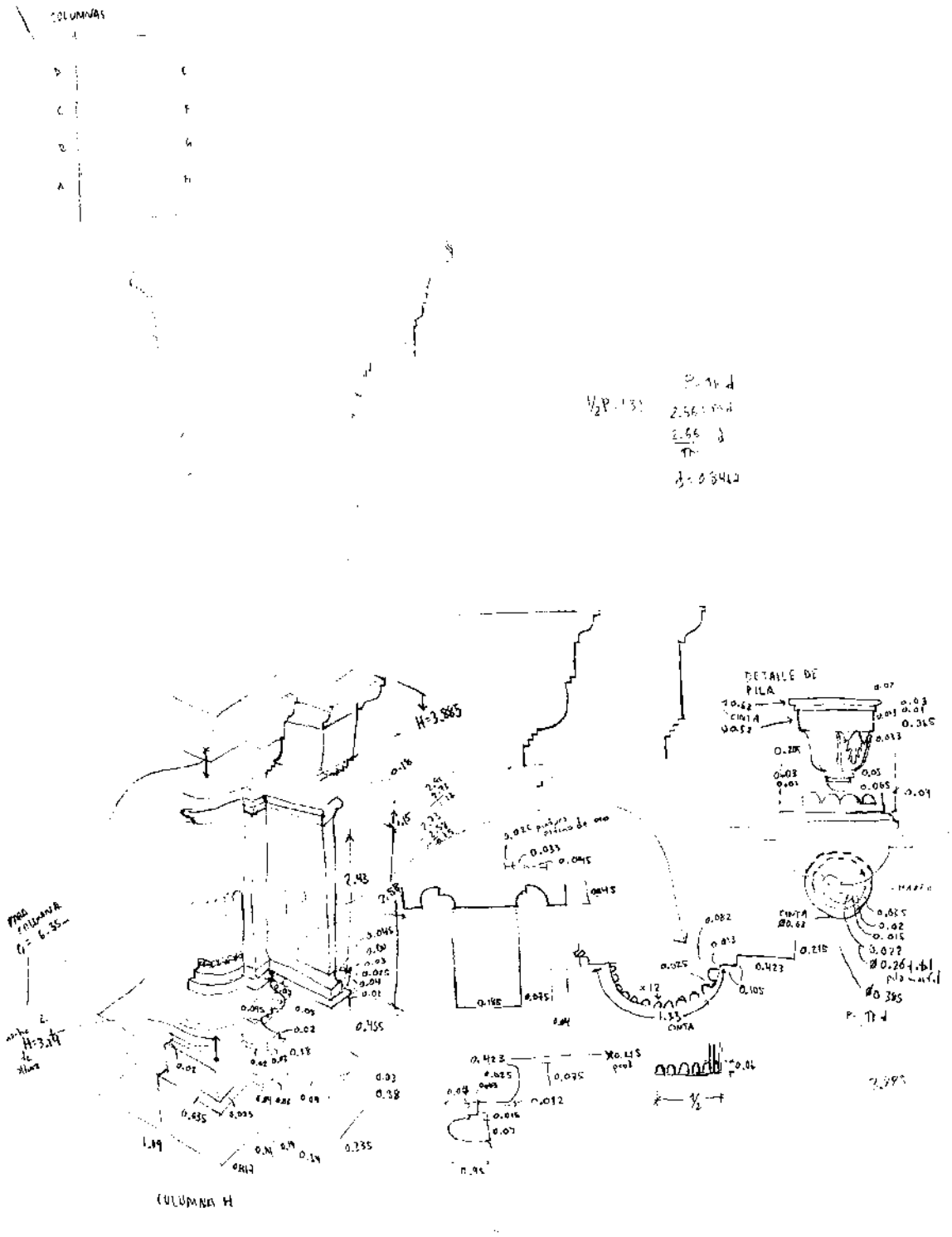



TEMPLO_MERCED
20-JULIO-2020
CUPULA
PLANTA ALTA
1 DE 5

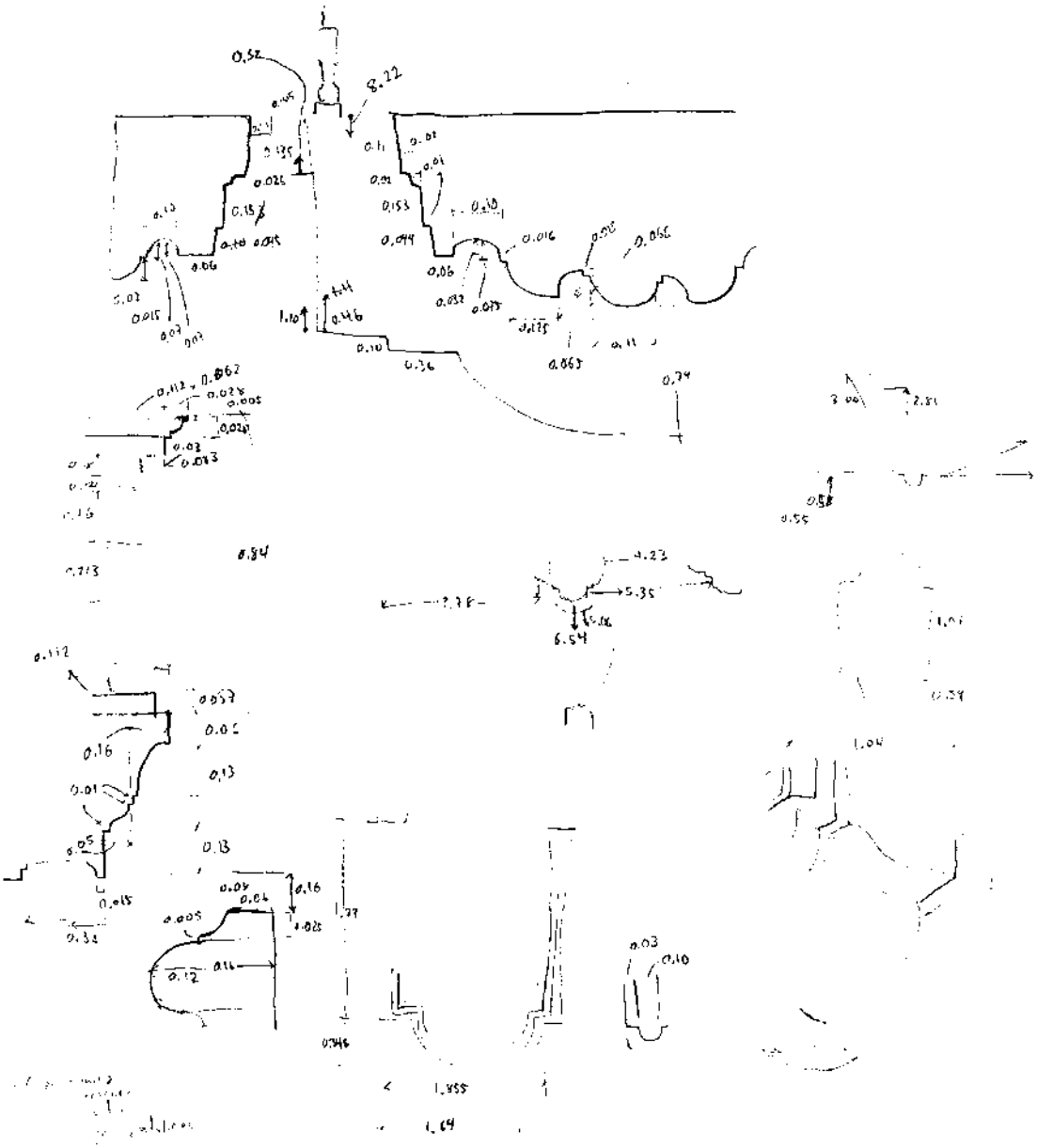

TEMPLO_MERCED
24-JUL-2020
ACOTLA_PONIENTE
CUPULA
Suitable for mounting within 1.2m(4ft) of the ground
Industrial lamp light
RJ51975
LITHONIA
iluminación
TFL400mRA2TB
Sewa lpi400W
halogenuros
Amazon $6,400.99
PHILIPS 360296
CDM-SA
150W T6 G12
$1,118.22
MaterColor CDM-T
T6
CDM150/T6/830 12PK
Bright white 3500K
Cool White 4100K

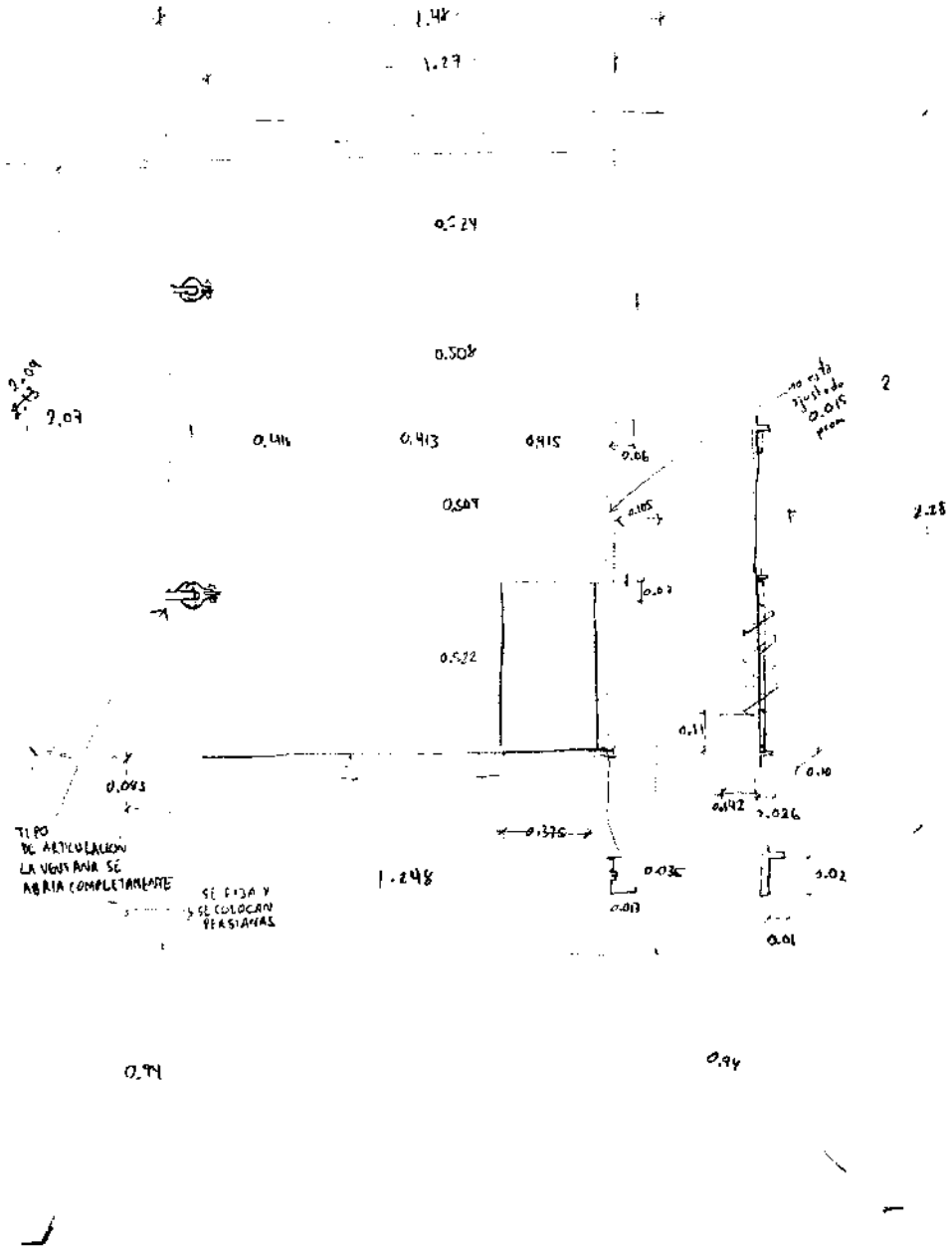


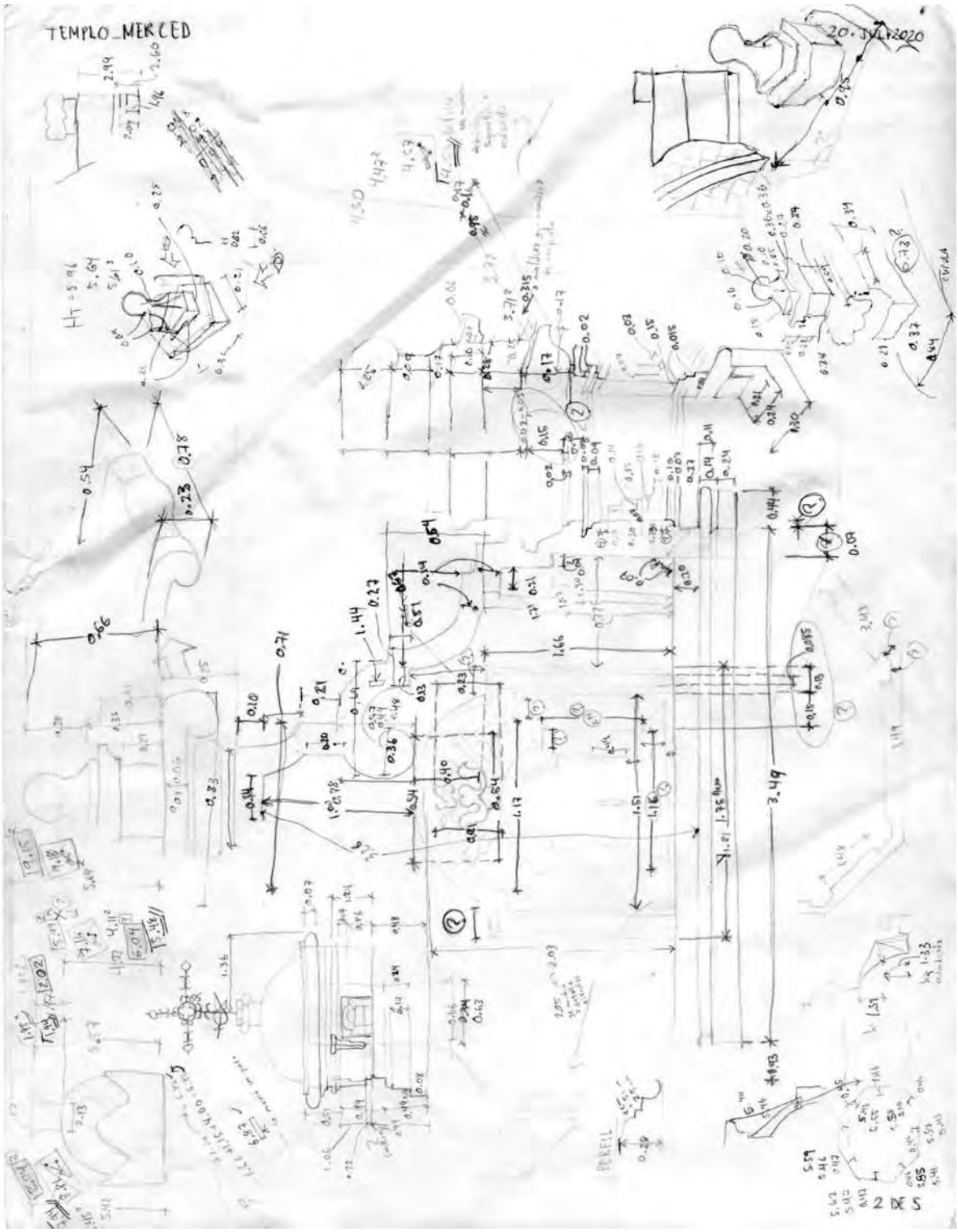
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO
ACOTEA EX-CONVENTO Y FACHADA SUR TEMPLO
ARQ. SALVADOR DÍAZ

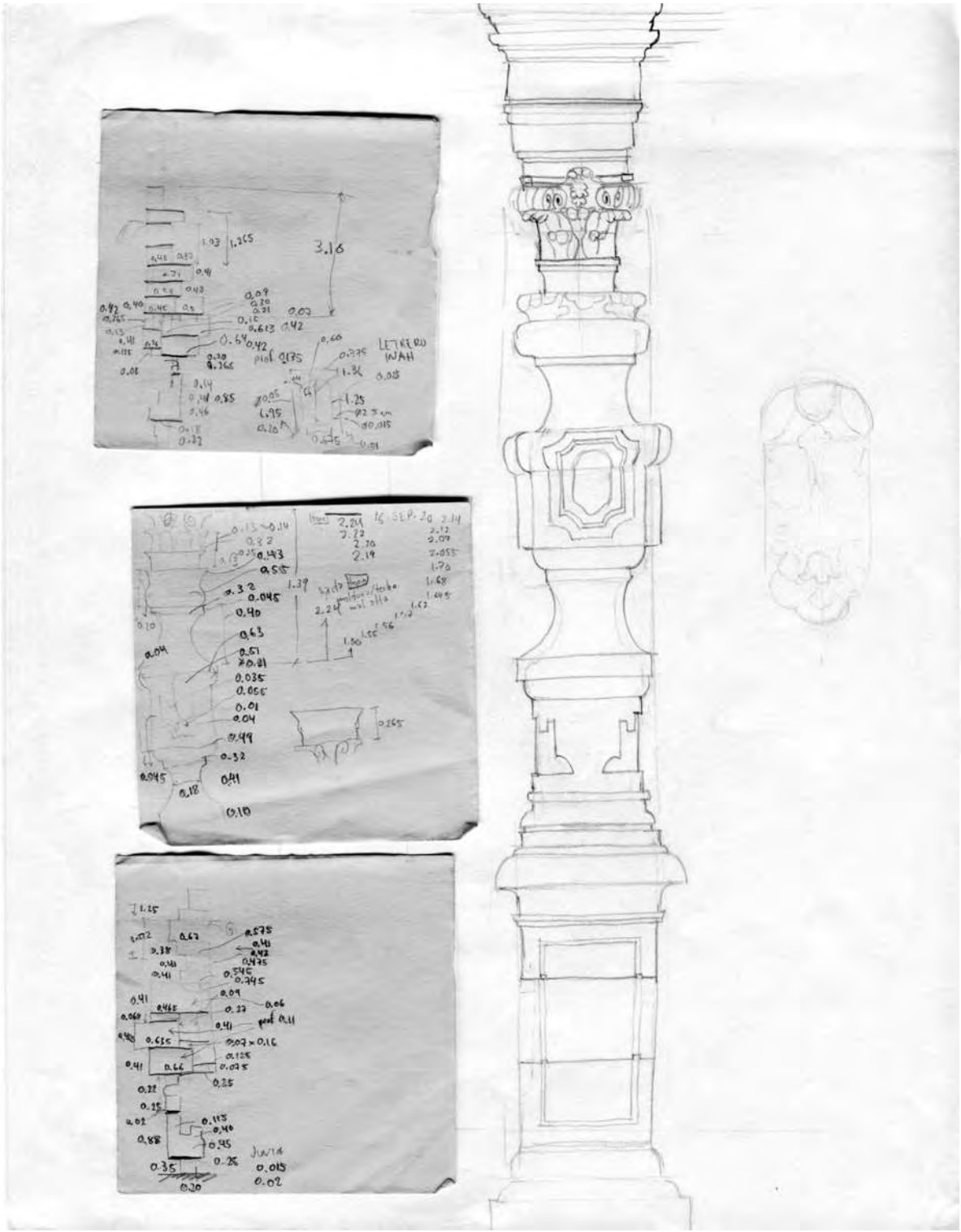

COLUMNAS
DETALLE DE PILA
COLUMNA H


MADERA

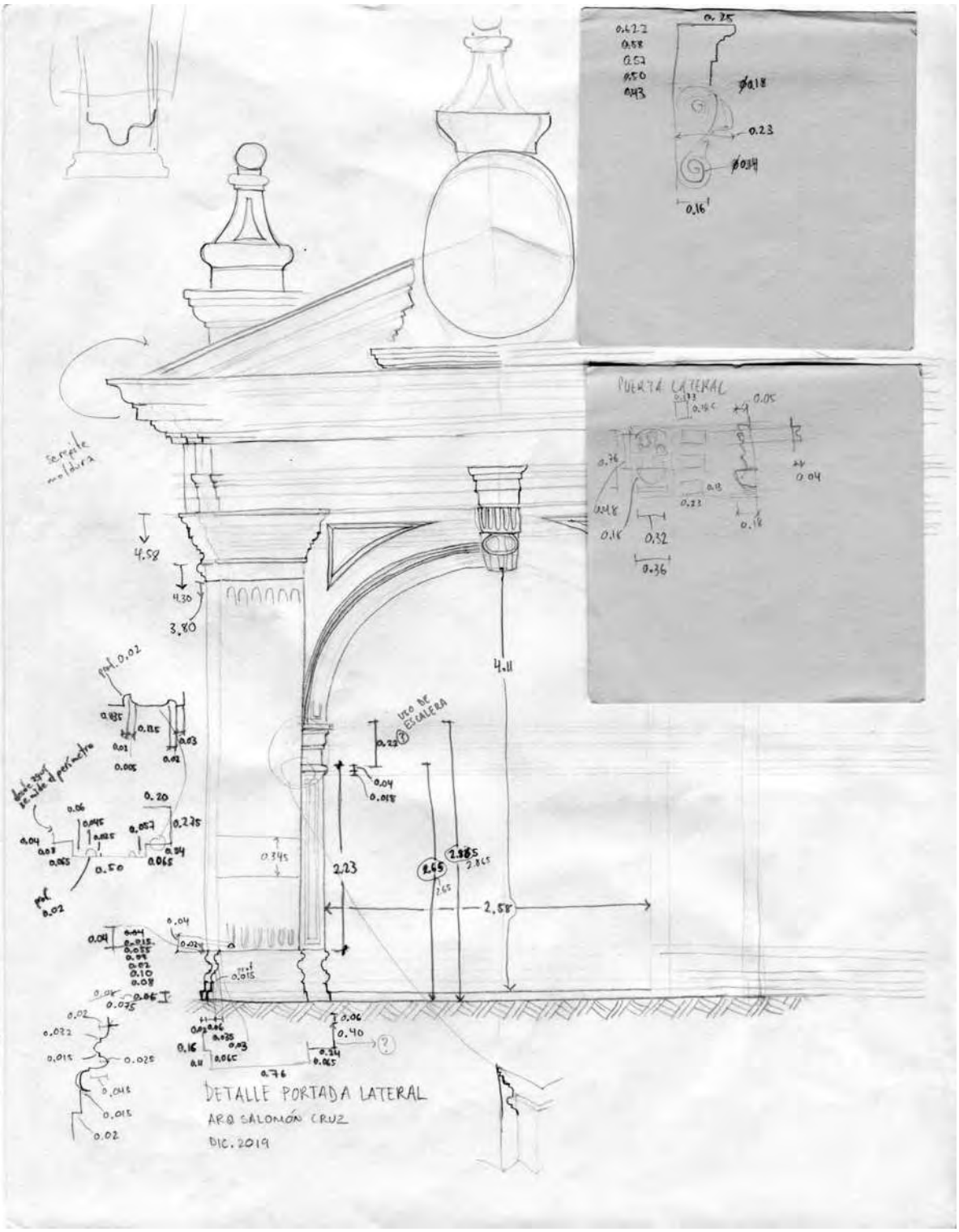


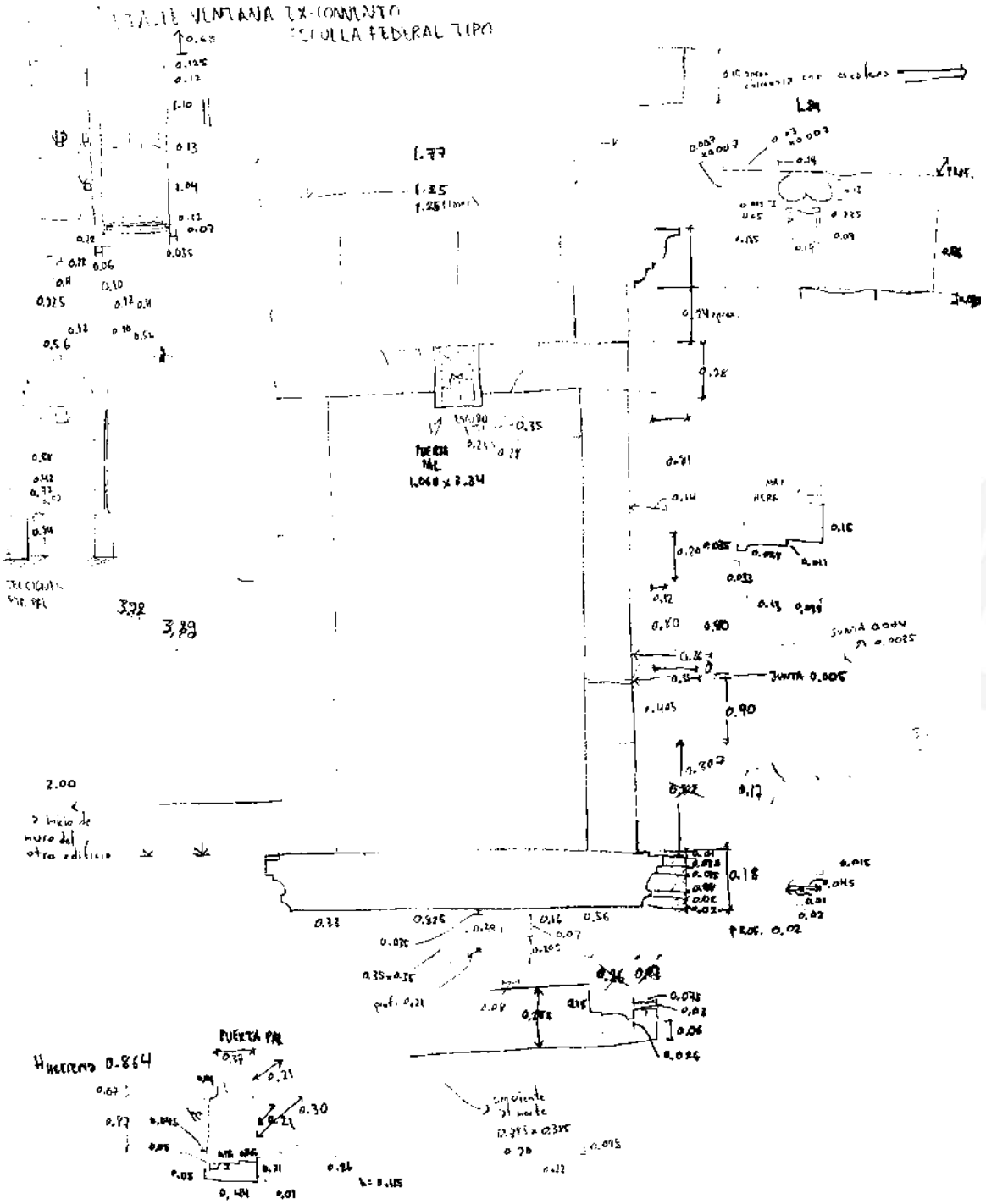

1.48
1.27
0.524
0.504
2.09
0.416
0.413
0.415
0.06
0.505
0.504
2.28
0.522
0.11
0.10
0.093
0.642
2.026
TIPO DE ARTICULACION LA VENTANA SE ABRIA COMPLETAMENTE
SE FIJA Y SE COLOCAN PERSIANAS
1.248
0.375
0.035
0.013
0.02
0.01
0.94
0.94


TEMPLO_MERCED
20.VI.2020
2 DE 5


3.16
LETRERO WAH
JUNTA

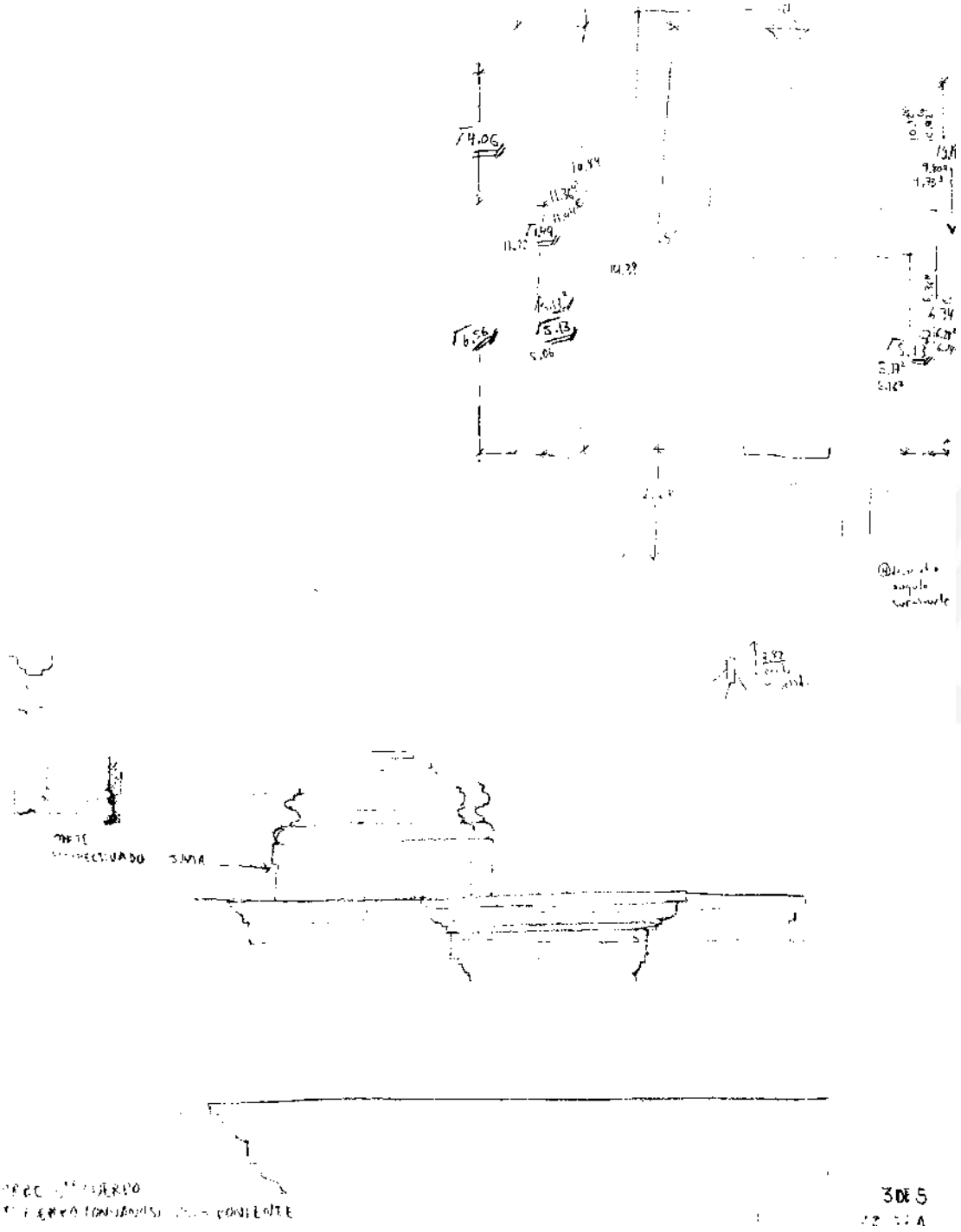



PUERTA LATERAL
DETALLE PORTADA LATERAL
ARQ SALOMÓN CRUZ
DIC. 2019


VENTANA EX-CONVENTO
ESCUELA FEDERAL TIPO
PUERTA PAL
1.068 x 2.84
JUNTA 0.005
2.00
Inicio de muro del otra edificio
PUERTA PAL
Hacienda 0.864
Simiente al norte
0.395 x 0.395

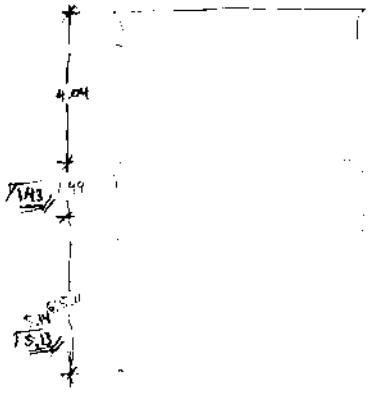
TEMPLO_MERCED

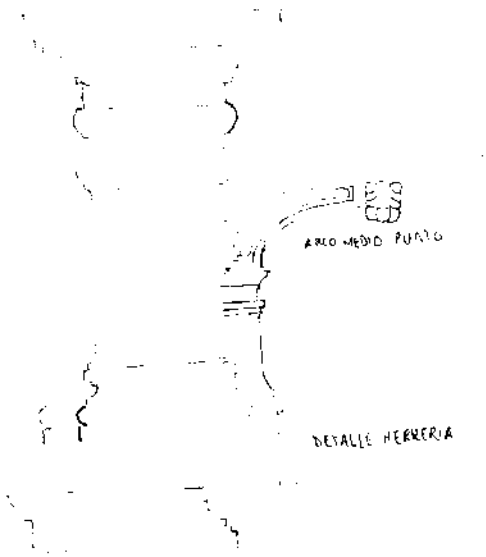
20·JUL·2020



TEMPLO MERCED
CARRIL LEVOZ

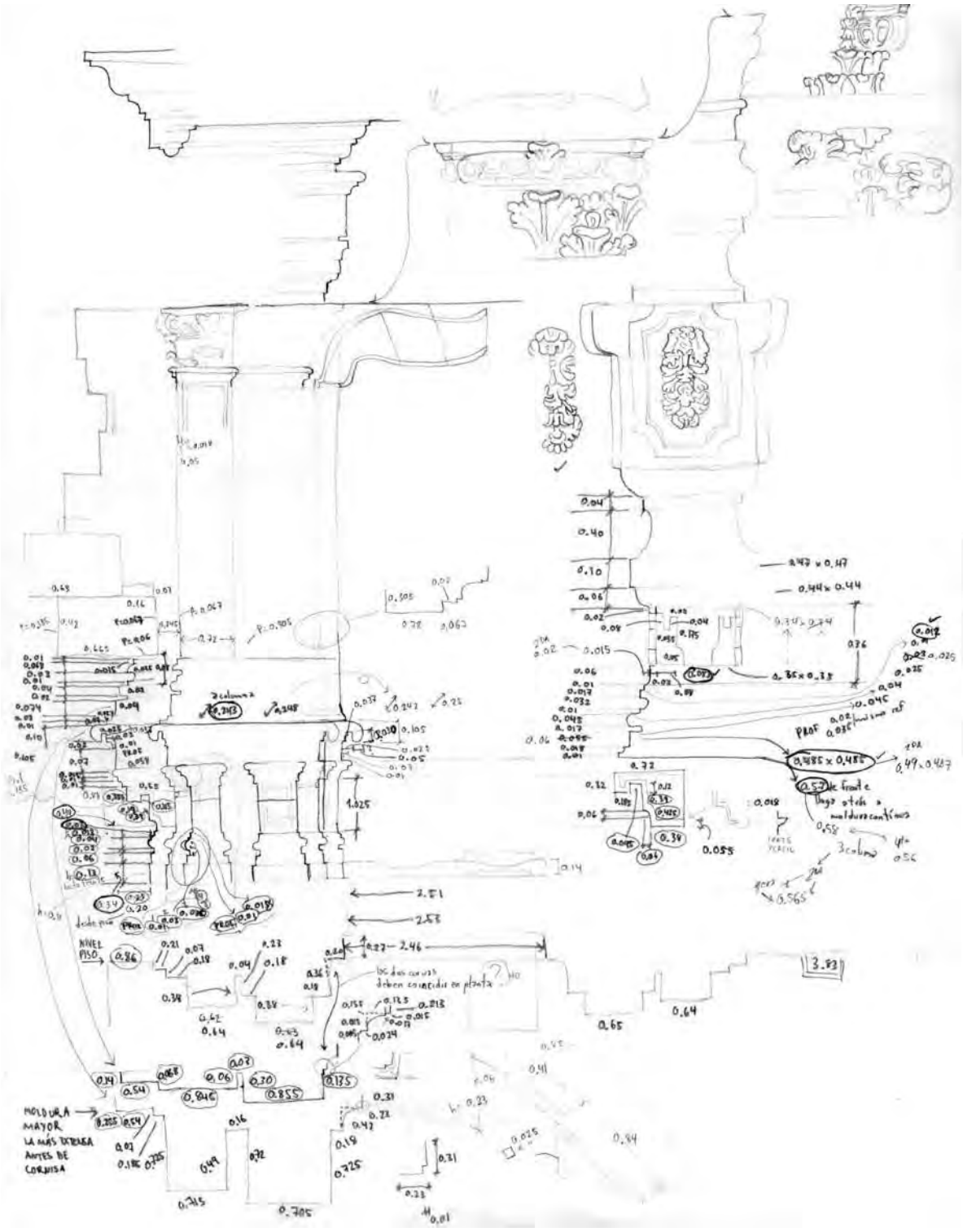
24-JUL-2020





TORRE 2DO CUERPO
1ER CUERPO (CUANOS)
VISTA SUR

1:75


MOLDURA MAYOR LA MÁS DERECHA ANTES DE CORNISA
NIVEL PISO
2.51
2.53
2.46
3.83
0.64
0.65
0.84
0.565
0.55
0.49 x 0.487
0.44 x 0.44
0.34 x 0.34
0.47 x 0.47
1.025
0.055

DETALLES
ORNAMENTALES

EN ARCO FORMERO

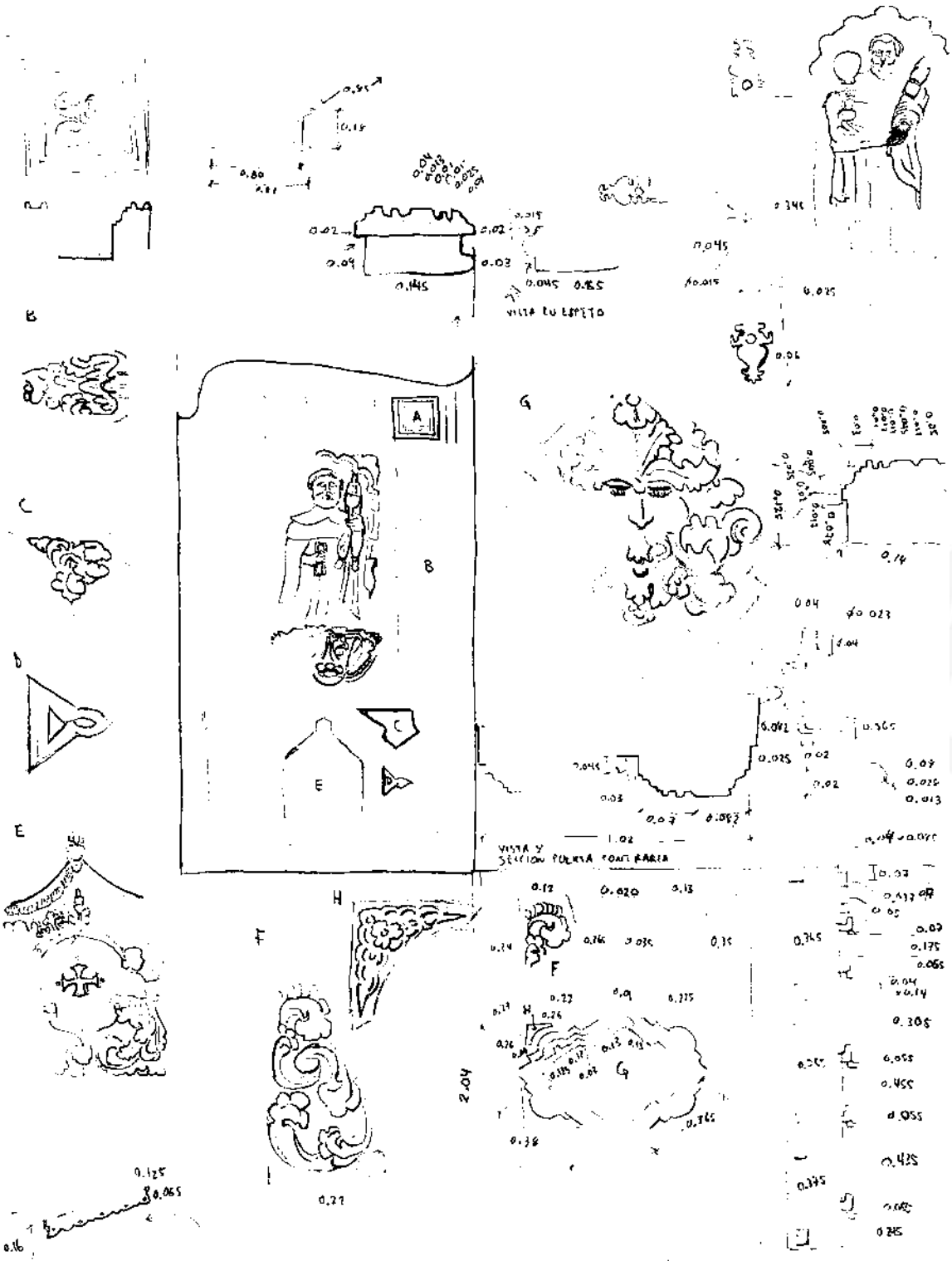




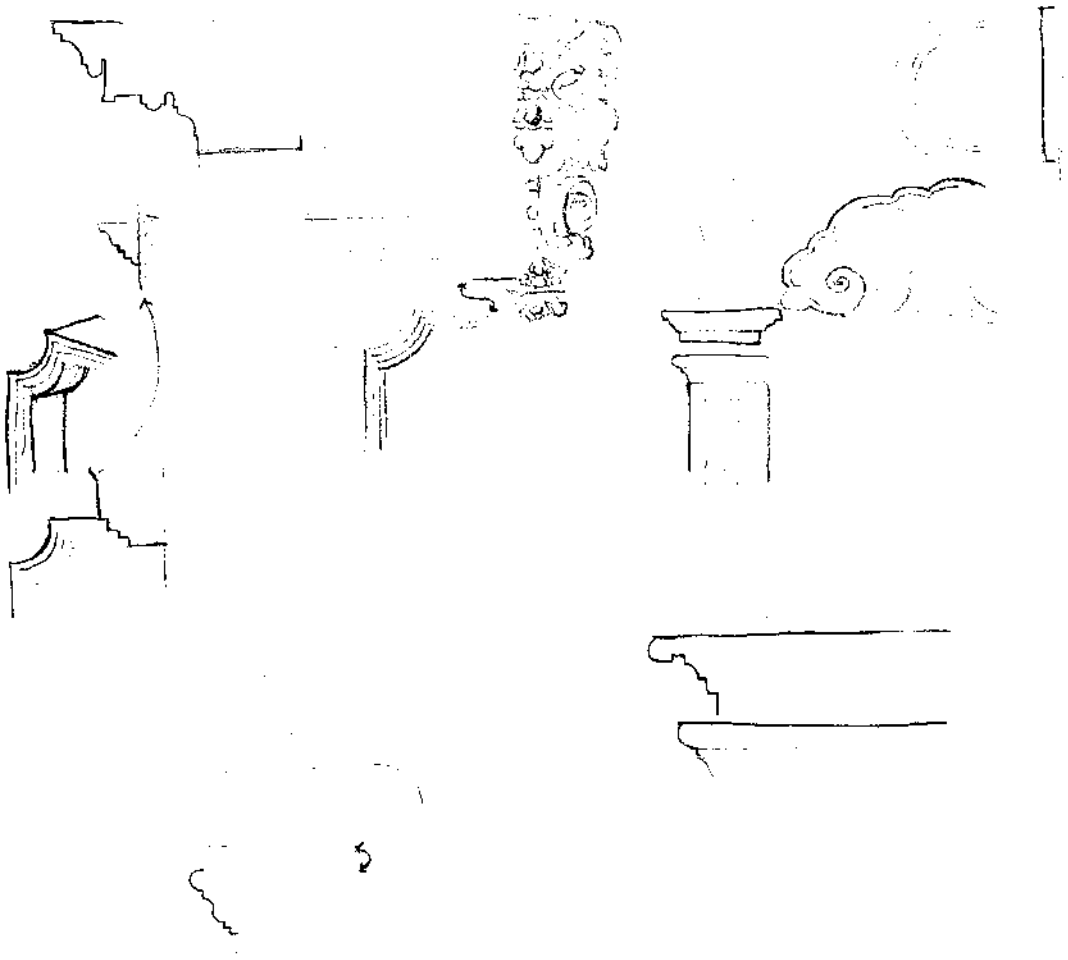
POSETON

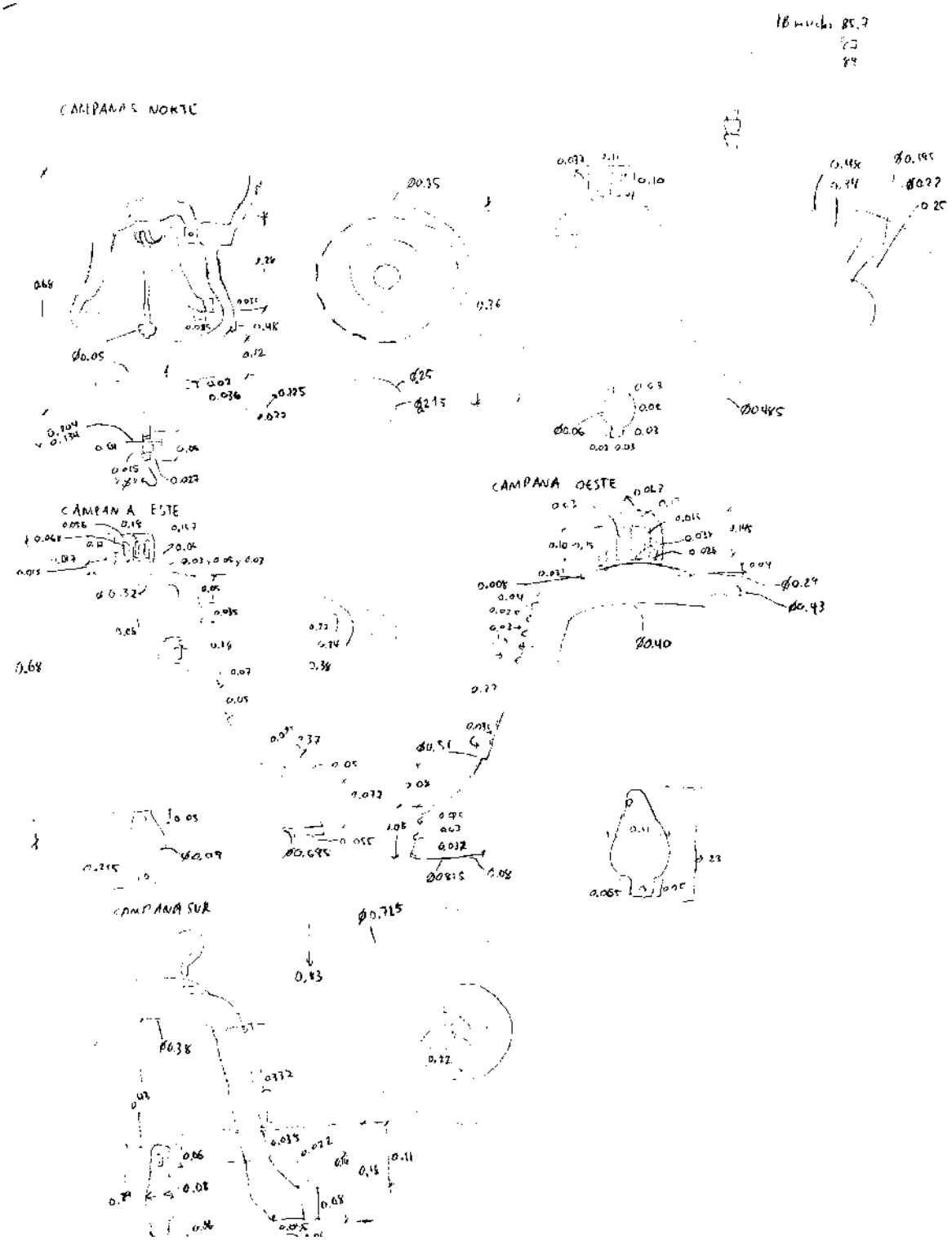
CLAVE ARCO FAJON

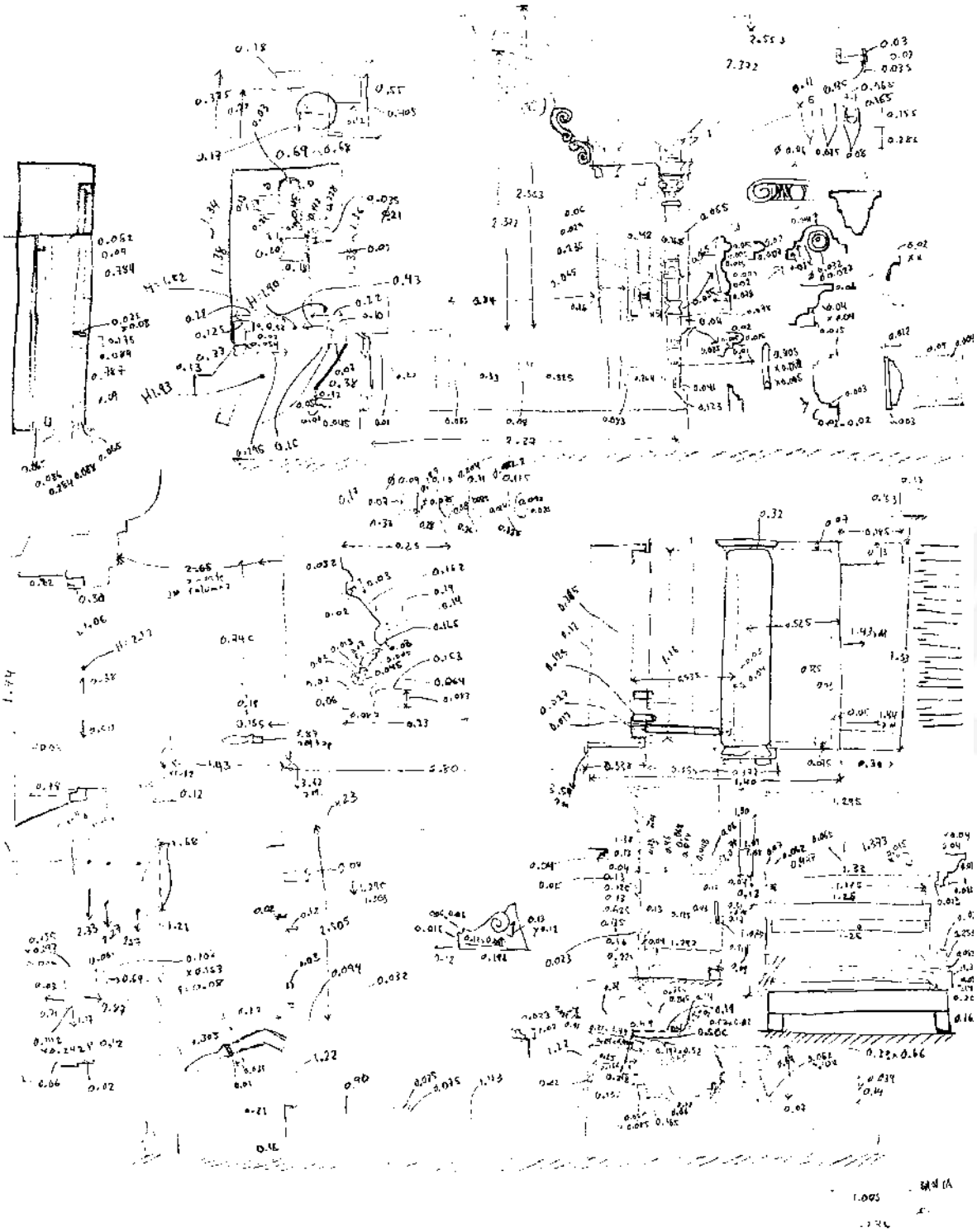


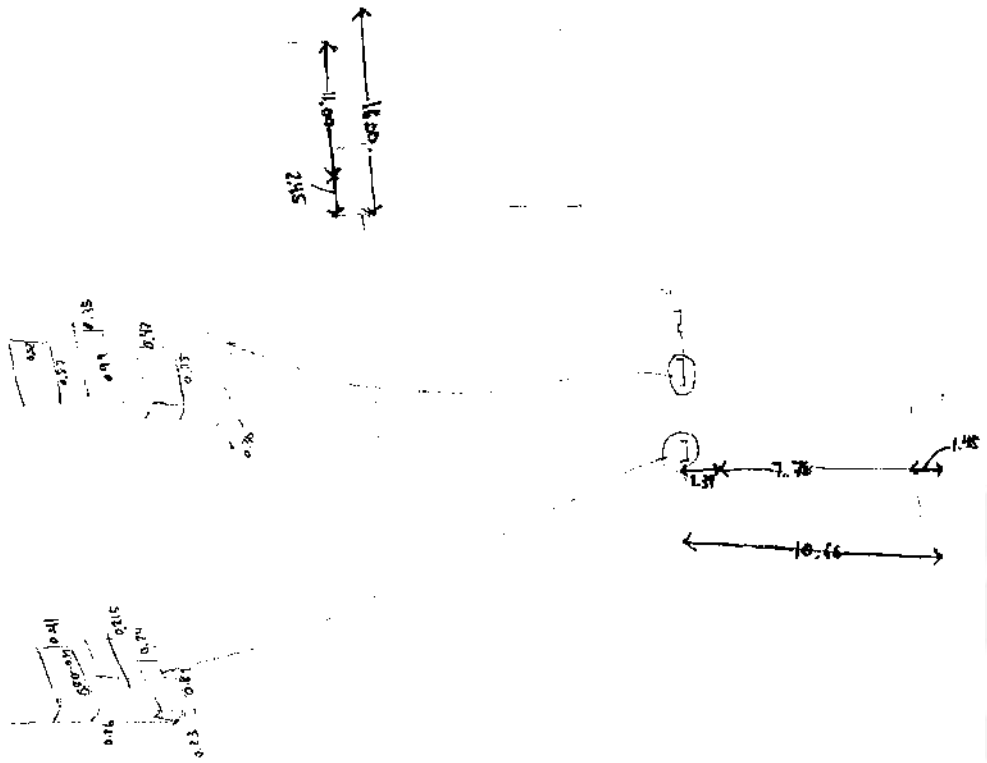

A
B
C
D
E
F
G
H
VISTA Y SECCION PUERTA FONTANERIA
VISTA EN ESPEJO

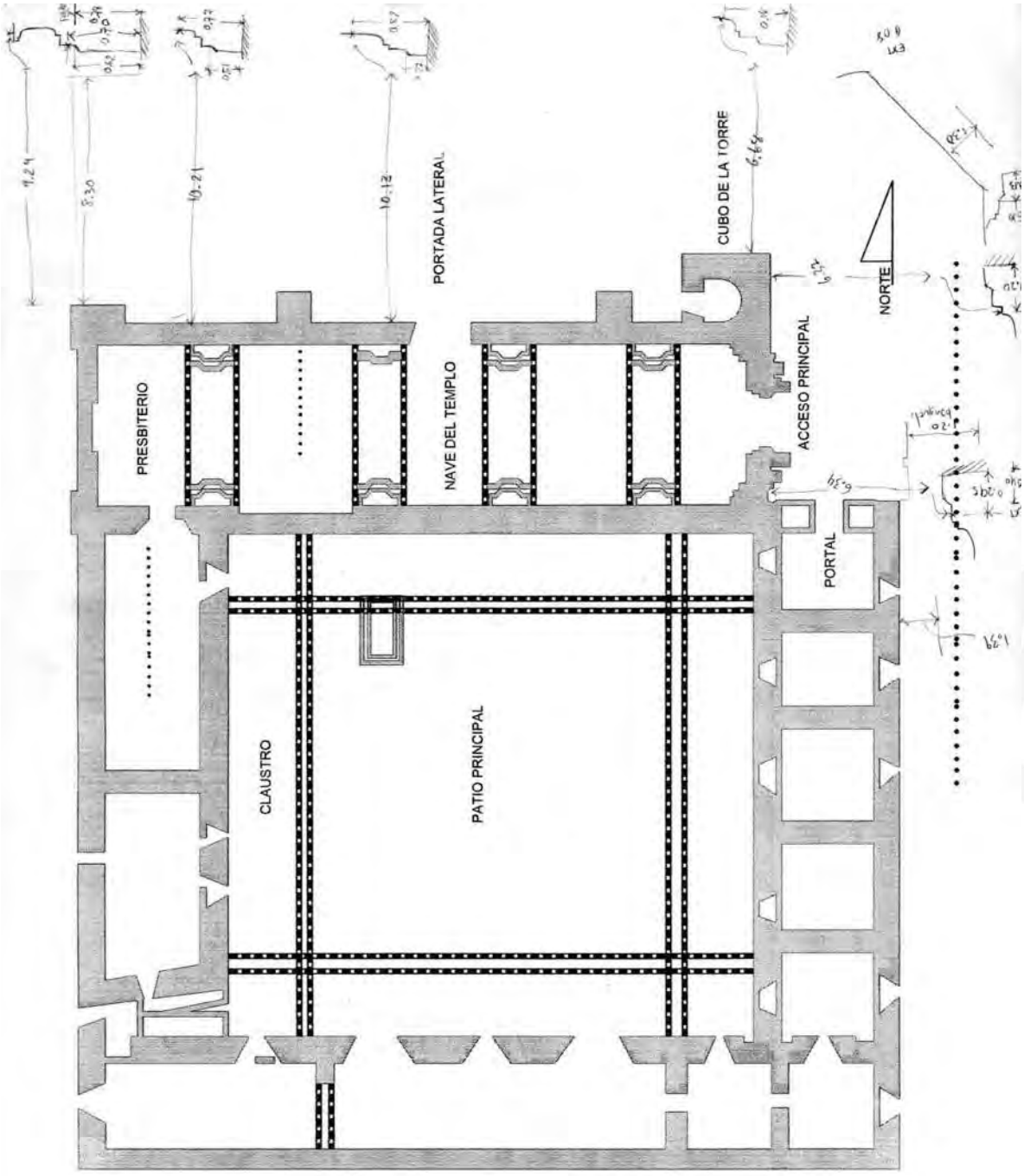

A
A
B
B
0.14
0.75
0.57
0.22
0.27
0.14
0.165
0.135
0.15
2.02
0.39
0.375
0.04
0.326

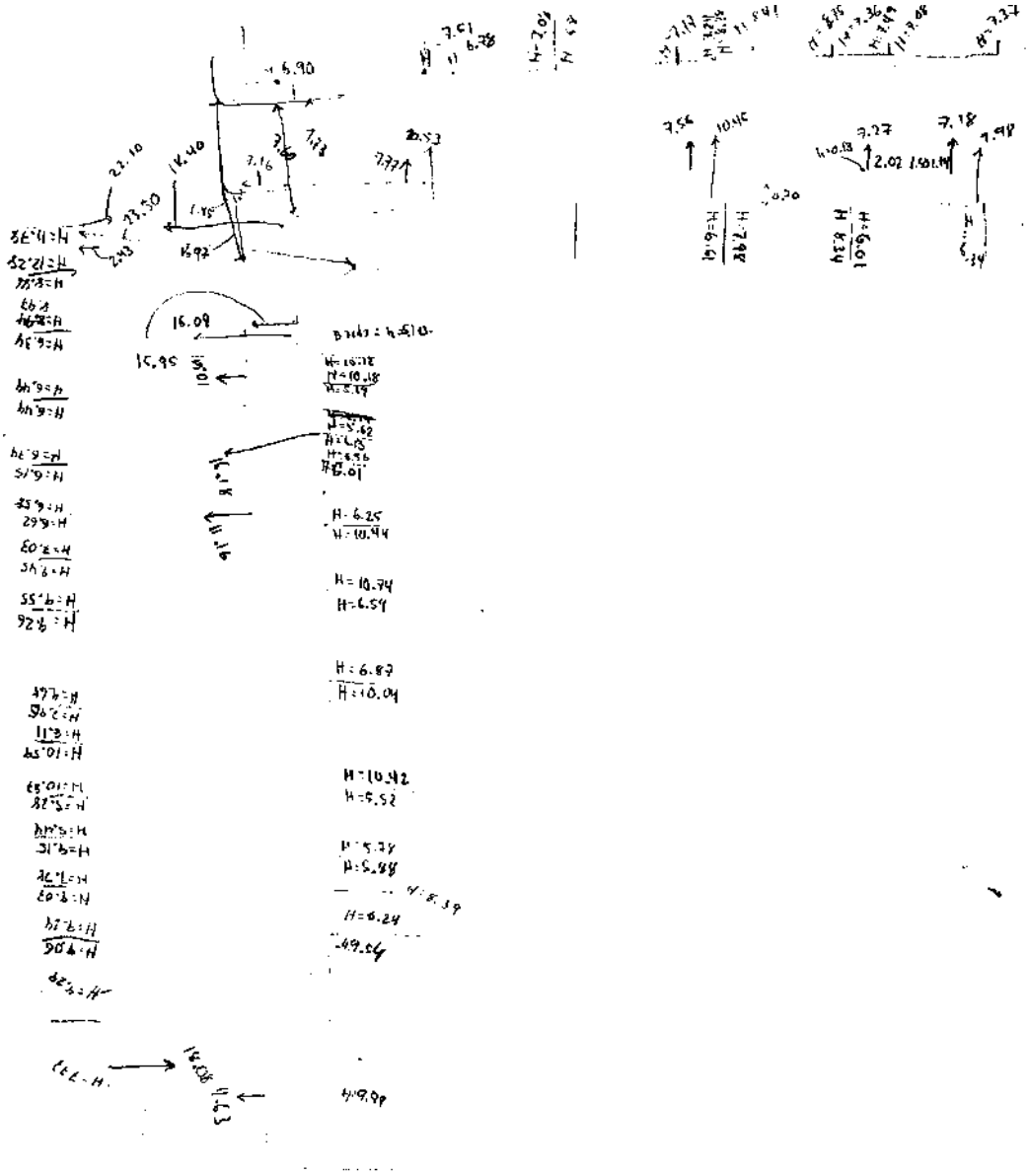



CAMPANAS NORTE
CAMPANA ESTE
CAMPANA OESTE
CAMPANA SUR






PRESBITERIO
NAVE DEL TEMPLO
PORTADA LATERAL
CUBO DE LA TORRE
ACCESO PRINCIPAL
NORTE
PORTAL
CLAUSTRO
PATIO PRINCIPAL



Fichas de registro fotográfico.

facultad de arquitectura	**Registro fotográfico.** **Proyecto Restauración Templo de la Merced y ex**		ESPECIALIDAD
Identificaci			No. Ficha:
Nombre del sitio:	Escriba el texto.	Planta arquitectónica de ubicación.	
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.		
Código de edificio:	Escriba el texto.		
Código de unidad:	Escriba el texto.		
Notas de espacio:	Escriba el texto.		
Observaciones:	Escriba el texto.		
Elaboró:	Nombre y apellido		
Fecha:	Escriba fecha	Nombre plano: Escriba el texto.	No. Plano: Número

No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.	No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.
Datos de imagen: Escriba texto.				Datos de imagen: Escriba texto.			

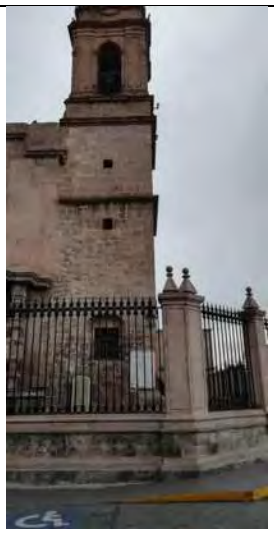
No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.	No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.
Datos de imagen: Escriba texto.				Datos de imagen: Escriba texto.			

No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.	No. fotografía	Número	Clave	Escriba texto.
Datos de imagen: Escriba texto.				Datos de imagen: Escriba texto.			

REGISTRO FOTOGRÁFICO		FICHA N°	0001
Inmueble	Templo de la Merced y ex Convento	CROQUIS DE LOCALIZACIÓN	
CÓDIGO FICHA	RF-0001-01-19		
ESPACIO	FACHADA PRINCIPAL		
CÓDIGO ESPACIO	FP-E-01		
FECHA mayo 2019			
NOTAS: el primer registro fotográfico se llevó a cabo en la visita previa a la prospección, una visita de observación y de análisis generales.			
elaborou:			



Imágen N°	1	Clave imágen	LF-1	Imágen N°	2	Clave imágen	LF-2
							
DATOS DE IMÁGEN	Fachada principal compuesta por dos cuerpos y una calle.			DATOS DE IMÁGEN	Detalle de la ventana coral y remate central.		

Imágen N°	3	Clave imágen	LF-3	Imágen N°	4	Clave imágen	LF-4
							
DATOS DE IMÁGEN	Detalle de la portada principal; destacan sus columnas estípites.			DATOS DE IMÁGEN	Fachada principal con vista a la torre con su barda perimetral.		
Observaciones:							

Registro fotográfico.
Proyecto Restauración Templo de la Merced y ex Convento.

Identificación			No. Ficha: 0002
Nombre del conjunto:	Templo y ex Convento de la Merced	Planta arquitectónica de ubicación.	
Nombre del edificio:	Templo de la Merced		
Código de ficha:	FO01-LF01		
Código de espacio:	INT_01		
Notas:	Cámara fotográfica digital 13 MP (4160 x 3120 px)		
Observaciones:	Toda fotografía fue capturada a lo largo de la investigación con fecha de entre agosto de 2019 y agosto de 2020.		
Elaboró:	Salomón Oscar Cruz Cardoso		
Fecha:	04/02/2020	Nombre plano: Planta arquitectónica	No. Plano: AR01-LA01

No. fotografía	5	Clave fotografía	LF-5



Datos de imagen: Fachada principal

No. fotografía	6	Clave fotografía	LF-6



Datos de imagen: Detalle en imafronte; columna estípite.

No. fotografía	7	Clave fotografía	LF-7



Datos de imagen: Fachada ex Convento; Escuela Primaria Federal Tipo "David G. Berlanga"

No. fotografía	8	Clave fotografía	LF-8



Datos de imagen: Torre del Templo.

No. fotografía	Número	Clave fotografía	Escriba texto.



Datos de imagen: Portada secundaria; fachada norte.

No. fotografía	Número	Clave fotografía	Escriba texto.

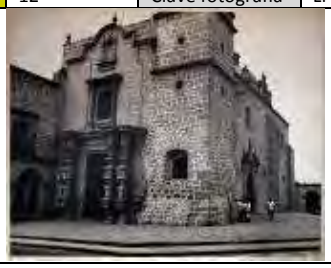


Datos de imagen: Perspectiva del inmueble.

Registro fotográfico.
Proyecto Restauración Templo de la Merced y ex Convento.

Identificación			No. Ficha: 0002
Nombre del conjunto:	Templo y ex Convento de la Merced	Planta arquitectónica de ubicación.	
Nombre del edificio:	Templo de la Merced		
Código de ficha:	FO02-LF02		
Código de espacio:	EXT_HIS_01		
Notas:	Fotografías 9,10,11 fechadas en c.c. 1935; 12,13 y 14 fechadas en c.c. 1990		
Observaciones:	Fotografías 9 y 10 fueron obtenidas desde página web: http://bibliotecavirtualmich.mx:8080/xmlui/handle/SECUMICH/543;11 de: https://www.mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/fotografia%3A369943; 12,13 de: http://bibliotecavirtualmich.mx:8080/xmlui/handle/SECUMICH/543?locale-attribute=es		
Elaboró:	Salomón Oscar Cruz Cardoso		
Fecha:	04/09/2020	Nombre plano: Planta arquitectónica	No. Plano: AR01-LA01

No. fotografía	9	Clave fotografía	LF-9	No. fotografía	10	Clave fotografía	LF-10
							
Datos de imagen: Fuente de agua exterior al Templo.				Datos de imagen: Vista alejada del Templo de la Merced.			

No. fotografía	11	Clave fotografía	LF-11	No. fotografía	12	Clave fotografía	LF-12
							
Datos de imagen: Perspectiva del Templo.				Datos de imagen: Fachada			

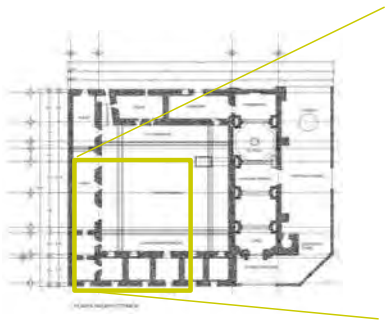
No. fotografía	13	Clave fotografía	LF-13	No. fotografía	14	Clave fotografía	LF-14
							
Datos de imagen: Portada secundaria; fachada norte.				Datos de imagen: Perspectiva del inmueble.			

Fichas técnicas de registro de materiales y sistemas constructivos.

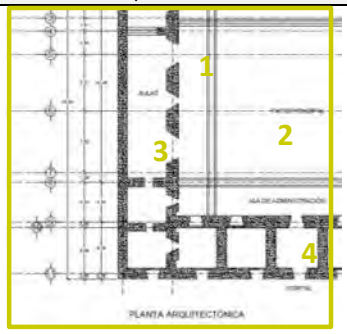
Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, Morelia, Michoacán.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura: División Posgrados

Ficha de registro de materiales y sistemas constructivos					
Clave Ficha	MYSC	Espacio	A-01	Uso original	Convento/Templo
				Uso actual	Escuela/Templo

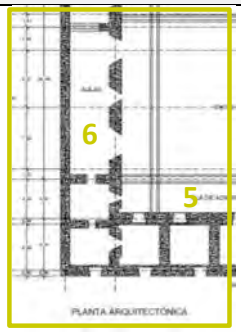
Croquis de localización



Planta General de localización



Planta Baja (1)



Planta Alta (2)

Observaciones:	El espacio A-01 fue adaptado a un nuevo uso funcional, de exconvento a escuela primaria.

Pisos

Estado		Función				Registro fotográfico
	Conservado					
	Deteriorado					
Material Base		**Material intermedio**		**Acabado Final**		
1,2,3,4	Relleno indeterminado		Entortado		Mosaico	
		1,2,3,4	Baldosa cantería		Madera	
2,5	Tierra apisonada		Firme concreto		Piso cerámico	
				5	Loseta barro	
					Azulejo	
					Impermeabilizante	
				1,2,3,4	Aparente	
otro:		Otro:		Otro:		



Planta Baja



Planta Alta

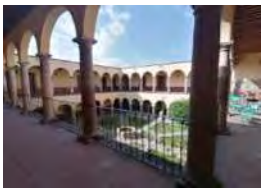
Observaciones	El espacio A-01 fue adaptado a un nuevo uso funcional, de exconvento a escuela primaria.

Apoyos

Tipos		Función		Estado		Registro fotográfico
3,4,6	Continuos	1,2,3,4,5,6	Estructural	1,2,3,4,5,6	Conservado	
1,2,5	Aislados		Divisorio		Deteriorado	
Material Base		**Recubrimientos**		**Acabado Final**		
1,2,3,4,5,6	Cantería		Cal-arena		Pintura a la cal	
	Adobe/tabique	3,4,6	Cemento-arena	3,4,6	Pintura vinílica	
	Tabique	1,2,5	Cantera labrada		Azulejo	
	Sillarejo			1,2,5	Aparente	
	Cantera/tabique					
otro:		Otro:		Otro:		



Planta Baja



Planta Alta

Observaciones	El espacio A-01 está delimitado por cuatro muros, de los cuales todos son de carga obedeciendo todos al comportamiento estructural del conjunto junto con todas las columnas del portal en planta baja y planta alta.

Cubiertas						
Tipo de cubierta						**Registro fotográfico**
	Tapanco	6,5	Estructural	1,3,4,5,6	Conservado	 
	Doble altura	1,3,4	Divisorio		Deteriorado	
1,3,4,5,6	Plana		Inclinada		Falso plafón	
Material Base		**Acabado intermedio**		**Acabado Final**		
1,2,3,4,5,6	Viguería madera/tapa ladrillo	1,2,3,4	Tapa de ladrillo	1,2,3,4	Enladrillado	
	Viguería madera/tapa		Aplanado cemento-arena	5,6	Impermeabilizante	
	Concreto armado	5,6	Enladrillado en petatillo		Pintura vinílica	
	Lámina asbesto		Tejamanil		Barniz	
otro:		Otro:		Otro:		Planta Baja Planta Alta
Observaciones	Las vigas de la planta baja y alta estan en buenas condiciones; cuenta con vigas de arrastre para distibución uniformes de carga por fuera del muro que asoma al portal en varias secciones mas no en todas.					

Vanos						
Cerramientos				**Edo. de conservación**		**Registro fotográfico**
1,5	Arco	3,4,6	Platabanda monolitica	1,3,4,5,6	Conservado	  
3,4,6	Dintel	1,5	Platabanda dobelas o		Deteriorado	
Material Base		**Acabado intermedio**		**Acabado Final**		
1,3,4,5,6	Cantería		Recubrimiento de cal-arena		Pintura a la cal	
	Ladrillo	1,3,4,5,6	Recubrimiento mortero-arena	1,3,4,5,6	Pintura vinílica	
	Madera		Recubrimiento de yeso		Pintura esmalte	
	Ninguno		Labrada		Aparente	
otro:		Otro:		Otro:		Planta Baja Planta Alta
Observaciones	Existen ciertos vanos con arco rebajado dobelado; en la fachada exterior se tienen todos los vanos con dintel dobelado.					

Elaboró: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Fotografió: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Dibujó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

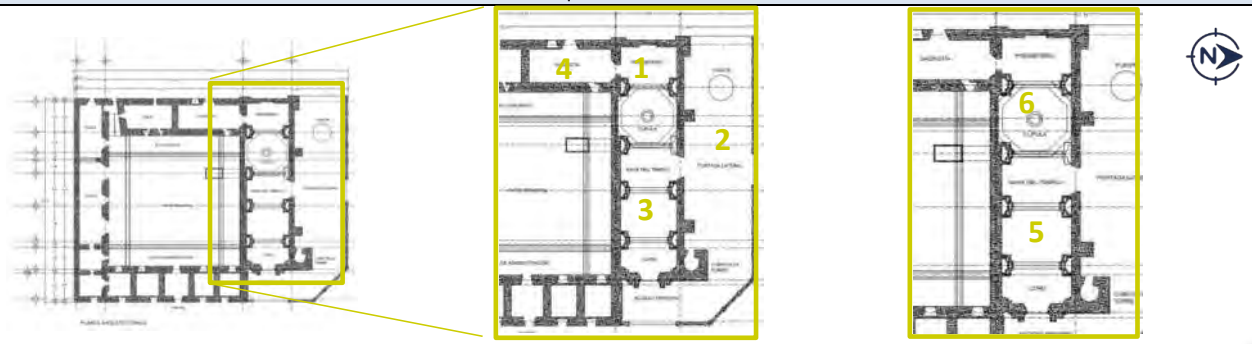
Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, Morelia, Michoacán.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura: División Posgrados

Ficha de registro de materiales y sistemas constructivos

Clave Ficha	MYSC	Espacio	B-02	Uso original	Convento/Templo
				Uso actual	Escuela/Templo

Croquis de localización



Observaciones:	El espacio B-02 siempre ha tenido función de templo hasta nuestros días; la antigua sacristía hoy funge como capilla bautismal y como altar.

Pisos

Estado		Función				Registro fotográfico
	Conservado					
	Deteriorado					
Material Base		**Material intermedio**		**Acabado Final**		
1,3,4	Relleno indeterminado	1,3,4	Entortado	1,3,4	Mosaico	
		2	Baldosa cantería		Madera	
2	Tierra apisonada		Firme concreto		Piso cerámico	
					Loseta barro	
					Azulejo	
					Impermeabilizante	
				2	Aparente	
otro:		Otro:		Otro:		


Exterior


Interior

Observaciones	El espacio B-02, posee al exterior baldosa de cantería dispareja, y al interior piso de mosaico hasta la sacristía.

Apoyos

Tipos		Función		Estado		Registro fotográfico
	Continuos		Estructural		Conservado	
	Aislados		Divisorio		Deteriorado	
Material Base		**Recubrimientos**		**Acabado Final**		
1,3,4	Cantería	1,3,4	Cal-arena	1,3,4	Pintura a la cal	
	Adobe/tabique		Cemento-arena		Pintura vinílica	
	Tabique	2	Cantera labrada		Azulejo	
2	Sillarejo			2	Aparente	
	Cantera/tabique					
otro:		Otro:		Otro:		


Exterior


Interior

Observaciones	Al interior se tiene que sobre la pintura a la cal se ha realizado trabajo de repintado con pintura vinílica en algunos espacios.

Cubiertas					
Tipo de cubierta					**Registro fotográfico**
	Tapanco		Estructural		Conservado
	Doble altura		Divisorio		Deteriorado
	Plana		Inclinada		Falso plafón
Material Base		**Acabado intermedio**		**Acabado Final**	
	Viguería madera/tapa ladrillo		Tapa de ladrillo		Enladrillado
	Viguería madera/tapa	4	Aplanado cemento-arena		Impermeabilizante
4	Concreto armado		Enladrillado en petatillo	4	Pintura vinílica
	Lámina asbesto		Tejamanil		Barniz
otro:		Otro:		Otro:	
Observaciones	La cubieta de la sacristía se presenta como estructura con refuerzo en vigas de concreto armado, parte del exconvento; el resto de la cubierta del templo es abovedada con bóvedas de lunetos, a una sola nave sin transepto.				



Interior de la sacritía



interior del Templo

Vanos					
Cerramientos				**Edo. de conservación**	**Registro fotográfico**
	Arco		Platabanda monolitica		Conservado
	Dintel		Platabanda dobelas o		Deteriorado
Material Base		**Acabado intermedio**		**Acabado Final**	
1,3,4,2,6	Cantería	1,3	Recubrimiento de cal-arena	1,3	Pintura a la cal
	Ladrillo	4	Recubrimiento mortero-arena	4	Pintura vinílica
	Madera		Recubrimiento de yeso		Pintura esmalte
	Ninguno	2,6	Labrada	2,6	Aparente
otro:		Otro:		Otro:	
Observaciones	Los vanos del templo son de cantería, al interior recubiertos, al exterior aparente, lo mismo para los vanos de la cúpula.				



Planta Baja





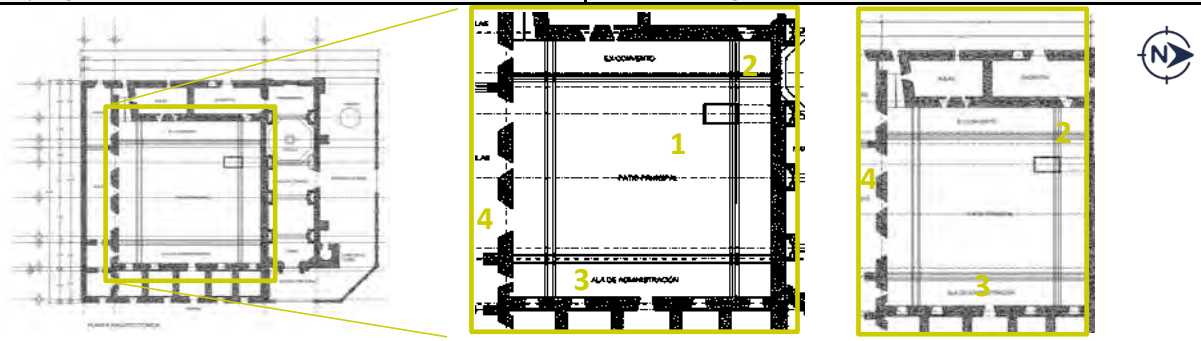
Planta Alta

Elaboró: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Fotografió: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Dibujó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, Morelia, Michoacán.

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura: División Posgrados

Ficha de registro de deterioros y alteraciones					
Clave de ficha	AYD-01	**Clave espacio**	C-01	**Uso original**	Convento
				Uso actual	Escuela primaria
Croquis general			Observaciones generales		



Planta General de localización | Planta Baja (1) | Planta Alta (2)

Observaciones:	El espacio se encuentra conservado, sin mayores deterioros; sin embargo a requerido de mantenimiento que se ha llevado a cabo por los usuarios. Se llevó a cabo un salón improvisado en planta alta con estructura de acero y lámina con función de salón de clase sobre pasillo de los portales.

Alteración o deterioro en piso			
Descripción	En la fuente se han llevado a cabo adaptaciones de bomba y tuberías junto con llaves para manguera del jardín; la piedra y la fuente están en deterioro. Alterado planta alta con uso de corredor para salón improvisado.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Alteración espacial	Modificación de la disposición espacial, integración de salón de clase en un esquina del portal en planta alta.	Necesidades espaciales del uso actual	Antrópico
Observaciones:	**Registro fotográfico**		
Aparentemente el pasillo del portal en planta alta ya estaba obstruido por el estribo del Templo, siendo que se aprovecho la esquina como espacio residual.			

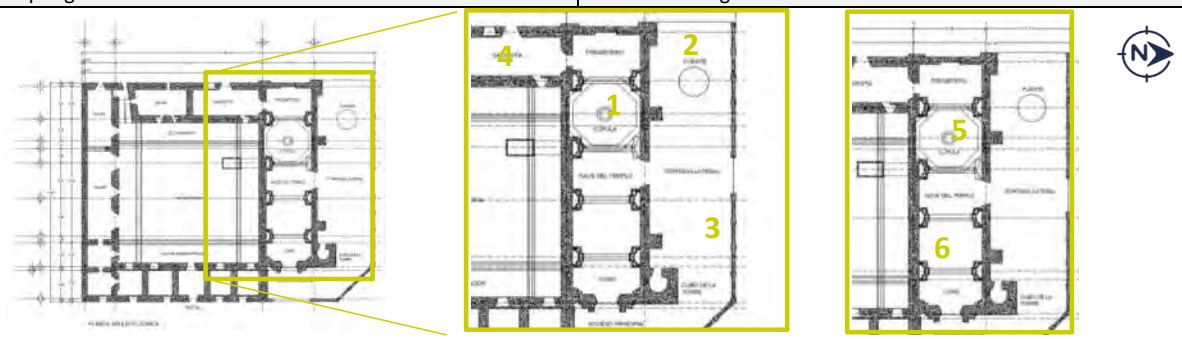
Alteración o deterioro en muros			
Descripción	Se realizó la integración de un muro divisorio a base de bastidores metálicos y madera.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Alteración espacial.	Modificación de la disposición espacial del portal en planta alta.	Necesidades espaciales del uso actual.	Antrópico.
Observaciones	**Registro fotográfico**		

	  		
Alteración o deterioro en cubierta			
Descripción	En el caso de los desagües, uno está vencido y se sostiene por una viga de madera improvisada atravesada entre las esquinas y sosteniendo con alambre recocido el elemento.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Vencimiento del material por fatiga.	Agrietamiento de la cantería de la planta superior.	Vencimiento del material por fatiga, debido quizá a un golpe o por el actuar del tiempo.	Estructural.
Observaciones	**Registro fotográfico**		
	 		

Elaboró: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Fotografió: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Dibujó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Intervención, Restauración y Conservación del Templo de la Merced, Morelia, Michoacán.
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura: División Posgrados

Ficha de registro de deterioros y alteraciones					
Clave de ficha	AYD-02	**Clave espacio**	D-02	**Uso original**	Convento
				Uso actual	Escuela primaria
Croquis general			Observaciones generales		



Planta General de localización | Planta Baja (1) | Planta Alta (2)

Observaciones:	El espacio se encuentra en condiciones no críticas, no obstante requiere actuación inmediata debido a la fauna nociva, a la flora en los muros y elementos de cantera, y también debido al desgaste que está presentando la cantera por la interacción con el medio ambiente externo.

Alteración o deterioro en piso

Descripción	En la fuente se han llevado a cabo adaptaciones de bomba y tuberías junto con un registro; el piso está completamente desnivelado y presenta vegetación en las juntas.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Alteración espacial	Modificación de la disposición espacial, integración de una barda perimetral de protección y control de acceso, en la periferia del predio.	Necesidades espaciales del uso actual; incompatibilidad de materiales.	Antrópico; mecánica de materiales incompatibles.
Observaciones:	**Registro fotográfico**		
Muro perimetral con reja de herrería para control de acceso y protección del inmueble con alteración; piezas de loseta de cantera cayendo, sólo sujetadas con amarres de alambre recocido.	  		

Alteración o deterioro en muros

Descripción	Existencia de flora y fauna en muros y elementos de cantería, causando parte de su deterioro.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Deterioro	Modificación de la materialidad, alteración física de la cantera.	Desgaste de juntas y recovecos; espacios de resguardo a fauna nociva, mala condición de desagües.	Flora, fauna y agua de lluvia.
Observaciones	**Registro fotográfico**		

En los vanos se han tomado medidas para mitigar la fauna nociva, no obstante en la fachada principal no se a actuado; la cantería presenta desgaste y desprendimiento; existencia de vegetación en juntas y recovecos.	   		
Alteración o deterioro en cubierta			
Descripción	No existe alteración o deterioro considerable; se sugiere programar impermeabilizante para antes de lluvias; acondicionar desagües.		
Tipo	**Efecto**	**Causa**	**Agente**
Desgaste natural del impermeabilizante preexistente.	Escurecimiento de fachada por escurrida de agua pluvial.	Agentes ambientales naturales.	Contaminación ambiental y contacto directo con sustancias; lluvia de consideración para el proyecto.
Observaciones	**Registro fotográfico**		
	  		

Elaboró: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Fotografió: Salomón Oscar Cruz Cardoso
Dibujó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Fichas de especificaciones técnicas y procedimientos constructivos.

facultad de arquitectura	**Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos** **Preliminares** **Incluye pruebas, tolerancias y normas.**	ESPECIALIDAD EN RESTAURACIÓN DE SITIOS Y MONUMENTOS

ID:	**P-15 Y L-15A**	**Lavado previo de superficies de cantería con agua y detergente neutro.**	No. Ficha técnica: 1 de 10

Definición:

Lavado previo de elementos de cantería con agua y jabón neutro líquido, a diferentes alturas, aplicado con cepillo de raíz. Incluye materiales, mano de obra, herramienta, equipo y andamiaje necesarios.

Material:

Agua limpia.
Detergente neutro líquido.

Herramienta y equipo:

Cepillo de raíz.
Equipo de protección.
Andamios.

Procedimiento de ejecución:

Como una acción anterior a las actividades de intervención se deberá llevar a cabo una limpieza previa en todos los elementos de cantería que no vayan a ser retirado definitivamente, con el fin de constatar su estado real. Para tal efecto se aplicará una limpieza usando agua limpia y jabón neutro aplicado con cepillo de raíz.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Por metro cuadrado (m2), incluyendo la mano de obra, la herramienta, el equipo y los andamios necearios para su limpieza.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**L-01**	**Retiro de loseta de cantería**	No. Ficha técnica: 1 de 15

Definición:

Retiro de loseta de cantería en mal estado de 50 x 33 cms. promedio en área de atrio, considerando piezas contiguas con recuperación, con segmentación e identificación para su recolocación. Incluye acarreo hasta 80 mts a lugar de almacenamiento, carga manual y extracción de escombro producto del mejoramiento (previo a trabajos de construcción de dren; ver ficha 5, ID: D-05).

Herramienta y equipo:

Cincel.
Maceta.
Carretilla.
Gancho metálico.
Pala.

Procedimiento de ejecución:

Una vez segmentadas e identificadas las losetas por retirar, se procederá a la liberación del mortero de las juntas con gancho metálico procurando no dañar las piezas adyacentes y posteriormente se retirará la loseta, ubicando el producto en un lugar preestablecido para su posterior recolocación.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Por pieza (Pza.), incluye mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su liberación, almacenamiento y posterior reintegración.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Nombre y apellido
Fecha de elaboración:	Indique fecha

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-02	Eliminación de junta en piso de loseta de cantería	No. Ficha técnica: 2 de 15

Definición:

Liberación de junta de 1 cm. de ancho máximo en piso de loseta de cantería con herramienta de mano a golpe rasante sin dañar las losetas. Incluye acarreo hasta 80 mts. carga manual y extracción de la obra del material resultante.

Herramienta y equipo:

Ganchos de alambrón con punta.
Maceta.
Cincel.
Carretilla.
Equipo de protección.
Camión de volteo.

Procedimiento de ejecución:

Se retirará todo el material suelto que presenten las juntas y se utilizará gancho para facilitar el trabajo. En ciertos casos se utilizará en donde sea posible la maceta y el cincel con golpe rasante cuidando de liberar las juntas sin dañar las piezas adyacentes. El escombro producto de esta acción será acomodado en un lugar preestablecido para su posterior retiro fuera de la obra.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Por metro lineal (ml), incluye mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su demolición y posterior retiro fuera de la obra. En el caso de la carga y el acarreo la unidad de medición será por metro cúbico (m3), considerando el material abundado.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-03	Desmontaje de piezas de cantería dañadas.	No. Ficha técnica: 3 de 15

Definición:

Desmontaje de piezas dañadas en elementos de cantería como bancas, pilares, liberándolas sin dañar las piezas colindantes, usando cincel y marro. Incluye acarreo, carga manual y extracción del material producto de la liberación fuera de la obra.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Maceta.
Cincel.
Gancho de alambrón con punta.
Equipo de protección.
Carretilla.
Andamios.
Camión de volteo.

Procedimiento de ejecución:

Derivado del registro de las piezas dañadas de los elementos de cantería se procederá a liberar sus juntas con el uso de la herramienta y equipo aludidos cuidando de manera puntual no dañar las piezas colindantes. Una vez retiradas las untas se llevará a cabo un registro formal de las características geométricas del elementos, continuando con el retiro de la pieza dañada para la posterior integración de otra con características similares. El material producto de esta actividad se retirará fuera de la obra, el lugar que determine la supervisión de la dependencia.

Pruebas, tolerancias y normas:

Desmontaje de pieza dañada (pináculo) en remates de cantería usando cincel y marro. Incluye acarreo, carga manual y extracción de la obra del material obtenido.

Forma de medición y pago:

Por pieza (Pza.), incluyendo la mano de obra, herramienta, equipo necesario y andamios para su liberación, acarreo dentro de la obra y carga y extracción fuera del sitio.

Observaciones	
El equipo de protección personal debe usarse en todo momento.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-04	Demolición de aplanados de mezcla.	No. Ficha técnica: 4 de 15

Definición:

Demolición de aplanados de mezcla sobre muros de mampostería o tabique, utilizando maceta y cincel a golpe rasante. Incluye mano de obra, herramienta, equipo y andamiaje necesario, así como la carga y extracción fuera de la obra del material producto de la demolición.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Maceta.
Cincel.
Carretilla.
Pala.
Camión de volteo.
Andamios metálicos.

Procedimiento de ejecución:

Se demolerán los aplanados utilizando un mazo de madera y cincel liberándolo a base de golpe rasante cuidando de no dañar la estructura del edificio. Se debe retirar inmediatamente el escombro evitando acumulación de desechos.

Pruebas, tolerancias y normas:

El proceso debe ser posterior a la delimitación de las zonas a liberar. Se cuidará que la zona a intervenir este perfectamente demarcada con las cintas de protección.

Forma de medición y pago:

Por metro cuadrado (m2), incluye la mano de obra, la herramienta y equipo necesario para su demolición y posterior retiro fuera de la obra. En el caso de la carga y el acarreo la unidad de medición será por metro cúbico (m3), considerando el material abundado.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-05	Erradicación de macroflora.	No. Ficha técnica: 5 de 15

Definición:

Erradicación de macroflora de los componentes arquitectónicos como entablamentos o cornisamientos, así como de los elementos de cantería o muros de mampostería. Incluye suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo y andamios necesarios para su ejecución.

Material:

Agua limpia.
Ácido muriático.

Herramienta y equipo:

Andamios.
Herramienta de albañil.

Procedimiento de ejecución:

Cuando se trate de hierba esta se deberá arrancar a mano procurando extraerla de raíz; posteriormente se lavará la zona con solución de agua y ácido muriático al 5%. Terminada la limpieza se consolidará la superficie de acurdo con su material y la especificación correspondiente. Si por el contrario fueran arbustos se llevará a cabo en primer instancia el desmonte a mano; a continuación y para extraer las raíces, se retirarán las piedras que forman la mampostería siguiendo toda su trayectoria. Por último se restituirá el material liberado.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se tendrá especial cuidado en no dañar la estructura en donde se encuentra incrustada la macroflora.

Forma de medición y pago:

Por metro cuadrado (m2), incluye mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios para su extracción y posterior retiro fuera de la obra.

Observaciones

Se debe portar en todo momento equipo de protección personal (EPP), el cual debe contar con la especificación para uso con ácidos, como guantes de látex y lentes de protección ocular, además de ropa adecuada.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-06	Liberación de piezas a base de cantería.	No. Ficha técnica: 6 de 15

Definición:

Desmontaje de piezas dañadas en elementos de cantería de las bases de las columnas estípites, liberándolas sin dañar las piezas colindantes, usando cincel y marro. Incluye acarreo, carga manual y extracción del material producto de la liberación, fuera de la obra.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Maceta.
Cincel.
Gancho de alambrón con punta.
Equipo de protección.
Carretilla.
Andamios.
Camión de volteo.

Procedimiento de ejecución:

Derivado del registro de las piezas dañadas de los elementos de cantería se procederá a liberar sus juntas con el uso de la herramienta y equipo aludidos cuidando de manera puntual no dañar las piezas colindantes. Una vez retiradas las juntas de llevará a cabo un registro formal de las características geométricas del elemento, continuando con el retiro de la pieza dañada para la posterior integración de otra con características similares. El material producto de esta actividad se retirará fuera de la obra, el lugar que determine la supervisión de la dependencia.

Pruebas, tolerancias y normas:

Desmontaje de pieza dañada (pináculo) en remates de cantería usando cincel y marro. Incluye acarreo, carga manual y extracción de la obra del material obtenido.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye la mano de obra, herramienta, equipo necesarios y andamios para su liberación, acarreo dentro de la obra y carga y extracción fuera del sitio.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-07	Retiro de micro y macroflora en cantería.	No. Ficha técnica: 7 de 15

Definición:

Erradicación de macro y microflora de piezas de cantería, así como de sus juntas o muros de mampostería. Incluye suministro de materiales, mano de obra, herramienta, equipo y andamios necesarios para su ejecución.

Material:

Agua limpia.
Herbicida (Tordón 101).
Gasolina.
Ácido muriático.

Herramienta y equipo:

Aspersor.
Machete.
Garfio de metal.
Espátula.
Herramienta de albañil.
Andamios.

Procedimiento de ejecución:

Cuando se trate de hierba esta se deberá arrancar a mano procurando extraerla de raíz para evitar el renacimiento de la planta, pero cuidando de no disgregar el material. Posteriormente se lavará la zona con solución de agua y ácido muriático al 5%. Terminada la limpieza se consolidará la superficie de acuerdo con su material y la especificación correspondiente. Si por el contrario fueran arbustos se llevará a cabo en primera instancia el desmonte a mano; a continuación y para extraer las raíces, se retirarán las piedras que forman la mampostería siguiendo toda su trayectoria. Por último se restituirá el material liberado. Se puede utilizar también herbicida; se sugiere la sustancia Tordón 101, o cualquier herbicida que no modifique la apariencia de los materiales (porosidad, brillantez, permeabilidad, color, etc.), se recomienda hacer pruebas antes de la aplicación; este herbicida elimina maleza, herbáceas leñosas o herbusivas, se aplica por aspersión, en el follaje, tallos y troncos, se puede aplicar en el suelo, alrededor de la base del tronco de la planta; la proporción de cada 100 lts de agua, 10 de Tordón 101. Otra alternativa, puede usarse gasolina, cuidando de no aplicarla en elementos de cantería, pues mancha la piedra.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se tendrá especial cuidado en no dañar la estructura en donde se encuentra incrustada la macroflora. Comprobar la eliminación de las raíces entre las grietas y fisuras. La aplicación del ácido muriático debe hacerse con cuidado en áreas donde existe aplanado, pues estos pueden mancharse o deteriorarse.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios para su extracción y posterior retiro fuera de la obra.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-08	Liberación de piso de mosaico	No. Ficha técnica: 8 de 15

Definición:

Retiro con recuperación de piso de mosaico en el piso del templo usando herramienta de mano sin dañar las piezas colindantes. Incluye liberación de junta de hasta 5 cms. de ancho, clasificación, acarreo, acomodo para su posterior reutilización, carga manual y extracción de la obra del escombro abundado.

Material:

Pintura vinílica.
Pincel para óleo.
Libreta para registro.

Herramienta y equipo:

Barra.
Pico.
Marro y cincel.
Carretilla.

Procedimiento de ejecución:

Una vez llevado a cabo el registro y señalización de cada pieza de mosaico, se retirarán, en donde las haya, las juntas utilizando cincel y maceta de 5 libras con golpe rasante, cuidando de no dañar las piezas anexas en buen estado. Hecho lo anterior se retirarán de manera ordenada acomodándolas para su posterior consolidación y reintegración según sea el caso.

Pruebas, tolerancias y normas:

Para la ejecución de sus trabajos se deberá utilizar personal adiestrado en el manejo de pisos. Aquellas baldosas factibles de consolidar con material epóxico deberán ser conservadas para su rehúso. Los operarios utilizarán el equipo de protección necesario para llevar a cabo esta actividad, haciendo énfasis en el uso de rodilleras y lentes de protección.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye suministro de materiales, la mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su liberación y acomodo en un lugar adecuado al interior de la obra para su posterior utilización.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-09	Eliminación de agentes autotróficos, líquenes, algas y musgos.	No. Ficha técnica: 09 de 15

Definición:

Agentes autotróficos son organismos capaces de alimentarse por sí mismos, a partir de sustancias simples. Pertenecen a este grupo líquenes, algas y musgo.

Material:

Pentaclorofenato de sodio (ortho fenylphenato de sodio).
Alcohol.
Agua de cloro al 5-6%.
Solución acuosa de bórax (tetraborato de sodio) al 6%. (como biocida)
Agua destilada.
Detergente (yamina) no iónico, trictrón x, polielicol.
Extran.
Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno) a 20 atmósferas.

Herramienta y equipo:

Espátula.
Cepille de ixtle.
Brocha.
Bote.
Escaleras de mano o andamio cuando sea necesario.
EPP (equipo de protección personal)
Envases de plástico.

Mano de obra:

Un miembro de la cuadrilla de mantenimiento: peón.

Procedimiento de ejecución:

Eliminar la fuente de humedad; liberación mecánica por medio de espátula o bisturí, cuando lo permita el material; utilización de herbicida, se sugiere el pentaclorofenato de sodio en alcohol y agua al 2%, aplicar en la superficie por goteo, brocha de aspersión, después se limpia con agua pura. Se puede usar como alternativa, detergente (extrán); se palica el producto en agua pura, se cubre el material para evitar la evaporación, después de ocho horas se limpia con agua y cepillo de cerdas naturales. Se puede utilizar también agua oxigenada a 20 atmósferas. Se aplica también biocida sobre la piedra repitiendo el procedimiento tres días consecutivos; dos meses se tiene la desincrustación de los depósitos.

Pruebas, tolerancias y normas:

Hacer pruebas previo a su total colocación, a fin de determinar en sitio el mejor y más apto método. Debe aplicarse en estaciones no lluviosas. Obligada protección con lentes, guantes y overol. Se debe comprobar que la penetración de la solución fue la adecuada.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Lote	LOTE	Forma de pago:	Lote	LOTE

De acuerdo al salario establecido que en caso de no contar con este tipo de personal se pagará por lotes.

Observaciones

Se debe de comprobar que sean eliminados todos los agentes de deterioro. Fuente de referencia: Alvarez Gasca, Dolores Elena, et. al. "Calle subterránea de Guanajuato: su estudio y conservación", Tesis de Maestría, Facultad de Arquitectura, Universidad de Guanajuato, México, 2000, 330 pp. 198.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-10	Eliminación de aplanados.	No. Ficha técnica: 10 de 15

Definición:

Es la acción de liberar aplanados de muros y bóvedas o cualquier otro elemento. Esta decisión debe tomarse basándose en necesidades del edificio y del estado de conservación del mismo.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Cuchara.
Martillo.
Cincel.
Cepillo natural duro (nunca de alambre).

Procedimiento de ejecución:

Los aplanados se retirarán por golpe rasante dado con cuchara y en los puntos que presente mayor adherencia se completará con martillo de golpe dando golpes rasantes, si hay que afinar se hará con cincel de detallar, golpeando suavemente o cepillando la superficie, sobre todo si es sobre molduras o decoloraciones de cantería. Se recomienda marcar la zona a liberar.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se tomará muy en cuenta el estado de conservación de los aplanados; se deberá seguir el criterio de conservar en lo posible los aplanados originales en buen estado.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Escriba el texto.

Observaciones	
Documentarse si existieron o no aplanados, para evaluar la importancia histórica del monumento, cuidando de no dar al monumento un aspecto que jamás tuvo al hacer la liberación. Conservar en lo posible aplanados y pinturas originales, sean éstas de cualquier época para que quede como documento de intervenciones pasadas. Consolidar posterior a la liberación. Solicitar análisis de laboratorio para conocer el tipo de aplanado para en lo posible integrar uno con las mismas características y/o conocer las capas de pintura.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-11	Eliminación de instalaciones eléctricas y/o hidráulicas.	No. Ficha técnica: 11 de 15

Definición:

Eliminación de instalaciones eléctricas e hidráulicas en mal estado o provisionales que deterioren o pongan en riesgo el inmueble, incluye retiro de escombro y basura fuera de la obra. Se retirará toda la instalación existente (con la precaución debida para evitar daños en los muros y demás superficies) que impidan realizar correctamente la labor o pueda ser dañado con estas actividades.

Material:

Equipo de electricista.
Equipo de plomería.
Equipo de albañilería.

Herramienta y equipo:

Equipo de electricista.
Equipo de plomería.
Equipo de albañilería.

Mano de obra:

Técnico (electricista, plomero) y dos ayudantes.

Procedimiento de ejecución:

En los lugares en que las instalaciones eléctricas se encuentren a la vista, provisionales o estén afectando visual, estructura o afectando elementos decorativos del inmueble o bienes muebles, se procederá su retiro. Con respecto a las instalaciones hidráulicas y sanitarias se procederá su retiro, ya sea por reubicación, incremento o anulación de las mismas por análisis o acuerdo de necesidades justificadas de su existencia en el inmueble, se requerirá de personal técnico para su ejecución.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesarios.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Nombre y apellido
Fecha de elaboración:	Indique fecha

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**L-12**	**Retiro y demolición de piso de pasta de cemento.**	No. Ficha técnica: 12 de 15

Definición:

Retiro y demolición por medios manuales de mosaico de pasta de cemento en piso interior en zona previamente delimitada para excavación de calas, incluye retiro de escombro fuera de la obra.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Martillo.
Cincel.
Pico.
Pala.
Carretilla.

Mano de obra:

Albañil y peón.

Procedimiento de ejecución:

Serán el conjunto de trabajos a realizar en el interior del inmueble, para demoler y retirar el piso de mosaico; sin golpear de más para evitar dañar áreas adyacentes.

Pruebas, tolerancias y normas:

Al efectuarse todas las actividades se procurará no dañar elementos del inmueble, mobiliarios y equipos, etc.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye material y mano de obra, y todo lo relacionado para su correcta ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Responsable de cuadrilla en albañilería o a lo especificado.	Residente de obra o a lo especificado en el procedimiento.

Observaciones

Después de lo relacionado a excavaciones en calas se determinará realizar la presente actividad en la totalidad del área que presenta el mismo tipo de piso de pasta de cemento.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-13	Liberación de elementos de carpintería.	No. Ficha técnica: 13 de 15

Definición:

Desmontaje con recuperación de los cuerpos de portón de acceso lateral con herramienta manual sin dañar los marcos de cantería del vano de acceso. Incluye acarreo hasta 80 mts, acomodo, carga manual y extracción del escombro resultante.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Segueta.
Serrucho.
Martillo.
Marro.
Barra.
Camión de volteo.

Mano de obra:

Oficial carpintero y dos ayudantes.

Procedimiento de ejecución:

Una vez definida el área a liberar y previo retiro de material se procederá al desmontaje con recuperación de los cuatro cuerpos del portón con herramientas adecuadas, cuidando de no dañar la cantería sobre todo en la recuperacón de marcos del vano de acceso, acomodando el producto en un área para airear, tratar y reposicionar.

Pruebas, tolerancias y normas:

Previamente se definirá el área a liberar con la supervisión de la obra fijada por la dependencia, colocándose el producto liberado en un lugar previamente destinado para ello. Se considera liberación con recuperación.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Lote	LOTE	Forma de pago:	Lote	LOTE

Incluye mano de obra, herramienta y equipo necesarios para su liberación y posterior recolocación. En caso necesario de carga y acarreo la unidad de medición es por lote.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Oficial carpintero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-14	Eliminación de sales.	No. Ficha técnica: 14 de 15

Definición:

Eliminación de las sales que deterioran, destruyen y ensucian las superficies de los muros de cantería.

Material:

Pulpa de papel o en su defecto arcillas altamente absorbentes como: atapuguita o sepiolita.
Agua destilada.

Herramienta y equipo:

Cubetas.
Espátulas.
Cepillo de fibra natural (ixtle).
Escaleras de mano o andamios.

Mano de obra:

Maestro de obras y peón.

Procedimiento de ejecución:

Se limpia el área con sales cepillando para eliminar las afloraciones mayores. Enseguida se aplica el emplasto de pulpa de papel. Se deja secar. Se retira y se cepilla nuevamente el área. Si todavía se observan sales, se repetirá el procedimiento hasta su total eliminación. Un material alternativo a la pulpa de papel son algunas arcillas.

Pruebas, tolerancias y normas:

El agua utilizada debe estar libre de sales (agua destilada). Para conocer con exactitud el momento en que la eliminación de sales ha sido completada, colocar la pulpa usada en un recipiente con agua destilada y medir con un conductímetro. Tanto la pulpa de papel como las arcillas pueden ser reutilizadas lavándolas bien con agua destilada después de su uso. Si es imposible conseguir la pulpa de papel o arcillas, puede utilizarse papel higiénico blanco, mojado de manera que se tenga un material pastoso.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye la mano de obra necesaria para las operaciones de preparado de mezcla, limpieza de la superficie a recubrir, humectación de la misma superficie, traslado del preparado y reposición de las piezas. Los casos especiales considerados en el transcurso de la obra, después de un análisis adecuado, y tratando de resolver por compensaciones que afecten lo menos posible el presupuesto. Extras determinados por la supervisión de acuerdo al estado de los materiales reutilizables, que se determinen en el transcurso del trabajo. En caso de contratar otras personas o empresas, se incluirán todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionan en estas especificaciones.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra

Observaciones

Fuente de referencia: Se debe de comprobar que sean eliminados todos los agentes de deterioro. Fuente de referencia: Alvarez Gasca, Dolores Elena, et. al. “Calle subterránea de Guanajuato: su estudio y conservación”, Tesis de Maestría, Facultad de Arquitectura, Universidad de Guanajuato, México, 2000, 330 pp. 202.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Liberaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	L-15	Recuperación de nivel original de pisos previo a la determinación y colocación del nuevo piso.	No. Ficha técnica: 15 de 15

Definición:

Recuperación de nivel original de pisos con excavación arqueológica llevada a cabo por especialista, previo a la determinación de que se trata de piso de alguna otra intervención y previo a la colocación del nuevo piso.

Material:

Escriba el texto.

Herramienta y equipo:

Herramienta de albañil.
Equipo arqueológico.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Por áreas de trabajo se recuperarán niveles originales, utilizando pala y cuchara de albañil, removiendo cuidadosamente cada una de las partes agregadas y conservando los vestigios existentes de pisos y pavimentos. Se consolidarán, según especificación, los materiales encontrados y según sus características se darán los lineamientos necesarios para su conservación.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cúbico	M3	Forma de pago:	Jornada	JOR

En el caso necesario se determinará la unidad por metro cuadrado.

Responsabilidad directa:	Responsabilidad indirecta:
Escriba el texto.	Residente de obra

Observaciones

Antes de terminar la actividad deberá estar cumplido el estudio arqueológico y la ejecución del mismo estará supervisada y dirigida por el especialista. Las calas arqueológicas presentarán la información necesaria tanto en los niveles originales como en los materiales originales por recuperar.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	20/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-06	Limpieza de elementos de cantería.	No. Ficha técnica: 06 de 09

Definición:

Limpieza y eliminación de elementos que ensucian, deterioran o transforman el color, textura de la piedra: aceites, grasas, manchas de hierro (óxidos), etc. El procedimiento es ideal cuando solamente se desea eliminar manchas de aceites, grasas, pinturas y óxidos; es limpieza química.

Material:

Agua limpia destilada (sin sales).
Alcohol etílico.
Thinner americano.
Acetona.
Gasolina blanca.
Amoniaco.
Glicerina.
Citrato ácido de sodio.
Cloruro de amonio.
Talco.
Gel químico.

Herramienta y equipo:

Cepillos de cerdas naturales.
Cubetas.
Algodón.
Tela plástica.
Placas de vidrio.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Limpieza con cepillo agua y jabón para eliminar elementos superficiales como polvo, mugre, sales, excrementos de palomas, etc., con el procedimiento C-05. Deberá emplearse el producto adecuado según el elemento a retirar. Pinturas: thinner, acetona, aguarrás. Grasas: aceites, gasolina blanca, alcohol etílico, acetona. Óxidos de hierro: citrato ácido de sodio 15% en agua, glicerina varias gotas. Óxidos de cobre: cloruro de amonio, talco, amoniaco. Para aceite, grasas y pinturas deberán usarse compresas de algodón sobre la mancha sosteniendo el algodón por unos minutos para efectuar un proceso de reblandecimiento de la mancha; se podrá utilizar para ello placa de vidrio para evitar la evaporación de la sustancia aplicada. Una vez removida la mancha se procederá a eliminarla con bolitas o isopos de algodón (según el tamaño de la mancha), impregnados de la sustancia utilizada tratando de no expandir la mancha. Para esto se deberá cambiar periódicamente las compresas utilizadas hasta eliminar la grasa o pintura. Una vez eliminadas la grasa, aceite o pinturas, se procederá a limpiar el elemento con agua y amoniaco (10 de agua por uno de amoniaco). Despue´s se lava con detergente y agua destiladas. Para la limpieza de manchas de hierro se utilizará una solución de ácido de sodio al 15% en agua con unas gotas de glicerina. Para eliminar las manchas de cobre se preparará una pasta de cloruro de amonio, talco, en una proporción 1:4 y se aplicarán compresas sobre la mancha. El procedimiento será a base de algodón aplicando la sustancia sobre la mancha hasta eliminarla, después se procederá a lavar con detergente y agua destiladas.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se deberá hacer pruebas de laboratorio para conocer el tipo de piedra, composición mineralógica, dureza, porosidad, resistencia a la abrasión, etc. Se tendrá especial atención en la aplicación de los productos pues estos pueden hacer que la mancha penetre a la piedra cuando ésta es muy porosa. Es recomendable que antes de aplicarse cualquiera de las sustancias se hagan pruebas en pequeñas secciones de la mancha.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesario.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**C-07**	**Eliminación de sales.**	No. Ficha técnica: 07 de 09

Definición:

Eliminación de sales en muros de cantería a base de pulpa de papel y agua destilada, incluye el retiro de basura y o escombro generados por este concepto. La eliminación de sales es la acción de protección de materiales que han sido atacados y en los cuales el deterioro es de tipo físico y químico. Las sales más comunes son las siguientes: cloruros (calcio, sodio, potasio, magnesio, sultafos y bicarbonatos).

Material:

Pulpa de papel.
Agua destilada.
Jabón neutro.

Herramienta y equipo:

Mangueras.
Botes.
Cepillos de ixtle.
Bisturí o espátula.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se debe haber eliminado las fuentes de humedad. Las sales solubles, cloruros se deben lavar con agua o con pulpa de papel (papel fieltro, tiza, papel de baño húmedo); la pulpa se pone en agua para saber la cantidad de sal. Se mide con conductímetro.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe recurrir al laboratorio para aplicar o hacer pruebas para determinar el tipo de sal. El agua de lavado debe ser libre de sales (no dura).

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesario.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-08	Limpieza de piso de barro, mosaico y cerámica.	No. Ficha técnica: 08 de 09

Definición:

Limpieza de piso de barro, mosaico y cerámica a base de ácido muriático y jabón neutro. Es la eliminación de elementos que ensucian, deterioran y cambian el color y textura del piso. El procedimiento es recomendable si sólo se desea limpiar el piso y este se encuentra sin faltantes de partes de juntas u otro deterioro.

Material:

Agua limpia.
Jabón neutro no iónico (Extran).
Ácido muriático.
Jerga.
Aceite de linaza.
Diesel.

Herramienta y equipo:

Cepillo de cerdas naturales.
Cubetas.
Espátula o cuña.
Escoba.
Trapeador.
Aspiradora.
Estopa.
Recogedor.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se procederá a limpiar el piso con escoba o cepillo de raíz y/o espátula para eliminar elementos adheridos, cera, chicles, pintura, materiales como cemento, mezcla, excremento de paloma, etc. Se recogerán las partículas liberadas y se procederá a lavar el piso con agua y detergente, se podrá usar una solución de ácido muriático o amoniaco, según el grado de suciedad a la clase de elementos adheridos. Después de que el piso este limpio y completamente seco previo retiro del polvo, se aplicará con una jerga o trapeador seco el aceite de linaza (diésel o petróleo), cubriendo perfectamente el área. Pasar un trapeador seco que contenga diésel, aceite o petróleo para secar y dar brillo al piso, se recomienda no aplicar por ningún motivo agua y jabón después de haber aplicado el aceite ya que esto opacaría y dañaría el material aplicado. Trapear cuantas veces sea necesario con un trapeador seco impregnado de aceite para la limpieza periódica.

Pruebas, tolerancias y normas:

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesario.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-09	Consolidación de elementos de madera (hongos).	No. Ficha técnica: 09 de 09

Definición:

Consolidación de madera atacada por hongos o insectos o medio ambiente.

Material:

Para hongos: resina sintética alta en bencinas (Plexigum p28), Mowilith 30, Tolveno. El producto ya preparado es el lignol AS/AW.
Para insectos xilófagos: resinas epoxi de baja densidad Araldite BY158, xileno, isopropanol, acetato de etilo, araldite duro HY2996.

Herramienta y equipo:

Mascarilla de protección.
Guantes de plástico.
Bata.
Jeringa de inyección.

Mano de obra:

Especialista en restauración de bienes inmuebles.

Procedimiento de ejecución:

Para el ataque de hongos se limpia intensivamente la pieza de madera a tratar, hasta quedar libre de pintura y elementos ajenos. Se disuelve la resina sintética Plexigum P28 en 30-40% en bencina de elevado punto de ebullición (140°-200°C); Mowilith 30-20% disuelto en Tolveno. En el caso de insectos se agregarán 200g de Araldite, 256 g. de una solución de disolventes formada por un 75% de Xileno, un 15% de isopropanol y un 10% de acetato de etilo y después se añade 56 g. de Araldite duro HY2996. Se aplica en la madera por medio de inyección siguiendo los procedimiento de un especialista. Existen otros productos para consolidar la madera que el especialista podrá utilizar o sugerir dependiendo del tipo de madera, ejemplo: Paraloid B72.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se revisará que los agentes de deterioro hayan sido totalmente eliminados. El personal encargado de la ejecución, deberá portar mascarillas y guantes de protección. El lugar deberá contar con ventilación durante el proceso. El control de los trabajos estará a cargo del especialista. De no ser ejecutados correctamente, los cargos derivados serán a responsabilidad del contratista, así como los deterioros provocados.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesario; limpieza de los elementos, aplicación y eliminación de los agentes de deterioros y limpieza final. Costo de materiales puestos en el lugar de su colocación. Renta y demás cargos por uso de herramientas y equipos y obras de protección. Los casos especiales que aparezcan en el transcurso de la labor, los que se tratarán que no afecten en lo posible al contrato y/o presupuesto. Extras determinados por el responsable de mantenimiento, de acuerdo al estado de los materiales.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.

Observaciones

Fuente de referencia: apuntes de clase de la materia: Conservación de materiales, impartida por la Mtra. Dolores Álvarez Gasca, durante el desarrollo de la Maestría en Arquitectura, especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, 1995.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-01	Rejunteo en elementos de cantería.	No. Ficha técnica: 01 de 09

Definición:

Rejunteo en elementos de cantería en alturas variables, con mezcla de cal apagada-balastre cernido en proporción 1:6, con polvo de cantería, en 1 cm. de ancho promedio. Incluye andamios, maniobras, limpieza previa lavando con agua la zona a intervenir.

Material:

Cal apagada.
Balastre cernido.
Polvo de cantería en color similar al encontrado.
Aditivo látex.
Fibra plástica.
Agua limpia.

Herramienta y equipo:

Pala.
Carretilla.
Cernidor.
Equipo de seguridad.
Herramienta de albañil.
Andamios (cuando se necesario).

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se limpiarán perfectamente las juntas con gancho fino para extraer todas las substancias extrañas. A continuación se sopleteará y lavará con agua pura procediendo de inmediato a rellenar las juntas abiertas con una masilla compuesta con el mortero citado, limpiando por último los excedentes.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se deberá verificar el color del mortero en condiciones de pérdidas de humedad, constatando que el color resultante sea sensiblemente similar al de la cantería del elemento consolidado.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesarios.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-02	Restauración de baldosas de cantería.	No. Ficha técnica: 02 de 09

Definición:

Restauración de baldosas de cantería fracturadas uniendo las partes con adhesivo epóxico de acuerdo a las especificaciones del producto, para su posterior reutilización.

Material:

Adhesivo epóxico (resina).
Agua limpia.

Herramienta y equipo:

Herramienta de albañil.
Equipo de protección.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se debe verificar previamente la concordancia de las piezas fracturadas mismas que fueron registradas con anterioridad. Se limpiarán perfectamente con agua los bordes a unir entre sí, costatando que no existan elementos extraños que impidan la adecuada unión de los mismos. Una vez seca la superficie a consolidar, se aplicará la resina sintética (Sikadur 32 o similar) en toda el área, manteniéndolas presionadas entre sí para posibilitar que la pieza recupere sus propiedades estructurales.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe mantener la superficie a consolidar limpia y seca. Aplicar las recomendaciones del fabricante del producto consolidante. Cuando la pieza a consolidar presente más de dos fracturas se debe eliminar para ser restituida por una nueva.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesarios para su consolidación.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Verificar recomendaciones de fabricante del producto Sikadur 32.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-03	Inyección de grietas en bóvedas o cubiertas de mampostería.	No. Ficha técnica: 03 de 09

Definición:

Inyección de grietas en bóvedas o cubiertas de mampostería con una lechada de cemento gris-cal apagada y balastre cernido en proporción 1:1:6, incorporándole estabilizador Intraplast-Z o similar.

Material:

Mortero de cemento gris-cal apagada, balastre cernido en proporción 1:1:6.
Agua limpia.
Aditivo intraplast-Z o similar.
Poliducto de plástico de ¾".
Alcohol etílico.

Herramienta y equipo:

Pala.
Andamios.
Carretilla.
Herramienta de albañil.
Compresor.
Tolva.
Andamiaje.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Este procedimiento inicia retirando material suelto que forma los labios de la grieta y eliminando el polvo con ayuda de brochas y aire a presión intermedia, a continuación se lavará la grieta con solución de alcohol etílico-agua al 10%, para después colocar dentro de la grieta a consolidar boquillas con poliducto de plástico de 19 mm (3/4") de diámetro a cada 25 cms. de separación en forma diagonal, y con la longitud necesaria para igualar el ancho del mampuesto saliendo del paño entre 15 y 20 cms. Con la grieta limpia y humedecida se inyectará a presión por gravedad en las boquillas, con ayuda de un embudo, lechada de cemento gris-cal apagada-balastre cernido en proporción 1:1:6, incorporándole estabilizador Intraplast-Z o similar a razón del 1% en base al peso del cemento, cuidando que la lechada penetre bien dentro de la grieta. Después de 14 días de ensayará una nueva inyección, repitiendo el proceso tantas veces como sea necesario hasta que la grieta no admita más lechadas. Finalmente se cortan al ras las boquillas de poliducto que sobresalen del paramento del elemento intervenido.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se deberá verificar la consolidación periódicamente hasta que la inyección ya no sea posible. Cuando se trate de inyecciones en concreto se utilizará como aditivo sustituyendo al anterior resina epóxica Sikadur 32 o similar.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesarios para su consolidación.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Verificar recomendaciones de fabricante del producto Intraplast Z y Sikadur 32.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-04	Consolidación de muros de mampostería.	No. Ficha técnica: 04 de 09

Definición:

Consolidación de muros de mampostería a base de piedra de cantera asentado con mortero de cal apagada arena prop.: 1:3.

Material:

Cal grasa apagada en obra 1 parte.
Arena de río o de banco 3 partes.
Granson de tezontle, según se requiera.
Agua.

Herramienta y equipo:

Herramienta de albañil.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se limpiarán las juntas de toda mezcla que se haya disgregado, por medio de cincel fino y sin golpear. Se trabajará en áreas pequeñas de abajo hacia arriba. Una vez limpia la junta se humedecerá la mampostería y retacará con mezcla de cal y arena en la proporción indicada las juntas que tengan anchos superiores a 12 mm. Se rajonearán con pedacería de tezontle. Estas piedrecillas se introducirán en la mezcla recién colocada, golpeándolas suavemente para que apriete.

Pruebas, tolerancias y normas:

Escriba el texto.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesarios para su consolidación.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.

Observaciones

Se conservarán las deformaciones que por efecto del tiempo tengan los paramentos del muro, por ningún motivo se deberá realizar la mezcla con cemento. Cuando por efecto de liberación de material de juntas disgregadas se desprendan las piedras del mamposteo, se procederá a retirar la pieza o piezas sueltas, limpiando todo el material de junta y reponiendo con mortero de cal y granson la base para recibir nuevamente estas piezas en su lugar, logrando una mejor y mayor consolidación del área afectada.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Consolidaciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	C-05	Limpieza de elementos de cantería.	No. Ficha técnica: 05 de 09

Definición:

Limpieza y eliminación de elementos que ensucian, deterioran o transforman el color, textura de la piedra como plantas, hongos, líquenes, suciedad de animales, manchas, etc.; incluye lavado final de piezas tratadas. El procedimiento es ideal cuando solamente se desea eliminar excremento de aves, polvo o manchas superficiales por medio de lavado con agua y jabón.

Material:

Agua limpia destilada (sin sales).
Amoniaco.
Ácido muriático.

Herramienta y equipo:

Cepillos de cerdas naturales.
Cubetas.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Eliminar fuente de deterioro (aves). Se usarán productos que no causen trastornos nerviosos, ni alimentos envenenados que después afecten al hombre. Limpiar con cepillo seco (tierra, excremento, musgos, etc). Se aplica la sustancia (detergente) lavando. Al final retirando el total del jabón. Proporción de 5 litros de agua por ¼ de jabón. También puede lavarse con agua y amoniaco en proporción de 10:1, para después lavar con jabón neutro y agua destilada o pura (sin sales).

Pruebas, tolerancias y normas:

Se tendrá especial atención en la aplicación de cantidad de agua, pues puede penetrar a la piedra si esta es muy porosa y al secarse se producirán florescencias y decoloraciones. Nunca se hará limpieza a base de chorro de arena o raspadas. Antes de ejecutar cualquier operación de limpieza se harán pruebas para determinar el origen de la suciedad y el deterioro para proceder adecuadamente. Es muy conveniente conocer el tipo de piedras: dureza, porosidad, etc., para lo cual habrá de hacerse pruebas de laboratorio previas. El empleo de ácido debe usarse con precaución, pues estos pueden deteriorar la piedra produciendo sales además de disolver las calizas, mármoles, areniscas cementadas con carbonatos y los morteros antiguos. El ácido fluorhídrico es factible de usarse aunque su manejo requiere muchos cuidados debido a la peligrosidad para el hombre.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye materiales, mano de obra, herramienta, andamios y equipo necesario.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-01	Suministro y colocación de piezas de cantería.	No. Ficha técnica: 01 de 11

Definición:

Suministro y colocación de piezas de cantería (del banco de Santa Rita). Incluye corte y desmontaje del área dañada, limpieza previa, labrado según diseño original, asentado con mezcla de mortero de cal apagada-balastre cernido 1:6 con polvo de cantería.

Material:

Cantería del banco de San José de Las Torres.
Mortero de cal apagada-balastre cernido, en proporción 1:6.
Polvo de cantería.
Agua limpia.

Herramienta y equipo:

Carretilla.
Pala.
Herramienta de albañil.
Equipo de protección personal.
Andamios (según sea el caso).

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Cuando un componente cantería se encuentre deteriorada parcialmente o haya perdido un fragmento por acciones de carácter endógeno o exógeno, se procederá a suministrar la parte faltante de la siguiente manera: primero se regularizará la parte delimitante entre la zona dañada y la sana y posteriormente se registrará en una plantilla el elemento a restituir con sus características particulares. Una vez hecho lo anterior se labrará la parte que se integrará siguiendo las peculiaridades observadas y se incorporará al elemento sano utilizando un mortero de cal apagada que garantice su función estructural. S debe cuidar que la pieza tenga las mismas singularidades que la pieza restituida y guarde la relación de proporción, textura y color buscadas; se junteará con la masilla compuesta en la forma citada cuidando de limpiar los excedentes al término de este proceso.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe usar cantería proveniente del banco de Santa Rita. Se debe cuidar que el color y la textura sean similares al elemento sano donde se incorporará el injerto.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Lote	LOTE

Incluye el suministro de material, mano de obra de habilitado y colocación, y la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro cantero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**I-02**	**Elaboración de drén de aireación con tabique de barro.**	No. Ficha técnica: 02 de 11

Definición:

Construcción de aerodrén de 60 cms de ancho x 90 cms de profundidad, con plantilla de concreto armado f´c = 100 kg/cm2 de 8cms. de espesor acabado pulido definiendo vertiente a la media caña forjada longitudinalmente, muro en celosía de ladrillo de 12 cms. de ancho asentado con mezcla de mortero arena 1:5, malla de arnero con abertura de 1/8" en la parte exterior, relleno con material de tezontle y cubierto con tapa precolada de concreto f´c = 150 kg/cm2 de 6 cms. de espesor armada con malla electrosoldada 6x6-10/10, periscopios de ventilación elaborados con tubo y conexiones de PVC sanitario de 2" de diámetro.

Material:

Concreto.
Mortero.
Tabique de barro rojo recocido.
Arena.
Ladrillo.
Tubo de PVC 2".
Tubo de PVC de 4".
Malla electrosoldada.
Tezontle.
Malla de gallinero.

Herramienta y equipo:

Carretilla.
Pala.
Herramienta de albañil.
Equipo de protección personal.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Previa a la actividad deberá elaborarse una cala arqueológica que nos indique los niveles de piso a desplantar así como la supervisión por parte de un arqueólogo durante la excavación.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se deberá constatar que la pendiente de escurrimiento sea la adecuada así como la ejecución de los conceptos señalados para su construcción.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro cantero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-03	Integración de vigas de madera y piso de tablón.	No. Ficha técnica: 03 de 11

Definición:

Suministro y colocación de vigas de madera de sección 6 x 8", terminado hachueleado y piso de tablón de madera de pino de sección 2" x 10", incluye el encofrado y los resanes necesarios sobre el muro y elementos de cantería, así como la preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y limpieza del área de trabajo.

Material:

Viga de madera de 6" x 8" sección terminada.
Mortero de cal arena.
Clavos.

Herramienta y equipo:

Andamios. Equipo de protección personal.
Herramienta de carpintero.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Para el suministro de la viguería deberá tomarse en cuenta que debe adquirirse una sección mayor a la indicada en el proyecto, ya que la sección original se obtendrá mediante un hacheado. Se subirán con malacates una a una teniendo el cuidado de no dañar aplanados originales o elementos de cantería y verificando el nivel. El terminado hacheado se realizará por las cuatro caras de la pieza por un carpintero con experiencia en el trabajo. La madera en obra se colocará paliándose en forma ahuecada para favorecer la ventilación y de protegerse de la humedad por lo que se recomienda colocarlas a cubierto pero en un lugar bien ventilado. Todas las piezas deberán tener un tratamiento preventivo previo a su colocación. Los encofrados se colocarán sobre los arrastres separando las vigas y se elaborarán con mampostería asentada con mortero de cal apagada arena prop. 1:3 y con un aplanado en su cara exterior de mortero de cal pagada arena. Sobre este envigado se colocará la tapa de tabón previamente tratado de igual forma que la viguería, sirviendo este de entrepiso.

Pruebas, tolerancias y normas:

Antes de proceder a la colocación se verificará el nivelado de cabezas de muros y arrastres. Todas las piezas han de pasar por el proceso continuo de secado en estufa, evitando que la madera sufra movimientos, torcimientos y grietas en su proceso de secado y se colocarán previo tratamiento preventivo.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro carpintero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**I-04**	**Tratamiento en sitio de madera de estructura de cubierta.**	No. Ficha técnica: 04 de 11

Definición:

Tratamiento en sitio de madera en estructura de cubierta a base de producto OZ y aceite de linaza en proporción 2:1, aplicado con brocha a dos manos, incluye la preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios y limpieza del área de trabajo.

Material:

Producto conservador de madera OZ.
Aceite de linaza.
Estopa.
Thinner.

Herramienta y equipo:

Brocha.
Andamios.
Recipientes.
Malacates.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Se aplicará una mano de producto conservador de madera OZ en piso a brocha y otra mano ya colocadas las piezas. El suministro de la protección se hará general sobre todos los elementos de madera nuevos y recolocados.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se verificará por parte del supervisor la correcta dosificación y la aplicación sobre todos los elementos de madera que integran la estructura de la cubierta.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro carpintero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-05	Integración de piezas ornamentales de cantería.	No. Ficha técnica: 05 de 11

Definición:

Suministro y colocación de piezas de cantería ornamentales en fachada (del banco de Santa Rita). Incluye corte y desmontaje del área dañada, limpieza previa, labrado según diseño original, asentado con mortero de cal apagada arena proporción 1:3 y junteado con mezcla de cemento blanco-cal apagada-balastre cernido 1:1:6 con polvo de cantería, látex y fibra sintética.

Material:

Cantería del banco de Santa Rita.
Mortero de cemento blanco-cal apagada-balastre cernido, en proporción 1:1:6.
Polvo de cantería.
Agua limpia.

Herramienta y equipo:

Carretilla.
Pala.
Herramienta de albañil.
Equipo de protección.
Andamios (según sea el caso).

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Cuando un componente de la banca o del pilar se encuentre deteriorada parcialmente o haya perdido un fragmento por acciones de carácter endógeno o exógeno se procederá a injertar la parte faltante de la siguiente manera: primero se regularizará la parte delimitante entre la zona dañada y la sana y posteriormente se registrará en una plantilla el elemento a injertar con sus características particulares. Una vez hecho lo anterior se labrará la parte que se integrará siguiendo las particularidades observadas y se incorporará al elemento sano utilizando mortero de cal apagada que garantice su función estructural. Se debe cuidar que la pieza tenga las mismas singularidades en cuanto a color y textura de la ya existente. Por último y ya que se haya constatado que la pieza injertada guarde la relación de proporción, textura y color buscadas, se junteará con la masilla compuesta en la forma citada cuidando de limpiar los excedentes al término de este proceso.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe usar cantería proveniente del banco de San José de Las Torres. Se debe cuidar que el color y la textura sean similares al elemento sano donde se incorporara el injerto.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro cantería.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-06	Integración de aplanados interiores.	No. Ficha técnica: 06 de 11

Definición:

Integración de aplanados interiores en muros y plafones a base de mortero de cal apagada-arena prop. 1:3. Estos elementos son recubrimientos que se dan a los diferentes elementos constructivos con objeto de preservarlos de los agentes atmosféricos y otros agentes de deterioro.

Material:

Cal apagada en obra.
Tierra de Acámbaro.
Arena de río.
Agua.
Aditivo (adibón, baba de nopal, acetato de polivinilo).

Herramienta y equipo:

Artesa.
Talocha.
Bote de agua de 19 litros.
Cuchara.
Llana y plana.
Regla de nivel (según sea el caso).

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

La superficie a recubrir debe de estar libre de materiales sueltos; se mojará el muro antes de aplicar la mezcla (zarpeo). Una vez aplicado el aplanado se esperará de 24 a 48 horas para que el aplanado "reviente", antes de aplicar el "fino" que tendrá un espesor máximo de 5 mm., previo humedecimiento del repellado. Antes de aplicar el aplanado y únicamente si la pidera del muro está muy lisa se podrá aplicar un zarpeado fino a base de cemento y arena de río cernida. La mezcla se preparará conforme a las proporciones siguientes: para zarpeo, tierra de Acámbaro-arena de río cernida-cal apagada, 1:2:1; para el repellado: cal apagada en obra-arena-acetato de polivinilo, 1(19 lts):3(una de río y 2 de arena amarilla):1/4 de litro; para el fino: cal apagada en obra-tierra de Acámbaro-acetato de polivinilo, 1:1:1/4 para 19 litros de agua.

Pruebas, tolerancias y normas:

De preferencia el agua de amasado consistirá en baba de nopal o algún ogro mucílago vegetal semejante (plátano), o se mezclará el agua con acetato de polivinilo, en proporción determinada por ensayos. El aplanado deberá ser con los siguientes materiales iguales al original, se le puede agregar aditivo a la mezcla. El procedimiento a seguir será tomando en cuenta los lineamientos o características del elemento a recubrir.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cúbico	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro cantería.	Residente de obra.
Observaciones	
Deberá de evaluarse el uso del cemento, siempre se tendrá el criterio. Si se usa, se deberá hacerlo con moderación.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-07	Integración de aplanados exteriores.	No. Ficha técnica: 07 de 11

Definición:

Integración de aplanados exteriores en muros y plafones a base de mortero de cal apagada-arena prop. 1:3. Son recubrimientos que se dan a los diferentes elementos constructivos con objeto de preservarlos de los agentes atmosfércios y otros agentes de deterioro. Cal hidratada-arena.

Material:

Cal de piedra apagada en obra.
Cemento.
Arena de río.
Tierra de Acámbaro.
Agua.
Aditivo (adibón, baba de nopal, acetato de polivinilo).

Herramienta y equipo:

Artesa.
Talocha.
Bote de agua de 19 litros.
Cuchara.
Llana y plana.
Regla de nivel (según sea el caso).

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

La superficie se limpiará retirando el polvo y material flojo, si es necesario el muro o zona debe estar rajueleado y recalzado. Se mojará la zona y se procederá a aplicar la mezcla realizando un terminado con llana igualando paños, se dejará y después se aplicará el fino (según sea el caso). La mezcla se preparará con las siguientes proporciones: cal de piedra apagada en obra 1 parte, arena de río 2 partes, tierra de Acámbaro 1 parte y acetato de polivinilo (o baba de nopal) ¼ de litro por 19 litros de agua.

Pruebas, tolerancias y normas:

De preferencia el agua de amasado consistirá en baba de nopal o se mezclará el agua con acetato de polivinilo (resistol) en proporción determinada por ensayos. El aplanado deberá ser con los materiales iguales que el original.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro cantería.	Residente de obra.
Observaciones	
Deberá de evaluarse el uso del cemento, siempre se tendrá el criterio. Si se usa, se deberá hacerlo con moderación.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-08	Integración de ladrillo de azotea.	No. Ficha técnica: 08 de 11

Definición:

Integración de enladrillado en azotea con ladrillo de sección 10 x 20 x 2 cm., asentado con mortero de cal apagada-arena en proporción 1:4, colocado a manera de petatillo y lechereado con cemento gris y arena. Es la última etapa antes de la impermeabilización con la que interviene la cubierta; tiene como fin proteger de la humedad y de otros agentes el aplanado, casco y enrases de la misma.

Material:

Ladrillo de barro para azotea.
Cal apagada.
Arena de río.
Cemento gris en proporción al peso de la cal.
Un Sikalite en proporicón a peso del cemento.
Baba de nopal (o acetato de polivinilo).
Agua.

Herramienta y equipo:

Artesa.
Planas.
Entallador de hule o fierro.
Cuchara.
Cincel fino.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Sobre el enrase previamente humedecido se colocará el enladrillado. Se aguachinará el ladrillo durante 24 horas y antes de usarlo se dejará para que quede completamente húmedo pero no "llorando". Se extenderá una cama formada por una mezcla de cal y arena, amasada con baba de nopal o acetato de polivinilo; esta capa de mezcla tendrá como máximo 25 mm. e espesor, se trabajará la tarea de aprox. 1 m2. Sobre esta cama se asentará el ladrillo, que previamente se le pondrá una lechada de cemento en agua en la superficie de contacto con el mortero, se golpeará suavemente por su "cara" con el mango de la cuchara, se revisarán que queden de 7 a 10 mm. de ancho, no deberán quedar tropezones ni oquedades. Después de 14 días de asentado el ladrillo, se eliminarán la mezcla de las juntas con una punta de acero y lavándolos con agua para no dejar restos de mezcla desintegrada, conforme queden lavadas las juntas, se les dará la lechada fluida de cal, arena, tamizada en tela de mosquitero y cemento, amasado con baba de nopal o acetato de polivinilo e impermeabilizante integral; se esperará unos minutos y cuando empiece a fraguar, se oprimirá la lechada, dentro de la junta, mediante un entallador de fierro o de hule; se retirará lo sobrante y el ladrillo deberá quedar limpio. Las proporciones serán las siguientes: para mezcla de asentado, cal apagada 1 parte, arena de río 3 partes, 10% de cemento gris en proporción al peso de la cal, 1% de Sikalite en proporción al peso del cemento, baba de nopal o acetato de polivinilo ¼ de lt. por cada 19 lts. de agua para el amasado. Para la mezcla de la junta: cal apagada 1 parte, arena de río 1 parte, cemento gris ¼ parte, 1% Sikalite en proporción al peso del cemento, acetato de polivinilo ¼ lt. por 19 lts. de agua.

Pruebas, tolerancias y normas:

Un mes después del junteo se recorrerá la superficie golpeando suavemente las zonas para detectar las partes que no estén bien adheridas, se deberán retirar las piezas con cincel fino introducido por la junta haciendo palanca, se repondrá la pieza con el mismo procedimiento que se ha explicado antes. Se pondrá atención a la limpieza del ladrillo y de la junta, no se aceptarán los escobillados de cemento sobre le enladrillado. Terminado el enladrillado se protegerá con jabón y alumbre, como se indica en la especificación correspondiente.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro albañil	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	**I-09**	**Suministro y aplicación de pintura a la cal con baba de nopal.**	No. Ficha técnica: 09 de 11

Definición:

Suministro y aplicación de pintura a la cal con baba de nopal sobre muros de fachadas. Incluye limpieza, rebabeo y preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios, una mano de sellador, dos de pintura y limpieza del área de trabajo.

Material:

Agua 100lts.	Cal apagada 68 kg.
Sal 6 kg.	Harina 6 kg.
Blanco de España 1 kg.	Cola 2kg.
Baba de nopal, la necesaria.	Color minera, según vestigios.
Espátula.	Brocha de intle.
Yeso.	

Herramienta y equipo:

Andamios.
Herramienta de pintor.
Equipo de protección.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Una vez que el aplanado esté debidamente fraguado, se hará la limpieza de la superficie, rebabeando y preparándola para aplicar, cepillo o brocha una mano de baba de nopal sobre toda la superficie a pintar, y dos manos de pintura a la cal debiendo usar baba de nopal como aglutinante, cubriendo paramentos completos sobre muros.

Pruebas, tolerancias y normas:

El color por aplicar estará definido por la paleta que acompaña el proyecto. Se procurará utilizar tonos mate o semimate.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro albañil	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-10	Protección de elementos metálicos.	No. Ficha técnica: 10 de 11

Definición:

Suministro y aplicación de pintura a la cal con baba de nopal sobre muros de fachadas. Incluye limpieza, rebabeo y preparación de la superficie, materiales, mano de obra, herramienta, equipo, andamios, una mano de sellador, dos de pintura y limpieza del área de trabajo.

Material:

Agua 100lts.	Cal apagada 68 kg.
Sal 6 kg.	Harina 6 kg.
Blanco de España 1 kg.	Cola 2kg.
Baba de nopal, la necesaria.	Color minera, según vestigios.
Espátula.	Brocha de intle.
Yeso.	

Herramienta y equipo:

Andamios.
Herramienta de pintor.
Equipo de protección.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Una vez que el aplanado esté debidamente fraguado, se hará la limpieza de la superficie, rebabeando y preparándola para aplicar, cepillo o brocha una mano de baba de nopal sobre toda la superficie a pintar, y dos manos de pintura a la cal debiendo usar baba de nopal como aglutinante, cubriendo paramentos completos sobre muros.

Pruebas, tolerancias y normas:

El color por aplicar estará definido por la paleta que acompaña el proyecto. Se procurará utilizar tonos mate o semimate.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro cuadrado	M2	Forma de pago:	Jornada	JOR

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	Responsabilidad indirecta:
Maestro albañil	Residente de obra.

Observaciones

Escriba el texto.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Integraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	I-11	Injertos, ensambles y reintegración de piezas de madera.	No. Ficha técnica: 11 de 11

Definición:

Es la acción de implementar o acondicionar elementos de madera y originales para emitir la continuidad e integración del elemento.

Material:

Madera igual o similar a la original. Espigas o pernos de madera. Adhesivos (acetato de polivinilo), cola de conejo, etc.

Herramienta y equipo:

Los usuales en carpintería.

Mano de obra:

Maestro carpintero y ayudante.

Procedimiento de ejecución:

Injertos en piezas de madera: cuando se han perdido fragmentos del original, pero sea posible copiar los perfiles u ornamentación, se fabricarán las piezas de madera de la misma clase que la origina, o en su defecto aquella que mejor igual a la original. Cuando no sea posible reproducir la pieza faltante por ignorar sus perfiles u ornamentación, se fabricarán piezas con un perfil igual a la envolvente de las más próximas. La colocación se hará fijándolos con espigas o pernos de madera y adhesivos a base de acetatos de polivinilo. Ensamble de piezas de madera: se utilizará el mismo tipo de ensamble usado en el original. La madera será seca y tratada, excepto en las porciones en las porciones que deben llevar adhesivos y del mismo color, textura y especie que las piezas originales. Deberá procurarse no desarmar el inmueble o elemento arquitectónico en que deba restituirse la pieza perdida por lo que en cada caso será necesario determinar previamente la forma de introducirse. La pieza de repuesto será construida de modo que se acople perfectamente a las piezas existentes, presentándose y ajustándose antes de fijarse. Se hace reventones para fijar paños e hilos de modo que la presencia de la nueva pieza no rompa el ritma adquirido en el transcurso del tiempo por el conjunto. Se usará como adhesivo cola animal en caliente. Reintegración de elementos de madera: las piezas se encuentran desprendidas de su sitio y después de haber sido desinfectadas y consolidadas en su caso recolocación (anastilosis) fijándose con adhesivos a base de acetato de polivinilo.

Pruebas, tolerancias y normas:

Las maderas deber ser las mismas especies vegetales, que los elementos originales. La madera deberá estar sola no aceptándose lo que contenga más del 18% de humedad, proporción que se estimará en seco cuando la madera deba usarse en elementos estructurales, con su capacidad mínima a la compresión de 15 kg/cm2. Los pernos, tornillos y clavos serán de fabricación semejante al original, particularmente cuando forman parte de la composición arquitectónica en cuy caso deberán copiarse los originales cuando se trate de uniones en piezas totalmente nuevas en las cuales no se verá la clavazón. Y lo que se persigue es la resistencia, se usarán materiales modernos si es posible fechados. Se usará cola de origen animal en caliente (de conejo por ejemplo), siempre que se trate de restitución de piezas que forman parte de un conjunto en el que se usó originalmente este material, cuando se trate de porciones totalmente nuevas que estructuralmente no van a trabar con el conjunto original, se usarán pegamentos modernos. Los ensambles serán iguales a los originales. Las dimensiones del clavo, esparcimiento y penetración están determinados por el espesor de la pieza de madera en contacto con la cabe y el diámetro del clavo: penetración del clavo 14 diámetros, espesor de la madera en contacto con la cabeza 10 diámetros, entre hileras de clavos, mínimo 10 diámetros, entre hileras extrema y borde de la pieza mínimo 5 diámetros, entre hilera extrema y cabeza de la pieza mínimo 10 diámetros, entre clavos colocados a lo largo de la fibra mínimo 20 diámetros.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Pieza	PZA	Forma de pago:	Lote	LOTE

Incluye el suministro de material, mano de obra, la herramienta y equipo necesarios para su ejecución.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Maestro carpintero.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Reintegraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	R-01	Recolocación de baldosa de cantería recuperada.	No. Ficha técnica: 01 de 02

Definición:

Reintegración de guarnición de cantería recuperada, asentándola a hilo y nivel con mezcla de cemento-calhidra-arena 1:3:5, junteada con mezcla de cemento blanco-calhidra-balastre cernido 1:1:16 con polvo de cantería, fibra plástica y látex.

Material:

Mortero de cemento gris-calhidra-arena en proporción 1:3:5.
Mortero de cemento blanco-calhidra-balastre cernido en proporción 1:1:6.
Polvo de cantería.
Látex.
Fibra plástica.
Agua limpia.

Herramienta y equipo:

Revolvedora de un saco.
Carretilla.
Pala.
Herramienta de albañil.
Equipo de protección.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Posterior a su liberación y consolidación según lo necesite, se procederá a la reincorporación de la guarnición de cantería existente, colocándola en el sitio en donde originalmente se encontraba y respetando los niveles del proyecto. Para tal efecto se asentará a hilo y nivel sobre una capa de mezcla de cemento-calhidra-arena en proporción 1:3:5 y una vez comprobada su correcta colocación se deberá juntear con la masilla a base de cemento blanco-calhidra-balastre cernido en proporción 1:1:6, mismo que estará adicionado por polvo de cantería para dar el color requerido, fibra plástica y adhesivo. Finalmente se deberá limpiar el excedente del junteo.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe verificar la correcta alineación y nivelación de esos elementos con respecto al registro previo hecho durante el proceso de liberación.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Lote	LOTE

Incluye suministro de materiales, mano de obra para su habilitado y colocación, herramienta y equipos necesarios para llevar a cabo este concepto.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.
Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Reintegraciones
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	R-02	Restitución de estructura de madera.	No. Ficha técnica: 02 de 02

Definición:

Restitución de estructura de madera en entrepiso de la torre a base de gualdras, vigas madrinas, largueros, puntales en madera de pino de 2da o mejor previamente tratada con impregnación de sales CCA al vacío.

Material:

Viguería de madera de pino de primera.

Herramienta y equipo:

Herramienta de carpintería auxiliada de herramienta de albañil.
Equipo de protección.

Mano de obra:

Escriba el texto.

Procedimiento de ejecución:

Previa a la actividad, se deberán de eliminar todo tipo de agregados y material suelto; será necesario remover entortados o rellenos, cuidando recuperar niveles y espesores originales. Se deberán consolidar los mechinales existentes y posteriormente, proceder a la colocación de la viguería, la cual como condicionante deberá estar desinfectada y conservada la escuadría de las originales. Como acabado final, se pondrán dos manos de aceite de linaza con pentaclorofenol diluido al 10%.

Pruebas, tolerancias y normas:

Se debe verificar la correcta alineación y nivelación de esos elementos con respecto al registro previo hecho durante el proceso de liberación.

Forma de medición y pago:

Unidad de medida:	Metro lineal	ML	Forma de pago:	Lote	LOTE

Incluye suministro de materiales, mano de obra, andamios, herramienta y equipos necesarios para llevar a cabo este concepto.

Responsabilidad directa:	**Responsabilidad indirecta:**
Escriba el texto.	Residente de obra.

Observaciones

Se sacarán niveles y espesores de entresuelos y cubiertas, documentando el tipo de materiales, disposición y espaciamiento entre cada uno de ellos con objeto de poder restituir materiales y sistema de entrepiso con posibilidad de sustituir con otra especificación bajo la dirección del supervisor.

Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Ficha de Especificaciones técnicas y procedimientos constructivos
Especificaciones y proporcionamientos
Incluye pruebas, tolerancias y normas.

ID:	Esp_Prop-01	Morteros de cal apagada		No. Ficha técnica: 01 de 01
Concepto:	**Inyección de grietas.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Cemento blanco.			1/10 parte.
	Arena de río.			1 parte.
	Ceniza volcánica (tierra de Acámbaro)			1 parte.
	Otros: Intraplas "C" en proporción al peso del cemento (como expansor)			1%
Concepto:	**Inyección de rellenos.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Arena de río.			6 partes.
Concepto:	**Enrases**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Cemento gris.			1/10 parte.
	Arena amarilla.			4 partes.
	Grava tezontle.			4 partes.
	Otros: Sikalite en proporción al peso del cemento.			1%
Concepto:	**Enladrillado de azotea asentado con mortero, terminado aparente y junteado.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Arena de río.			3 partes.
	Cemento gris en proporción al peso de la cal.			10%
	Sikalite en proporción al peso del cemento.			1%
Concepto:	**Juntas en mampostería de más de 2 cm. de esp.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Arena volcánica.			2 partes.
	Ceniza volcánica (balastre).			1 parte.
	Baba de nopal.			75 lts/m3
Concepto:	**Mortero de unión para mampostería.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Arena volcánica.			3 partes.
Concepto:	**Aplanados rústicos.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Arena volcánica.			1.5 partes.
	Ceniza volcánica (balastre).			1.5 partes.
	Baba de nopal.			75 lts/m3
Concepto:	**Aplanados finos.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Balastre cernido.			3 partes.
	Baba de nopal.			105 lts/m3
Concepto:	**Enlucidos y juntas finas.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Balastre cernido.			1 parte.
	Baba de nopal.			105 lts/m3
Concepto:	**Requemados.**		1 parte=	Bote alcoholero.
Material:	Cal apagada.			1 parte.
	Baba de nopal como aglutinante.			3 partes.

Recomendaciones:

Edad de apagado (hidratación). Para mortero con fines a su uso como aglutinante para el asentado de mampostería irregular un mes mínimo. Para mortero con fines de su uso como aglutinante para el asentado en sillerías o mamposterías labradas dos meses mínimos. Para morteros con fines de su uso como recubrimientos exteriores en mamposterías de piedra brasa (volcánica) irregulares tres meses mínimo. Para morteros con fines de su uso como recubrimientos interiores o en mamposterías de piedra ignimbrita (cantera) irregulares tres meses mínimo. Para enlucidos y requemados a base de cal apagada únicamente cuatro meses mínimos.

Observaciones	
Escriba el texto.	
Nombre quien elabora:	Salomón Cruz Cardoso
Fecha de elaboración:	21/08/2020

Fichas de catalogación.

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Primera parte. Registro patrimonial.

Identificación			No. Ficha: 000000000000
Género:	Elija un elemento.	Nombre del edificio:	Escriba el texto.
Tipo:	Elija un elemento.	Uso original:	Escriba el texto.
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.	Uso actual:	Elija un elemento.
Época de construcción:	Elija un elemento.	Estilo arquitectónico:	Escriba el texto.
Otras intervenciones:	Elija un elemento.	Planta arquitectónica.	

Localización		
Ciudad:	Escriba el texto.	
Dirección	Calle:	Escriba el texto.
No.:	Escriba el texto.	
Colonia:	Escriba el texto.	
C.P.:	Número.	
Ubicación	Región:	Escriba el texto.
Manzana:	Escriba el texto.	
Lote:	Escriba el texto.	

Nombre plano: Escriba el texto.	No. Plano: Número

Fotografía fachada principal		Fotografía secundaria	
Nombre foto: Escriba texto.	No. Foto: Número	Nombre foto: Escriba el texto.	No. Foto: Número

Características arquitectónicas			
Materiales	Fachada: Escriba el texto.		
Muros:	Escriba el texto.	Ancho de muros:	Escriba el texto.
Entrepisos:	Escriba el texto.	Forma de entrepisos:	Escriba el texto.
Niveles:	Escriba el texto.		
Cubierta:	Escriba el texto.	Forma de cubierta:	Escriba el texto.

Estatus legal	
Régimen propiedad:	Escriba el texto.
Declaratoria:	Escriba el texto.
Ley que ampara:	Escriba el texto.
Catálogos e inventarios anteriores:	Escriba el texto.

Estado de conservación B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

Escriba el texto.

Particularidades Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias

Escriba el texto.

Observaciones

Escriba el texto.

Nombre quien elabora:	Nombre y apellido	Nombre quien revisa:	Nombre y apellidos.
Fecha de elaboración:	Indique fecha	Fecha de revisión:	Indique fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Segunda parte. Contexto urbano.

Identificación								No. Ficha: 000000000000
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.		Conjunto urbano:	Escriba el texto.				
Época de construcción:	Elija un elemento.		Estilo arquitectónico:	Escriba el texto.				
Estado:	Escriba el texto.		Ciudad:	Escriba el texto.				
Calle:	Escriba el texto.		Sector:	Escriba el texto.	Manzana:	Escriba	Lote:	Escriba
Mapa histórico desde su fundación:			Planta de conjunto:					
Nombre de mapa: Escriba el texto.		Fecha: Indique fecha	Nombre plano: Escriba el texto.		No. plano: Número			
Croquis de macrolocalización.			Croquis de microlocalización.					
Nombre foto: Escriba texto.		No. Foto: Número	Nombre foto: Escriba el texto.		No. Foto: Número			

Características urbanas									
Materiales	Imagen urbana: Escriba el texto.								
Relación vano/paramento	Escriba el texto.			Ancho de vanos:	Escriba el texto.				
Muros:	Escriba el texto.			Ancho de predios:	Escriba el texto.				
Banquetas:	Escriba el texto.			Ancho de banquetas:	Escriba el texto.				
Calles:	Escriba el texto.			Ancho de calles:	Escriba el texto.				
CUS:	Número	COS:	Número	Altura de edificios:	Escriba el texto.				
Contexto urbano									
Accesibilidad:	Rampas:	Sí:☐ No: ☐	Guías en piso:	Sí:☐ No: ☐	Guías en muros:	Sí:☐ No: ☐	Guía audio:	Sí:☐ No: ☐	
Señalética:	Sí:☐ No: ☐	Braile:	Sí:☐ No: ☐						
Servicios urbanos:	Alumbrado público:	Sí:☐ No: ☐	Agua potable:	Sí:☐ No: ☐	Mobiliario urbano:	Sí:☐ No: ☐			
Alcantarillado:	Sí:☐ No: ☐	Drenaje:	Sí:☐ No: ☐	Vegetación:	Sí:☐ No: ☐	Hidrante:	Sí:☐ No: ☐	Balizamiento:	Sí:☐ No: ☐
Seguridad:	Punto de reunión:	Sí:☐ No: ☐	Postes de protección:	Sí:☐ No: ☐					
Estado de conservación del contexto urbano	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido								
Escriba el texto.									
Particularidades/uso de suelo	Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias								
Escriba el texto.									
Observaciones									
Escriba el texto.									

Nombre quien elabora:	Nombre y apellido	Nombre quien revisa:	Nombre y apellidos.
Fecha de elaboración:	Indique fecha	Fecha de revisión:	Indique fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Tercera parte. Alteraciones y deterioros.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000000000000
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.	Nombre del edificio:	Escriba el texto.
Época de construcción:	Elija un elemento.	Estilo arquitectónico:	Escriba el texto.
Otras intervenciones:	Elija un elemento.	Estilo introducido:	Escriba el texto.
Uso original:	Escriba el texto.	Uso actual:	Elija un elemento.

Ubicación del deterioro.

Planta arquitectónica.				Deterioro principal.			
Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número	Nombre foto: Escriba el texto.		No. Foto: Número	
Deterioro secundario.				Deterioro terciario.			
Nombre foto:	Escriba texto.	No. Foto:	Número	Nombre foto:	Escriba el texto.	No. Foto:	Número

Características del deterioro:			
Materiales	Fachada: Escriba el texto.		
Muros:	Escriba el texto.	Ancho de muros:	Escriba el texto.
Entrepisos:	Escriba el texto.	Forma de entrepisos:	Escriba el texto.
Niveles:	Escriba el texto.	Otros niveles:	Escriba el texto.
Cubierta:	Escriba el texto.	Forma de cubierta:	Escriba el texto.
Otros:	Escriba el texto.	Otros:	Escriba el texto.
Alteraciones:			
Espaciales:	Escriba el texto.		
Funcionales:	Escriba el texto.		
Ambientales:	Escriba el texto.		
Estructurales:	Escriba el texto.		
Nivel de deterioro	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido		
Escriba el texto.			
Particularidades	Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias		
Escriba el texto.			
Observaciones			
Escriba el texto.			

Nombre quien elabora:	Nombre y apellido	Nombre quien revisa:	Nombre y apellidos.
Fecha de elaboración:	Indique fecha	Fecha de revisión:	Indique fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Cuarta parte. Análisis arquitectónico.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000000000000
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced.	Nombre del edificio:	Templo de Nuestra Sra. de la Merced.
Época de construcción:	XVII	Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Neoclásico.
Uso original:	Templo y Convento.	Uso actual:	Elija un elemento.

Planimetría.

Planta arquitectónica.				Fachada.			
Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número
Corte a-a´				Aplicación de tratados arquitectónicos.			
Nombre plano:	Escriba texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número

Características espaciales.					
Planta baja:	Escriba el texto.	Total m^2:	Número	Circulación m^2:	Número
Planta alta:	Escriba el texto.	Total m^2:	Número	Circulación m^2:	Número
3er planta:	Escriba el texto.	Total m^2:	Número	Circulación m^2:	Número
4ta planta:	Escriba el texto.	Total m^2:	Número	Circulación m^2:	Número

Características funcionales:							
Accesibilidad:	Rampas:	Sí:☐ No: ☐	Guías en piso:	Sí:☐ No: ☐	Guías en muros:	Sí:☐ No: ☐	Guía audio: Sí:☐ No: ☐
Señalética:	Sí:☐ No: ☐	Braile:	Sí:☐ No: ☐				
Seguridad:	Salida de emergencia:	Sí:☐ No: ☐	Punto de reunión:	Sí:☐ No: ☐			
Información para evacuación:	Sí:☐ No: ☐						

Calificación funcional	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido
Escriba el texto.	

Potencial de uso.	Escala 1 a 5. 1 (bajo) - 5 (más alto).				Nota: Cualquier otro potencial de uso anotarlo en observaciones.
Aulas: Número	Hotel: Número	Museo: Número	Oficina: Número	Eventos: Número	Estacionamiento Número:	Mixto: Número

Aplicación de tratados de arquitectura.
Escriba el texto.

Observaciones
Escriba el texto.

Nombre quien elabora:	Nombre y apellido	Nombre quien revisa:	Nombre y apellidos.
Fecha de elaboración:	Indique fecha	Fecha de revisión:	Indique fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Quinta parte. Análisis ambiental y energético.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000000000000
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.	Nombre del edificio:	Escriba el texto.
Época de construcción:	Elija un elemento.	Estilo arquitectónico:	Escriba el texto.
Otras intervenciones:	Elija un elemento.	Estilo introducido:	Escriba el texto.
Uso original:	Escriba el texto.	Uso actual:	Elija un elemento.

Planimetría.

Planta arquitectónica.				Fachada principal.			
Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número
Corte a-a´				Fachada principal.			
Nombre plano:	Escriba texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número

Características ambientales. Acústico: decibelios. Iluminación: luxes. Temperatura: °C (max/min). Humedad relativa (HR): %.

Planta baja:	Escriba texto.											
Total m^2:	Número	Acústico:	Número	Iluminación:	Nat:	Número	Art:	Número	Temp.:	Número	HR:	Número
Planta alta:	Escriba texto.											
Total m^2:	Número	Acústico:	Número	Iluminación:	Nat:	Número	Art:	Número	Temp.:	Número	HR:	Número
3er planta:	Escriba texto.											
Total m^2:	Número	Acústico:	Número	Iluminación:	Nat:	Número	Art:	Número	Temp.:	Número	HR:	Número
4ta planta:	Escriba texto.											
Total m^2:	Número	Acústico:	Número	Iluminación:	Nat:	Número	Art.:	Número	Temp.:	Número	HR:	Número

Calificación ambiental y energético. B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

Escriba texto.

Particularidades.

Escriba texto.

Observaciones

Escriba texto.

Nombre quien elabora:	Escriba texto.	Nombre quien revisa:	Escriba texto.
Fecha de elaboración:	Escriba fecha	Fecha de revisión:	Escriba fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Sexta parte. Análisis estructural.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000010001006
Nombre del conjunto:	Escriba el texto.	Nombre del edificio:	Escriba el texto.
Época de construcción:	Elija un elemento.	Estilo arquitectónico:	Escriba el texto.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Escriba el texto.
Uso original:		Uso actual:	Elija un elemento.

Planimetría.

Planta arquitectónica.				Corte a-a´			
Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número
Trazo de elementos según tratados de arquitectura.				Análisis por sismo.			
Nombre plano:	Escriba texto.	No. Plano:	Número	Nombre plano:	Escriba el texto.	No. Plano:	Número

Características estructurales:			
Muros:	Escriba el texto.	Ancho de muros:	Escriba el texto.
Entrepisos:	Escriba el texto.	Forma de entrepisos:	Escriba el texto.
Niveles:	Escriba el texto.	Altura de niveles:	Escriba el texto.
Cubierta:	Escriba el texto.	Forma de cubierta:	Escriba el texto.
Columnas:	Escriba el texto.	Altura de columas:	Escriba el texto.
Arcos:	Escriba el texto.	Forma de arcos:	Escriba el texto.
Elementos no estructurales:	Escriba el texto.		

Estado estructural. B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

Escriba el texto.

Análisis por compresión: Escriba el texto.
Análisis por tensión: Escriba el texto.
Análisis por torsión: Escriba el texto.

Particularidades

Escriba el texto.

Material:	Escriba el texto.	Peso volumétrico:	Escriba el texto.
Resistencia compresión:	Escriba el texto.	Resistencia tensión:	Escriba el texto.

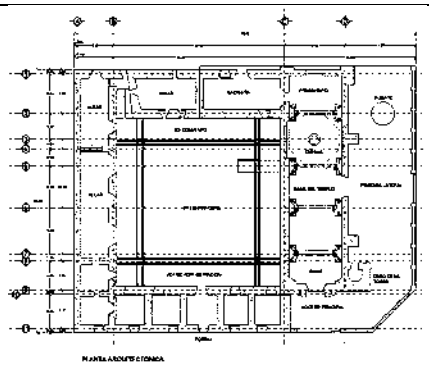
Análisis por sismo/observaciones.

Escriba el texto.

Nombre quien elabora:	Nombre y apellido	Nombre quien revisa:	Nombre y apellidos.
Fecha de elaboración:	Indique fecha	Fecha de revisión:	Indique fecha

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Primera parte. Registro patrimonial.

Identificación				No. Ficha: 000010001001
Género:	Religión		Nombre del edificio:	Templo de la Merced
Tipo:	Convento		Uso original:	Iglesia
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced		Uso actual:	Iglesia
Época de construcción:	XVII		Estilo arquitectónico:	Barroco
Otras intervenciones:	XVIII		Planta arquitectónica	
Localización				
Ciudad:	Morelia, Michoacán de Ocampo.			
Dirección	Calle:	Andrés Quintana Roo, esq. Av. Fco. I Madero.		
No.:	618			
Colonia:	Centro			
C.P.:	58000			
Ubicación	Región:	Morelia		
Manzana:	s/n			
Lote:	s/n		Nombre plano: Planos arquitectónicos	No. plano: AR03-LA01



Fotografía fachada principal		Fotografía secundaria	
			
Nombre foto: Vista perspectiva	No. Foto: 20180817_0028	Nombre foto: Detalle_fachada	No. Foto: 20200113_134631

Características arquitectónicas			
Materiales	Fachada: Mampostería de cantera		
Muros:	Mampostería de sillar de cantera regular e irregular	Ancho de muros:	1.12 m.
Entrepisos:	n/a	Forma de entrepisos:	Abovedada en coro.
Niveles:	1		
Cubierta:	Bóveda de lunetos.	Forma de cubierta:	Abovedada.

Estatus legal	
Régimen de propiedad:	Propiedad federal
Declaratoria:	Declaratoria de monumento histórico 1950. Declaratoria Zona de Monumentos Históricos 1990. Patrimonio Mundial UNESCO 1991.
Ley que ampara:	Ley Federal, Reglamento Ley Federal
Catálogos e inventarios anteriores:	Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles con clave de ficha: I-0011600673.
Estado de conservación	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

M. Posee grietas de baja peligrosidad pero que requiere pronta atención. La disgregación en juntas requiere pronta actuación, existe peligrosidad de más fracturas y de caída de elementos, más riesgo frente a un sismo. Las escaleras de la torre requieren atención temprana, hay riesgo y peligro de fractura de elementos de madera.

Particularidades Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias

(1) Con orientación oriente poniente, con fachada principal del barroco plateresco con columnas estípites; portada norte estilo neoclásico. Cuenta con una sola torre. Comparte muro con su Convento (ver ficha: 000010001002. (2)Del s. XVII, concluida en el s. XVIII; conserva su mismo uso original; presenta riesgo bajo solicitaciones sísmicas; presenta deterioro ambiental y del contexto urbano. Fecha de terminación de obra: 1674.

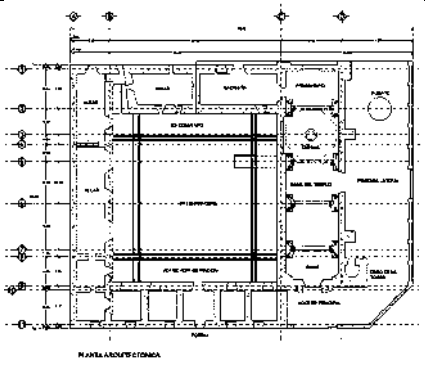
Observaciones

Una fuente de agua en esquina del lindero era parte del diseño original del conjunto que abastecía de agua la zona circundante y ahora ya no cuenta ni con vegetación que mitigue el calor, contribuya al buen ambiente y otorgue confort al paseante.

Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Primera parte. Registro patrimonial.

Identificación				**No. Ficha: 000010001002**
Género:	Religión		Nombre del edificio:	Convento de la Merced
Tipo:	Convento		Uso original:	Convento
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced		Uso actual:	Secundaria general
Época de construcción:	XVII		Estilo arquitectónico:	Neoclásico
Otras intervenciones:	XVIII		Planta arquitectónica	
Localización				
Ciudad:	Morelia, Michoacán de Ocampo.			
Dirección	Calle:	Andrés Quintana Roo, esq. Av. Fco. I Madero.		
No.:	618			
Colonia:	Centro			
C.P.:	58000			
Ubicación	Región:	Morelia		
Manzana:	s/n			
Lote:	s/n		Nombre plano: Planos arquitectónicos	No. plano: AR03-LA01



Fotografía fachada principal		Fotografía secundaria	
			
Nombre foto: Vista perspectiva	No. Foto: 20190603_0051	Nombre foto: Detalle_interior	No. Foto: 20200124_0027

Características arquitectónicas			
Materiales	Fachada: Mampostería de ignimbrita		
Muros:	Mampostería de cantera irregular	Ancho de muros:	1.30 m.
Entrepisos:	1	Forma de entrepisos:	Viguería de madera y terrado.
Niveles:	2		
Cubierta:	Viguería de madera y terrado.	Forma de cubierta:	Plana.

Estatus legal	
Régimen de propiedad:	Propiedad federal
Declaratoria:	Declaratoria de monumento histórico 1950. Declaratoria Zona de Monumentos Históricos 1990. Patrimonio Mundial UNESCO 1991.
Ley que ampara:	Ley Federal, Reglamento Ley Federal
Catálogos e inventarios anteriores:	Catálogo Nacional de Monumentos Históricos Inmuebles con clave de ficha: I-0011600673.
Estado de conservación	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

B. Los actuales usuarios de la escuela secundaria federal la mantenienen en muy buen estado de conservación. R. Para el caso de la cantera expuesta a la intemperie; la fuente se presenta en deterioro por intemperismo. MM. Para el caso de la gárgola en el contrafuerte del Templo.

Particularidades | Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias

(1) Con orientación oriente poniente, con fachada principal del neoclasicismo. Comparte muro con su Temlo (ver ficha: 000010001002. (2)Del s. XVII, concluida en el s. XVIII; cambio de uso adaptativo, de convento a escuela actualmente; presenta deterioro ambiental y del contexto urbano. Fecha de terminación de obra: 1736.

Observaciones

La fachada no fue considerada para estar exenta, presenta gran deterioro al intemperismo requiriendo rejunteo.

Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Segunda parte. Contexto urbano.

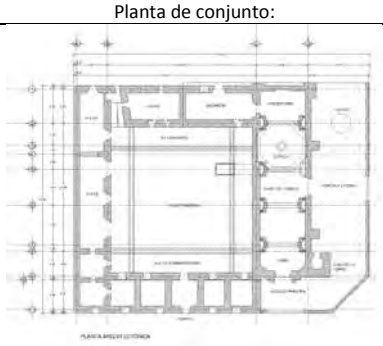
Identificación								No. Ficha: 000010001003
Nombre del conjunto:	Templo y ex Convento de la Merced			Conjunto urbano:	Centro Histórico de Morelia.			
Época de construcción:	XVII			Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.			
Estado:	Michoacán.			Ciudad:	Morelia.			
Calle:	Francisco I. Madero esq. Andrés Quintana Roo.			Sector:	Independencia.	Manzana:	04	Lote: s/n

Mapa histórico desde su fundación:



Nombre de mapa: Ciudad de Morelia | Fecha: 1974

Planta de conjunto:



Nombre plano: Escriba el texto. | No. plano: Número

Croquis de macrolocalización



Nombre foto: Centro Histórico Morelia. | No. Foto: 20200606_03

Croquis de microlocalización.



Nombre foto: Templo de la Merced (en rojo) | No. Foto: 20200609_0001

Características urbanas			
Materiales	Imagen urbana: Fachadas con ignimbrita (cantera) aparente.		
Relación vano/paramento	1/7 y 1/2	Ancho de vanos:	1.78m y 1.25m
Muros:	De cantera irregular o regular asentados con mortero cal.	Ancho de predios:	13.28m (Madero) y 17.68m
Banquetas:	Concreto.	Ancho de banquetas:	3.00m
Calles:	Asfalto y parches de concreto.	Ancho de calles:	10.00m
CUS: 1.8	COS: 29.7	Altura de edificios:	11.12m

Contexto urbano											
Accesibilidad:	Rampas:	Sí:☒ No: ☐	Guías en piso:	Sí:☐ No: ☒	Guías en muros:	Sí:☐ No: ☒	Guía audio:	Sí:☐ No: ☒			
Señalética:	Sí:☒ No: ☐	Braile:	Sí:☒ No: ☐								
Servicios urbanos:	Alumbrado público:	Sí:☒ No: ☐	Agua potable:	Sí:☒ No: ☐	Mobiliario urbano:	Sí:☐ No: ☒					
Alcantarillado:	Sí:☐ No: ☒	Drenaje:	Sí:☒ No: ☐	Vegetación:	Sí:☐ No: ☒	Hidrante:	Sí:☐ No: ☒	Balizamiento:	Sí:☒ No: ☐		
Seguridad:	Punto de reunión:	Sí:☐ No: ☒	Postes de protección:	Sí:☐ No: ☒							

Estado de conservación del contexto urbano B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

B. En general tenemos buena conservación del entorno, aunque adolece de cierto mobiliario urbano así como de señalética; convendría detallar pisos sobre todo aquellos observados como originales para mayor confort de tránsito para el transeúnte o sillas de ruedas. Caso del perímetro en banqueta y calle del Templo, recién construidas y con mantenimiento constante.

Particularidades/uso de suelo Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias

Existe una tendencia por cambios de uso de suelo de habitacional a mixto, por lo redituable del mercado, sobre todo el extranjero.

Observaciones

Hay poca señalética en braile, detectada sólo en algunos puntos, sobre todo en vialidad principal, av. Francisco I. Madero. Nula vegetación en metros a la redonda. No se detectaron hidrantes en caso de incendio al patrimonio. Balizamiento en condiciones regulares y no hay punto de reunión ubicado.

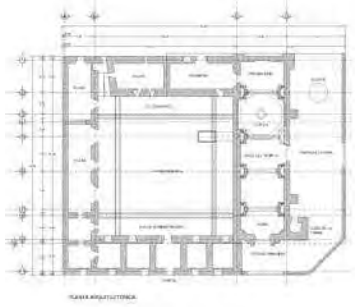
Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso.	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo.
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Tercera parte. Alteraciones y deterioros.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000010001004
Nombre del conjunto:	Templo y ex Convento de la Merced.	Nombre del edificio:	Templo de Nuestra Sra. de la Merced.
Época de construcción:	XVII	Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Neoclásico.
Uso original:	Iglesia y Convento.	Uso actual:	Secundaria general

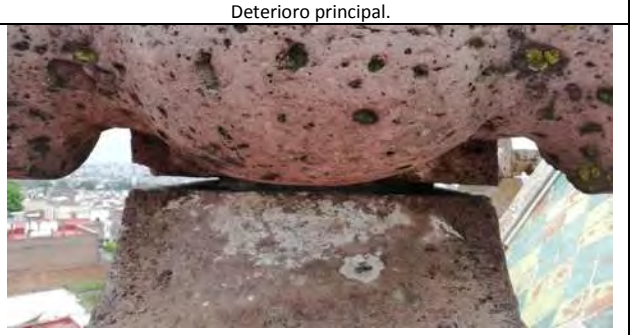
Ubicación del deterioro.

Planta arquitectónica.



Nombre plano:	Planos arquitectónicos	No. Plano:	AR03-LA01

Deterioro principal.



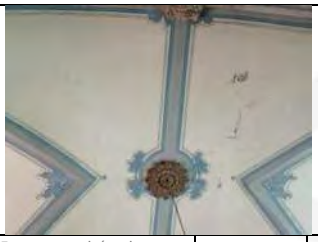
Nombre foto: Disgregacion e intemperismo — No. Foto: 20200726_133453

Deterioro secundario.



Nombre foto:	Entrepiso de madera en torre	No. Foto:	20200726

Deterioro terciario.



Nombre foto:	Fractura en bóveda.	No. Foto:	20200726_162805

Características del deterioro:			
Materiales	Fachada: Disgregación de juntas de mortero de cal; intemperismo en piedra ignimbrita (cantera).		
Muros:	De cantera con intemperismo acelerado.	Ancho de muros:	1.13
Entrepisos:	Abovedada con grietas;vigas y terrado en ex Convento en buen esado;madera en torre en mal estado.	Forma de entrepisos:	Abovedad: plementería y plana: vigas y terrado.
Niveles:	2 en Templo y ex Convento. Grietas en coro.	Otros niveles:	6 en torre.
Cubierta:	Abovedada en Templo; vigas y terrado en ex Convento. Grietas en toda la bóveda.	Forma de cubierta:	Bóveda de lunetos en templo; plana en ex Convento.
Otros:	Escriba el texto.	Otros:	Escriba el texto.
Alteraciones:			
Espaciales:	Templo: se agrega el púlpito y confesionario inhabilitando acceso lateral. Convento: se agrega salón en pasillo junto a contrafuerte.		
Funcionales:	La sacristía ya funge como sala bautismal; la torre no tiene acceso libre hacia coro, posee transformador eléctrico a resguardo.		
Ambientales:	No se registraron afectaciones de tipo ambiental, tampoco a nivel microclima.		
Estructurales:	La disgregación de junta conlleva a un reacomodo de cargas, aparición de grietas, fractura de elementos.		
Nivel de deterioro	B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido		
M. I nivel de intemperismo es alto, la disgregación de juntas está avanzada, conlleva peligro de caída de elementos por balanceo potencializado por sismos; el nivel de intemperismo de las maderas es alta presentando debilidad estructural de la misma, pelligro de caída de elementos de madera.			
Particularidades	Fuentes históricas [1]Primarias [2] Secundarias		
(2) No se tiene con precisión fecha de alteración espacial en Convento de salón agregado en pasillo, sin embargo, por sus materiales contemporáneos se sabe es de la segunda mitad del s. XX, siendo que el Convento es escuela desde 1920 y secundaria federal tipo desde 1959. No se precisa fecha exacta de establecimiento de sala bautismal en anigua sacristía; tampoco se sabe con precisión el tapiado de vanos.			
Observaciones			
Se encuentran arreglos de pegado de elementos e integración de juntas pero con morteros de cemento, mismos inapropiados por incompatibilidades de mecánica de material.			
Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Albeto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Cuarta parte. Análisis arquitectónico.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000000000000
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced.	Nombre del edificio:	Templo de Nuestra Sra. de la Merced.
Época de construcción:	XVII	Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Neoclásico.
Uso original:	Templo y Convento.	Uso actual:	Secundaria general

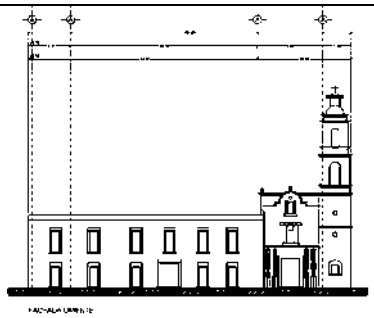
Planimetría.

Planta arquitectónica.



Nombre plano:	Planos arquitectónicos.	No. Plano:	AR01-LA01

Fachada.



Nombre plano:	Planos arquitectónicos	No. Plano:	AR01-LA01

Aplicación de tratados arquitectónicos.



Nombre plano:	Análisis proporciones.	No. Plano:	PR01-AU01

Modelado 3D por análisis de elementos.



Nombre plano:	Modelado arquitectónico	No. Plano:	MO01-AR01

Características espaciales.					
Planta baja:	Nave de Templo con bastante altura, menor anchura, en relación 1:6. El exconvento se presenta en relación 1:2.	Total m^2:	235.17 2373.09	Circulación %:	14.5 27.5
Planta alta:	Coro espacialmente adecuado, acceso por torre sin espacio óptimo. Ex Convento se tiene como copia de planta baja.	Total m^2:	60.23 2373.09	Circulación %:	15 27.5
3er planta:	Entrepiso de torre, con espacio mínimo suficiente para labores de mantenimiento con acceso a azotea.	Total m^2:	19.75	Circulación %:	60
4ta planta:	Entrepiso de torre incluso para un quinto y sexto nivel, de ingreso para mantenimento, sin acceso sin escalera a los dos últimos niveles.	Total m^2:	19.75	Circulación %:	60

Características funcionales:

Accesibilidad:	Rampas:	Sí:☒ No: ☐	Guías en piso:	Sí:☐ No: ☒	Guías en muros:	Sí:☐ No: ☒	Guía audio:	Sí:☐ No: ☒	
Señalética:	Sí:☐ No: ☒	Braile:	Sí:☐ No: ☒						
Seguridad:	Salida de emergencia:	Sí:☐ No: ☒	Punto de reunión:	Sí:☐ No: ☒					
Información para evacuación:	Sí:☐ No: ☒								

Calificación funcional B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

MM. o se atienden ningún criterio de evacuación y salidas de emergencia; tampoco se cuenta con ningún tipo de señalización de evacuación; no hay extintores ni tomas siamesas. El diseño funcional solo atiende pasivamente al mayor número de usuarios sin tomar en cuenta circulaciones ya que son mínimas de 0.60m (atención especial ahora con restricciones de distanciamiento). La torre no tiene escaleras funcionales al resguardar un transformador eléctrico; el resto de sus escaleras no están bien diseñadas ni construidas.

Potencial de uso. Escala 1 a 5. 1 (bajo) - 5 (más alto). Nota: Cualquier otro potencial de uso anotarlo en observaciones.

Aulas: 5	Hotel: 5	Museo: 4	Oficina: 3	Eventos: 3	Estacionamiento 1:	Mixto: 2

Aplicación de tratados de arquitectura.

Se tienen trazos que coinciden con métodos de Simón García para espesor de estribos. La proporción áurea se acerca mucho al posible trazo en diseño, coincidiendo muchas líneas de trazo.

Observaciones

De su fundación con predio en donación, siendo una orden austera, se tienen espacios pequeños, no obstante posee relación de proporciones.

Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Quinta parte. Análisis ambiental y energético.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000010001005
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced.	Nombre del edificio:	Templo de Nuestra Sra. de la Merced.
Época de construcción:	XVII	Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Neoclásico.
Uso original:	Templo y Convento Mercedario.	Uso actual:	Secundaria general

Planimetría.

Planta arquitectónica.



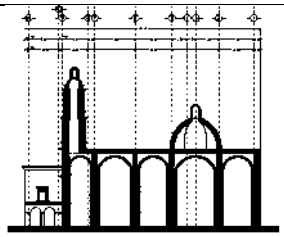
Nombre plano:	Planos arquitectónicos.	No. Plano:	AR03-LA01

Fachada principal.



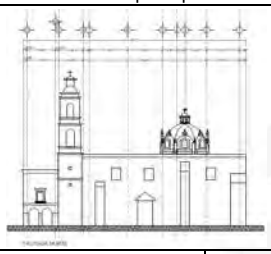
Nombre plano:	Fachada oriente.	No. Plano:	AR03-LA01

Corte a-a´



Nombre plano:	Corte arquitectónico.	No. Plano:	AR03-LA01

Fachada principal.



Nombre plano:	Fachada norte.	No. Plano:	AR03-LA01

Características ambientales. Acústico: decibelios. Iluminación: luxes. Temperatura: °C (max/min). Humedad relativa (HR): %.												
Planta baja:	En general con buena envolvente térmica, mucho por razón del grosor de muros; buena higrometría; mala acústica; iluminación natural suficiente para fines de atmósfera religiosa; iluminación artificial pobre (plan austeridad eléctrica).											
Total m^2:	1616.22	Acústico:	47.6	Iluminación:	Nat:	41.16	Art:	8	Temp.:	24/16.8	HR:	28
Planta alta:	Convento: buena acústica, térmica e iluminación en general, gracias a los grandes vanos. Templo en coro: buena iluminación por venta coral, con el resto de deficiencia que existen en planta baja.											
Total m^2:	1226.05	Acústico:	47.6	Iluminación:	Nat:	41.16	Art:	4	Temp.:	24/16.8	HR:	28
3er planta:	Azoteas en general: de buena construcción para aislamiento térmico, higrométrico, sonoro y de iluminación ya que cuenta con cúpula. En torre con entrepiso de madera, con buen aislamiento térmico incluso con vano en apertura por grosor de muros.											
Total m^2:	1616.22	Acústico:	83.5	Iluminación:	Nat:	720x100	Art:	n/a	Temp.:	21/11	HR:	42
4ta planta:	Torre: con dos niveles más, con temperaturas bajas a nivel intemperie o exterior debido a cuatro vanos, uno por cada lado; mucho viento; decibelios altos por repique de campanas.											
Total m^2:	59.26	Acústico:	65.2	Iluminación:	Nat:	512x100	Art.:	n/a	Temp.:	40/15	HR:	30

Calificación ambiental y energético. B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

B. De buenas características de microclima en general. R. El ahorro energético limitado por estrategia de austeridad; luminarias desaprovechadas; ocupa cambio por luminarias led y por sistemas de energía fotovoltaica. M. Como todo templo, existe mucho eco y reverberación siendo difícilmente comprensible la retórica en el recinto.

Particularidades.

Los vanos en ventanas no se abren, salvo ciertas ventilas en cúpula y ventana coral, sin embargo posee agujeros entre marco y jambas o dintel en muchas ventanas.

Observaciones

Se sabe que apertura de puerta de acceso lateral no se abre para evitar ruido vehicular.

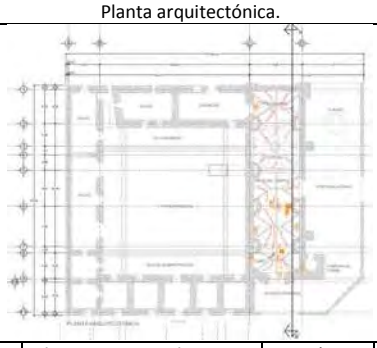
Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020

Ficha de Catalogación del Patrimonio Arquitectónico
Sexta parte. Análisis estructural.

Identificación de edificio.			No. Ficha: 000010001006
Nombre del conjunto:	Templo y Convento de la Merced.	Nombre del edificio:	Templo de Nuestra Sra. de la Merced.
Época de construcción:	XVII	Estilo arquitectónico:	Barroco y manierista.
Otras intervenciones:	XVIII	Estilo introducido:	Neoclásico.
Uso original:	Templo y Convento Mercedario.	Uso actual:	Secundaria general

Planimetría.

Planta arquitectónica.



Nombre plano:	Planos estructurales.	No. Plano:	ES01-GR01

Fachada principal.



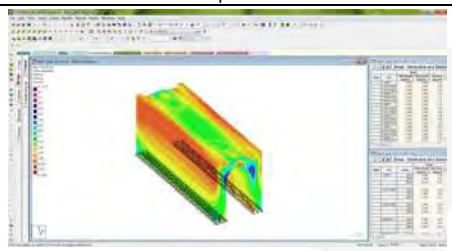
Nombre plano:	Planos estructurales	No. Plano:	ES01-GR01

Trazo de elementos según tratados de arquitectura.



Nombre plano:	Planos estructurales.	No. Plano:	ES02_TR01

Análisis por sismo.



Imágen:	Análisis sismo STAAD	No. imagen:	AS01_01

Características estructurales:			
Muros:	Mampostería piedra mortero cal.	Ancho de muros:	1.13
Entrepisos:	Abovedado; viguería con terrado.	Forma de entrepisos:	Boveda de lunetos; plana en Convento.
Niveles:	2	Altura de niveles:	4.48m; 13.68m en Templo.
Cubierta:	Abovedada y plana.	Forma de cubierta:	Boveda de lunetos; plana en Convento.
Columnas:	Adosadas en Templo; de carga en Convento.	Altura de columas:	4.48
Arcos:	En pasillo de Covento. Formeros y fajones en templo.	Forma de arcos:	Medio punto; escarzano y de tres puntos.
Elementos no estructurales:	Pináculos.		

Estado estructural. B = bueno R = regular M = malo MM = muy malo P = perdido

M. e considera malo debido al peligro sustancial en caso de solicitaciones sísmicas; requiere refuerzo estructural en arquería y entrepiso de coro. Los elementos no estructurales deben estar bien asentados con mortero cal-arena.

Análisis por compresión: Escriba el texto.

Análisis por tensión: Escriba el texto.

Análisis por torsión: Escriba el texto.

Particularidades

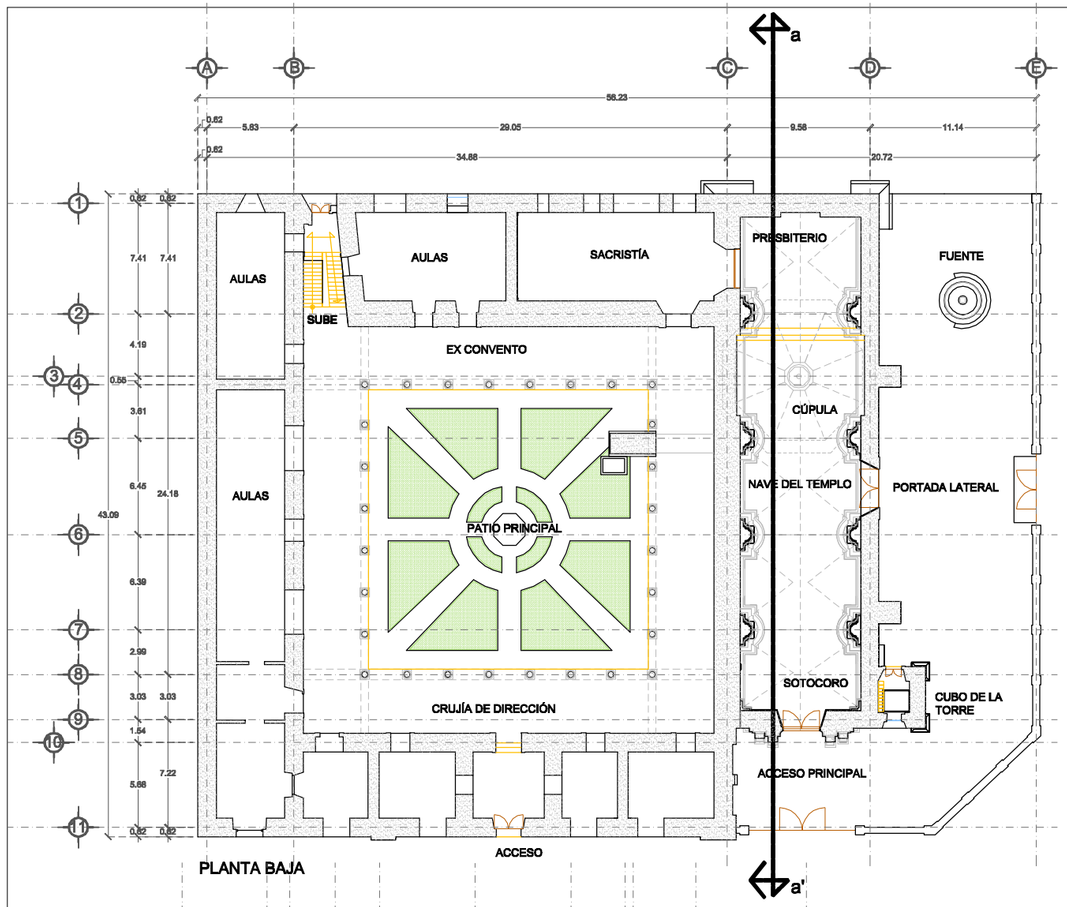
El sistema constructivo en general es de mampostería regular e irregular asentadas con mortero de cal-arena.

Material:	Mampostería de piedra con mortero cal.	Peso volumétrico:	2 ton/m3
Resistencia compresión:	10-15 kg/cm2	Resistencia cortante:	0.5 kg/cm2

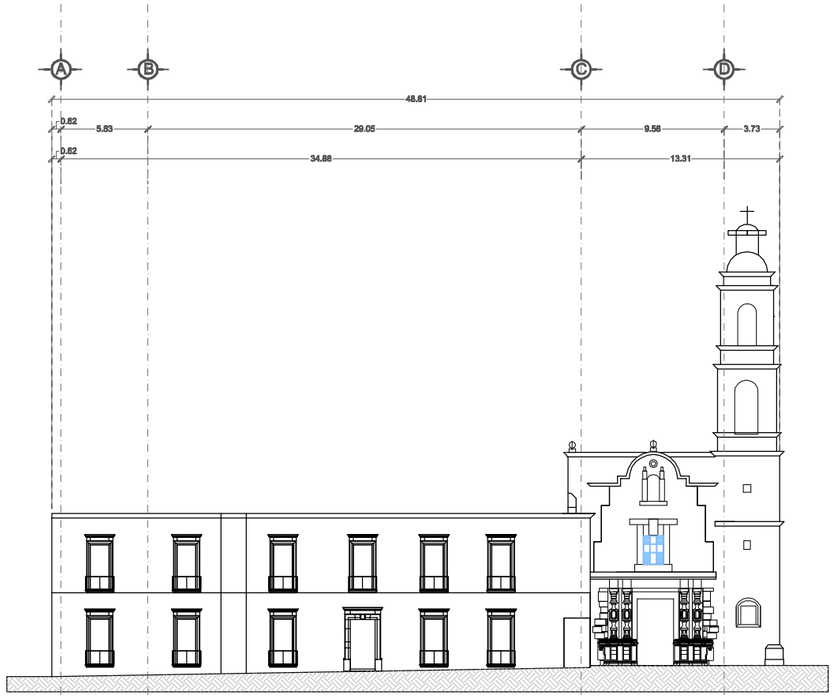
Análisis por sismo/observaciones.

Las grietas se presentan por toda la bóveda de lunetos, sin embargo en anteriores intervenciones se han "junteado", requieren de revisión en base a cala.

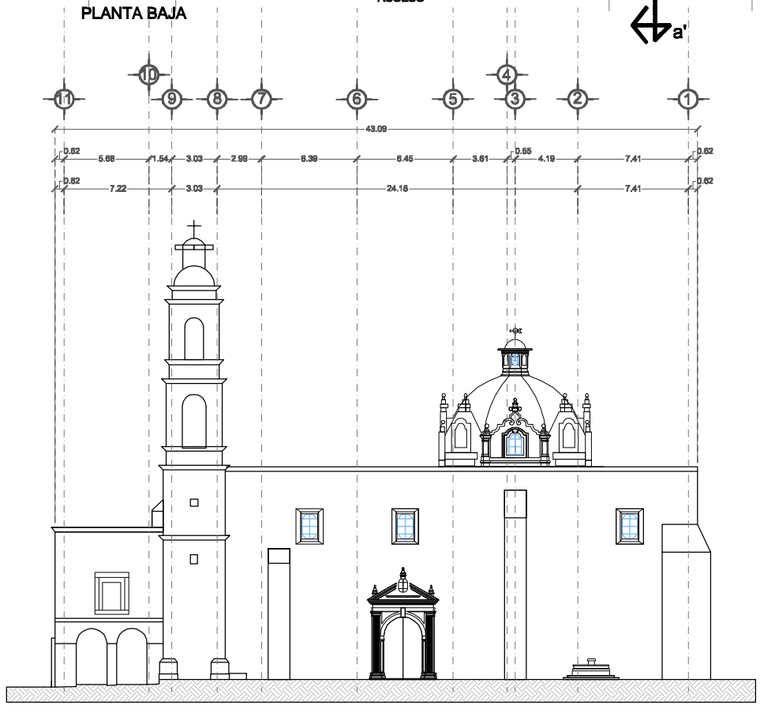
Nombre quien elabora:	Salomón Oscar Cruz Cardoso	Nombre quien revisa:	Dr. Carlos Alberto Hiriart Pardo
Fecha de elaboración:	09/08/2020	Fecha de revisión:	10/08/2020



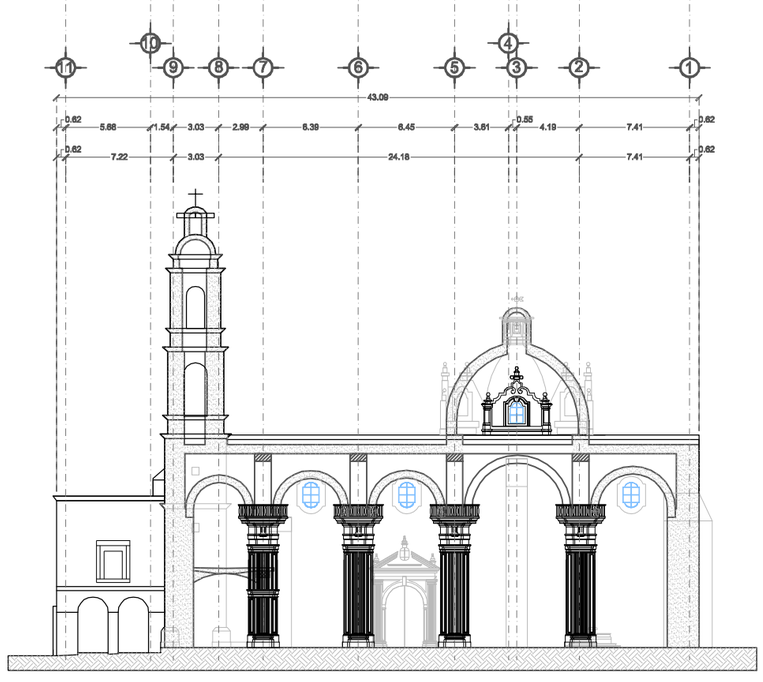
PLANTA BAJA



FACHADA ORIENTE



FACHADA NORTE



CORTE a - a´



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano: PLANTA BAJA	Plano número: AR01-LA03

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 618 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

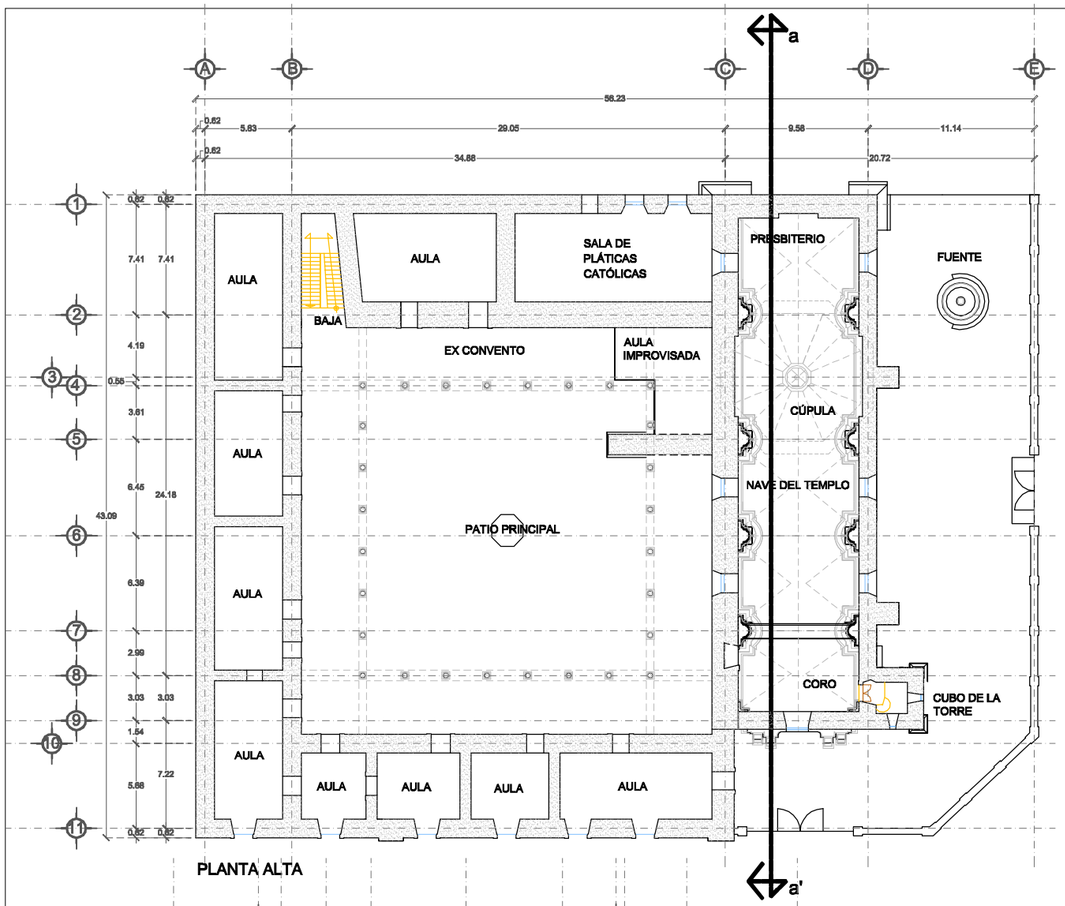
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

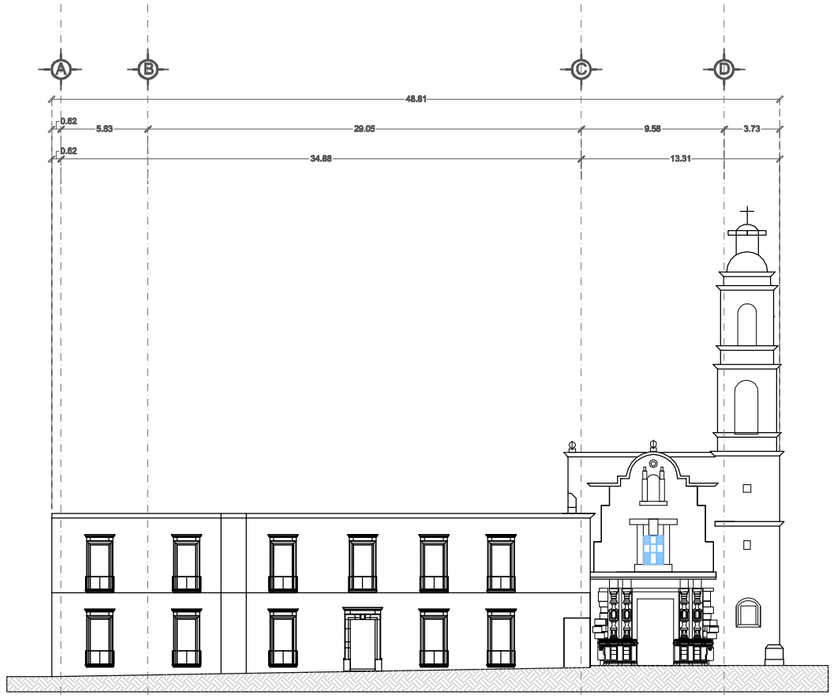
Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

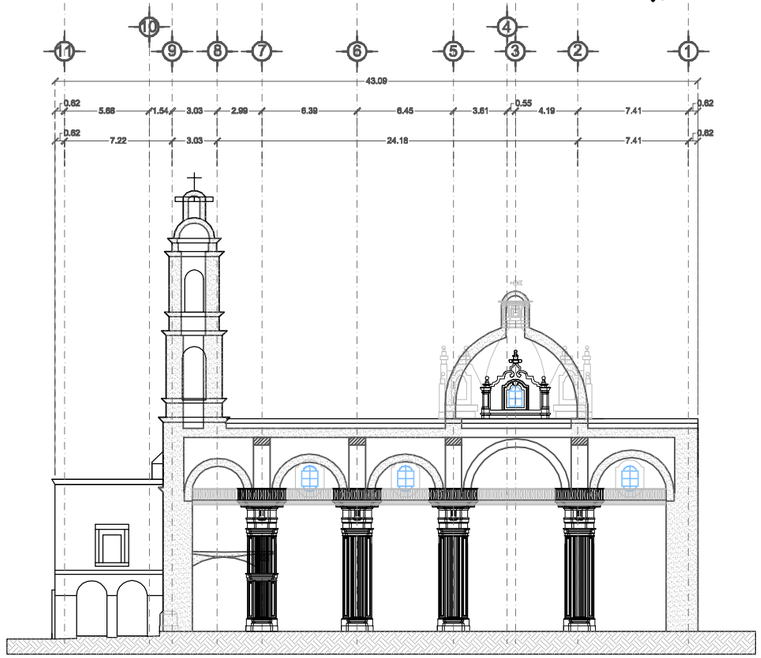
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



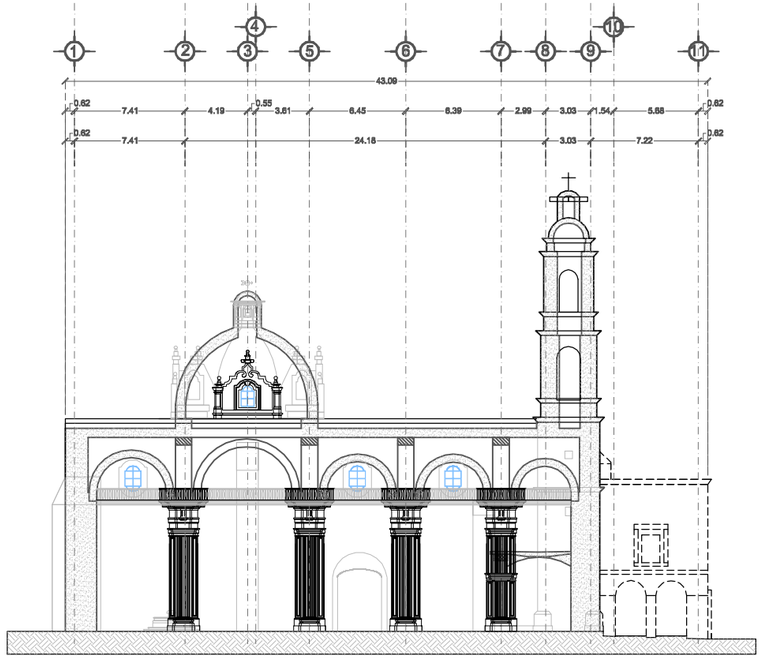
PLANTA ALTA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

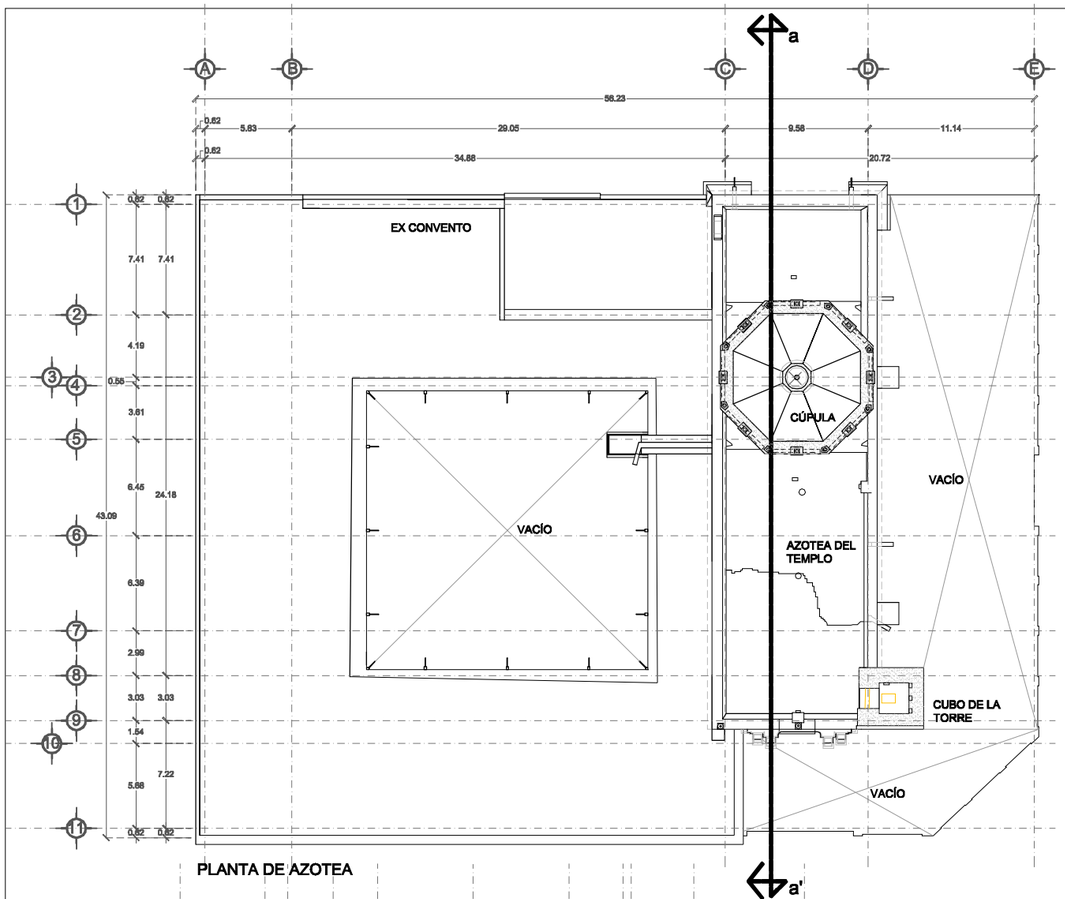
N

NORTE GEOGRÁFICO

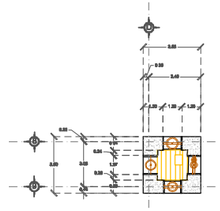
SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

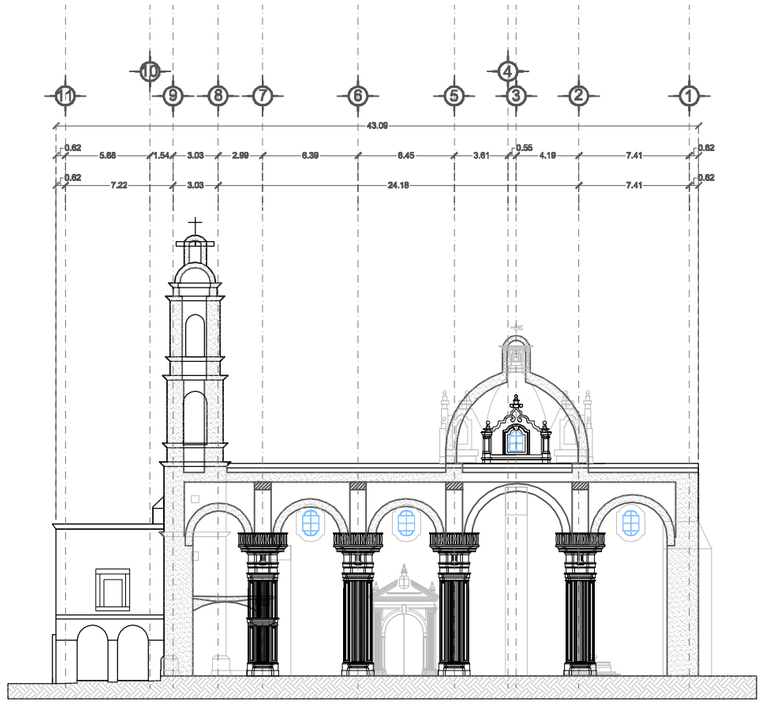
Plano: PLANTA ALTA	Plano número: AR02-LA03
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 916 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 03 de febrero de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	

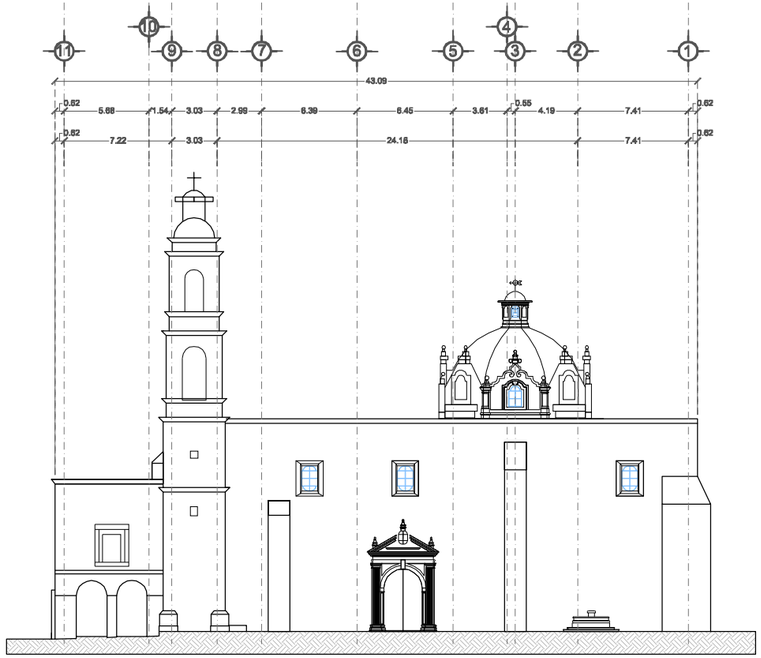


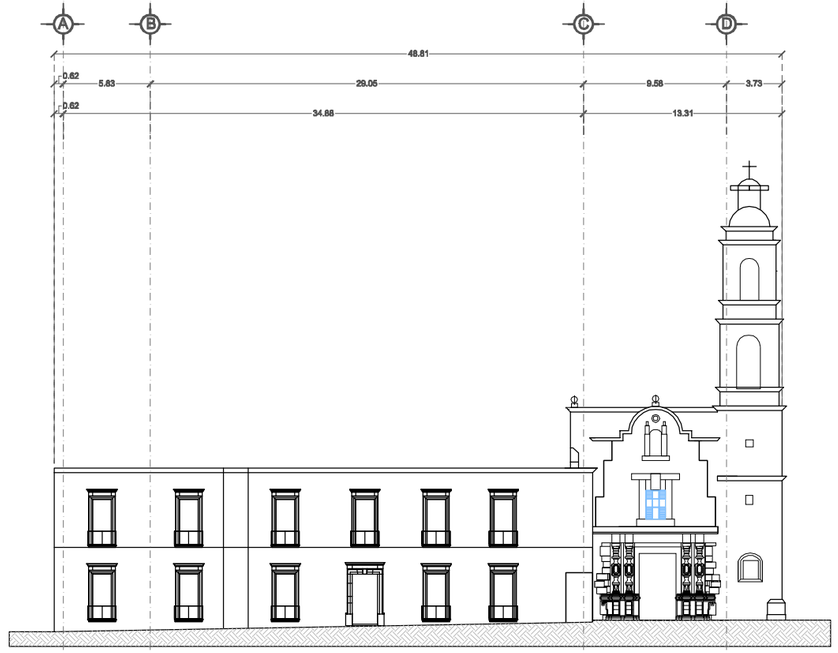
PLANTA DE AZOTEA



PLANTA CAMPANARIO









MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano:	PLANTA DE AZOTEA
Plano número:	AR03-LA03

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL Ttemplo DE LA MERCED

Domicilio: Av. Madero Poniente 916 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

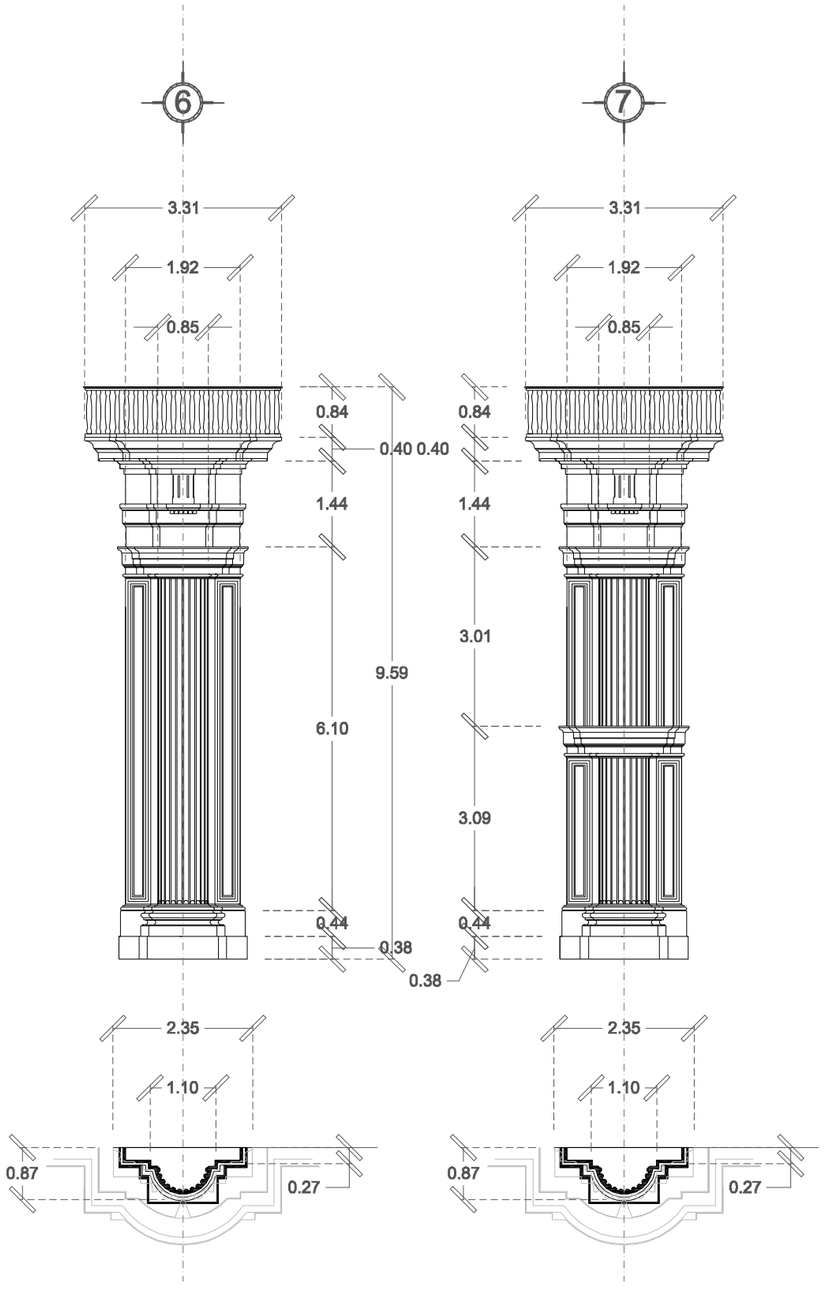
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

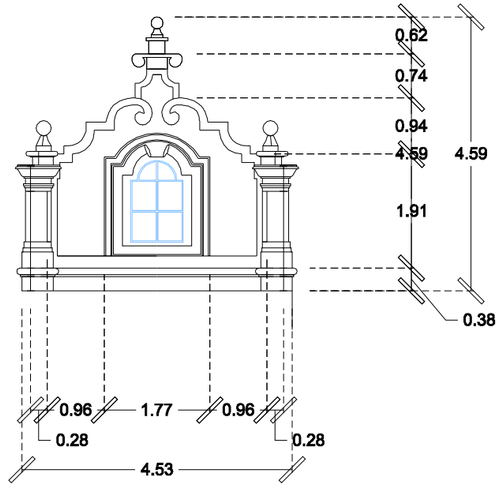
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



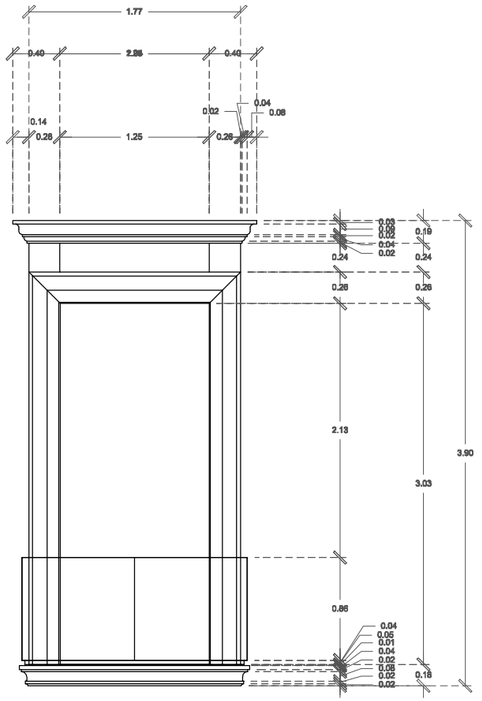
COLUMNA TIPO EJE 6, 5 Y 2

COLUMNA TIPO EJE 7

DETALLE DE COLUMNAS

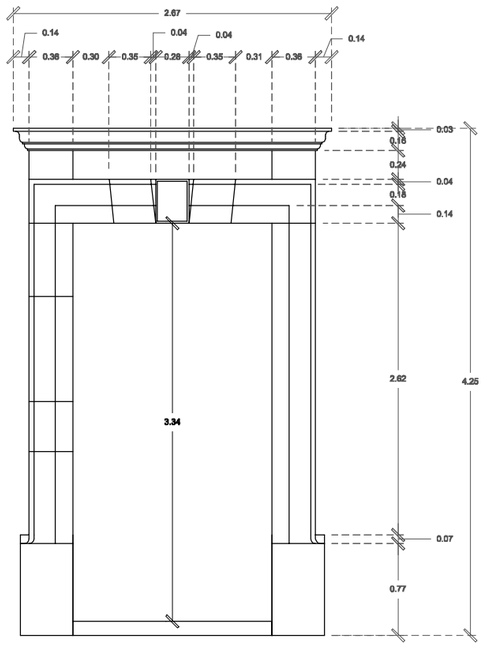


DETALLE DE VENTANA EN CÚPULA



DETALLE DE VENTANAL DE EX CONVENTO

ESC: 1:40



DETALLE DE ACCESO PRINCIPAL A EX CONVENTO.

ESC: 1:40



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

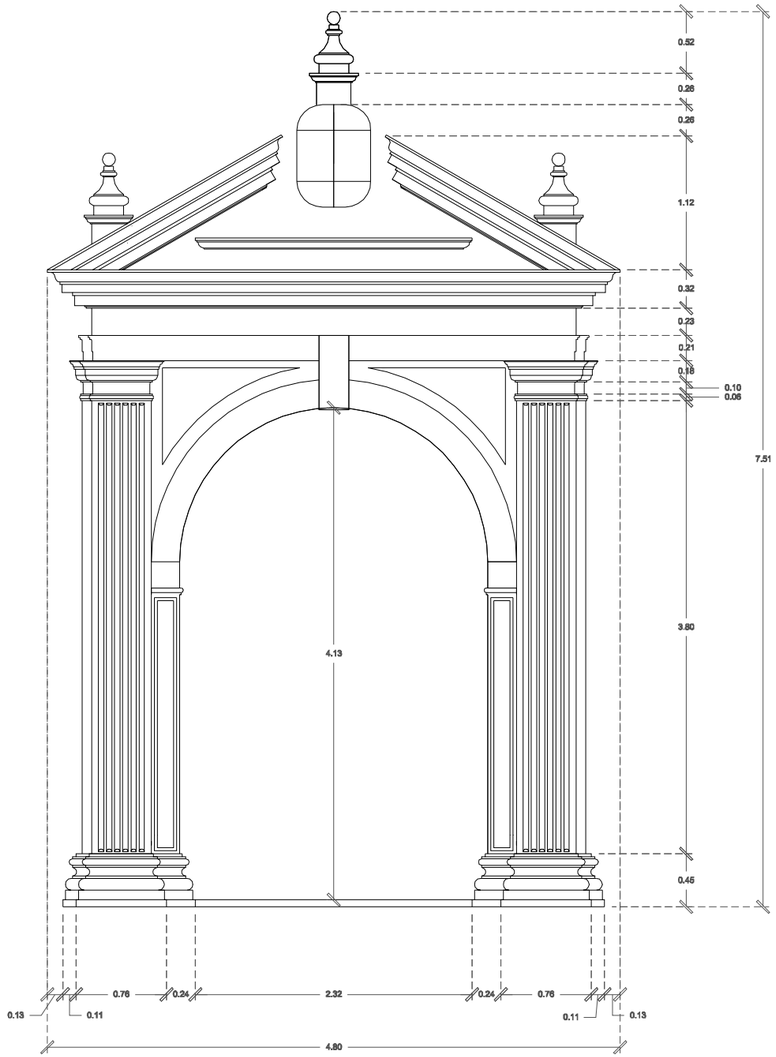


NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

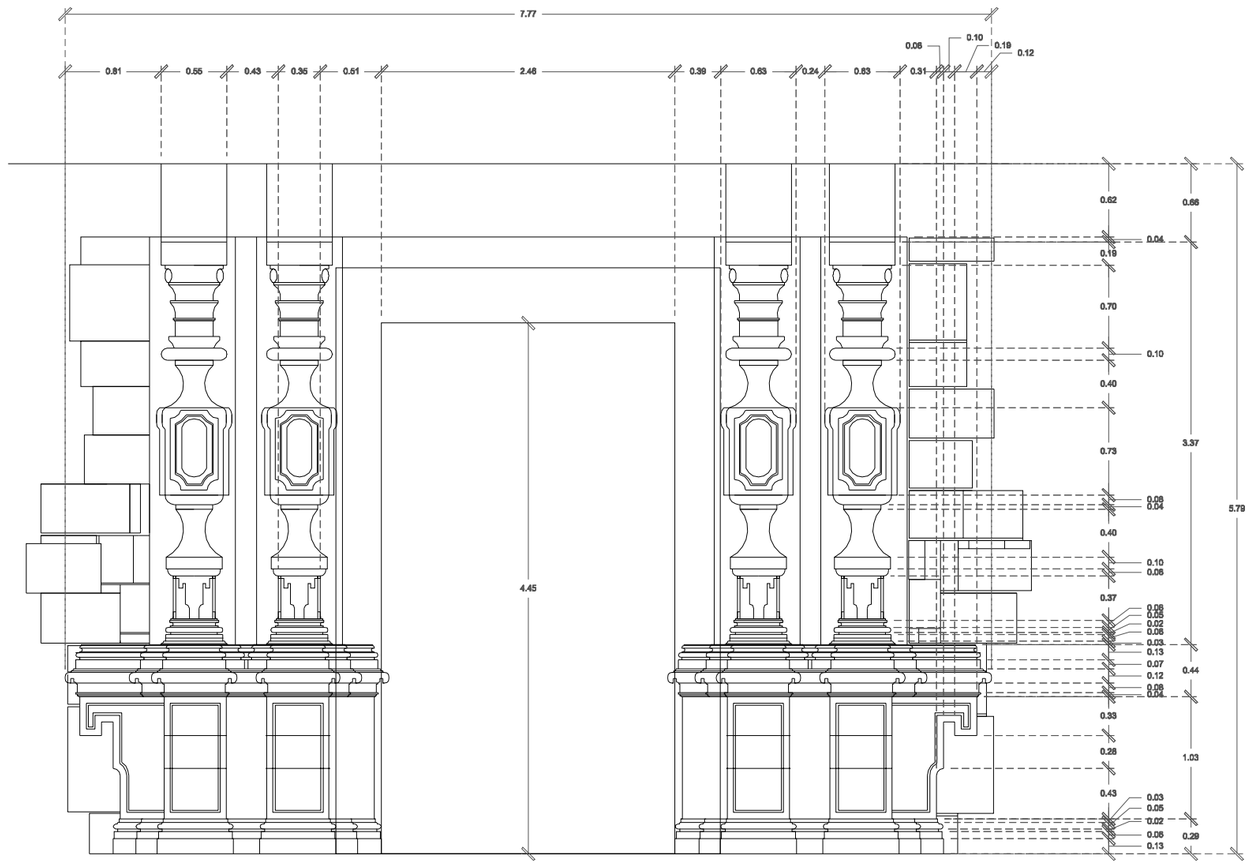
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano:	DETALLES ARQUITECTÓNICOS
Plano número:	AR05-LA04
	LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO
	PLANOS ARQUITECTÓNICOS
Proyecto:	RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED
Ubicación:	Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.
Propietario:	Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)
Dirigió y proyectó:	Salomón Cesar Cruz Cardoso
Revisión:	
Fecha:	12 de noviembre de 2020
Escala:	1:100 Acotación: mts.
Escala Gráfica:	0 1 2 4 6 10



DETALLE PORTADA ESTILO MANIERISTA

DETALLE DE PORTADA LATERAL (NORTE)



DETALLE DE COLUMNAS ESTÍPITE

PORTADA PRINCIPAL



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano: DETALLES ARQUITECTÓNICOS	Plano número: AR06-LA04

LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 816 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

Fecha: 12 de noviembre de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica

0 1 2 4 8 10



F_PB



F_PB



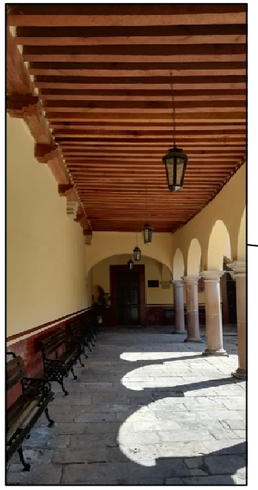
F_PB



F_PB



F_PB

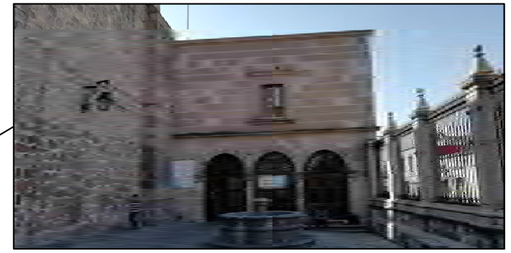


F_PB

F_PB



F_PB



F_PB



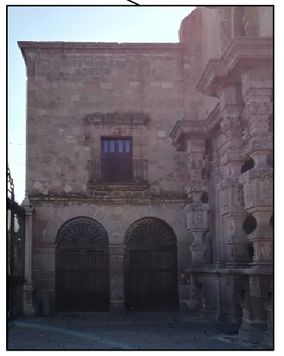
F_PB



F_PB



F_PB



F_PB



F_PB



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB Fotografía desde Planta Baja

F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azoteas

Plano: PLANTA BAJA

Plano número: FO01-LF01

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Domicilio: Av. Madero Poniente 916 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

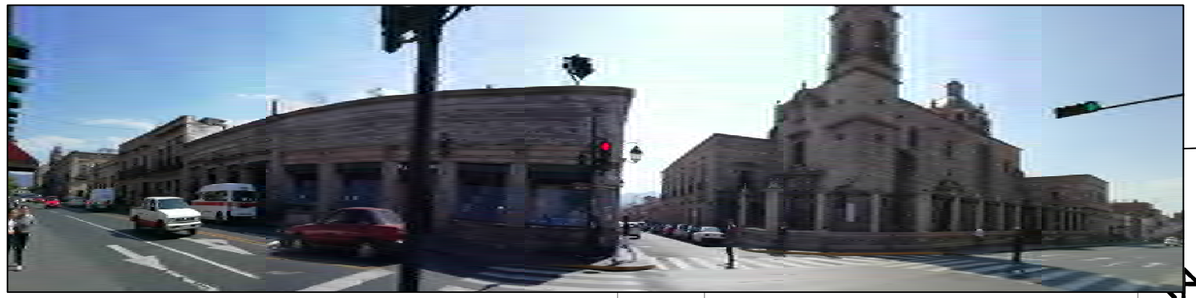
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

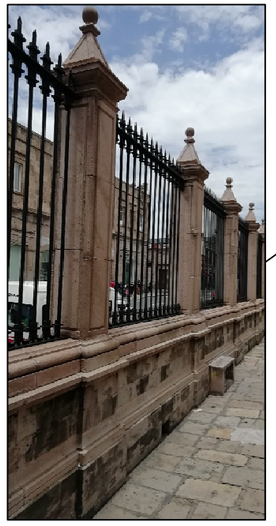
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



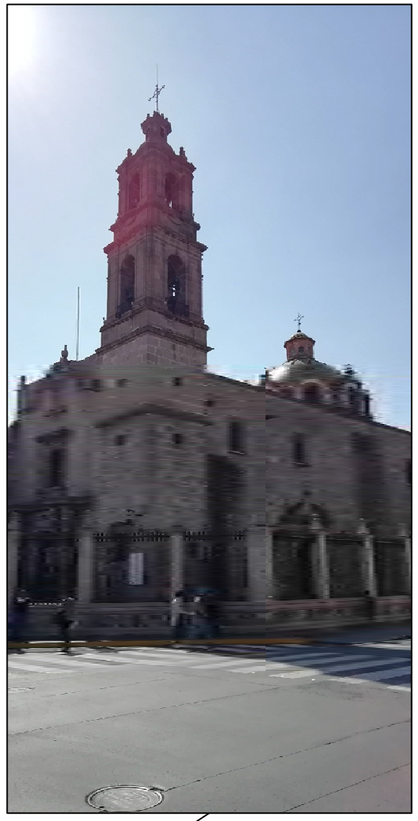
F_PB



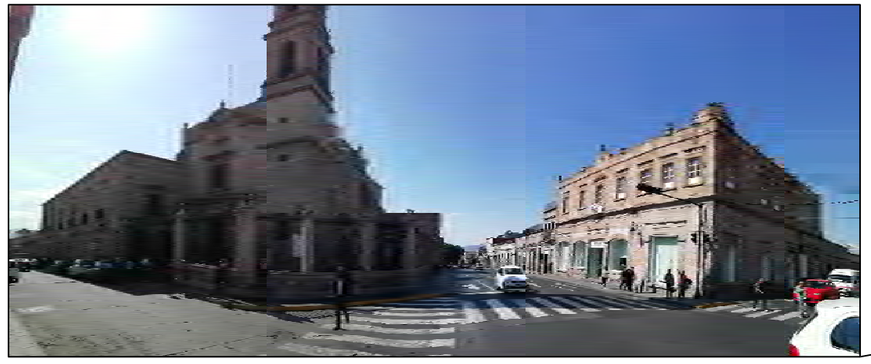
F_PB



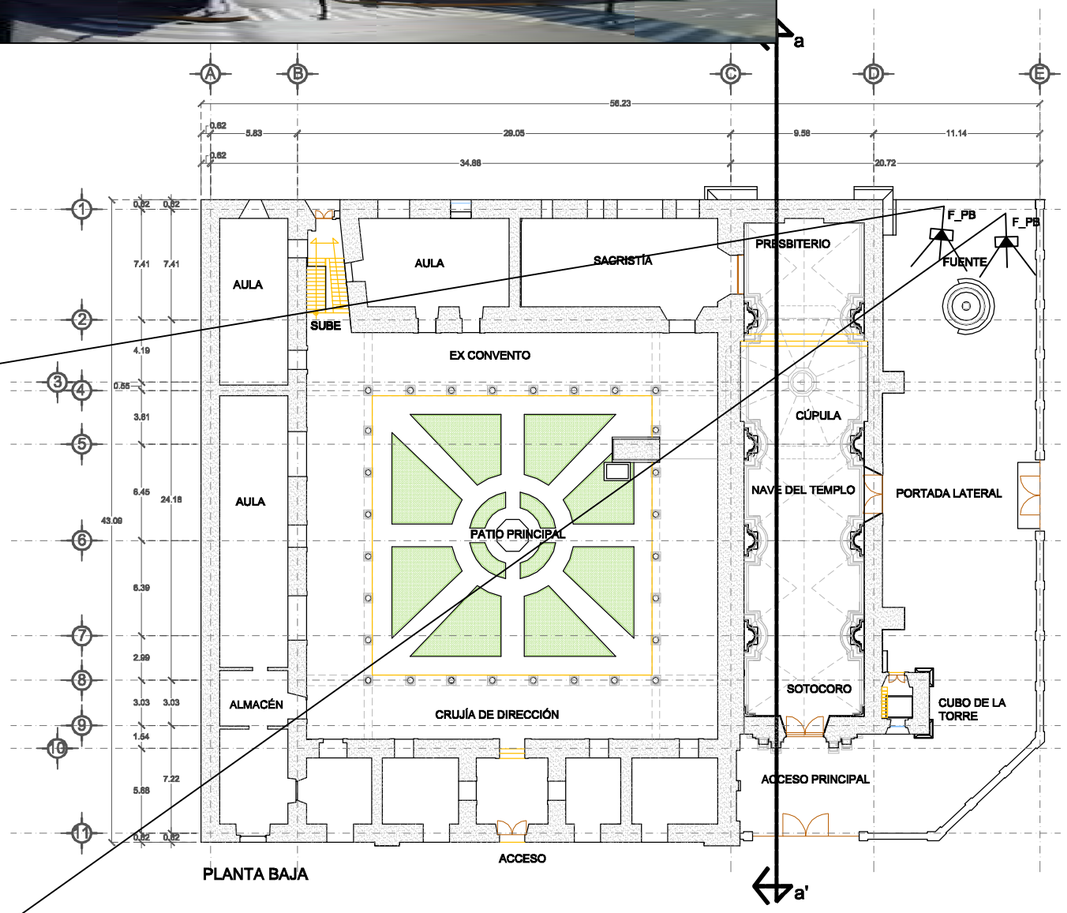
F_PB



F_PB



F_PB



PLANTA BAJA

F_PB

F_PB

F_PB

F_PB



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB Fotografía desde Planta Baja

F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azotea

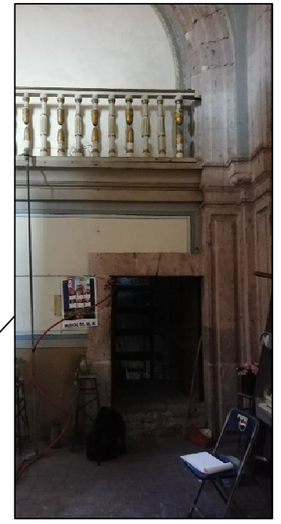
Plano: PLANTA BAJA	Plano número: FO01-LF02
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 03 de febrero de 2026	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	


F_PA

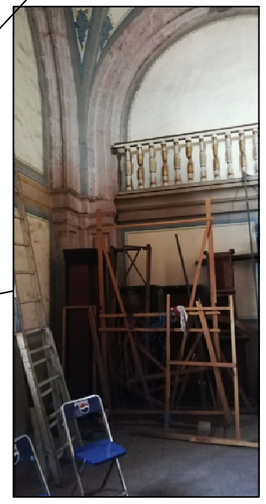

F_PA

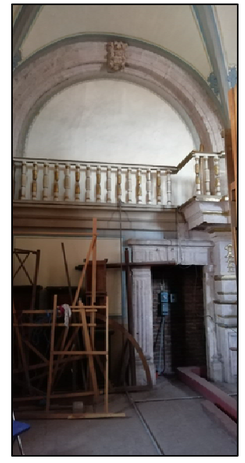

F_PA


F_PA


F_PA


F_PA

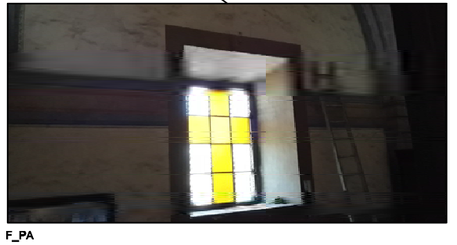

F_PA


F_PA

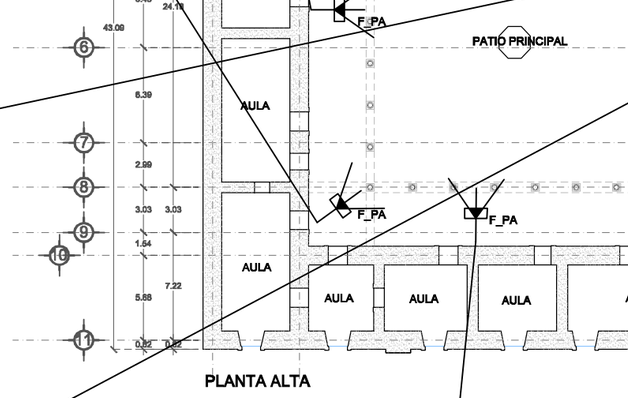

F_PA


F_PA


F_PA


F_PA


F_PA




MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

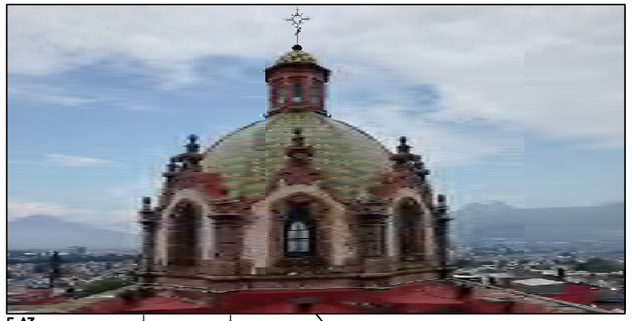
F_PB Fotografía desde Planta Baja

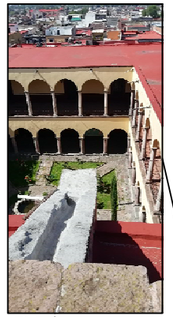
F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azotea

Plano:	PLANTA ALTA
Plano número:	FO01-LF03
	LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO
	PLANOS ARQUITECTÓNICOS
Proyecto:	RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED
Ubicación:	Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.
Propietario:	Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)
Dibujó y proyectó:	Salomón Oscar Cruz Cardoso
Revisión:	
Fecha:	03 de febrero de 2020
Escala:	1:40 Acotación: mts.
Escala Gráfica	0 1 2 4 6 10


F_AZ

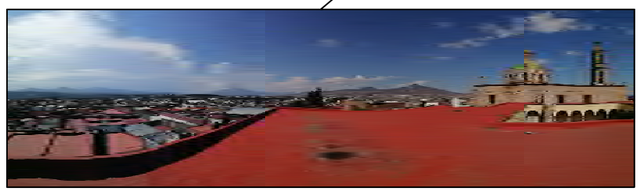

F_AZ


F_AZ


F_AZ

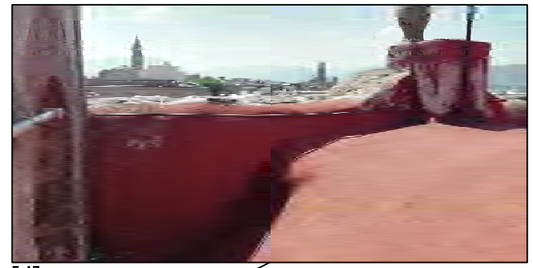

F_AZ

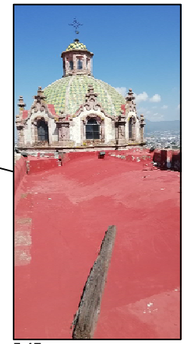

F_AZ


F_AZ

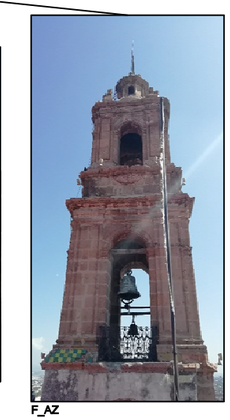

F_AZ


F_AZ

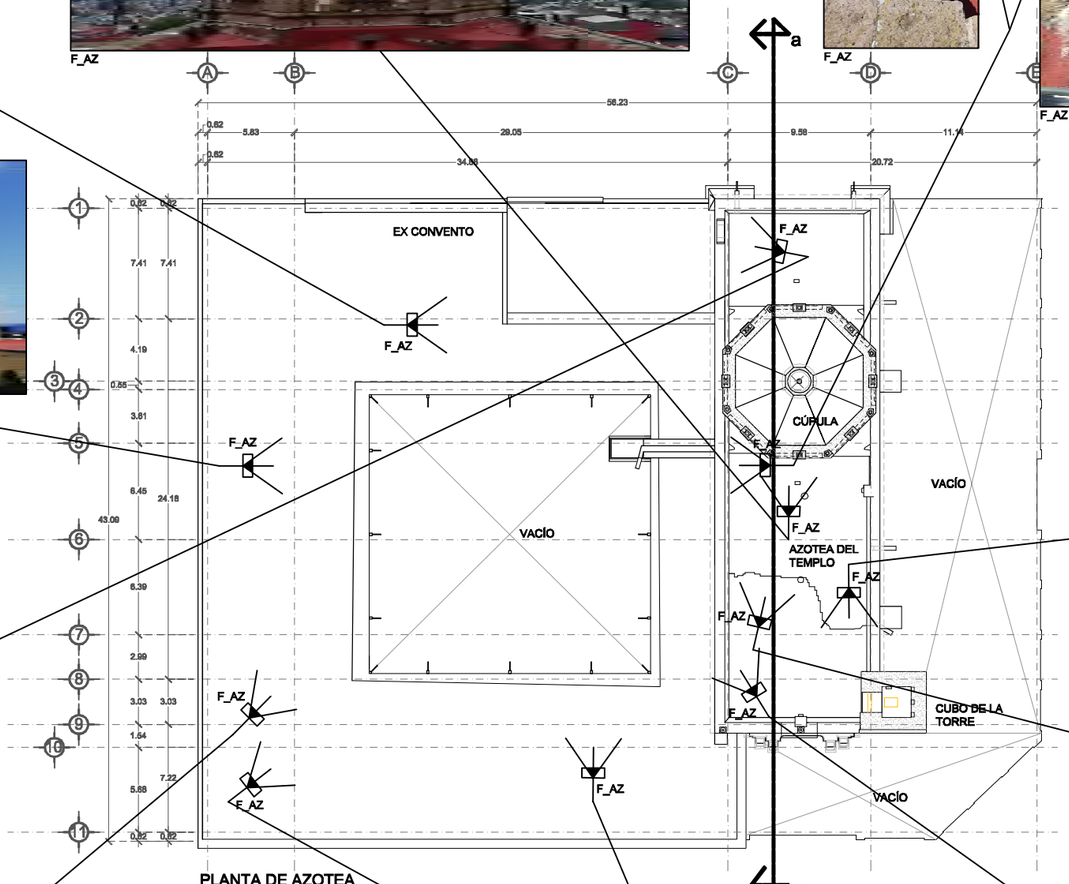

F_AZ


F_AZ


F_AZ


F_AZ


F_AZ



PLANTA DE AZOTEA


MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB	Fotografía desde Planta Baja
F_PA	Fotografía desde Planta Alta
F_AZ	Fotografía desde Azotea

Plano:	PLANTA DE AZOTEA
Plano número:	FO01-LF04

LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

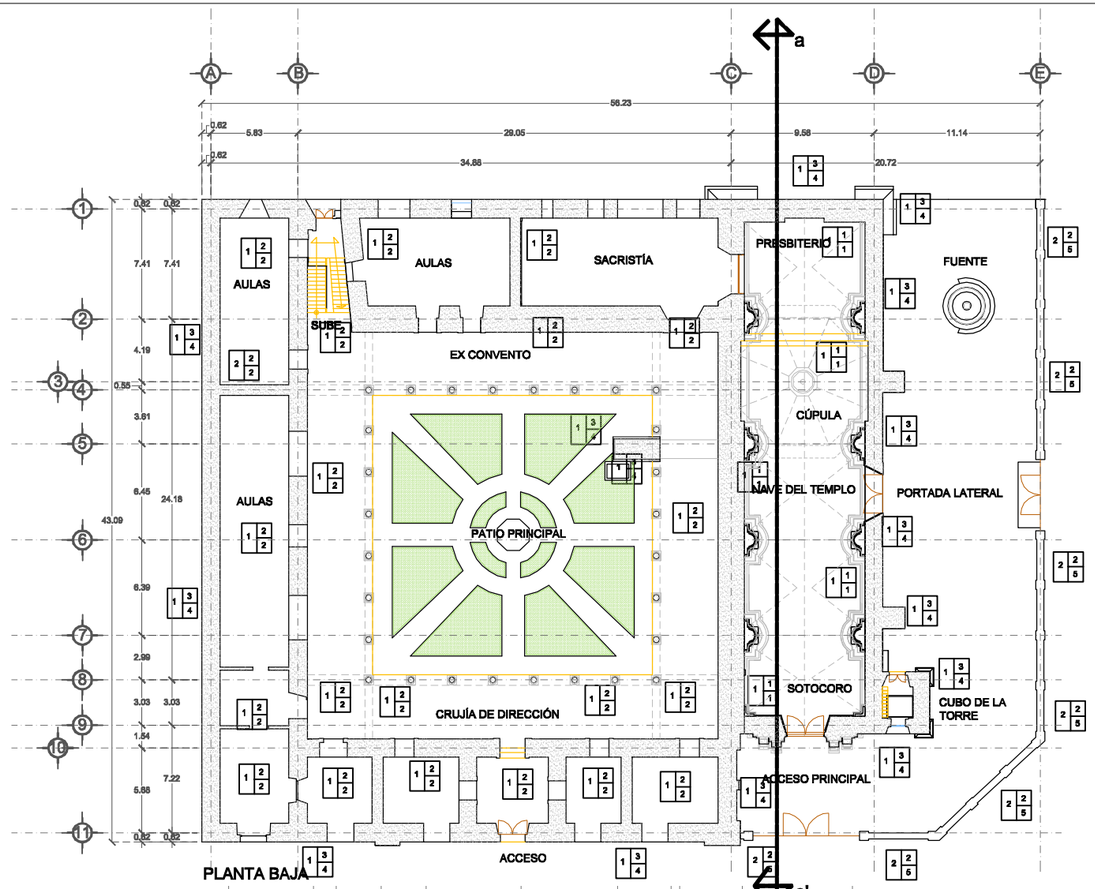
Dirigió y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

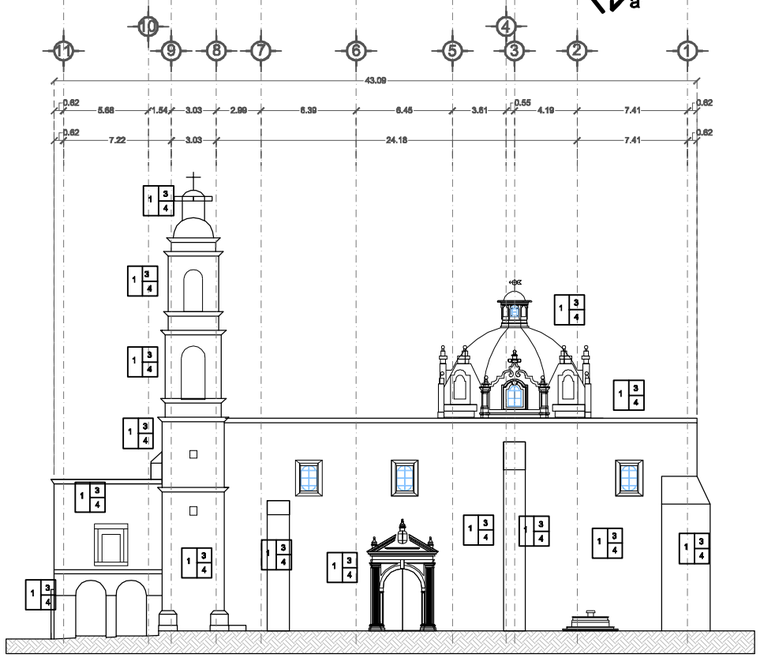
Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

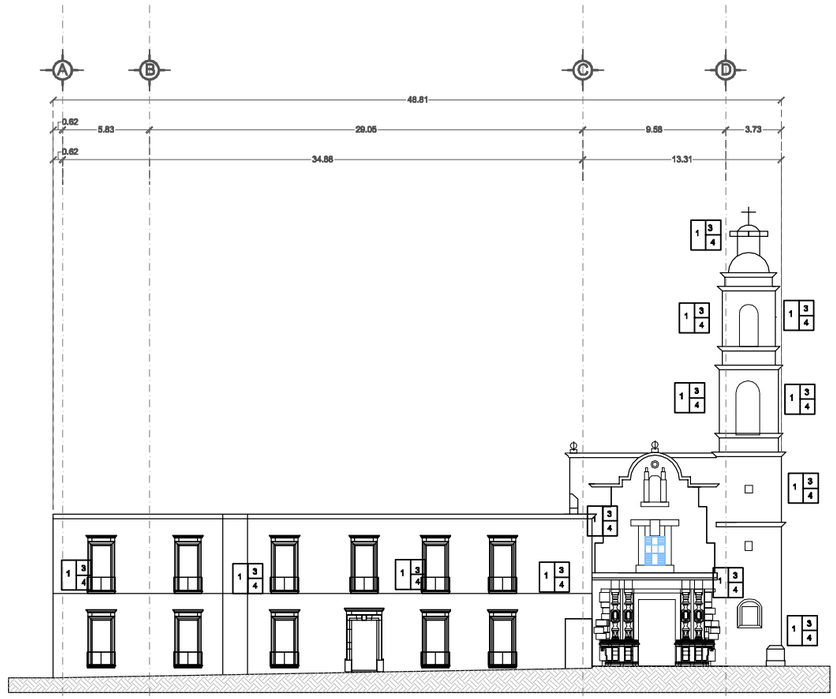
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



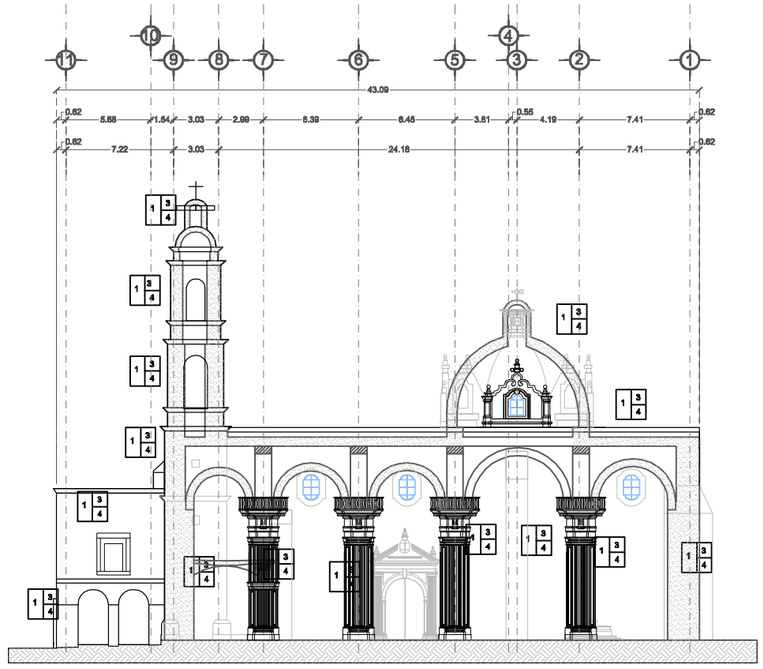
PLANTA BAJA



FACHADA NORTE



FACHADA ORIENTE



CORTE a - a´



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE MATERIALES

Muros
Material base
1.- Cantería 2.- Tabique rojo 3.- Mixto (adobe y tabique) 4.- Otro

Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Cantera labrada 4.- Otro

Acabado final
1.- Pintura a la cal 2.- Pintura vinílica 3.- Azulejo 4.- Aparente 5.- Loseta de cantera

Pisos
Material base
1.- Tierra apisonada 2.- Terreno natural 3.- Otro

Acabado inicial
1.- Relleno de material indeterminado 2.- Entortado de mortero cal-arena 3.- Firme de concreto simple 4.- Otro

Acabado final
1.- Piso de mosaico 2.- Baldosa de cantería 3.- Azulejo 4.- Zoclo de mosaico 5.- Mosaico de pasta de cemento 6.- Loseta de barro 7.- Aparente 8.- Madera 9.- Impermeabilizante 10.- Zoclo de madera 11.- Piso cerámico 12.- Otro

Cubiertas
Material base
1.- Viguería de madera con tapa de ladrillo 2.- Viguería y losa de concreto armado 3.- Viguería de madera con tapa de madera 4.- Láminas de asbesto 5.- Losa de concreto armado

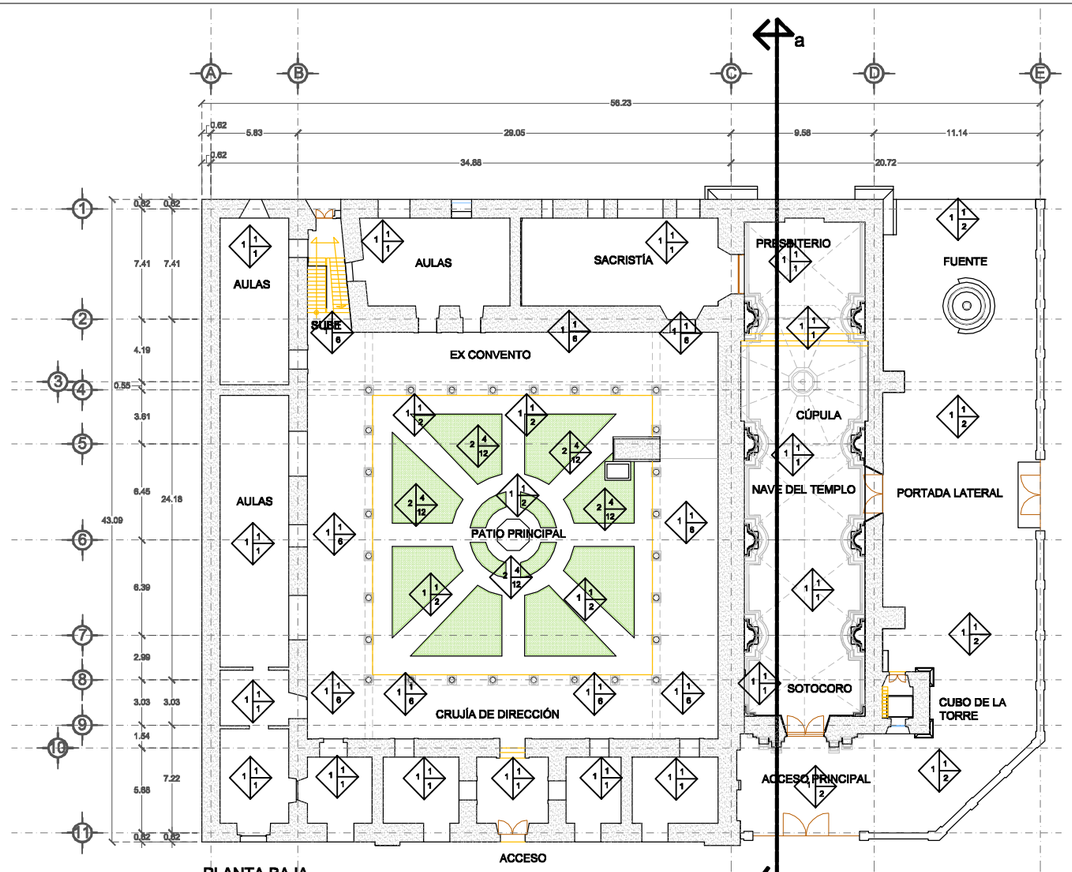
Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Tragaluz/plazas de vidrio 4.- Enladrillado en petatillo 5.- Tejamanil 6.- Otro

Acabado final
1.- Barniz 2.- Pintura vinílica 3.- Pulido 4.- Otro

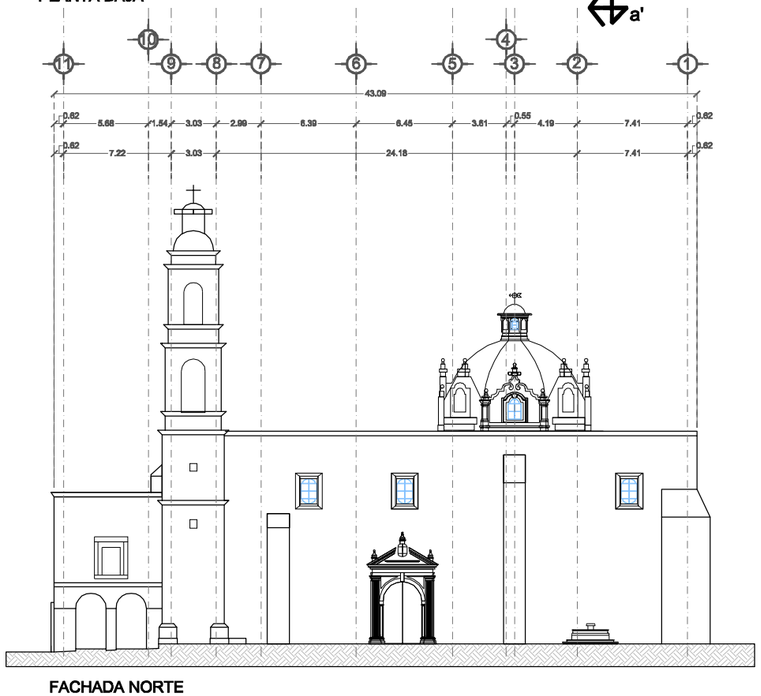
Tipo de cubierta
1.- Plana 2.- Ninguna 3.- Inclinada 4.- Bóveda



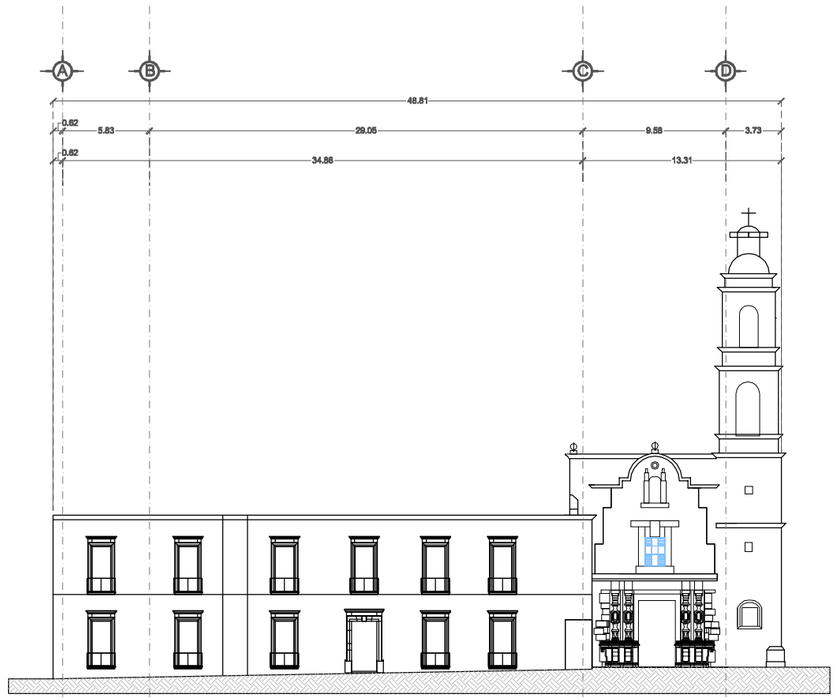
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: MA01-LM01
LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 03 de febrero de 2020	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



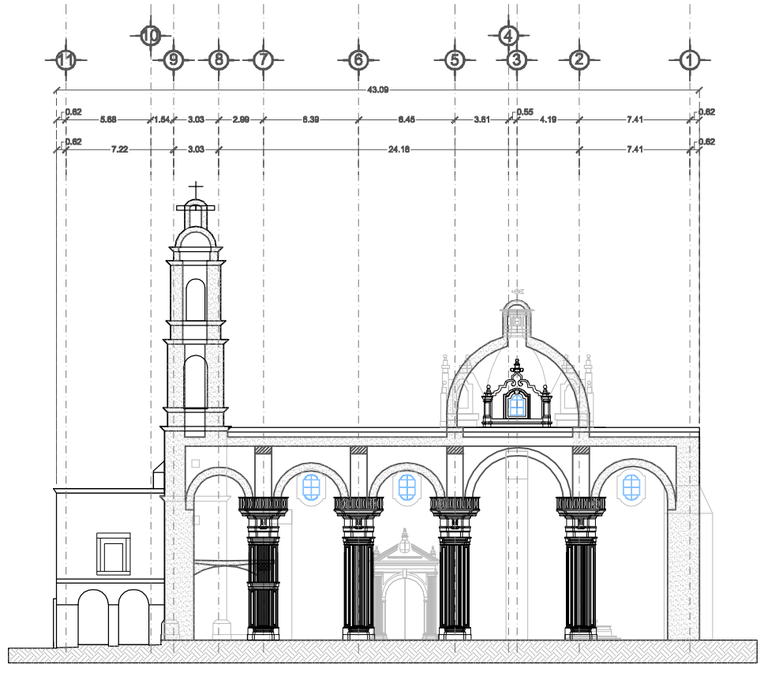
PLANTA BAJA



FACHADA NORTE



FACHADA ORIENTE



CORTE a - a´



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE MATERIALES

Muros
Material base
1.- Cantería 2.- Tabique rojo 3.- Mixto (adobe y tabique) 4.- Otro

Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Cantera labrada 4.- Otro

Acabado final
1.- Pintura a la cal 2.- Pintura vinílica 3.- Azulejo 4.- Aparente 5.- Loseta de cantera

Pisos
Material base
1.- Tierra apisonada 2.- Terreno natural 3.- Otro

Acabado inicial
1.- Relleno de material indeterminado 2.- Entortado de mortero cal-arena 3.- Firme de concreto simple 4.- Otro

Acabado final
1.- Piso de mosaico 2.- Baldosa de cantería 3.- Azulejo 4.- Zoclo de mosaico 5.- Mosaico de pasta de cemento 6.- Loseta de barro 7.- Aparente 8.- Madera 9.- Impermeabilizante 10.- Zoclo de madera 11.- Piso cerámico 12.- Otro

Cubiertas
Material base
1.- Viguería de madera con tapa de ladrillo 2.- Viguería y losa de concreto armado 3.- Viguería de madera con tapa de madera 4.- Láminas de asbesto 5.- Losa de concreto armado

Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Tragaluz/piezas de vidrio 4.- Enladrillado en petatillo 5.- Tejamanil 6.- Otro

Acabado final
1.- Barniz 2.- Pintura vinílica 3.- Pulido 4.- Otro

Tipo de cubierta
1.- Plana 2.- Ninguna 3.- Inclinada 4.- Bóveda

MUROS — Material base; Acabado inicial; Acabado final
PISOS
CUBIERTAS

Plano:	Plano número:
PLANTA ARQUITECTÓNICA	MA01-LM02

LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

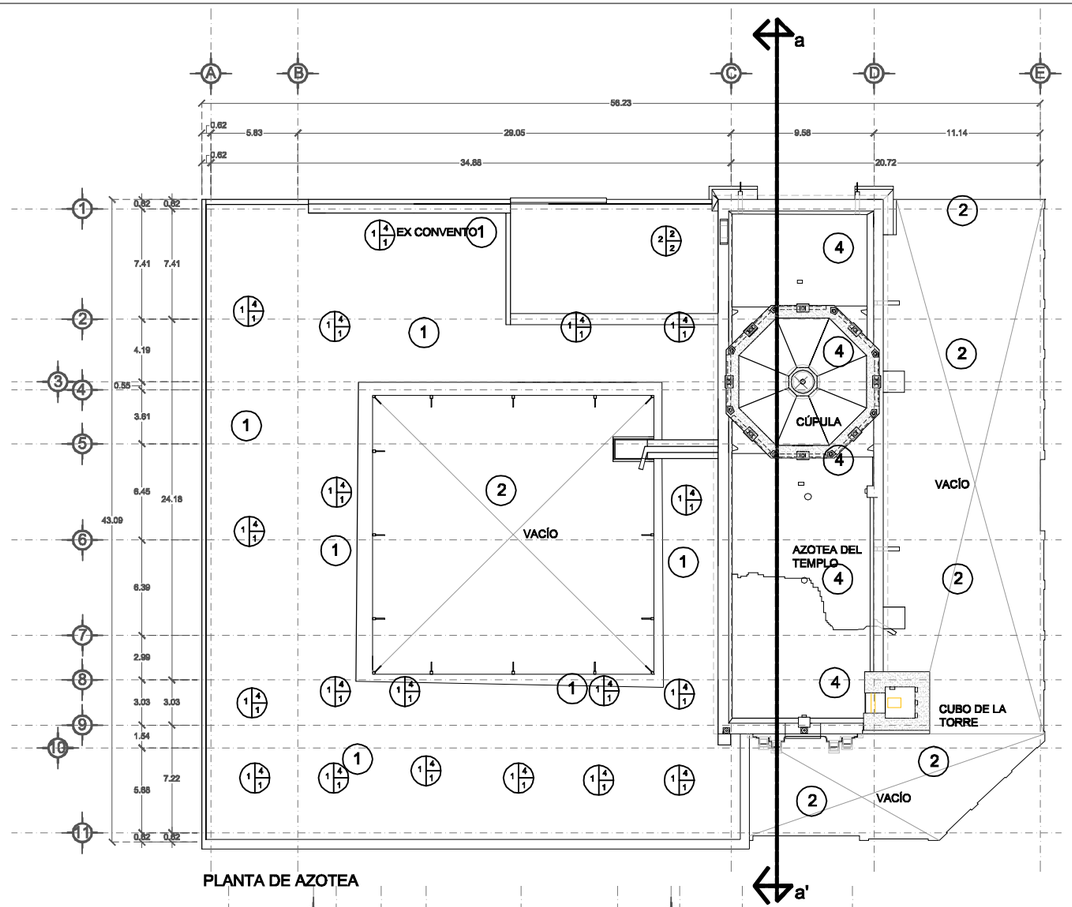
Dibujó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso

Revisó:

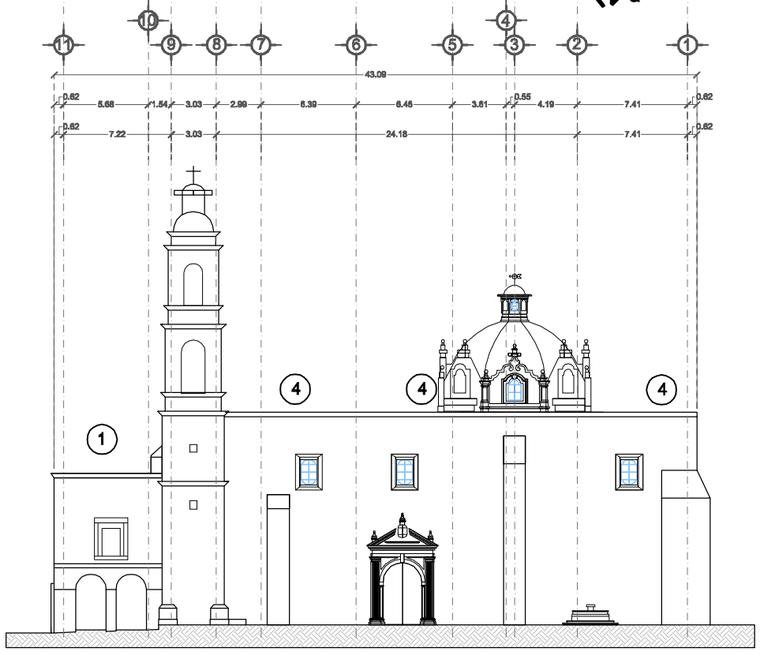
Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

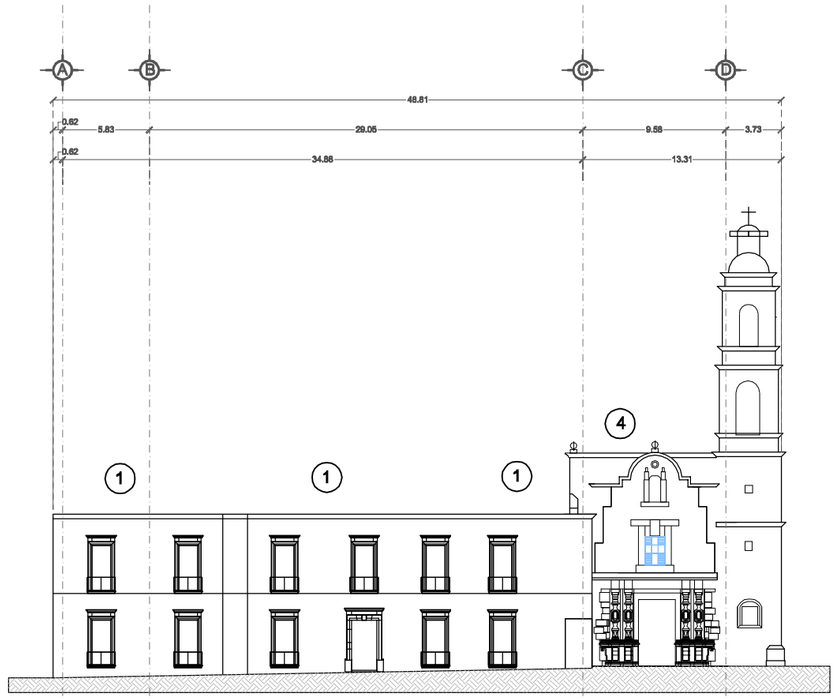
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



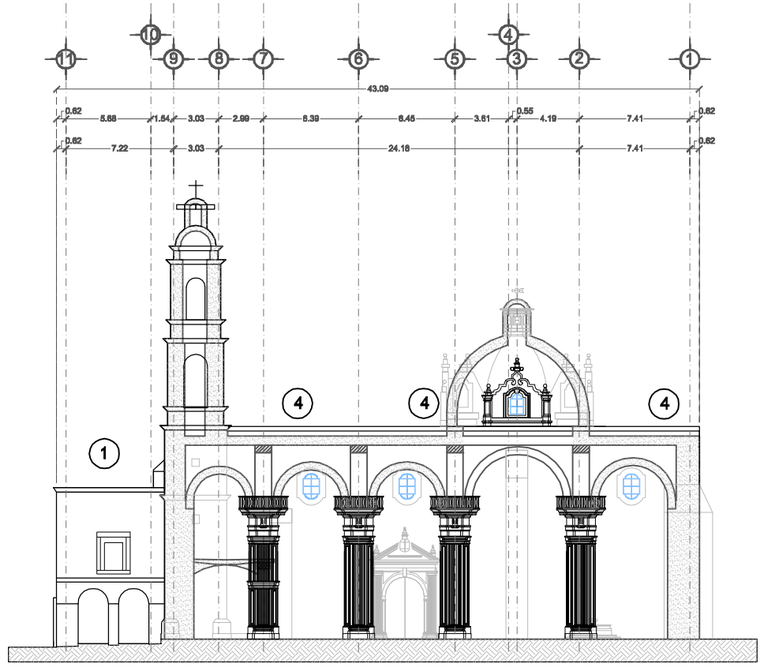
PLANTA DE AZOTEA



FACHADA NORTE



FACHADA ORIENTE



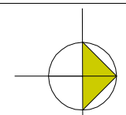
CORTE a - a´



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE MATERIALES

Muros
Material base
1.- Cantería 2.- Tabique rojo 3.- Mixto (adobe y tabique) 4.- Otro

Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Cantera labrada 4.- Otro

Acabado final
1.- Pintura a la cal 2.- Pintura vinílica 3.- Azulejo 4.- Aparente 5.- Loseta de cantera

Pisos
Material base
1.- Tierra apisonada 2.- Terreno natural 3.- Otro

Acabado inicial
1.- Relleno de material indeterminado 2.- Entortado de mortero cal-arena 3.- Firme de concreto simple 4.- Otro

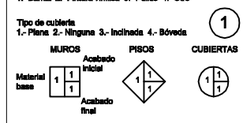
Acabado final
1.- Piso de mosaico 2.- Baldosa de cantería 3.- Azulejo 4.- Zoclo de mosaico 5.- Mosaico de pasta de cemento 6.- Loseta de barro 7.- Aparente 8.- Madera 9.- Impermeabilizante 10.- Zoclo de madera 11.- Piso cerámico 12.- Otro

Cubiertas
Material base
1.- Viguería de madera con tapa de ladrillo 2.- Viguería y losa de concreto armado 3.- Viguería de madera con tapa de madera 4.- Láminas de asbesto 5.- Losa de concreto armado

Acabado inicial
1.- Aplanado cal-arena 2.- Aplanado cemento-arena 3.- Tragaluz/piezas de vidrio 4.- Enladrillado en petatillo 5.- Tejamanil 6.- Otro

Acabado final
1.- Barniz 2.- Pintura vinílica 3.- Pulido 4.- Otro

Tipo de cubierta
1.- Plana 2.- Ninguna 3.- Inclinada 4.- Bóveda



Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: MA01-LM03

LEVANTAMIENTO DE MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

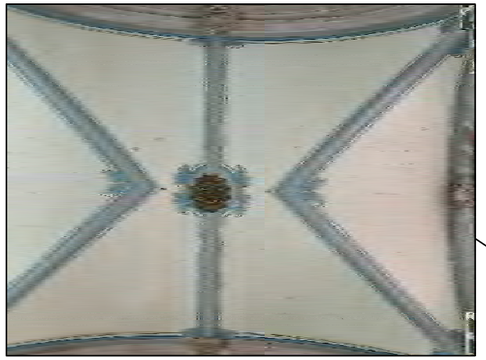
Revisión:

Fecha: 03 de febrero de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica

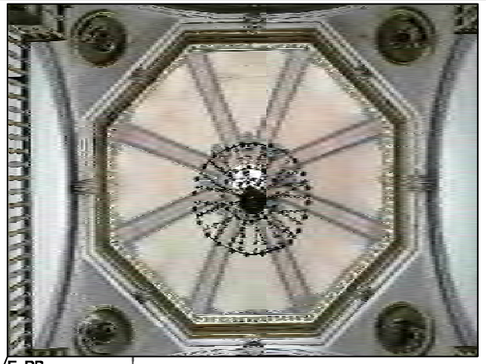
0 1 2 4 8 10



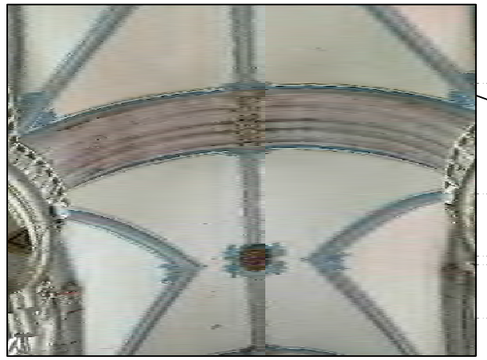
F_PB



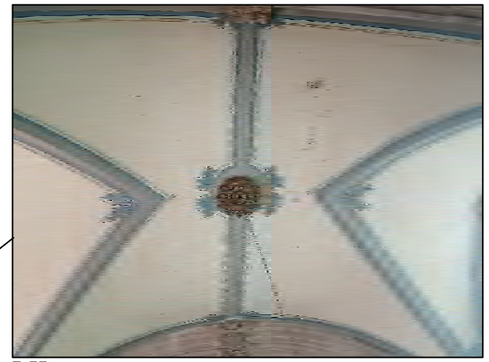
F_PB



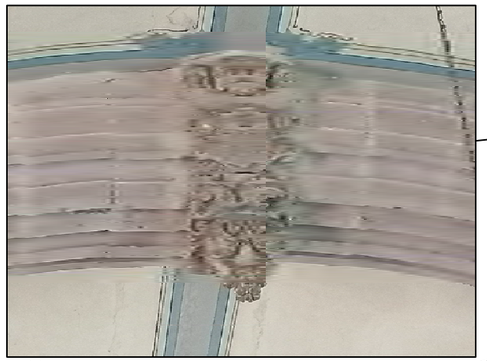
F_PB



F_PB



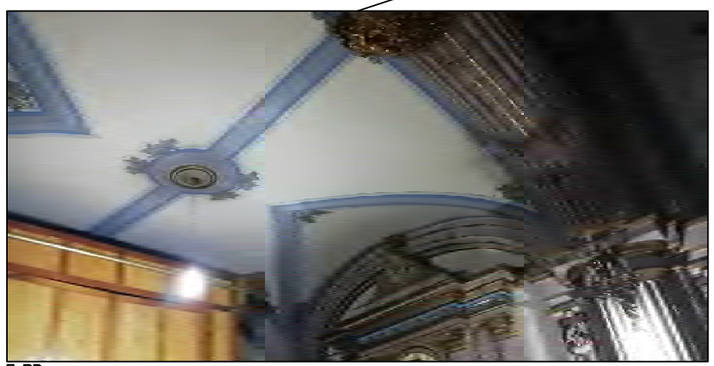
F_PB



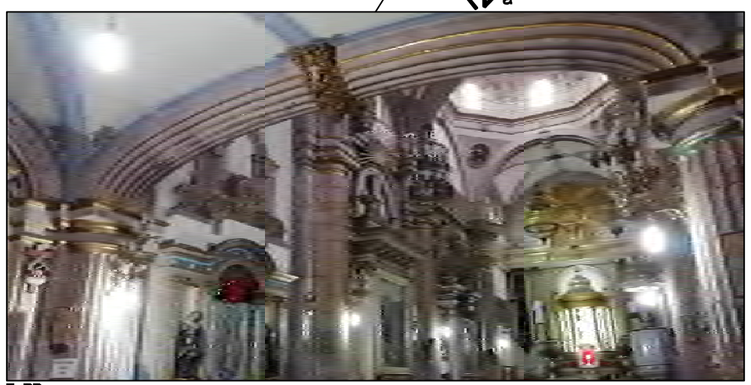
F_PB



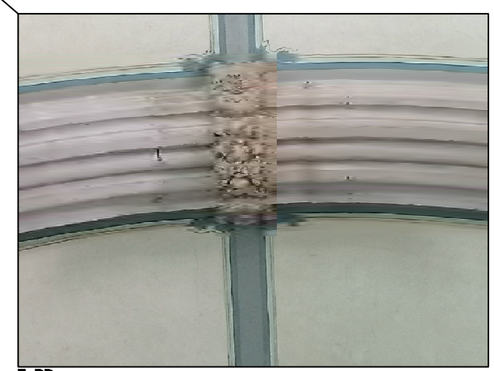
F_PB



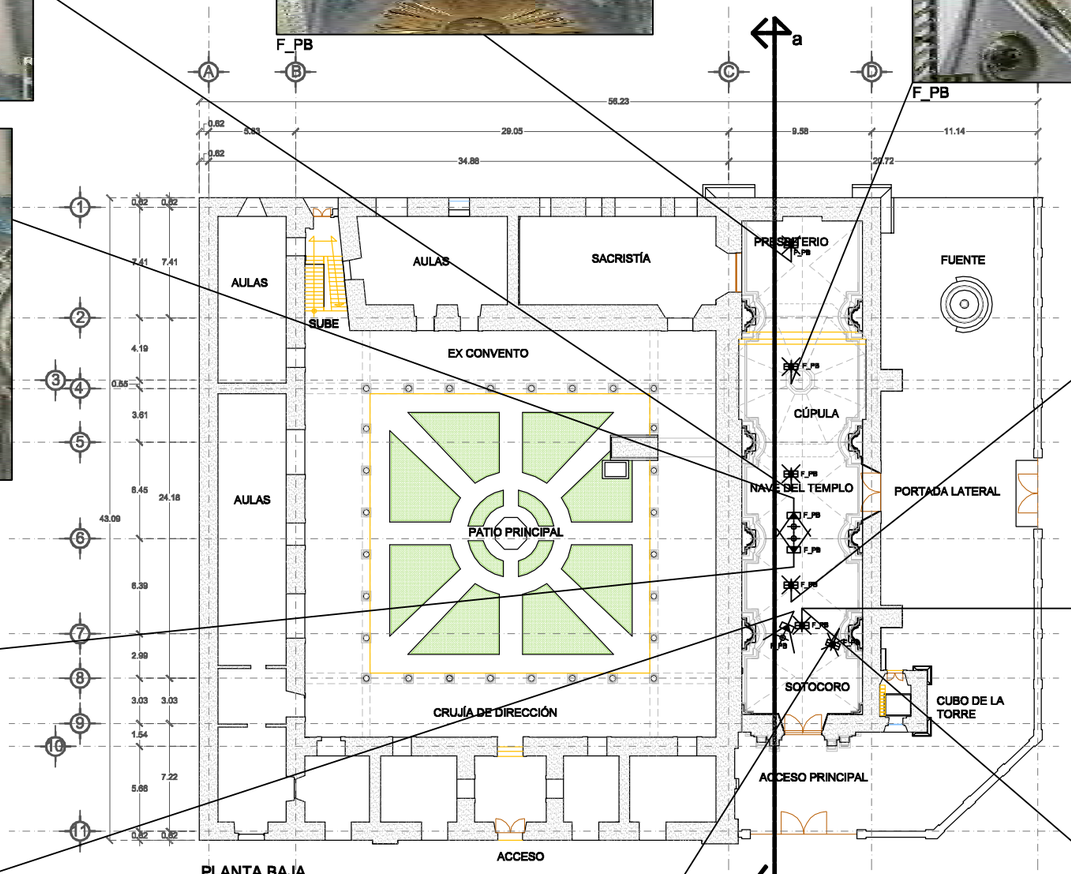
F_PB



F_PB



F_PB

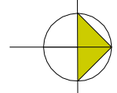




MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB Fotografía desde Planta Baja

F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azotea

Fotografía vertical

Fotografía horizontal

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: FO02-LF01
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 30 de julio de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



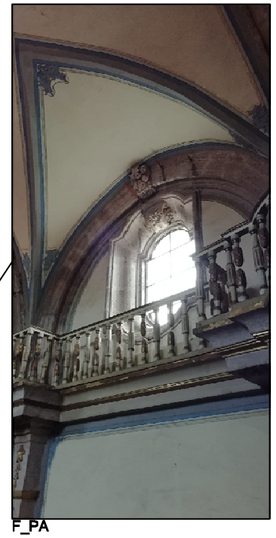
F_PA



F_PA



F_PA



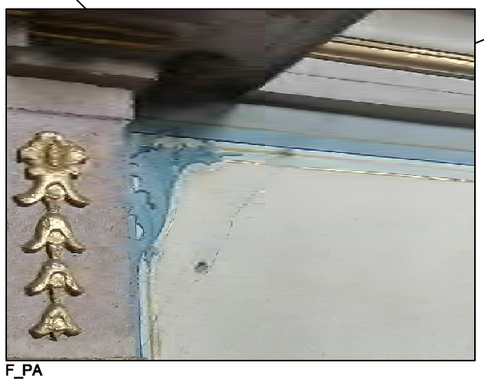
F_PA



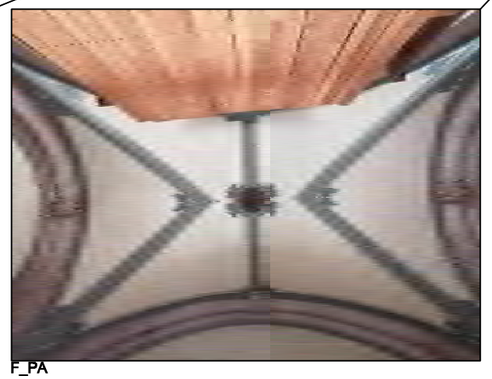
F_PA



F_PA



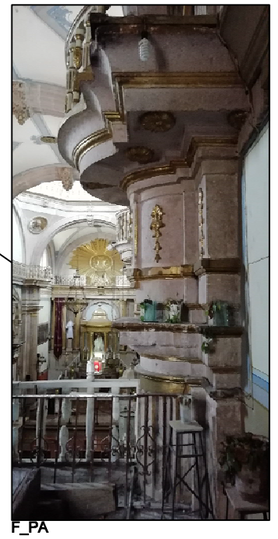
F_PA



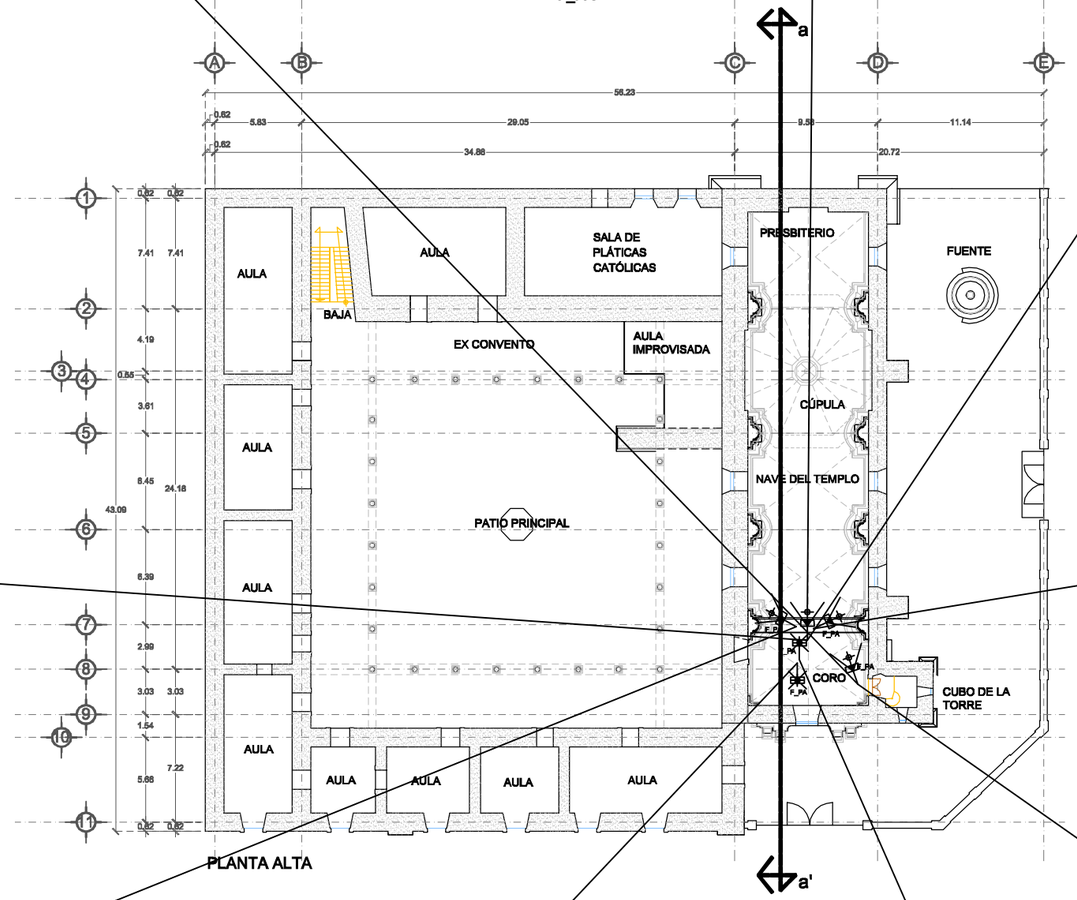
F_PA



F_PA



F_PA



PLANTA ALTA



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB Fotografía desde Planta Baja

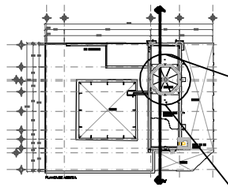
F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azotea

Fotografía vertical

Fotografía horizontal

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: FO02-LF02
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto:	RESTAURACIÓN DEL Ttemplo DE LA MERCED
Ubicación:	Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.
Propietario:	Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)
Dibujó y proyectó:	Salomón Cesar Cruz Cardoso
Revisión:	
Fecha:	30 de julio de 2020
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica	0 1 2 4 6 10





F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



F_AZ



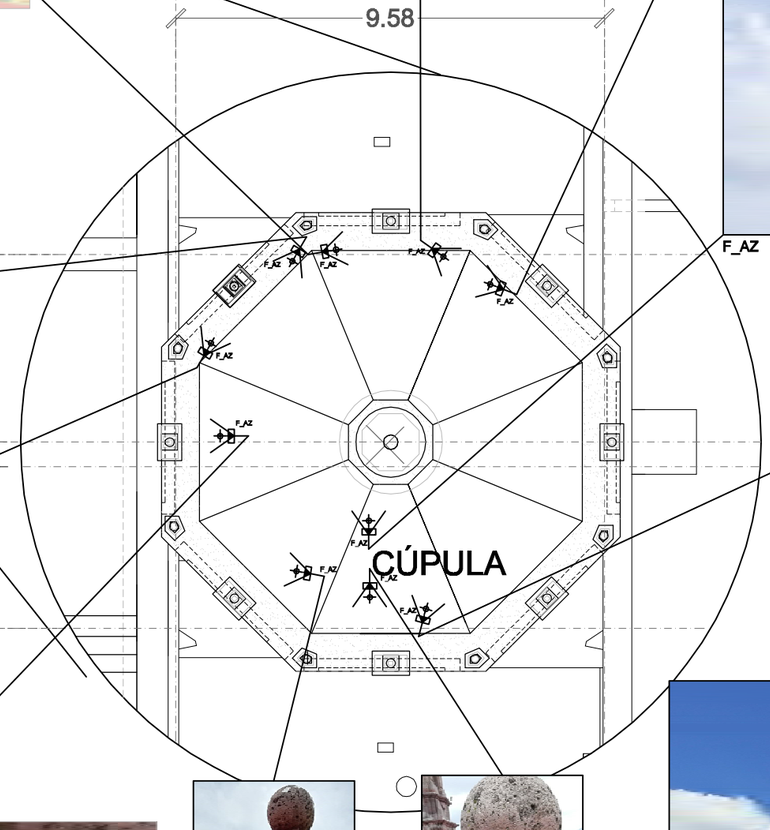
F_AZ



F_AZ



F_AZ





MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO

F_PB Fotografía desde Planta Baja

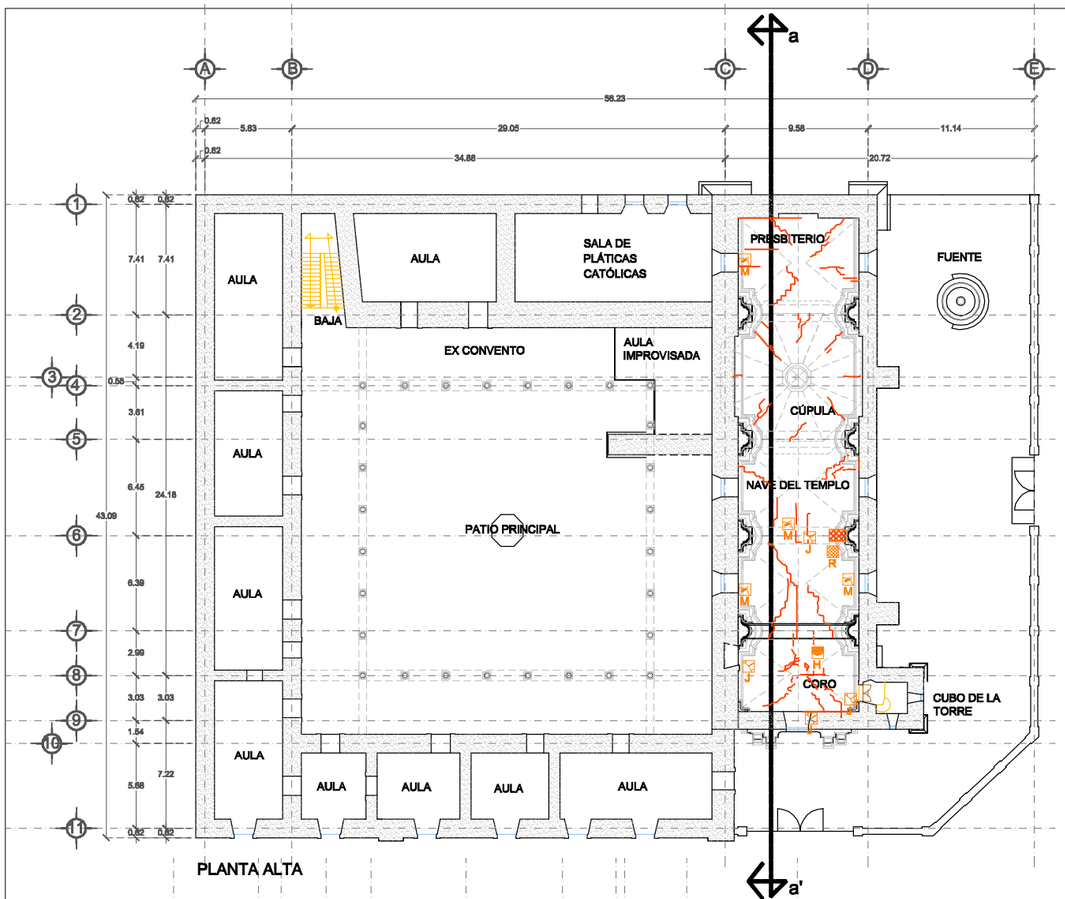
F_PA Fotografía desde Planta Alta

F_AZ Fotografía desde Azotea

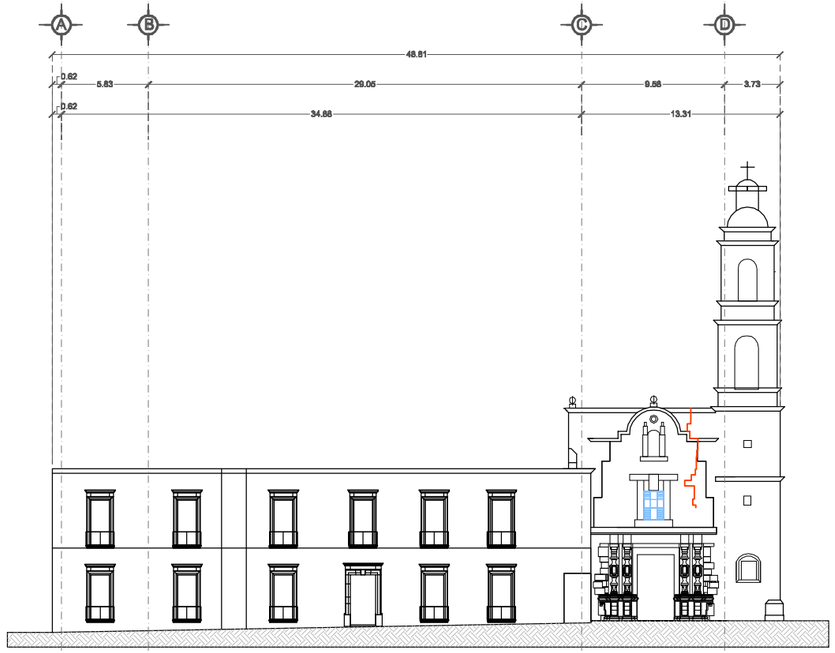
Fotografía vertical

Fotografía horizontal

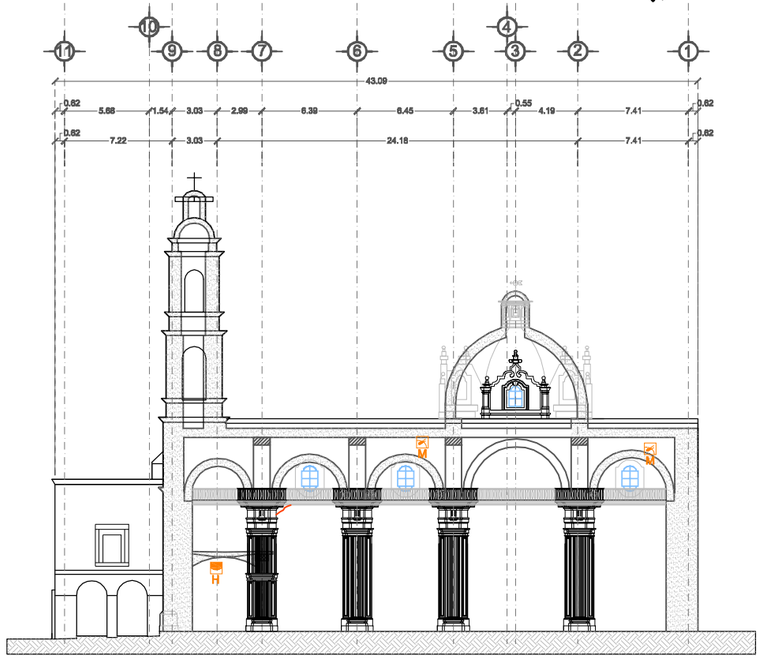
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: FO02-LF03
LEVANTAMIENTO FOTOGRÁFICO	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Av. Madero Poniente 618 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y propuso: Salomón Cesar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 30 de julio de 2020	
Escala: sin la cota rige el dibujo	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



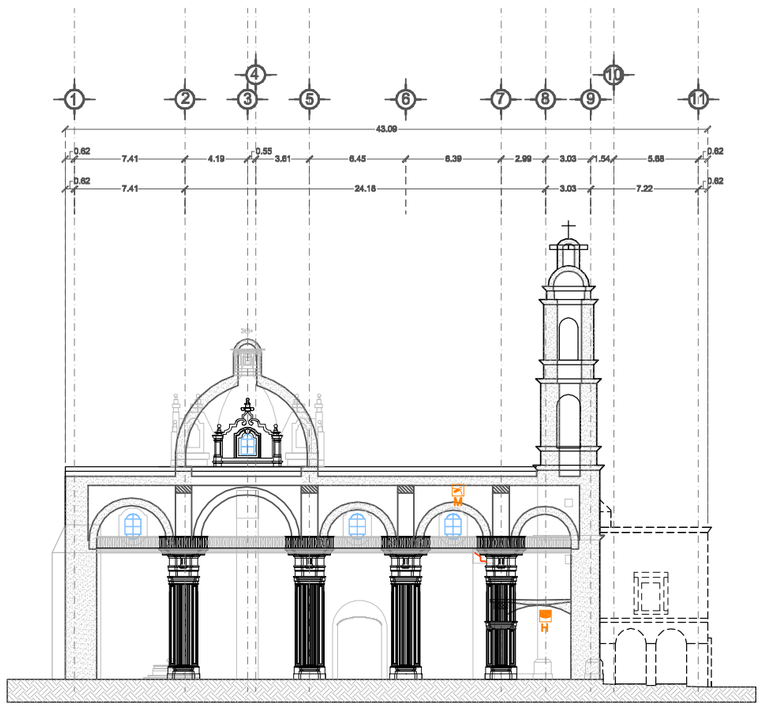
PLANTA ALTA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE AFECTACIONES ESTRUCTURALES

M — MANGUERA DE INYECCIÓN EXPUESTA DE INTERVENCIONES PREVIAS

J — JUNTAS DISGREGADAS FALTANTES QUE AFECTA DISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS

H — ABONBAMIENTO POR HUNDIMIENTO CENTRAL EN BÓVEDA DE ENTREPISO DEL CORO

GRIETAS DE AFECTACIÓN ESTRUCTURAL

R — REJA PARA RETENCIÓN DE FRAGMENTOS DE LOS ELEMENTOS

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: ES01-GR01

UBICACIÓN DE GRIETAS

PLANOS ESTRUCTURALES

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Domicilio: Av. Madero Poniente 816 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

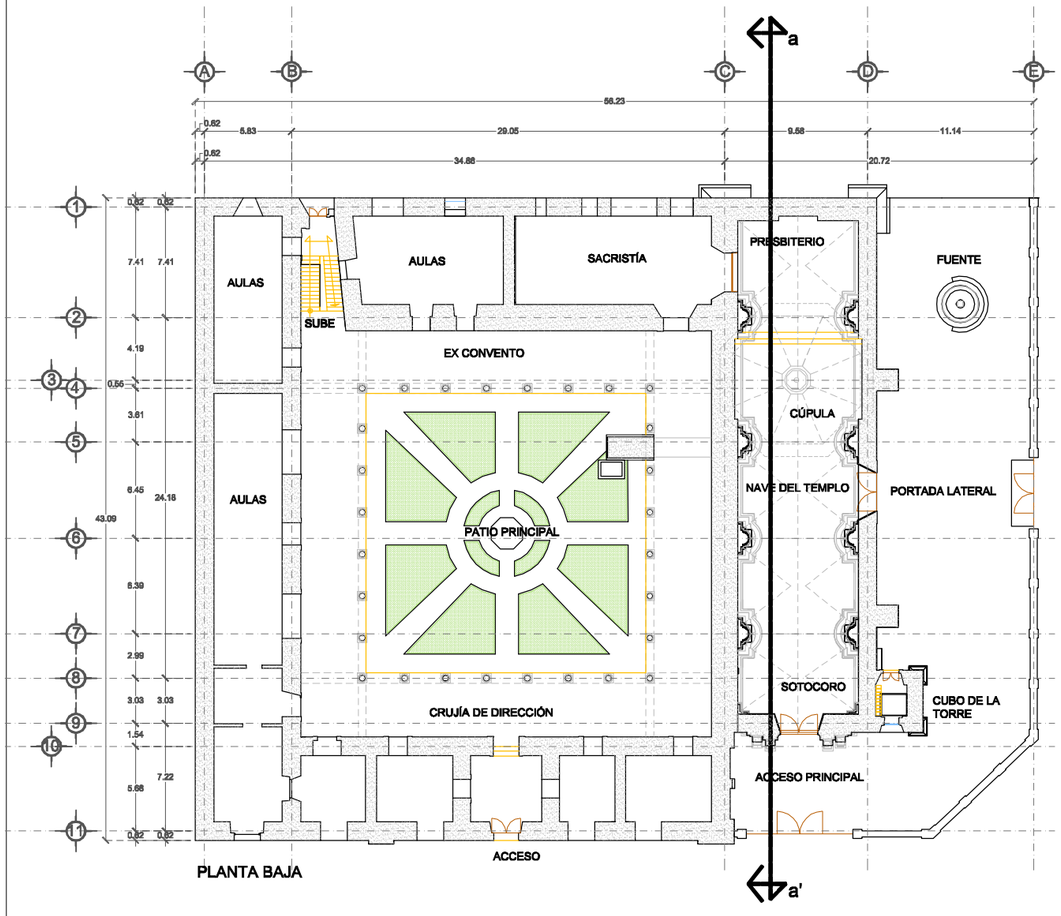
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

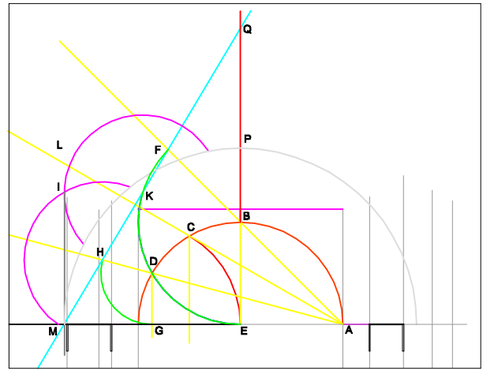
Fecha: 01 de agosto de 2023

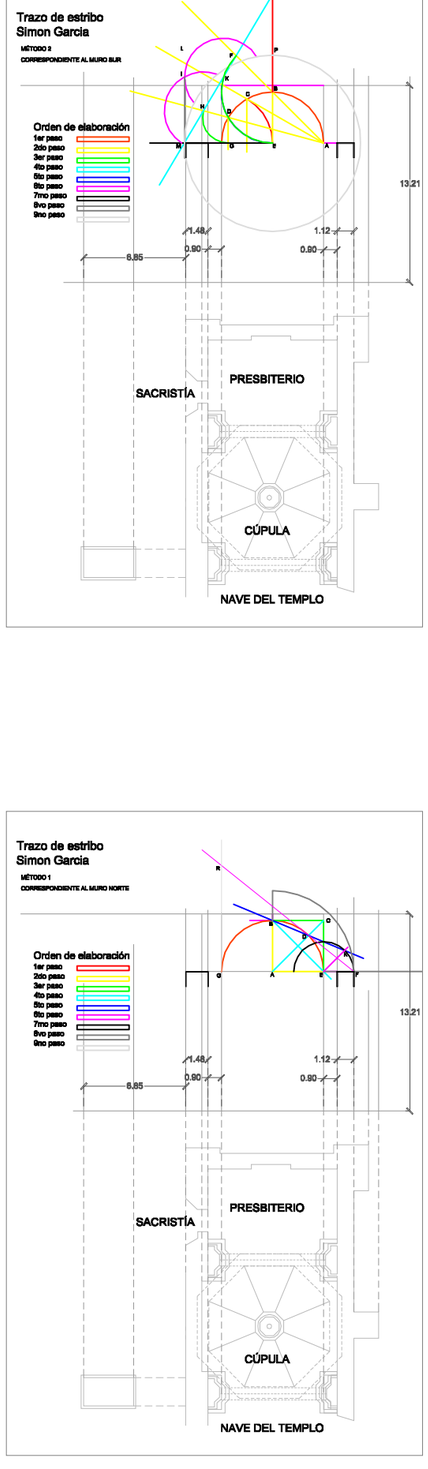
Escala: 1:40 Acotación: mts.

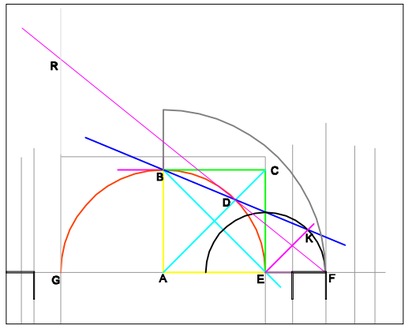
Escala Gráfica: 0 1 2 4 8 10



PLANTA BAJA









MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE AFECTACIONES ESTRUCTURALES

Trazo de estribo según
Simon Garcia bajo dos métodos de trazo

Orden de elaboración
1er paso
2do paso
3er paso
4to paso
5to paso
6to paso
7mo paso
8vo paso
9no paso

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: ES02-TR01

APLICACIÓN DE TRATADOS

PLANOS ESTRUCTURALES

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

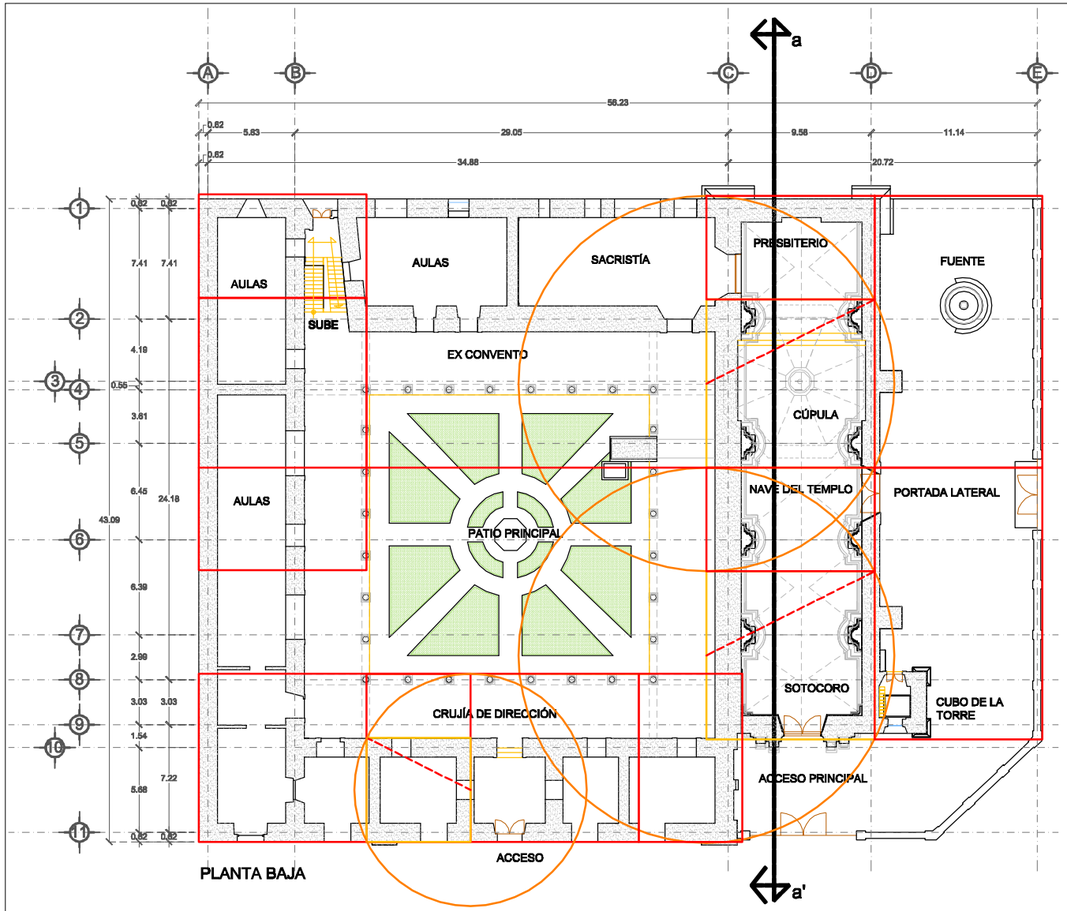
Revisión:

Fecha: 02 de agosto de 2020

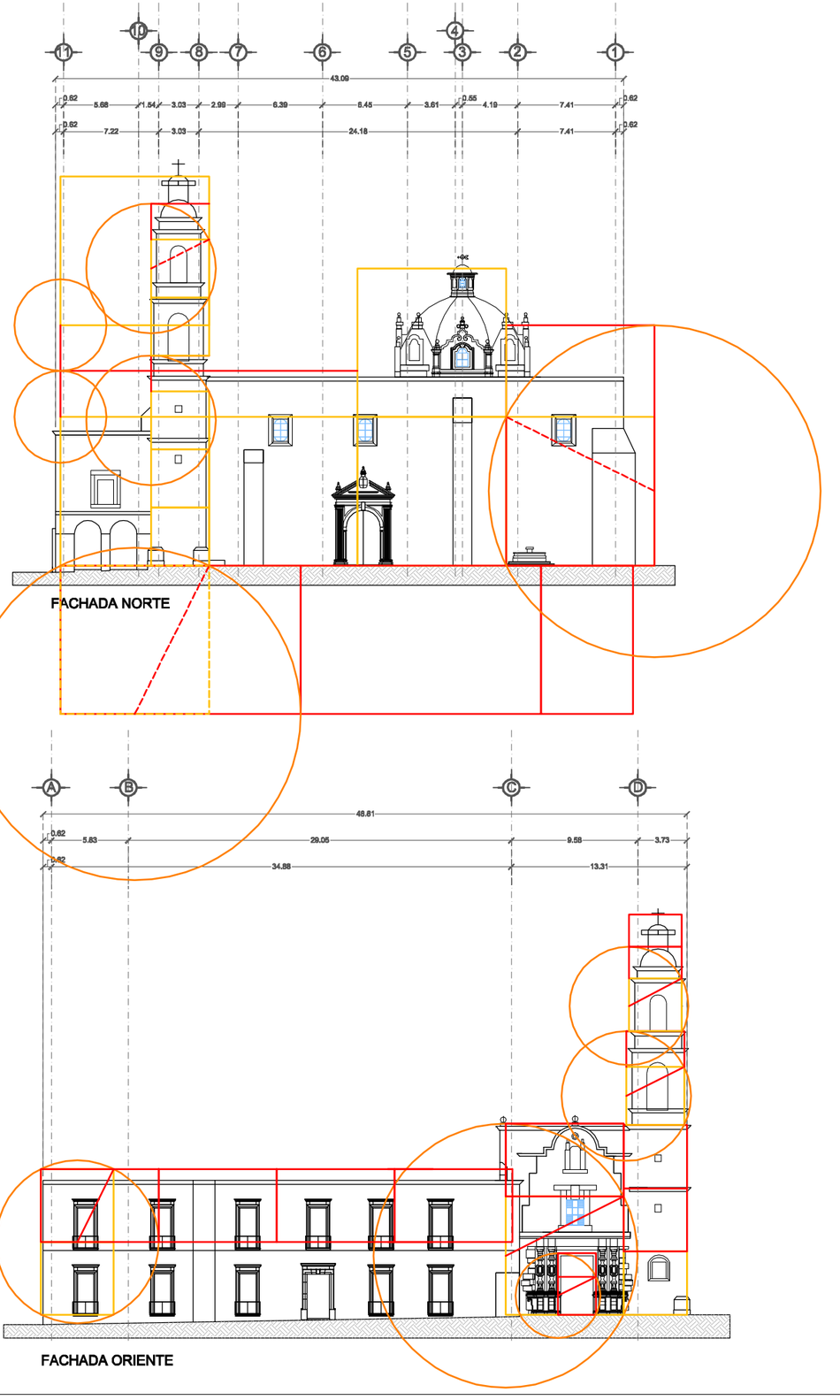
Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica

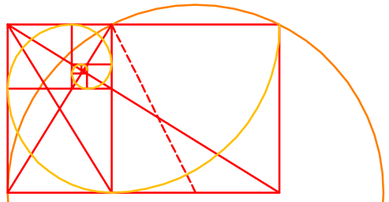
0 1 2 4 8 10



PLANTA BAJA



PROPORCIÓN AÚREA

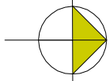




MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: AR04-AU01

ANÁLISIS DE PROPORCIONES

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

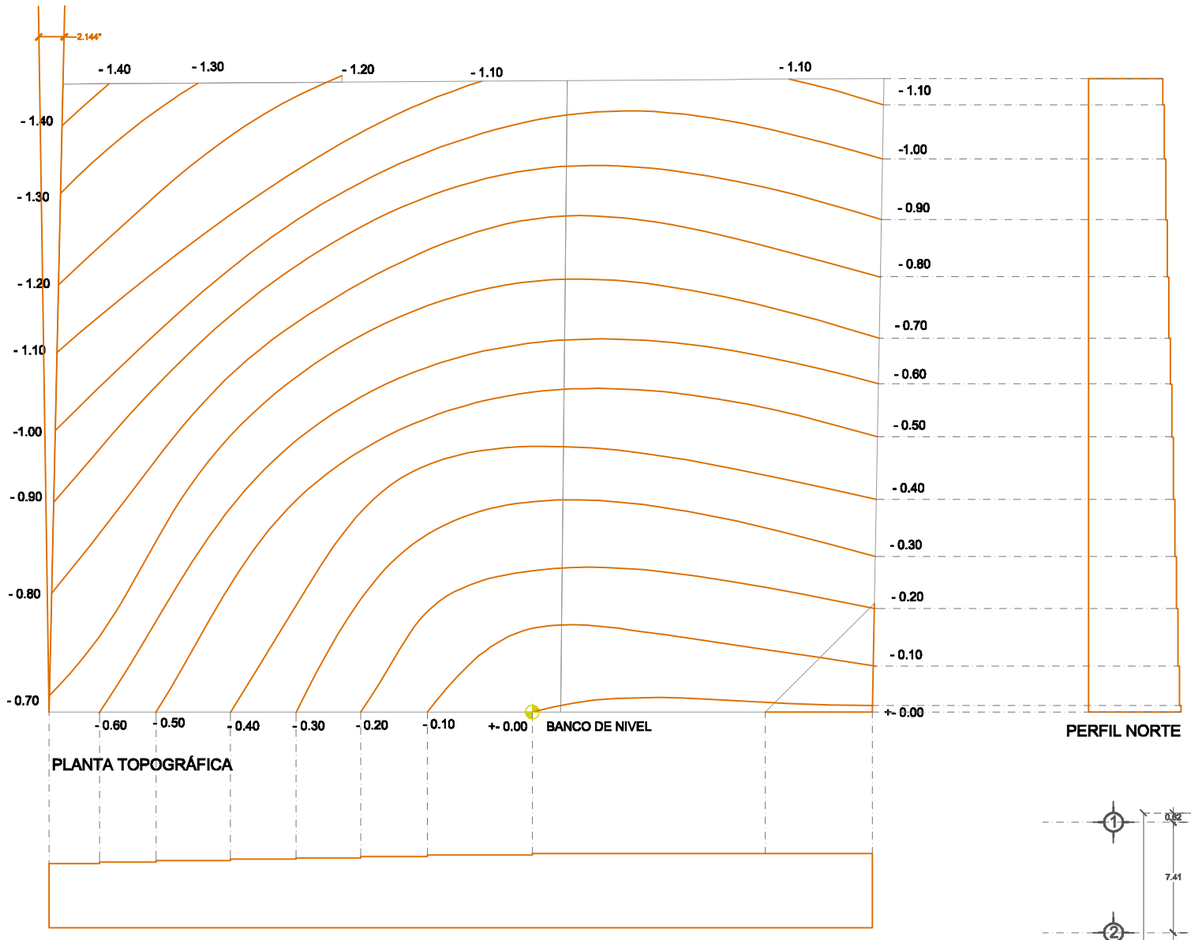
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

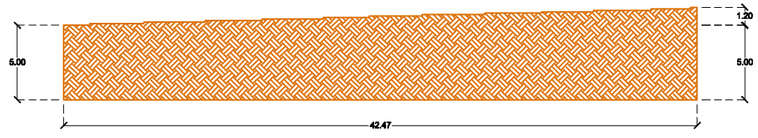
Fecha: 01 de agosto de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



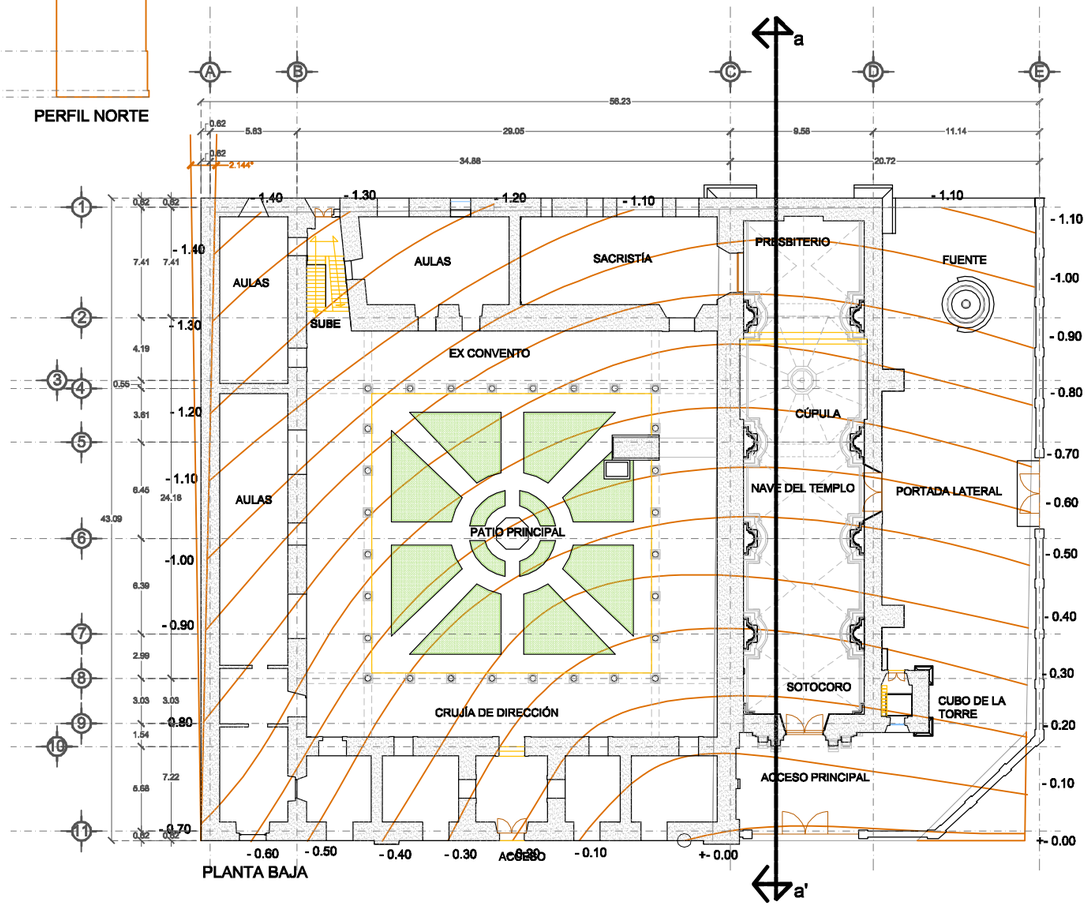
PERFIL ORIENTE



PERFIL ORIENTE



PERFIL NORTE



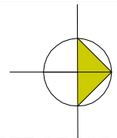
PLANTA BAJA



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



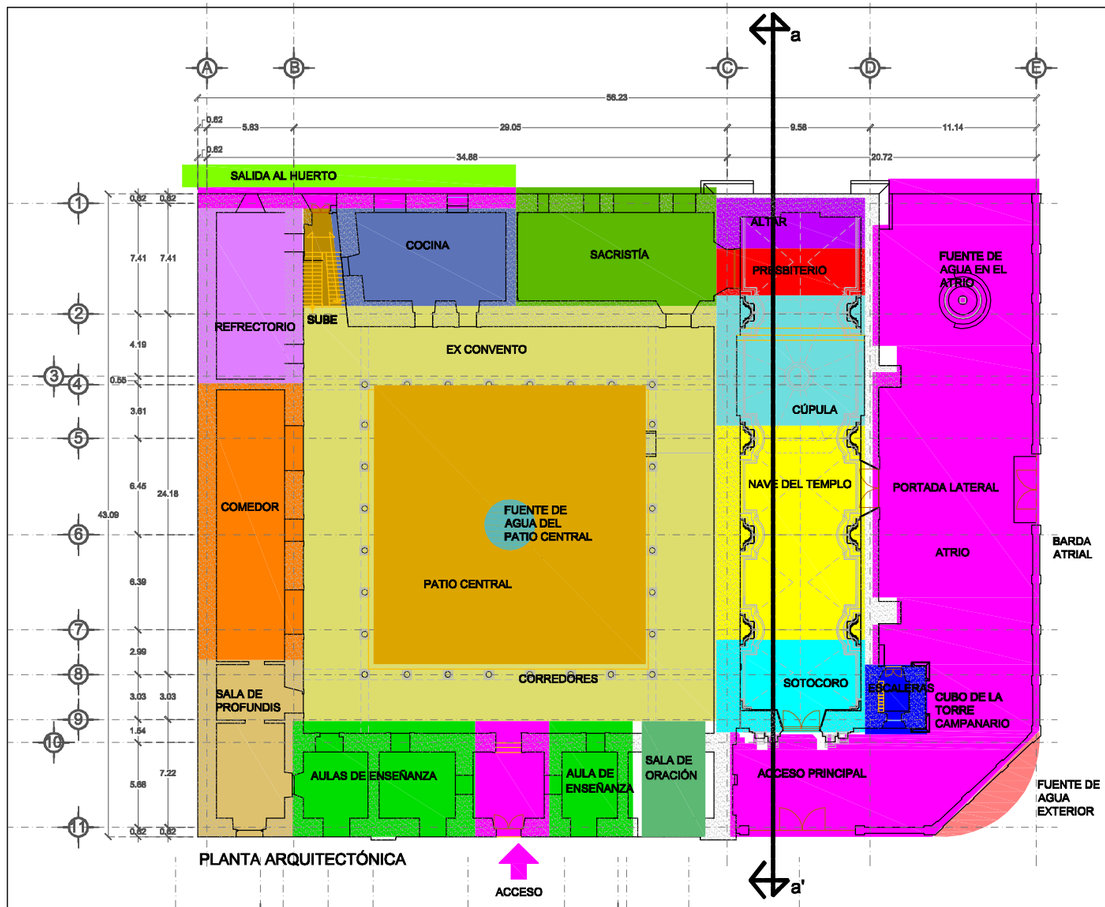
NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

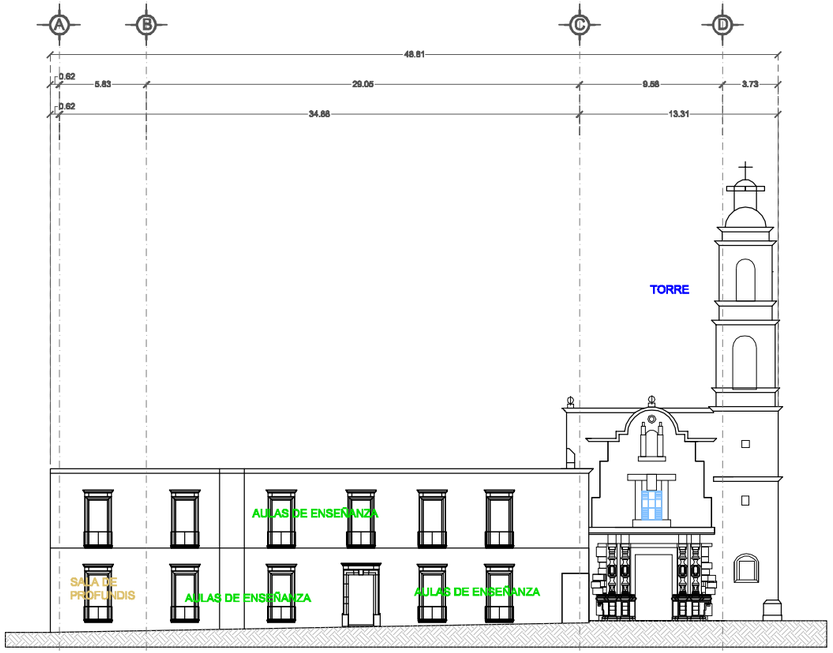
+/- 0.00 BANCO DE NIVEL

CURVA DE NIVEL

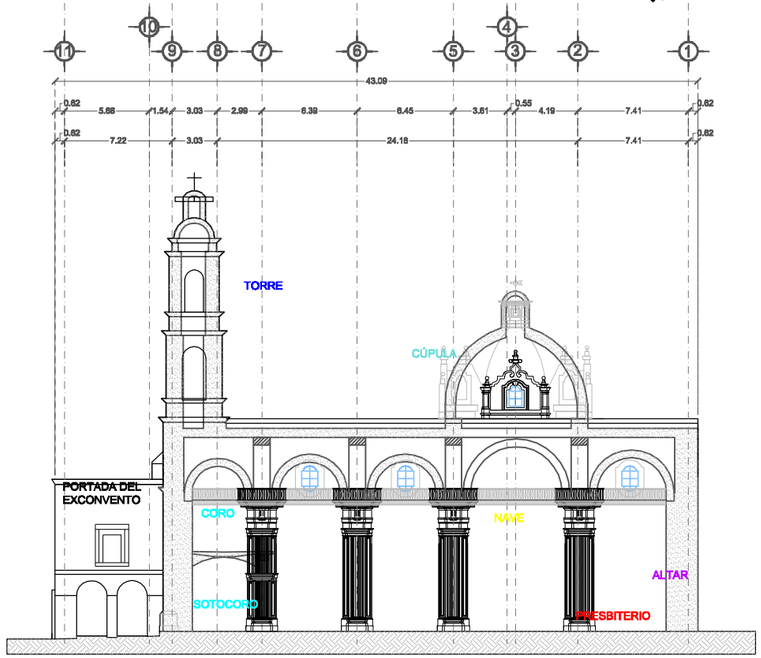
Plano: PLANTA TOPOGRÁFICA	Plano número: PT01-TO01
TOPOGRAFÍA	
PLANOS TOPOGRÁFICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 618 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Diseñó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 17 de agosto de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



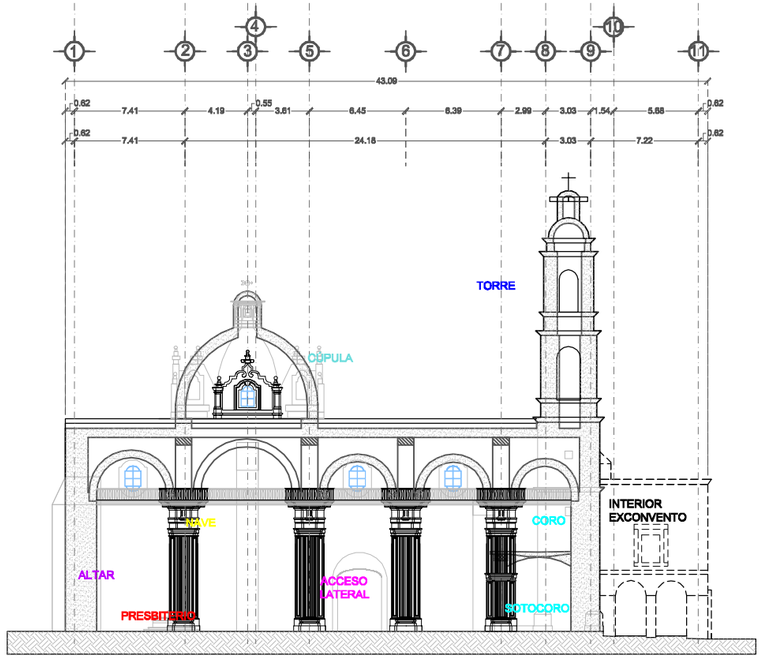
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ORIGINAL

- Templo
  - Planta baja
    - Atrio
    - Barda atrial
    - Fuente de agua exterior
    - Fuente de agua en el atrio
    - Acceso principal
    - Acceso lateral
    - Torre campanario
    - Escaleras al coro y azoteas por la torre
    - Sotocoro
    - Nave
    - Presbiterio
    - Altar
    - Sacristía
  - Media altura
    - Coro
    - Acceso al coro desde escaleras por la torre
  - Azotea
    - Cúpula con linternilla
- Convento
  - Planta baja
    - Acceso principal
    - Sala de enseñanza
    - Sala de oración
    - Sala de profundis
    - Cocina
    - Comedor
    - Refectorio
    - Acceso al huerto
    - Huerto
    - Patio central
    - Fuente de agua del patio central
    - Corredores
    - Escalera
  - Planta alta
    - Dormitorios/celdas/celda prior
    - Sala de enseñanza
    - Sala de oración
    - Corredores
    - Biblioteca

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF01-AF01

ANÁLISIS FUNCIONAL

PLANOS FUNCIONALES

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 618 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

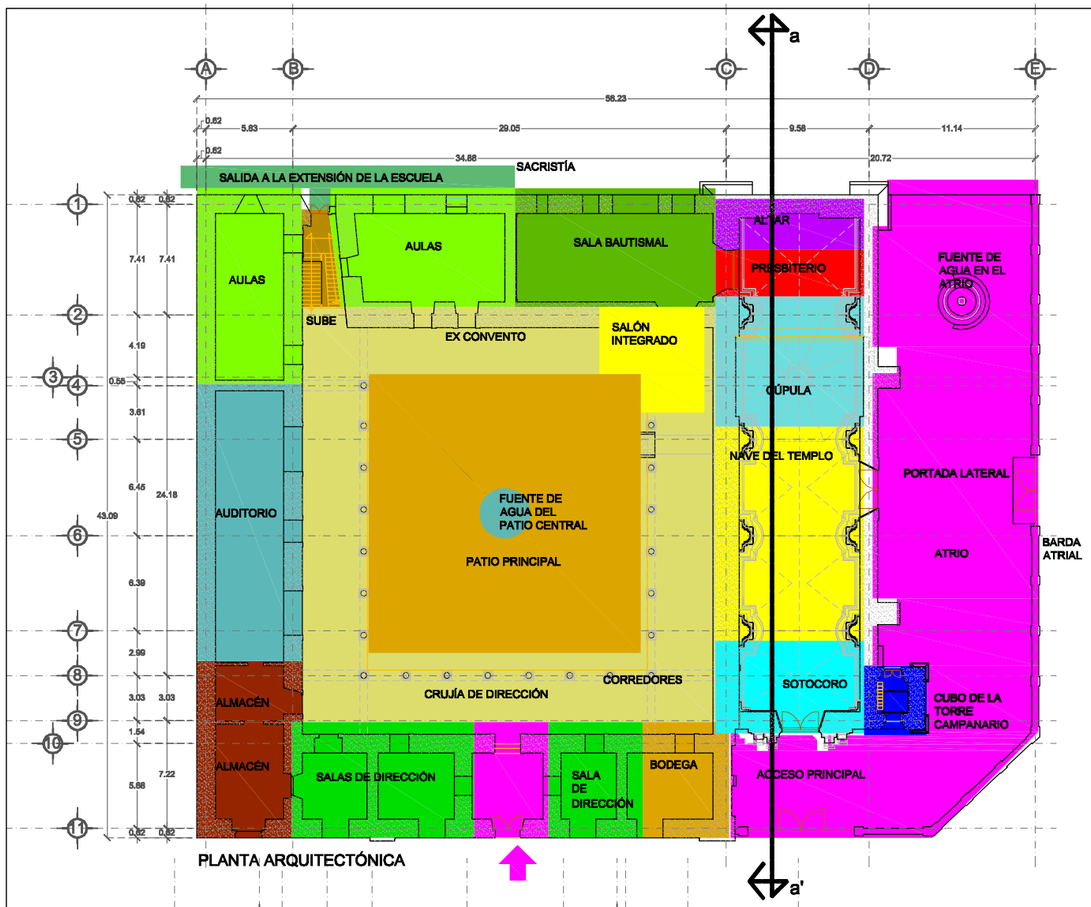
Diseñó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso

Revisión:

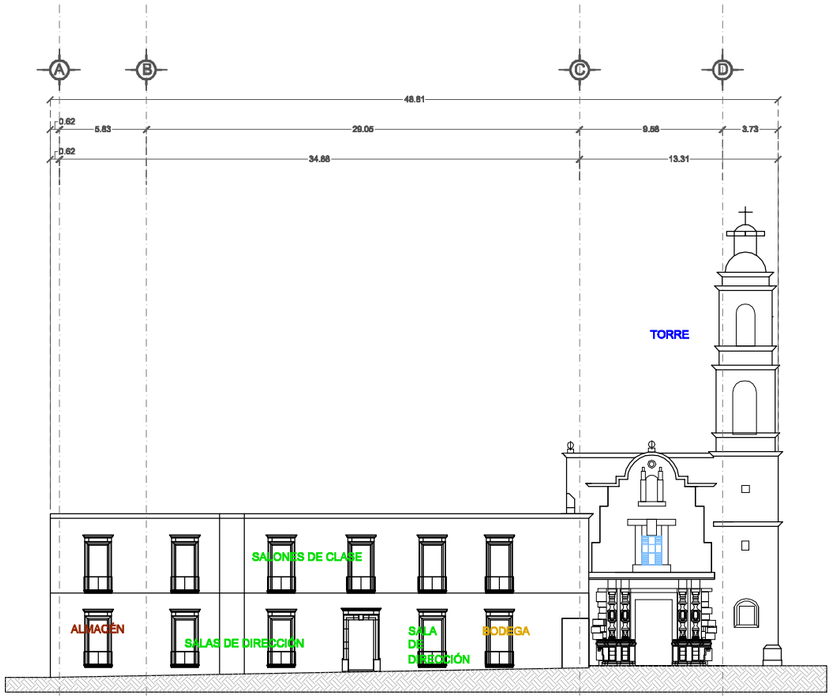
Fecha: 13 de agosto de 2020

Escala: 1:400 Acotación: mts.

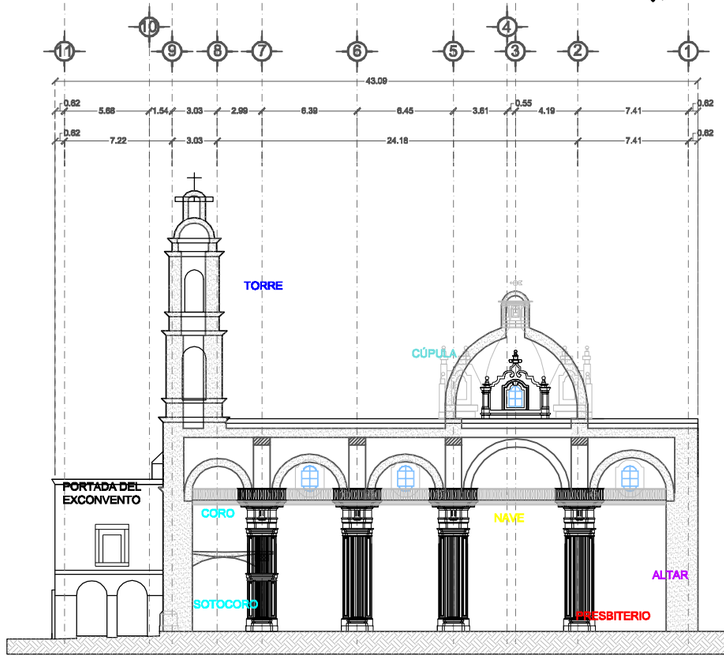
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



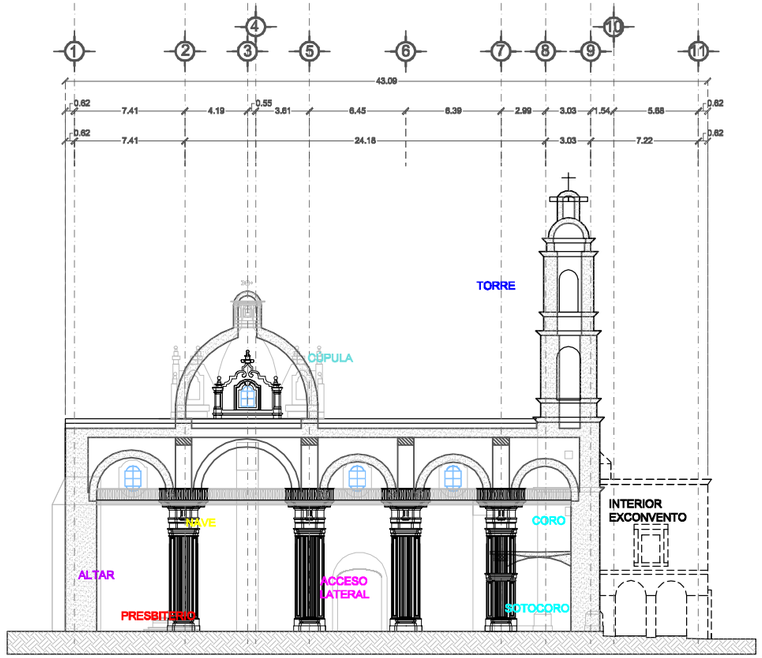
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



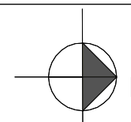
VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN



NORTE GEOGRÁFICO

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO ACTUAL

- Templo
  - Planta baja
    - Atrio
    - Barda atrial
    - Fuente de agua en el atrio
    - Acceso principal
    - Portada lateral
    - Torre campanario (con su acceso)
    - Escaleras al coro y azotea por la torre
    - Sotocoro
    - Nave
    - Presbiterio
    - Altar
    - Sala bautismal
  - Media altura
    - Coro
    - Acceso al coro desde escaleras por la torre
  - Azotea
    - Cúpula con linternilla
- Convento
  - Planta baja
    - Acceso principal
    - Salas de dirección
    - Almacén
    - Acceso a la extensión de la escuela, por atrás.
    - Patio central
    - Fuente de agua (al centro de patio)
    - Corredores
    - Escalera
    - Salones de clase
    - Bodega
    - Auditorio
  - Planta alta
    - Salones de clase
    - Sala de juntas (con acceso desde edificio anexo: estancia pastoral)
    - Salón integrado al corredor.
  - Azotea (sin ningún otro elemento, sin embargo cuenta con acceso desde escalera de caracol instalada contiguo, dentro de la extensión de la escuela.)

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF01-AF02

ANÁLISIS FUCIONAL

PLANOS FUNCIONALES

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

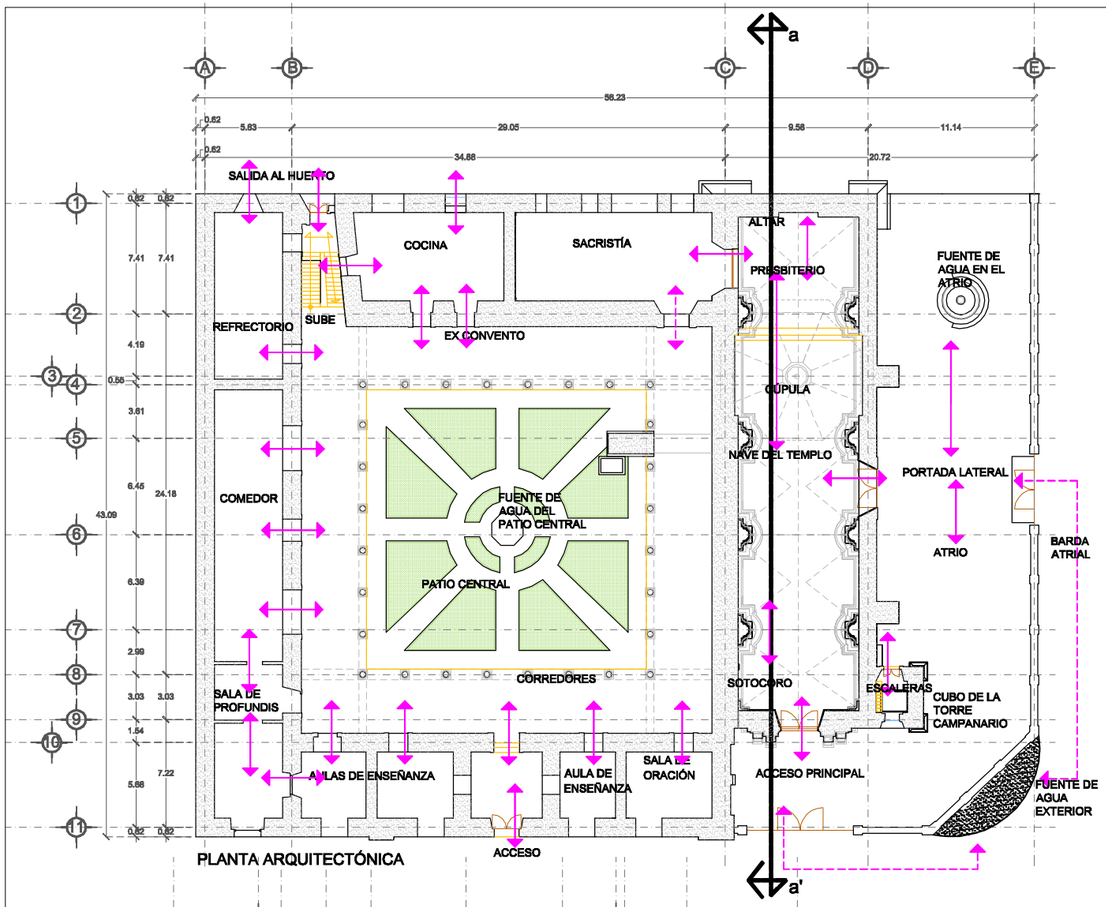
Dibujó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso

Revisión:

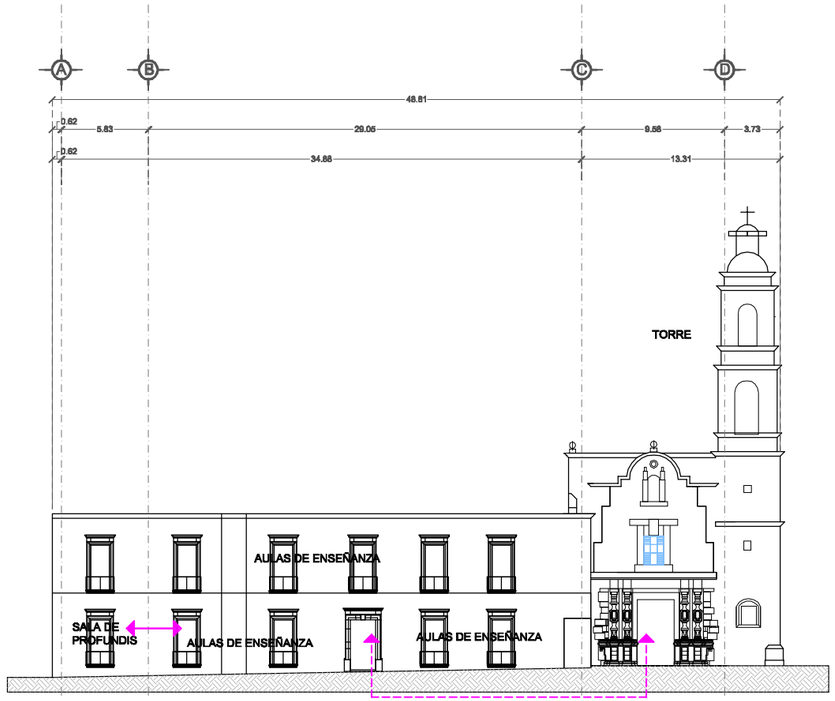
Fecha: 13 de agosto de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

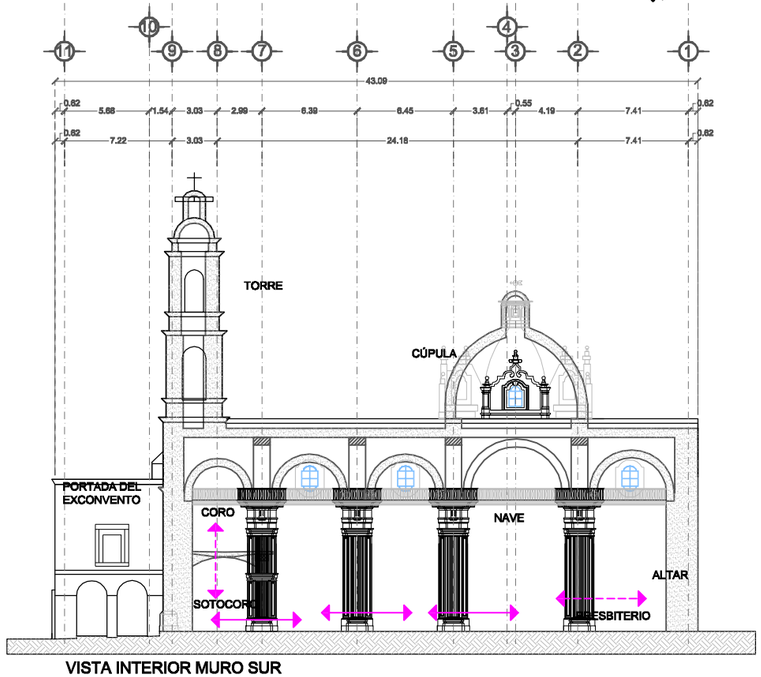
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10



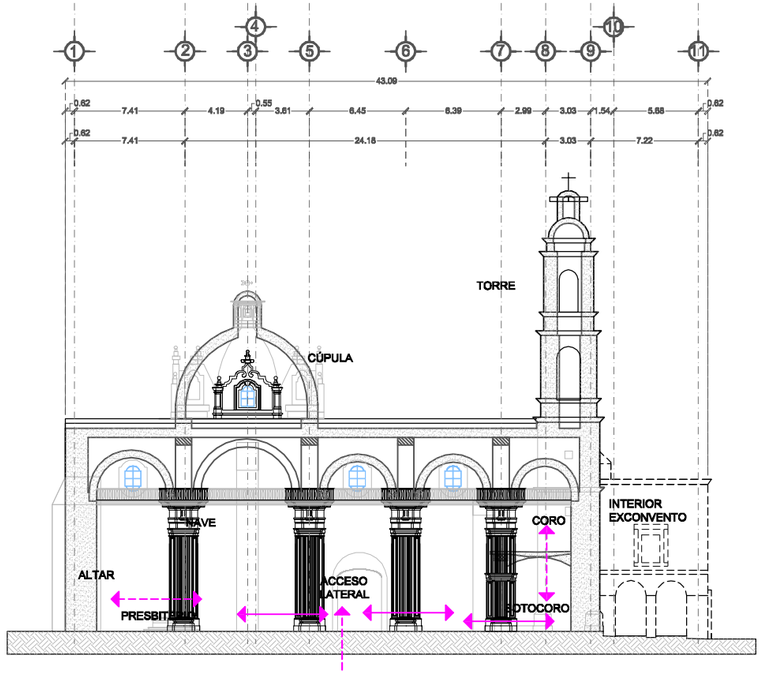
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

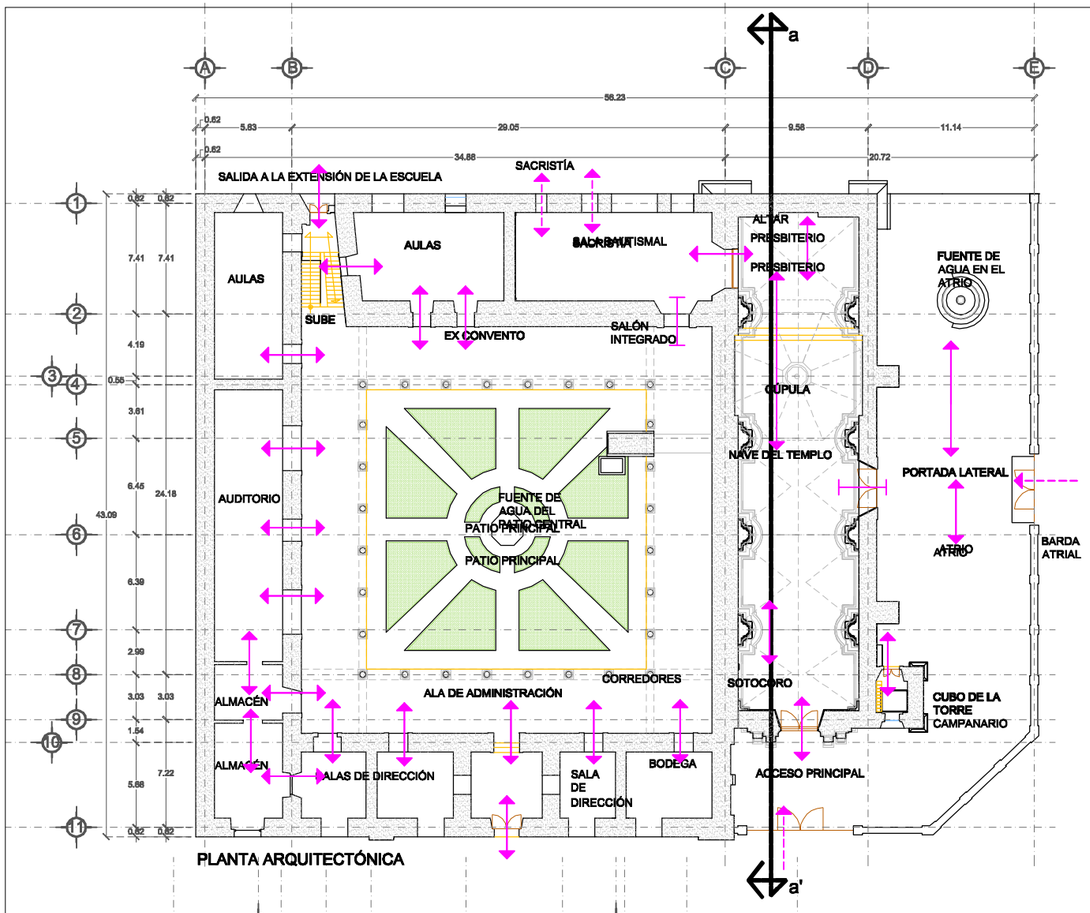
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE RELACIÓN DE ÁREAS

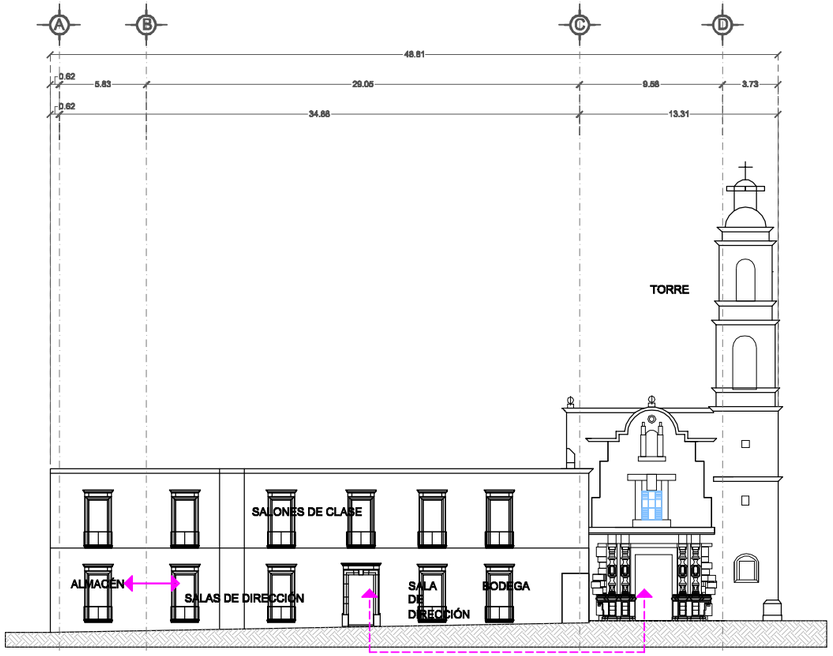
RELACIÓN DIRECTA

RELACIÓN INDIRECTA

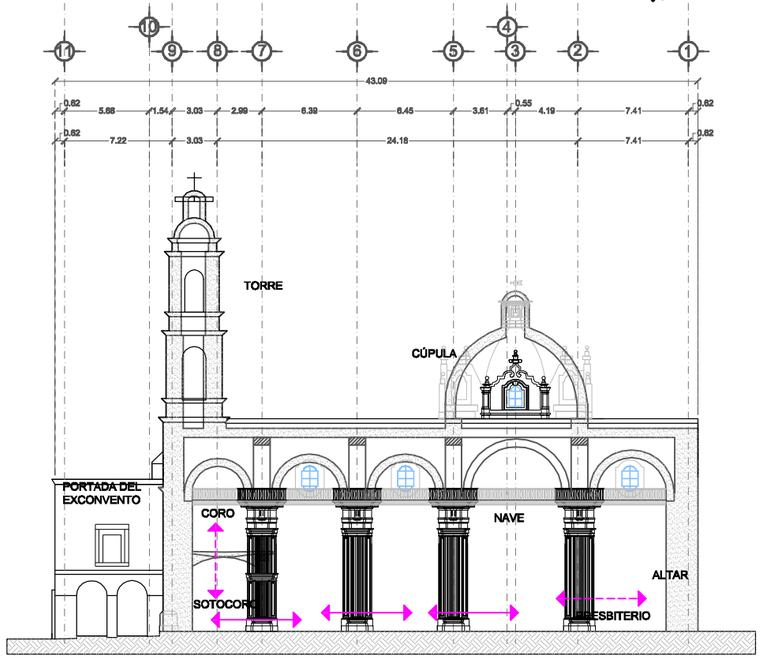
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF02-RA01
RELACIÓN DE ÁREAS	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 15 de agosto de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



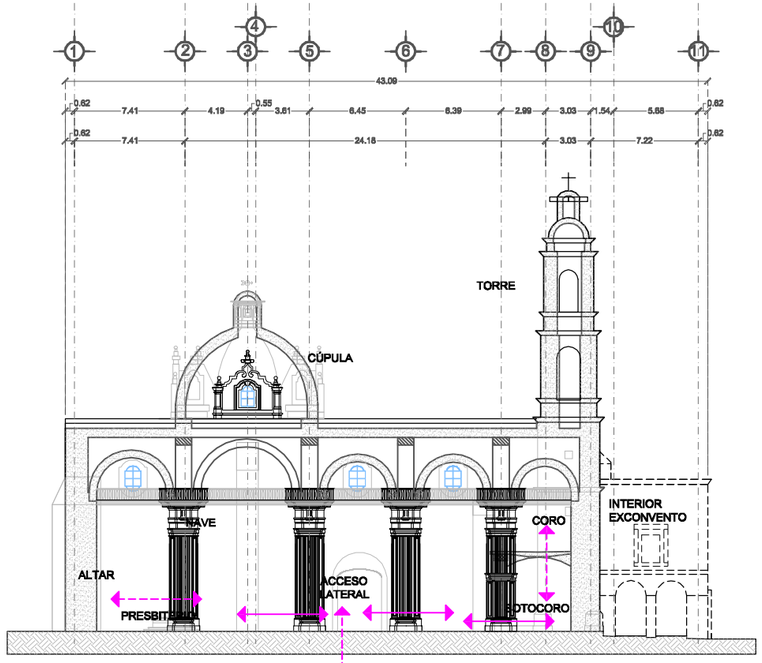
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

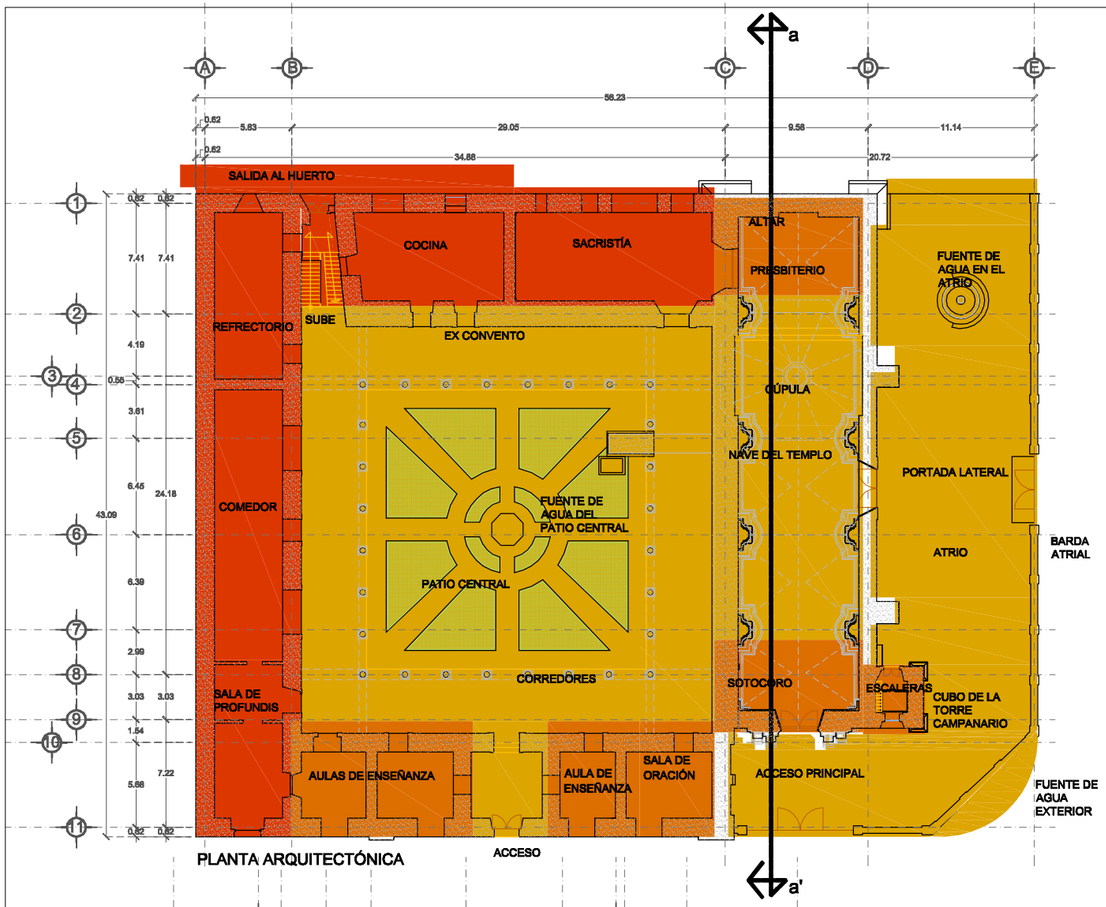
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE AFECTACIONES ESTRUCTURALES

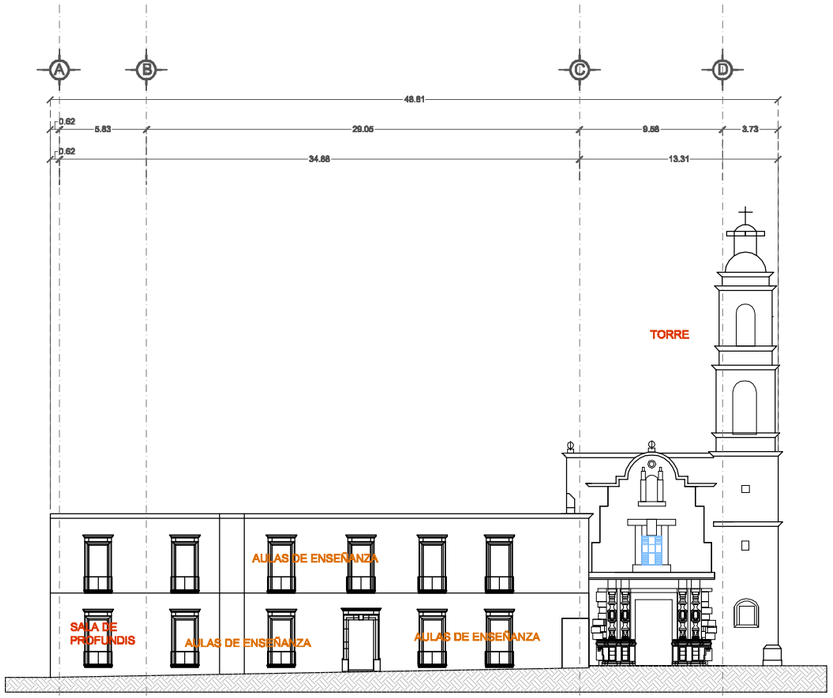
RELACIÓN DIRECTA

RELACIÓN INDIRECTA

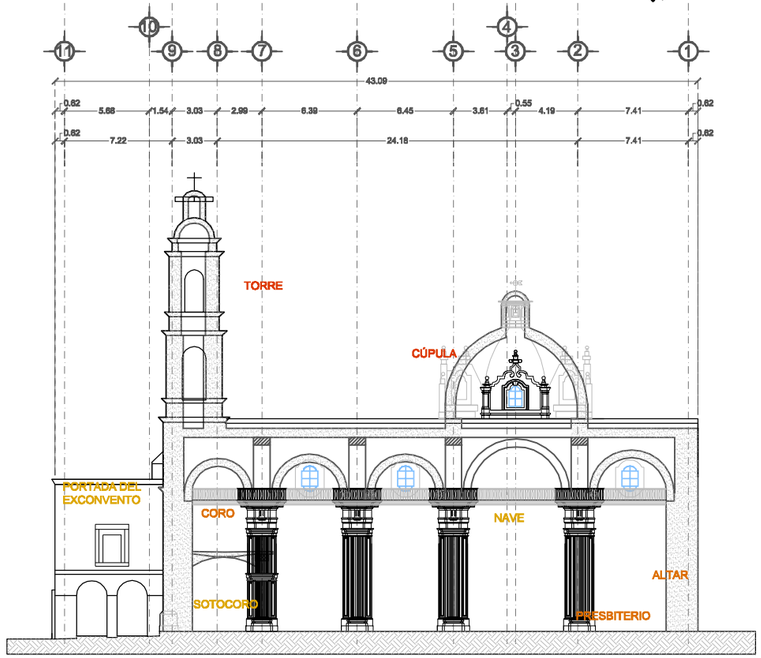
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF02-RA02
RELACIÓN DE ÁREAS	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 15 de agosto de 2020	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



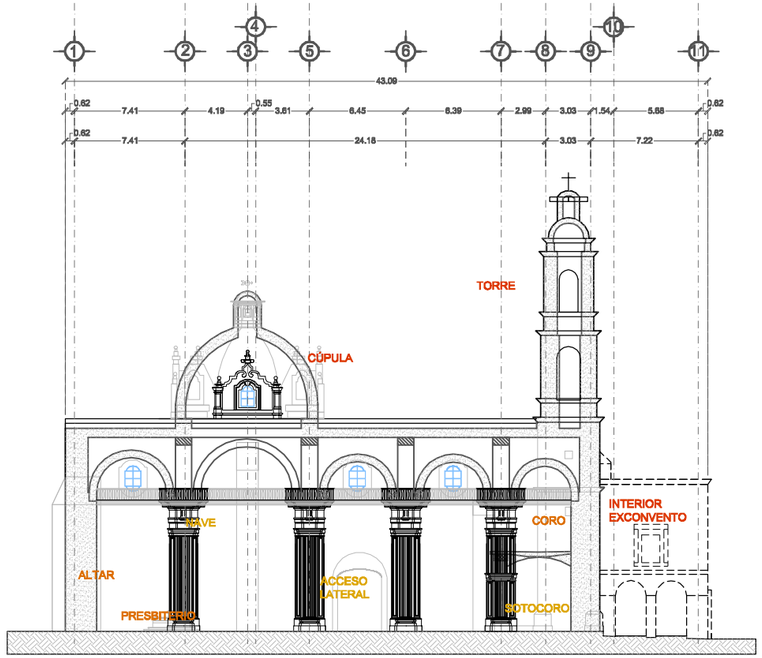
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

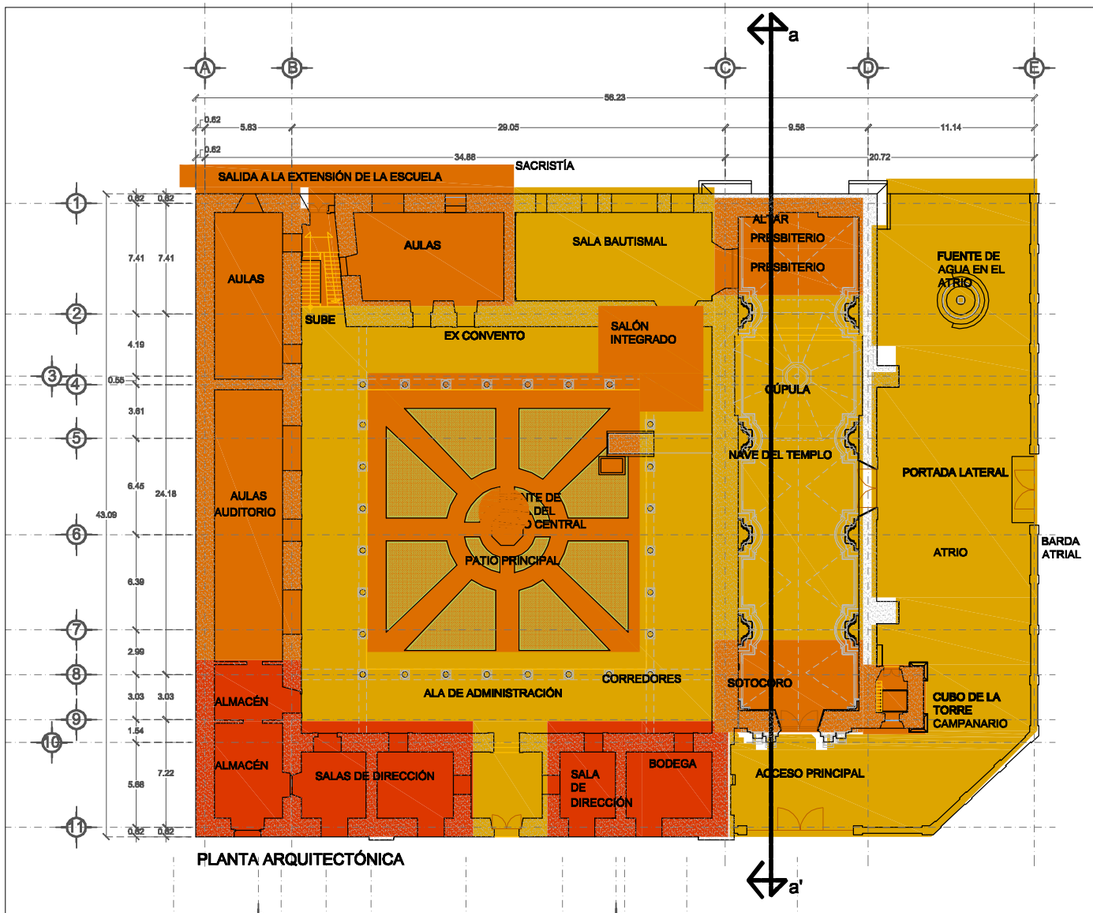
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DEL TIPO DE ÁREA EN EL INMUEBLE

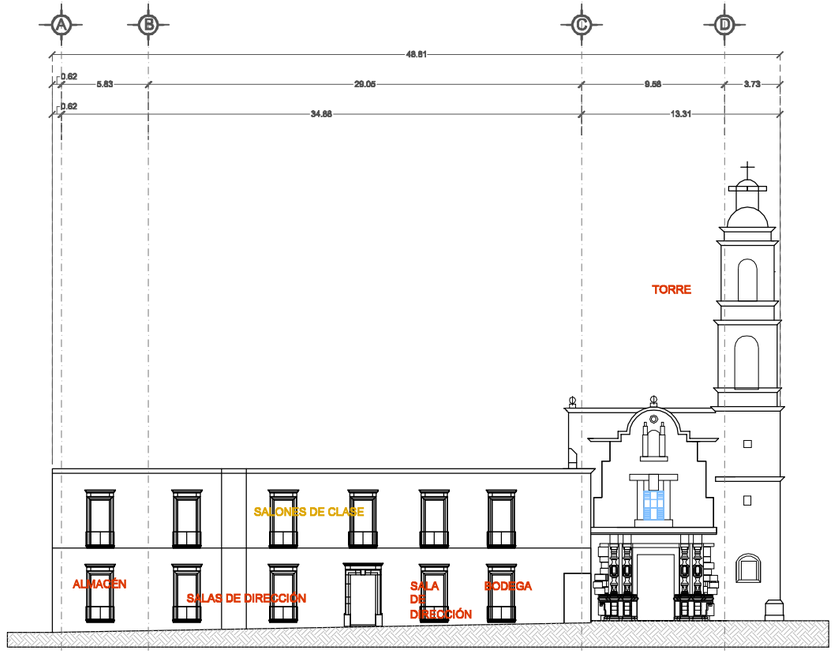
ÁREAS DEL INMUEBLE:

- PÚBLICA
- SEMIPÚBLICA
- PRIVADA

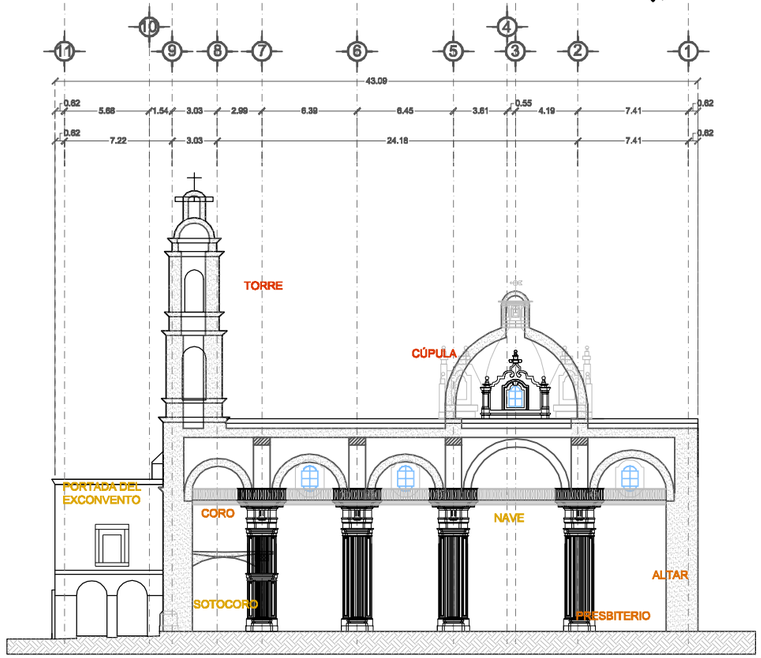
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF03-DA01
DETERMINACIÓN DE ÁREAS	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Ubicación: Av. Madero Poniente 516 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 17 de agosto de 2020	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



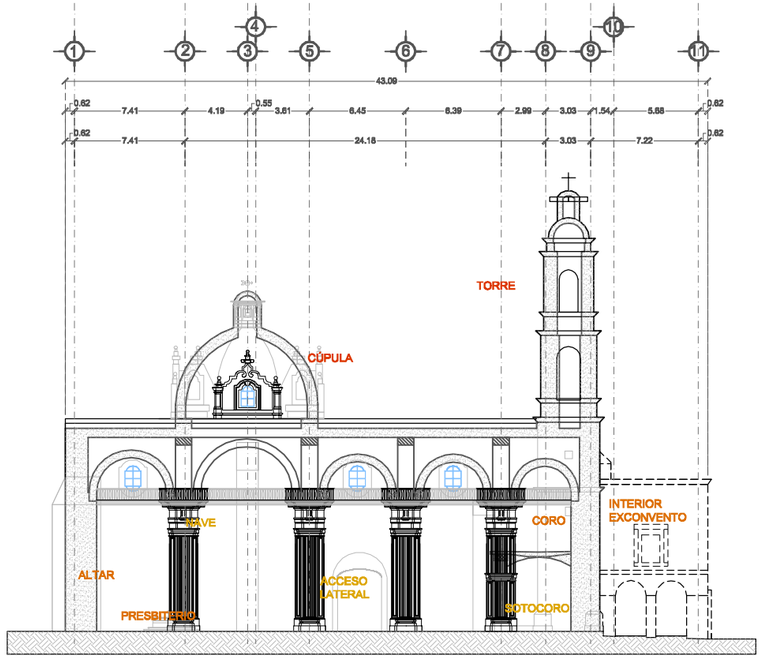
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

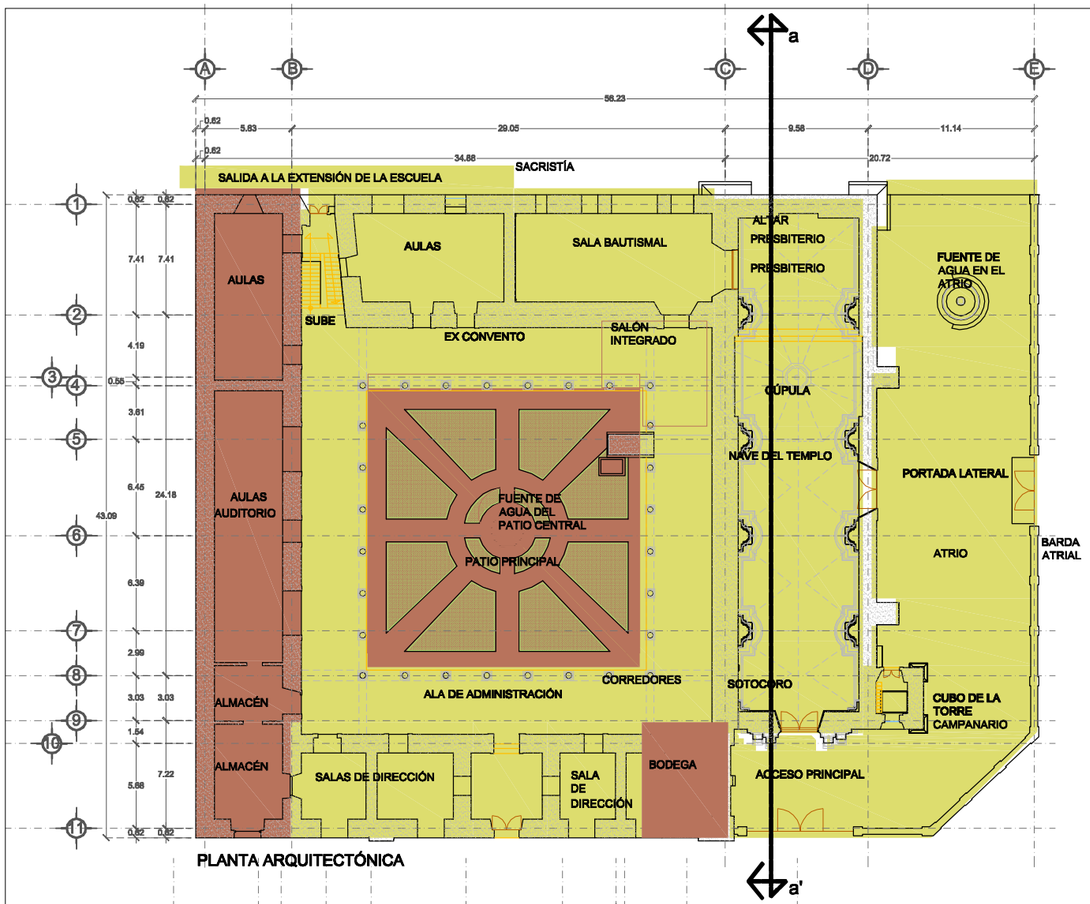
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE DETERMINACIÓN DEL TIPO DE ÁREA EN EL INMUEBLE

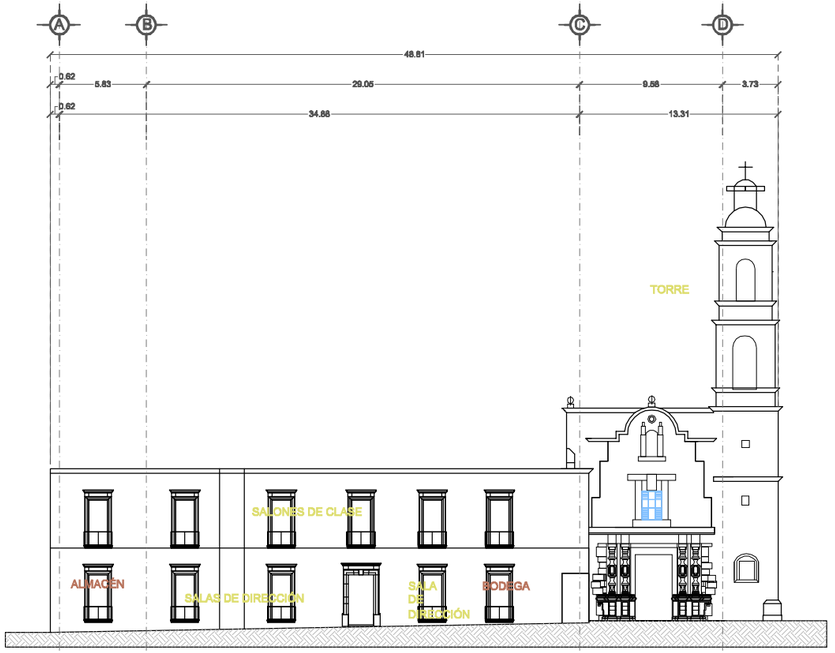
ÁREAS DEL INMUEBLE:

- PÚBLICA
- SEMIPÚBLICA
- PRIVADA

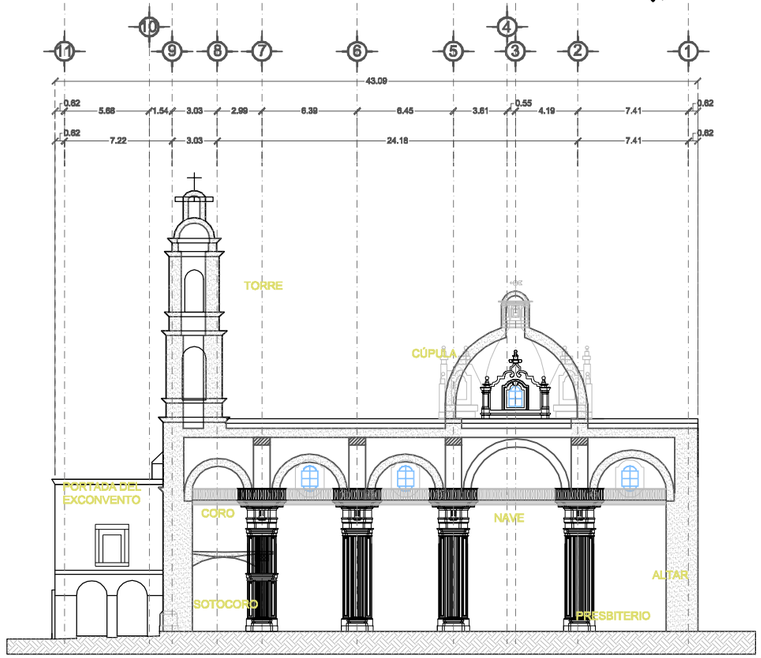
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF03-DA02
DETERMINACIÓN DE ÁREAS	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto:	RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED
Ubicación:	Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.
Propietario:	Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)
Dibujó y proyectó:	Salomón Cesar Cruz Cardoso
Revisión:	
Fecha:	17 de agosto de 2020
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica	0 1 2 4 6 10



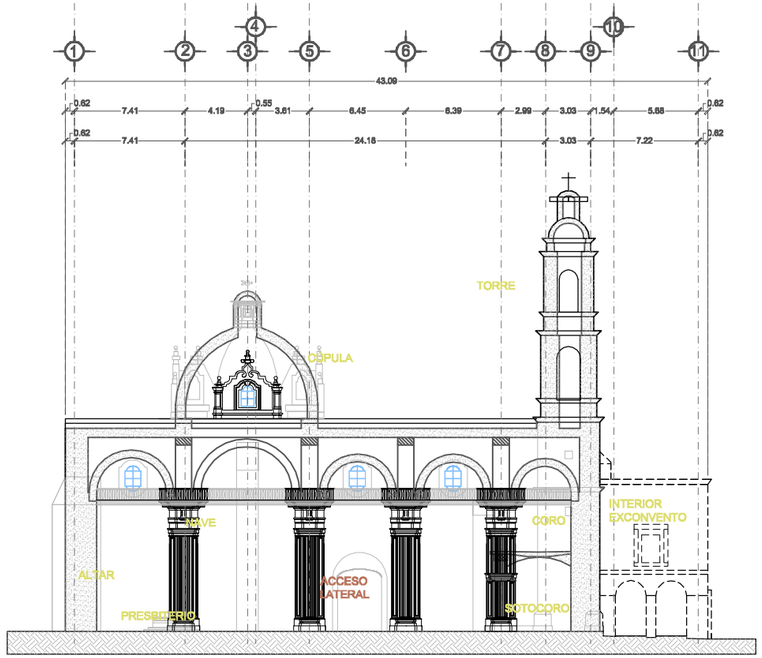
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

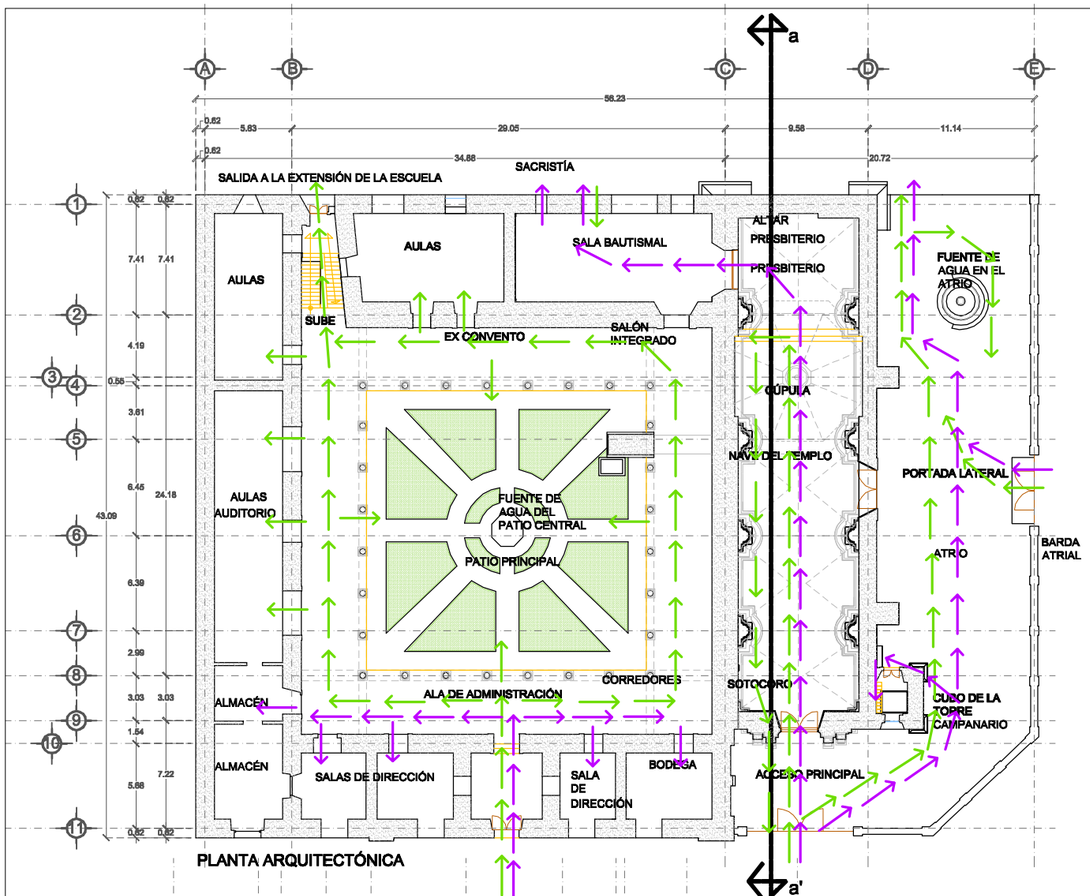
N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

SIMBOLOGÍA DE USO Y DESUSO DE ÁREAS

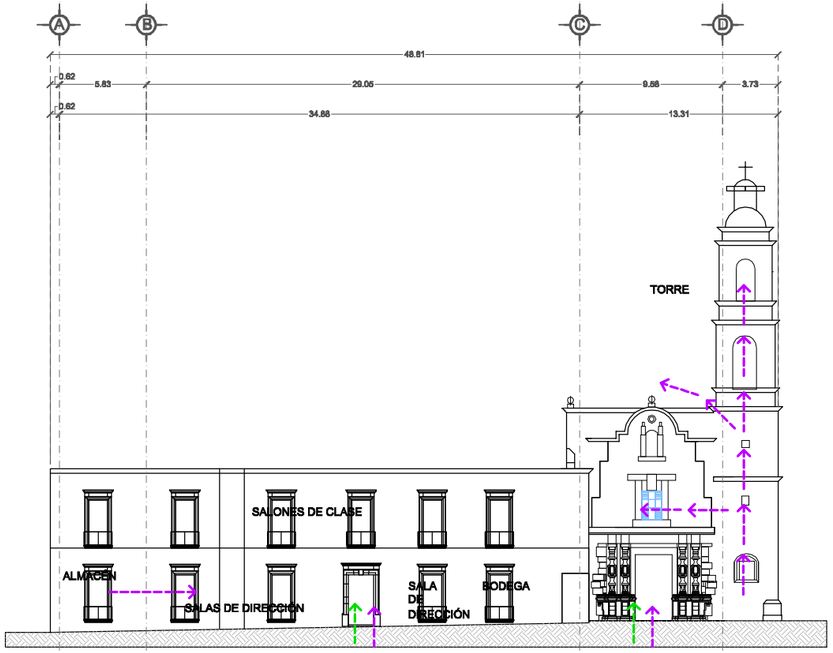
ÁREAS EN USO

ÁREAS EN DESUSO O ESPORÁDICAMENTE

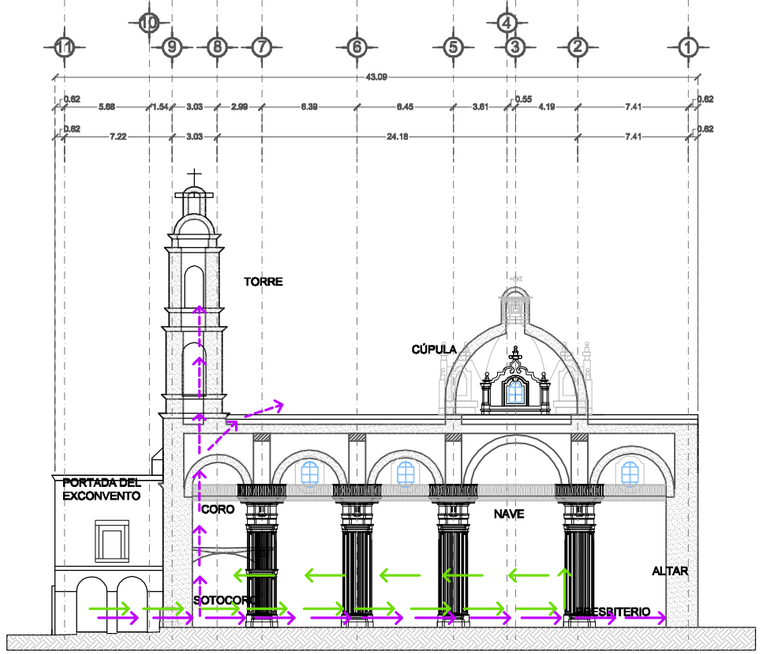
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF04-UD01
USO Y DESUSO DE ÁREAS	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 17 de agosto de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



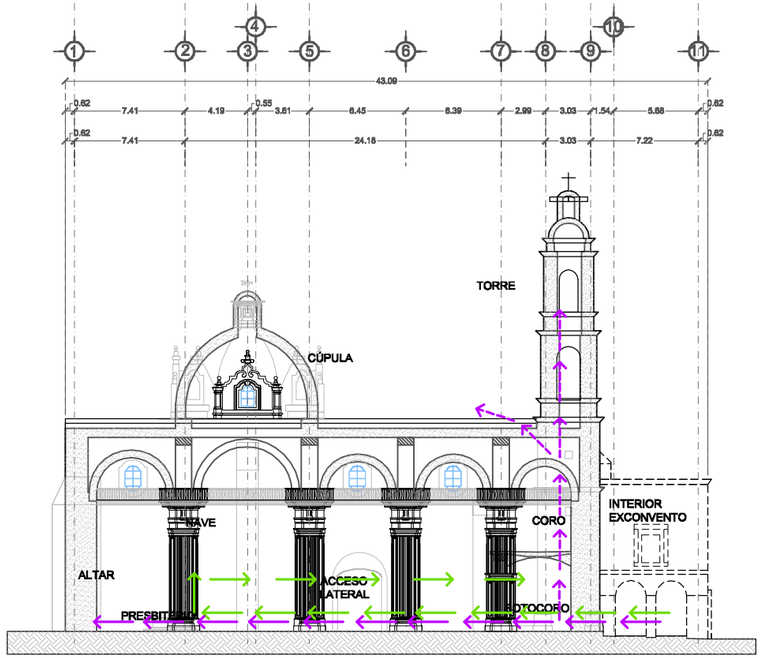
PLANTA ARQUITECTÓNICA



FACHADA ORIENTE



VISTA INTERIOR MURO SUR



VISTA INTERIOR MURO NORTE



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

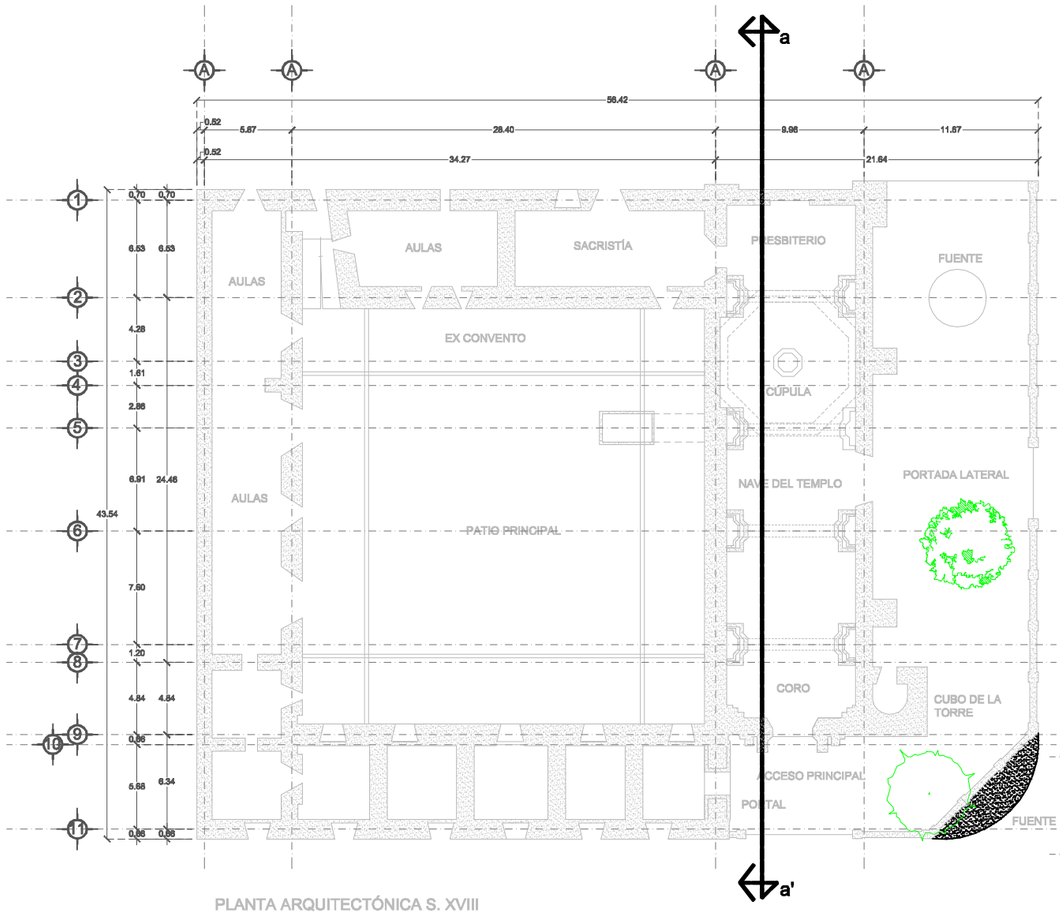
SIMBOLOGÍA DE CIRCULACIÓN DE USUARIOS

CIRCULACIÓN:

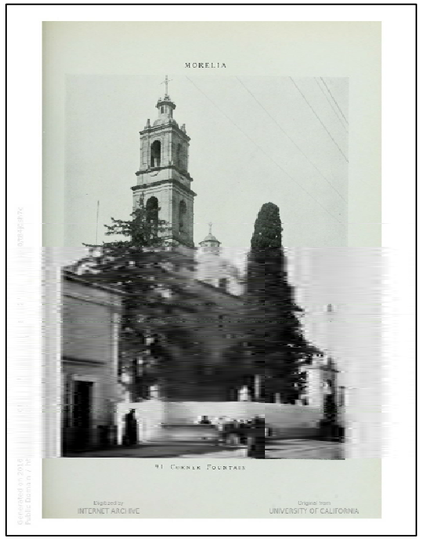
PÚBLICA

PRIVADA

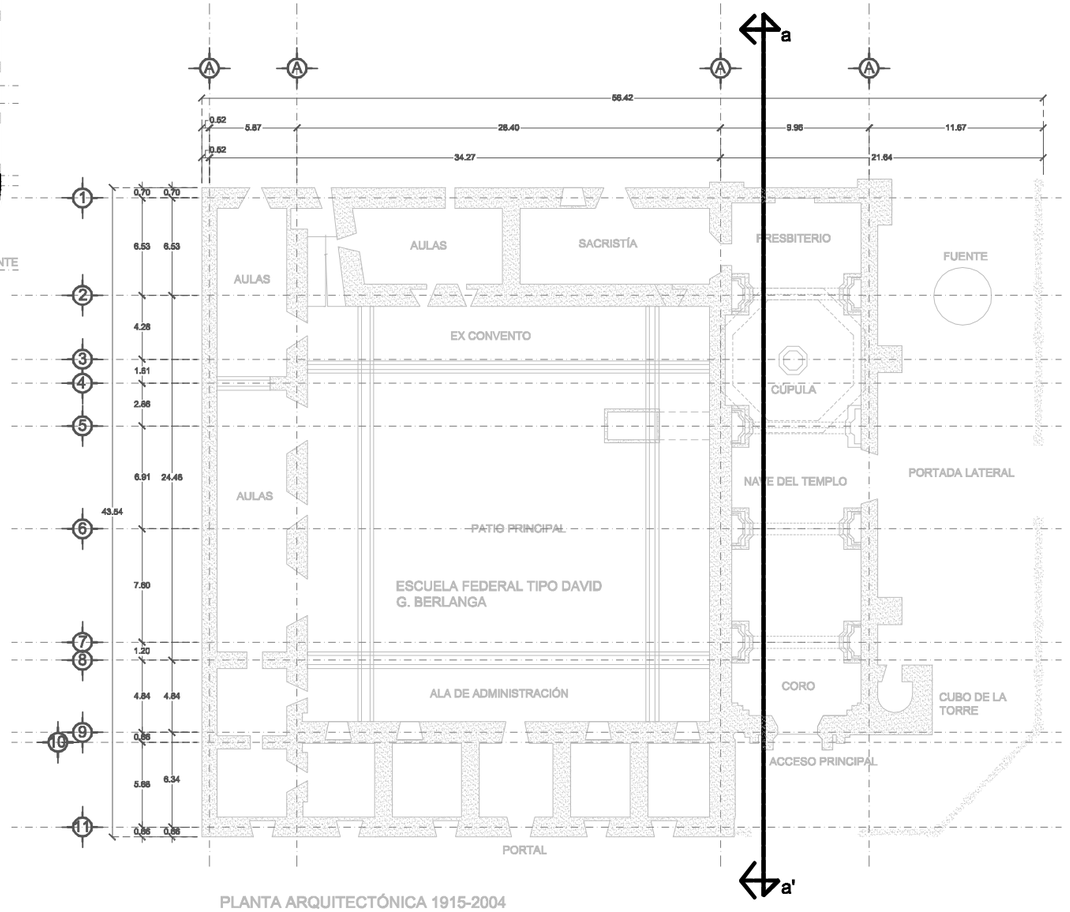
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: PF05-CI01
DETERMINACIÓN DE CIRCULACIÓN	
PLANOS FUNCIONALES	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 17 de agosto de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



PLANTA ARQUITECTÓNICA S. XVIII







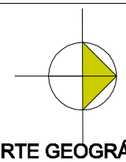
PLANTA ARQUITECTÓNICA 1915-2004



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

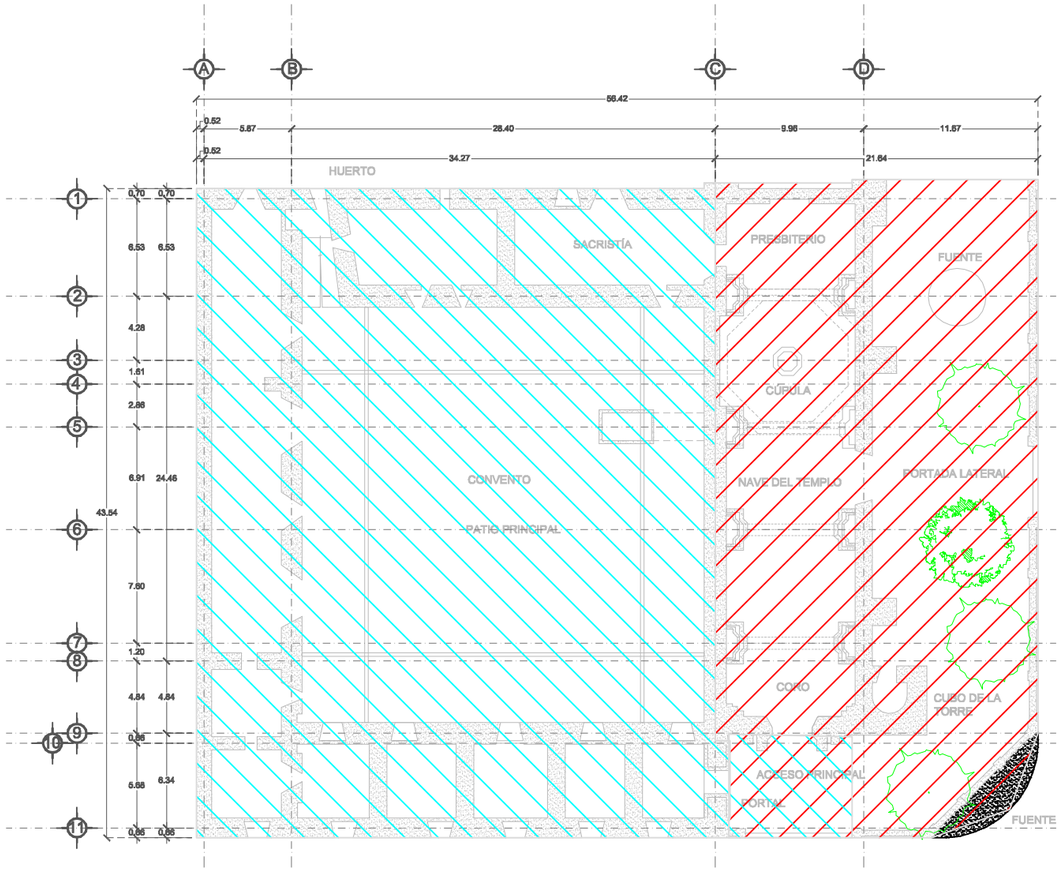


NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: RE01-RH01
RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 03 de febrero de 2020	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	

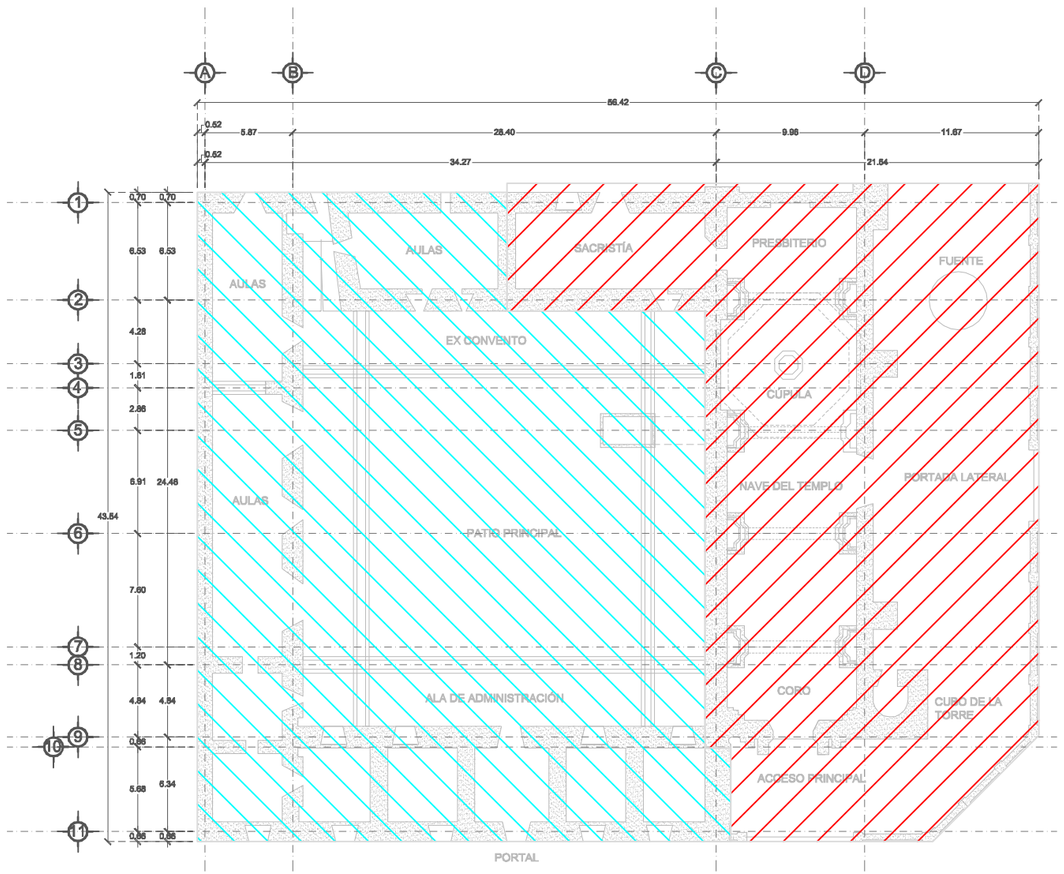


PLANTA ARQUITECTÓNICA S. XVIII

USO FUNCIONAL S. XVIII

TEMPLO

CONVENTO



PLANTA ARQUITECTÓNICA

USO FUNCIONAL ACTUAL

TEMPLO

ESCUELA



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

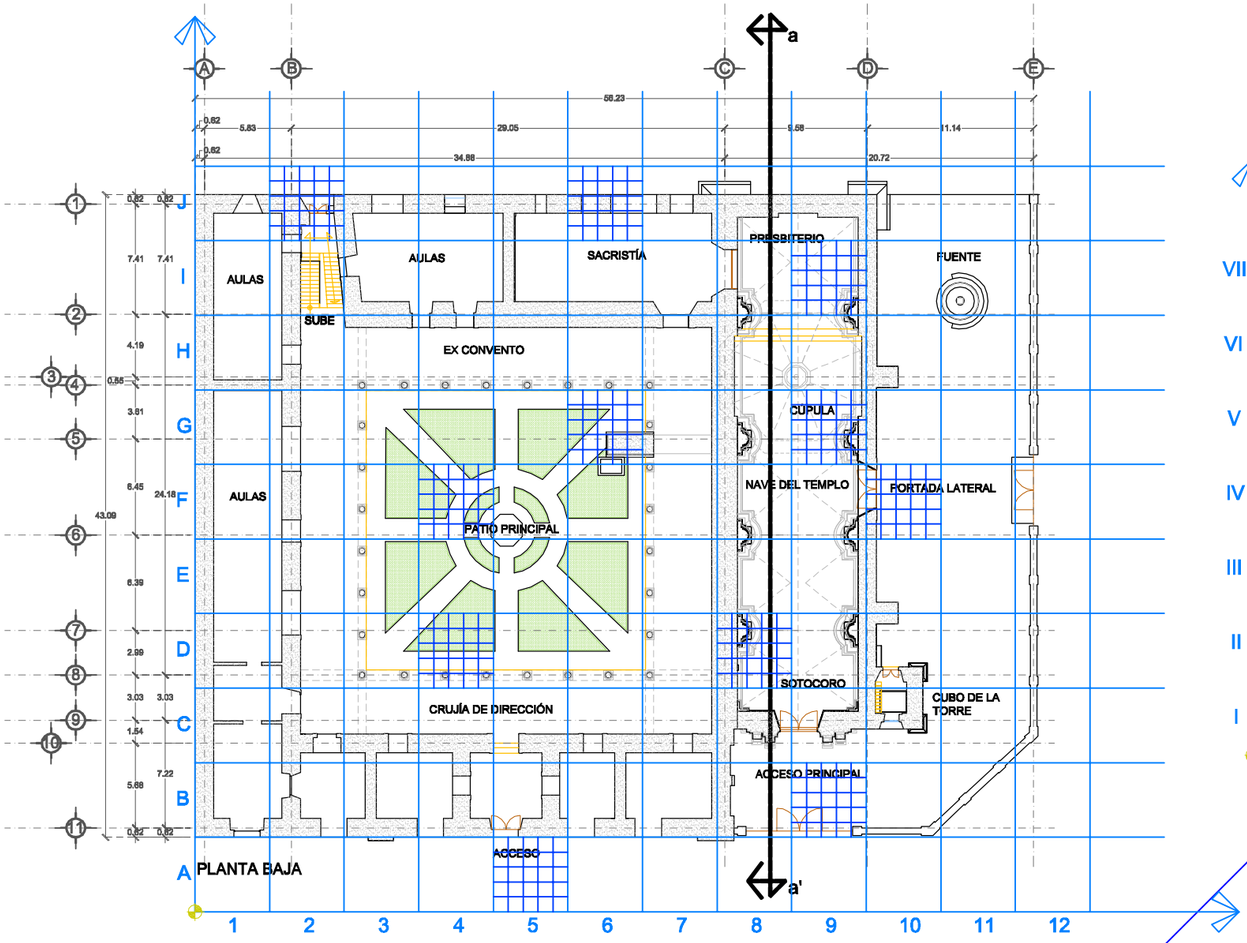
N

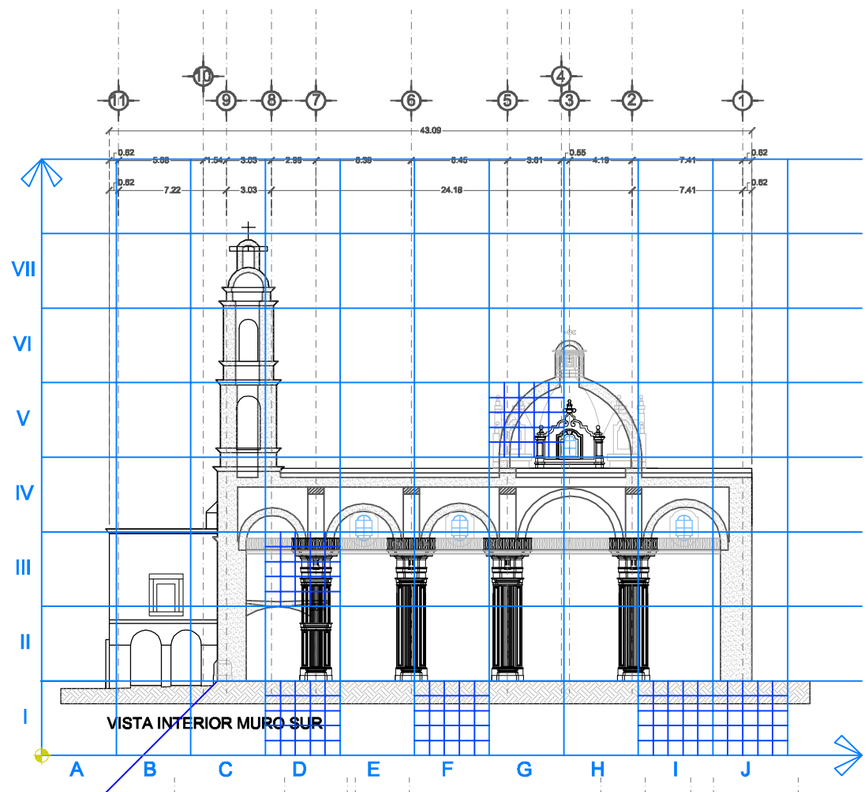
NORTE GEOGRÁFICO

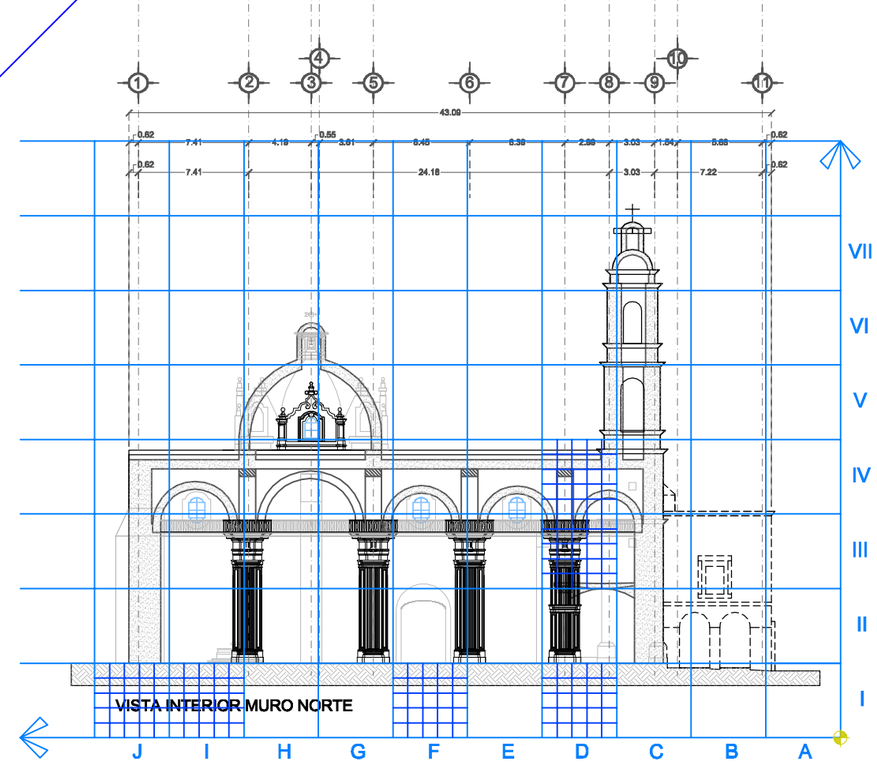
SIMBOLOGÍA

N.P.T. +/- 0.00 NIVEL DE PISO TERMINADO

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: RE02-RH02
RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 06 de febrero de 2020	
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	









MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

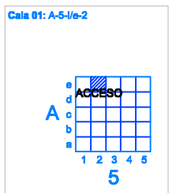
N

NORTE GEOGRÁFICO

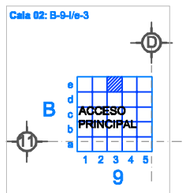
SIMBOLOGÍA

BANCO DE TRAZO

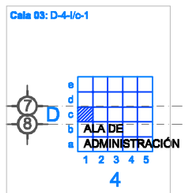
Cala 01: A-5-I/e-2



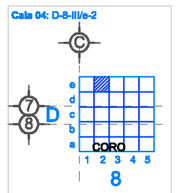
Cala 02: B-9-I/e-3



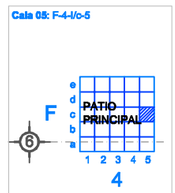
Cala 03: D-4-I/c-1



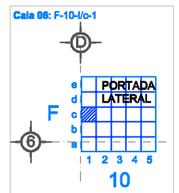
Cala 04: D-8-III/e-2



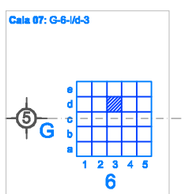
Cala 05: F-4-I/c-5



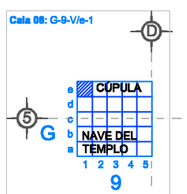
Cala 06: F-10-I/c-1



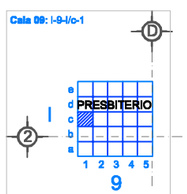
Cala 07: G-6-I/d-3



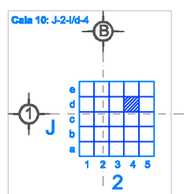
Cala 08: G-9-V/e-1



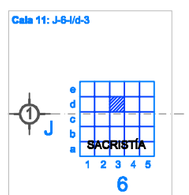
Cala 09: I-9-I/c-1



Cala 10: J-2-I/d-4



Cala 11: J-8-I/d-3



Plano: PLANTA ARQUEOLÓGICA

Plano número: PA01-AC01

ARQUEOLOGÍA Y CALAS

PLANOS ARQUEOLÓGICOS

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Dirección: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

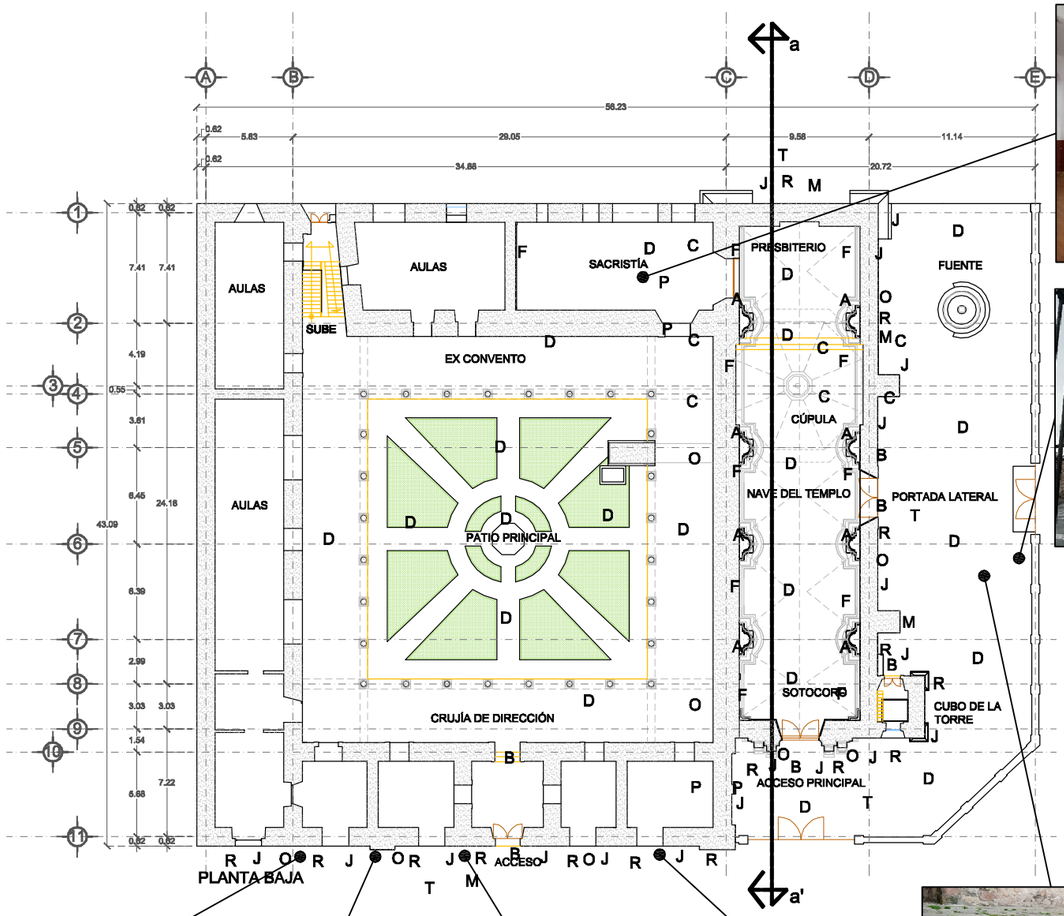
Diseñó y proyectó: Salomón Cesar Cruz Cardoso

Revisión:

Fecha: 17 de agosto de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10













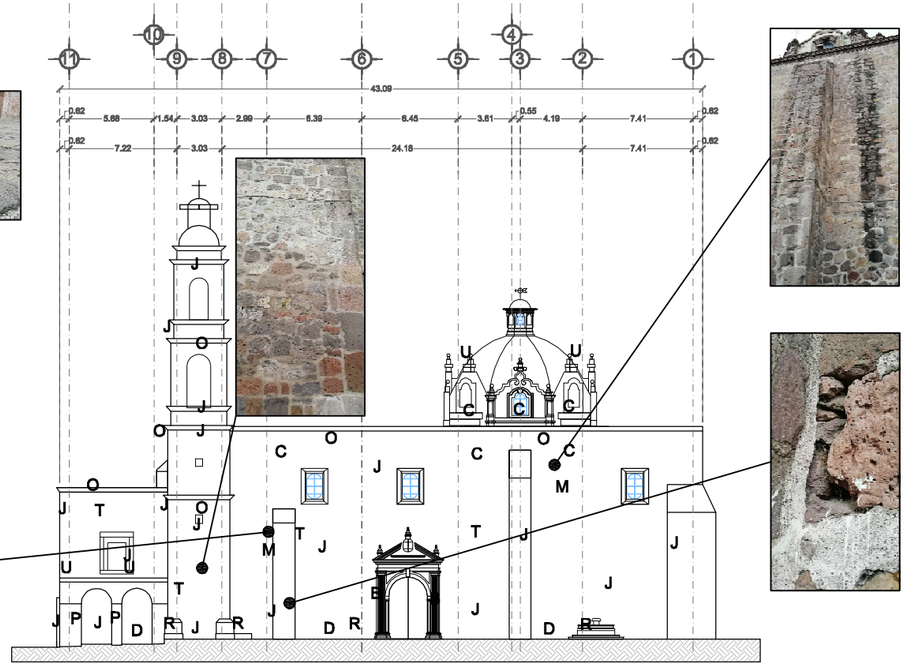












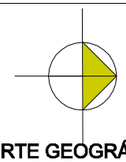




MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

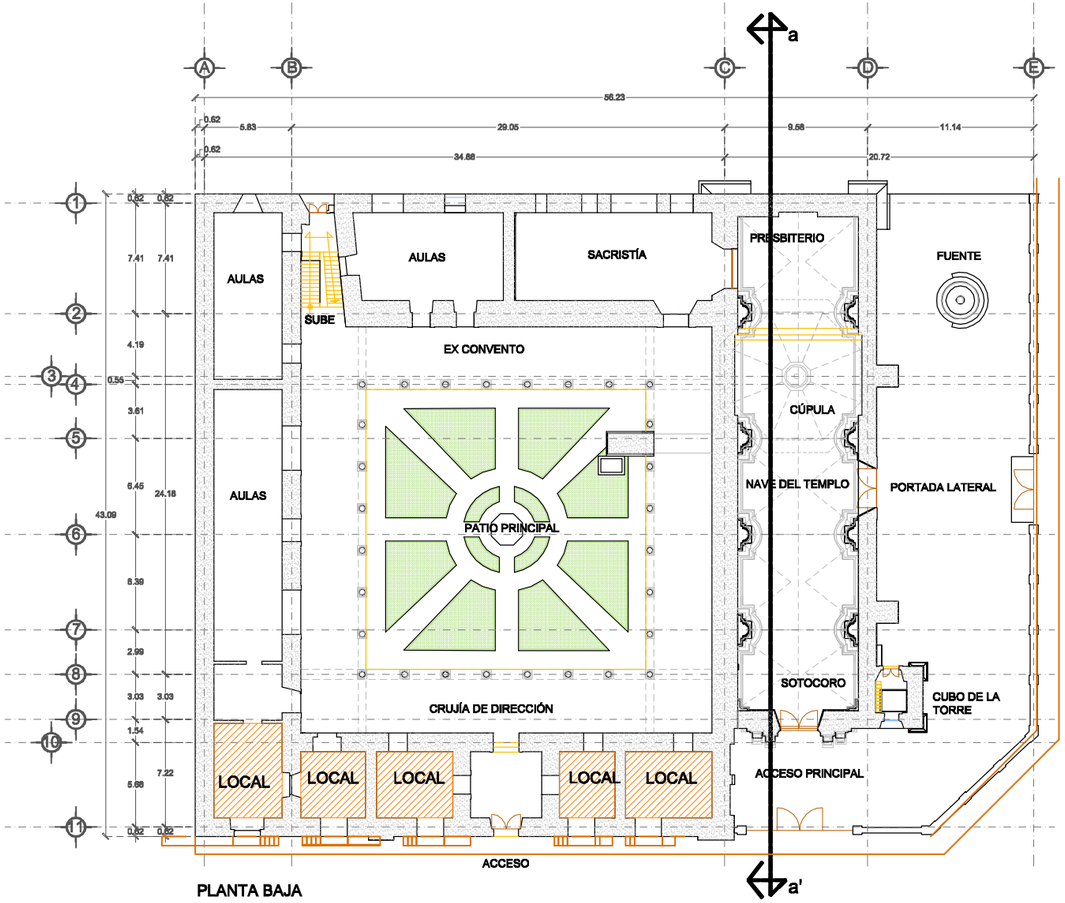


NORTE GEOGRÁFICO

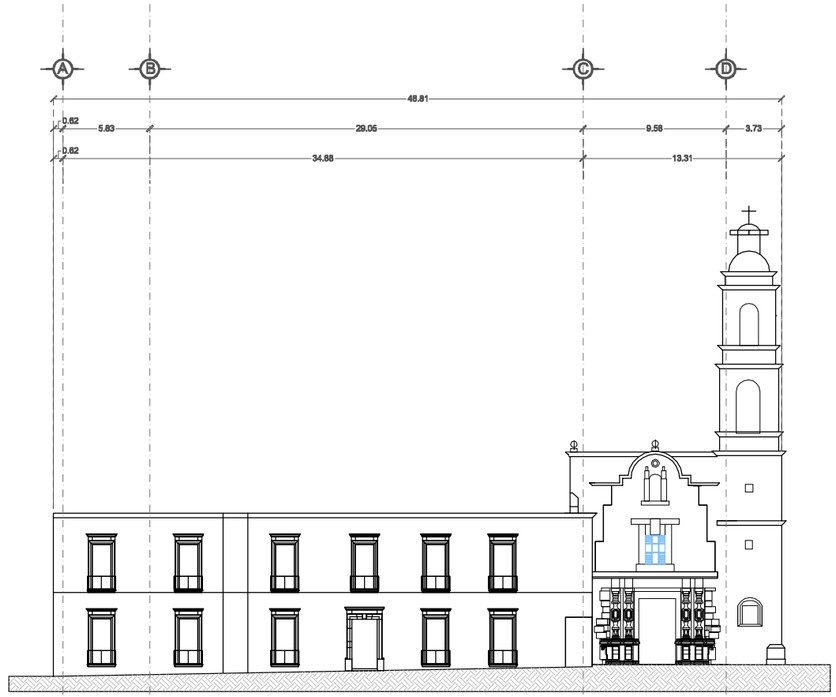
SIMBOLOGÍA DE DETERIOROS

R = ruptura o disgregación de piedra
F = faltante o desprendimientos de aplanados
J = juntas erosionadas
M = manchas por humedad
A = agregados
P = puerta tapiada
D = piso dañado
O = moldura dañada o faltante
U = presencia de fauna nociva
E = deterioro de madera
B = deterioro de jambas
T = deterioro de muros
N = faltante de elemento
I = humedad por filtración
C = presencia de microflora
S = presencia de sales
G = integración de elemento

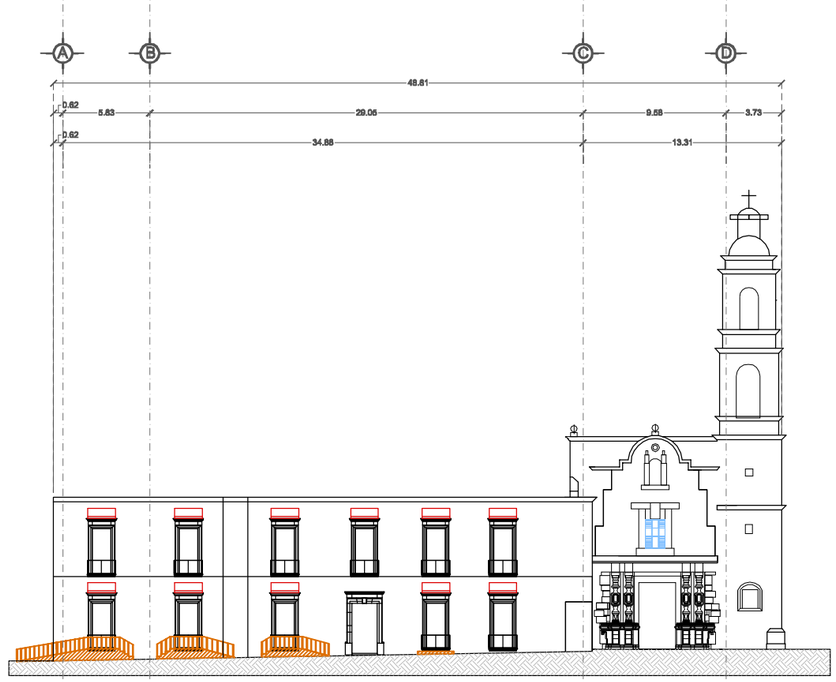
Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: DA01_LDA01
LEVANTAMIENTO DE DETERIOROS Y ALTERACIONES	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED	
Domicilio: Av. Madero Poniente 816 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.	
Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)	
Dibujó y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso	
Revisión:	
Fecha: 03 de febrero de 2020	
Escala: 1:40 Acotación: mts.	
Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10	



PLANTA BAJA



FACHADA ORIENTE



FACHADA ORIENTE EX CONVENTO CON
PROPUESTA DE FACHADA DE LOCALES



MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

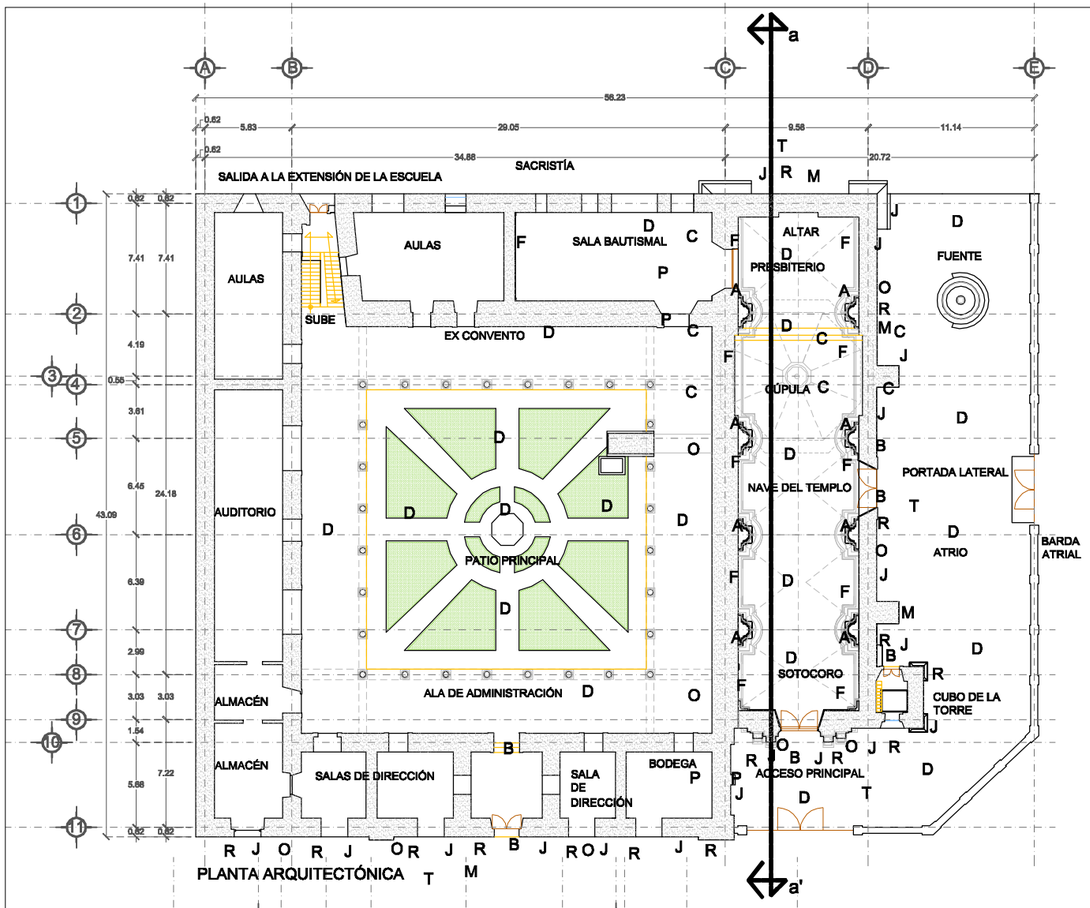
N

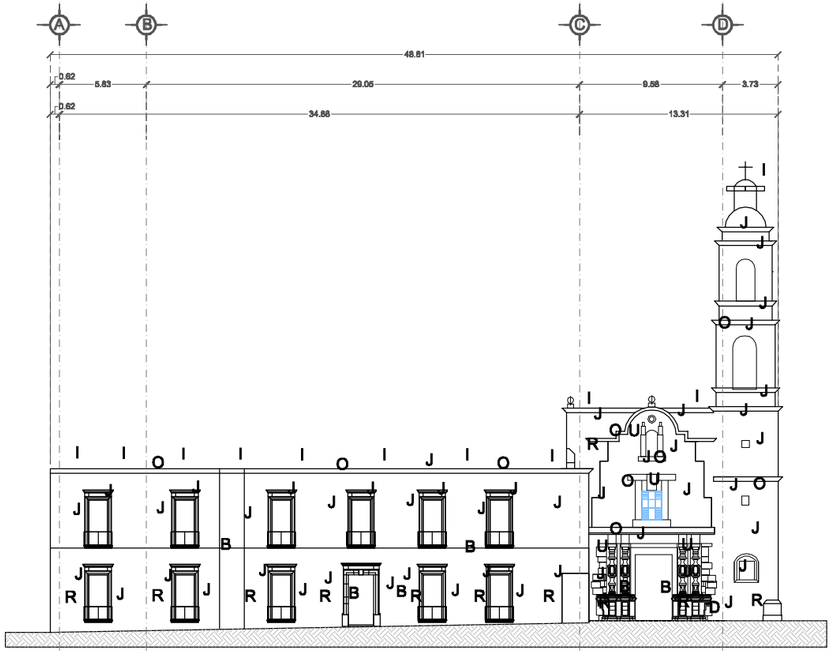
NORTE GEOGRÁFICO

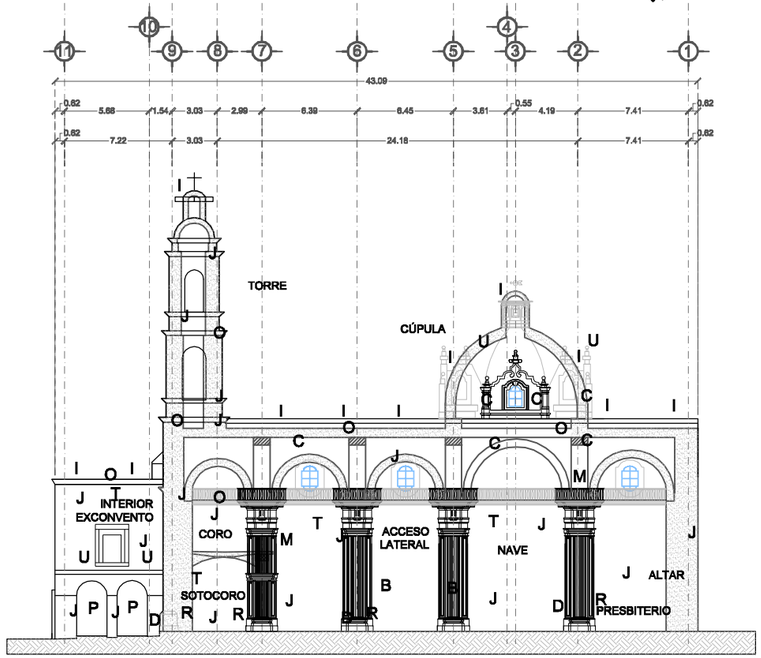
SIMBOLOGÍA

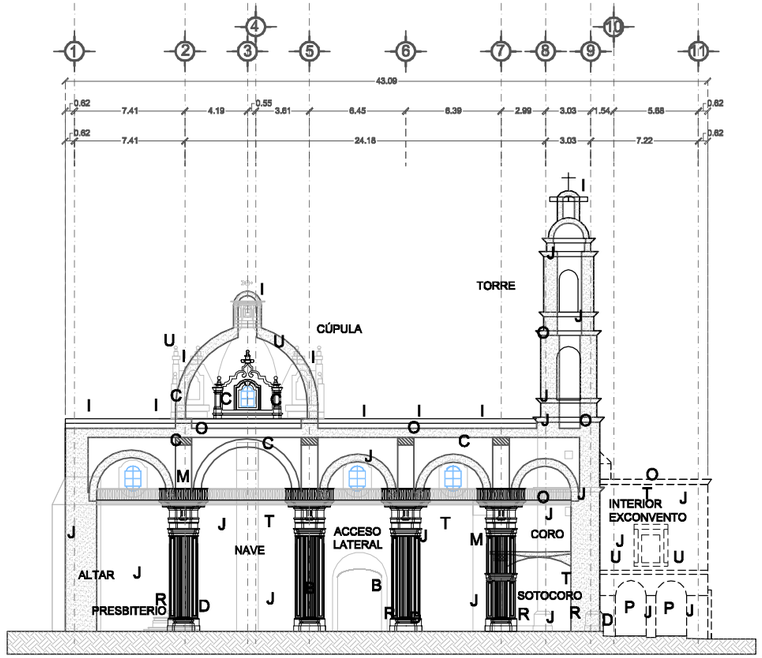
LOCALES COMERCIALES

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA	Plano número: AR04-AD01
PROPUESTA ADAPTATIVA	
PLANOS DE RESTAURACIÓN	
Proyecto:	RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED
Ubicación:	Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.
Propietario:	Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)
Dibujó y proyectó:	Salomón Oscar Cruz Cardoso
Revisión:	
Fecha:	17 de agosto de 2020
Escala: 1:40	Acotación: mts.
Escala Gráfica	0 1 2 4 8 10











MACROLOCALIZACIÓN



MICROLOCALIZACIÓN

N

NORTE GEOGRÁFICO

SIMBOLOGÍA DE INTERVENCIÓN

R = consolidación de piezas de cantería
F = liberación y restitución de piezas de cantería
J = integración de juntas
M = limpieza de cantería
A = liberación de piezas agregadas
P = liberación de aplanados y reintegración en vanos tapiados
D = liberación de piso dañado
O = integración de molduras faltantes
U = liberación de fauna nociva
E = consolidación de madera estructural
B = reintegración de jambas de madera
T = consolidación de muros
N = reintegración de faltante de elemento
I = integración de impermeabilizante base cal
C = liberación de macro y micro flora
S = limpieza de sales
G = integración de elemento

Plano: PLANTA ARQUITECTÓNICA
Plano número: PI01-RE01

PROPUESTA DE RESTAURACIÓN

PLANOS DE INTERVENCIÓN

Proyecto: RESTAURACIÓN DEL TEMPLO DE LA MERCED

Ubicación: Av. Madero Poniente 616 esquina con Andrés Quintana Roo, Morelia, Michoacán, México.

Propietario: Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad (Propiedad Federal)

Dirigió y proyectó: Salomón Oscar Cruz Cardoso

Revisión:

Fecha: 01 de agosto de 2020

Escala: 1:40 Acotación: mts.

Escala Gráfica: 0 1 2 4 6 10

Índice de ilustraciones.

Ilustración 1. Templo de la Merced. 15
Ilustración 2. Intervención en el Palacio del Conde de Sierra Gorda. 16
Ilustración 3. Catedral de Morelia dentro de las dinámicas económicas y sociales. 17
Ilustración 4. Grafiti en muro dentro del Centro Histórico de Morelia. 18
Ilustración 5. Plaza Rayón. Evento político en jardín, café y descanso. 19
Ilustración 6. Templo de las Monjas y su ex Convento. 19
Ilustración 7. Mapa conceptual de la estructura de la investigación. 22
Ilustración 8. Planta arquitectónica del Templo de la Merced y su exconvento. Placa de información en el Templo de la Merced. 23
Ilustración 9. Mapa del Valle de Guayangareo y su entorno en tiempos prehispánicos, entre 1400 y 1500. 26
Ilustración 10. Valladolid, hoy Morelia, en 1579, AGN. 27
Ilustración 11. Interpretación de la traza urbana de Vallolid en 1579. 28
Ilustración 12. Valladolid de Mechuacan y sus barrios hacia 1619. 29
Ilustración 13. La ciudad de Valladolid, a principios de s. XVII. Templo de la Merced en rojo (manzana). 30
Ilustración 14. Reconstrucción Urbana de Valladolid hacia finales del s. XVII. Templo de la Merced en recuadro naranja. 31
Ilustración 15. Plano o mapa de la Nobilísima Ciudad de Valladolid de Michoacán, octubre de 1794. Templo de la Merced en blanco sobre rojo. 32
Ilustración 16. Plano confiscado a José Sixto Berdusco, en 1813. Templo de la Merced marcado con rojo (manzana). 33
Ilustración 17. Plano de José Mota de 1857. Templo de la Merced en rojo (manzana). 34
Ilustración 18. Plano de la ciudad de Morelia en 1868. 35
Ilustración 19. Plano General de la Ciudad de Morelia, formado por M. Bala, 1869. Templo de la Merced marcado en rojo (manzana). 35
Ilustración 20. Plano general de la Ciudad de Morelia, por el Lic. Juan de la Torre, 1883. Templo de la Merced en rojo (manzana). 36
Ilustración 21. Plano General de la Ciudad de Morelia, 1884. Por Midas García de Carrasquedo. Templo de la Merced, en rojo (manzana). 36
Ilustración 22. Plano de la Ciudad de Morelia, 1898. Escuela Industrial Militar Porfirio Díaz. Templo de la Merced en rojo (manzana). 37
Ilustración 23. Morelia, Mich. Por Justino Fernández, 1934. Mapa de la Merced en rojo (manzana). 37
Ilustración 24. Plano de la Ciudad de Morelia, por Antonio Farfan Ríos, 1941. Templo de la Merced en rojo (manzana). 38

Ilustración 25. Plano de la Ciudad de Morelia, Mich. 1970. Por el Ing. Carlos García de León. Templo de la Merced en rojo (manzana). 38
Ilustración 26. Fotomapa de Morelia (composición de 2 fotomapas), 1980, INEGI. Templo de la Merced en rojo (manzana). 39
Ilustración 27. Expansión urbana de la ciudad de Morelia 1950-2003. 40
Ilustración 28. Templo y Ex Convento de la Merced en Morelia. 41
Ilustración 29. Fotografía de la fuente en esquina del Templo de la Merced, en cc. 1935. 42
30. Templo de la Merced cc. 1935. 42
Ilustración 31. Fotografía del Templo de la Merced en cc. 1935, con vegetación y la fuente de esquina. 43
Ilustración 32. Fachada principal del Templo de la Merced. 44
Ilustración 33. Fotografía de la fachada del Templo de la Merced. 45
Ilustración 34. Planta arquitectónica del Templo y Ex Convento de la Merced. 46
Ilustración 35. Columna estípite y jamba de acceso principal. 47
Ilustración 36. Portada principal del Templo de la Merced. 47
Ilustración 37. Torre del Templo de la Merced. 48
Ilustración 38. Portada principal del Templo de la Merced; se observa su dintel particular. 49
Ilustración 39. Portada lateral del Templo de la Merced. 49
Ilustración 40. Interior del Templo de la Merced. 50
Ilustración 41. Interior del templo hacia el órgano. 51
Ilustración 42. Altar y ciprés, nótese la luz natural directa. 51
Ilustración 43. Retablo lateral en muro norte. 52
Ilustración 44. Fachada del Ex Convento de la Merced. 53
Ilustración 45. República Mexicana y el Estado de Michoacán. 54
Ilustración 46. Municipio de Morelia y su área urbanizada como Ciudad de Morelia. 55
Ilustración 47. Templo de la Merced (cc.1990) en perspectiva, sin barda perimetral. 57
Ilustración 48. Templo de la Merced en perspectiva, año 2020. 57
Ilustración 49. Placa de la declaratoria de la UNESCO. 59
Ilustración 50. Delimitación del Centro Histórico considerado parte del Patrimonio Mundial y su zona de transición en verde grisáceo. (Predio del Templo de la Merced en cuadro verde diminuto). 60
Ilustración 51. Delimitación del Centro Histórico considerado parte del Patrimonio Mundial y su zona de transición en verde grisáceo. (Predio del Templo de la Merced en cuadro verde diminuto). 60
Ilustración 52. Mapa del Centro Histórico, Zona Urbana de Estudio. Manzana en estudio de color rojo. 61
Ilustración 53. Carta de uso de suelo del centro de población de Morelia (vista del Centro Histórico). 62
Ilustración 54. Mapa de Uso de Suelo. TARU 2019. 63

Ilustración 55. Delimitación del contexto inmediato. 64
Ilustración 56. Análisis morfológico urbano en el contexto inmediato. 65
Ilustración 57. Sendas, bordes , hitos y nodos. 66
Ilustración 58. Sentido de circulación de las calles en el contexto inmediato. 67
Ilustración 59. Rutas de las combis que pasan por el contexto inmediato al inmueble. 68
Ilustración 60. Mapa de uso de suelo, TARU 2019. Templo de la Merced (cuadro negro). 69
Ilustración 61. Contra esquina al templo, comercios. 70
Ilustración 62. Contexto urbano contra contexto social: toma de avenida Madero por estudiantes. 70
Ilustración 63. Predominancia de cusos mixtos y comercios en calle Andrés Quintana Roo. 71
Ilustración 64. Calle Allende, en muy buen estado y con inclusión. 71
Ilustración 65. Calle Allende esq. Nicolás Bravo con comercios. 72
Ilustración 66. Comercios y usos mixtos sobre la Av. Fco. I. Madero. 72
Ilustración 67. Panorámica de la avenida Madero hacia el poniente, a un lado del Templo. 73
Ilustración 68. Microlocalización del Templo de la Merced. 73
Ilustración 69. Modelado tridimensional del Templo de la Merced y su ex Convento. 75
Ilustración 70. Macroflora en muros exteriores. 83
Ilustración 71. Bosquejo de determinación estereotómica. 89
Ilustración 72. Bosquejo de determinación estereotómica en jambas de acceso principal. 90
Ilustración 73. Planta arquitectónica hipotética del templo en el x. XVIII. 92
Ilustración 74. Planta arquitectónica actual. 95
Ilustración 75. Templo de Capuchinas en panorámica; se observa en general la imagen urbana que predomina en el Centro Histórico de la ciudad de Morelia. 101
Ilustración 76. Detalle de la fachada del Templo de la Merced; columna estípite deteriorada. 102
Ilustración 77. Mapa de macrolocalización del Templo de la Merced. 102
Ilustración 78. Imágen satelital de la microlocalización del Templo y Convento de la Merced. 103
Ilustración 79. Mapa de fallas geológicas y peligros por deslizamiento de la ciudad de Morelia para el 2006; en cuadro rojo el predio del Templo de la Merced y su ex Convento. 105
Ilustración 80. Subsidencia en Morelia, en círculo rojo semitransparente las cercanías del Templo de la Merced. 106
Ilustración 81. Riesgo de inundaciones en la ciudad de Morelia; ubicación del Templo en punto rojo, lejos de las zonas inundables. 106
Ilustración 82. Mapa de vientos en Michoacán (en círculo rojo la ubicación aproximada de la ciudad de Morelia). 107
Ilustración 83. Infografía de la escala del viento (rango del caso de estudio en recuadro rojo). 108
Ilustración 84. Mapa de diversidad de climas de la República Mexicana. 109
Ilustración 85. Mapa de climas de la República Mexicana, con los climas de interés para el inmueble, visualizados. 109
Ilustración 86. Meteogramas de Morelia. 110

Ilustración 87. Bases de datos obtenidas a través de *Climate One Building.* 111
Ilustración 88. Gráfica de temperaturas para Morelia..... 111
Ilustración 89. Gráfica de humedad relativa para Morelia. 112
Ilustración 90. Gráfica de radiación solar para Morelia. 112
Ilustración 91. Gráfica de vientos para Morelia. 113
Ilustración 92. Gráfica de precipitación pluvial para Morelia. 113
Ilustración 93. Gráfica de carta solar para Morelia. 114
Ilustración 94. Mapa y gráfica solar para Morelia..... 114
Ilustración 95. Análisis 3D del soleamiento del edificio, con mapa de ubicación geográfica y con gráfica de áreas. 115
Ilustración 96. Análisis con gráfica solar sobre 3D del edificio, donde se observa el Ex Convento al Sur con mayor percepción solar..... 115
Ilustración 97. Proyección de la gráfica solar con vista en fachada oriente. 116
Ilustración 98. Carta psicométrica de Givoni, aplicada para Morelia. 116
Ilustración 99. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas de confort térmico en Morelia. 117
Ilustración 100. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas bajas con alta humedad para Morellia. 117
Ilustración 101. Carta psicométrica de Givoni, analizando temperaturas bajas con poca humedad para Morelia. 118
Ilustración 102. HOBO´s utilizados siendo etiquetados por área de estudio. 119
Ilustración 103. Retiro de *HOBO* dentro del Templo de la Merced. 120
Ilustración 104. Puesta de HOBO dentro del Templo de la Merced para el registro en primavera. 120
Ilustración 105. Retiro de *HOBO* de los pasillos del Ex-Convento; se aprovechan alcayatas encontradas que sostienen cable eléctrico..... 121
Ilustración 106. Colocación de HOBO en muro posterior al templo, bajo techumbre de fibra de vidrio, para el registro en primavera..... 121
Ilustración 107. Colocación de HOBO en la mitad de la nave, en el púlpito, para el registro en primavera. 122
Ilustración 108. Retiro de HOBO dentro del Templo de la Merced en la sacristía. 122
Ilustración 109. Comparativa en gráfica de temperatura del área del coro del Templo de la Merced. 123
Ilustración 110. Comparativa en gráfica de temperatura del área del presbiterio del Templo de la Merced. 124
Ilustración 111. Comparativa en gráfica de temperatura del área de la sacristía del Templo de la Merced. 125
Ilustración 112. Gráfica de temperatura del área de la nave del Templo de la Merced, tan solo para primavera. 126

Ilustración 113. Gráfica de temperatura del área de la nave del Templo de la Merced, en verano y otoño. 126
Ilustración 114. Gráfica de temperatura del área exterior y posterior al Templo de la Merced, tan solo para primavera. 127
Ilustración 115. Gráfica de temperatura del área exterior y posterior al Templo de la Merced, en verano y otoño. 127
Ilustración 116. Gráfica de temperatura del área interior, en dirección de la escuela primaria, en el ex Convento, tan solo para invierno. 128
Ilustración 117. Gráfica de temperatura del área exterior, semicubierta, en los pasillos del ex Convento, para invierno y verano. 129
Ilustración 118. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área del coro del Templo de la Merced. 130
Ilustración 119. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área del presbiterio del Templo de la Merced. 131
Ilustración 120. Comparativa en gráfica de humedad relativa del área de la sacristía del Templo de la Merced. 132
Ilustración 121. Gráfica de humedad relativa del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 133
Ilustración 122. Gráfica de humedad relativa del área de la nave del Templo de la Merced, para verano y otoño. 133
Ilustración 123. Gráfica de humedad relativa del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo de primavera. 134
Ilustración 124. Gráfica de humedad relativa del área del patio posterior al Templo de la Merced, para verano y otoño. 134
Ilustración 125. Gráfica de humedad relativa del área de la dirección del ex Convento de la Merced, para invierno y verano. 135
Ilustración 126. Gráfica de humedad relativa de la galería del ex Convento de la Merced, tan sólo para invierno. 136
Ilustración 127. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área del coro del Templo de la Merced. 137
Ilustración 128. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área del presbiterio del Templo de la Merced. 138
Ilustración 129. Comparativa en gráfica del punto de rocío del área de la sacristía del Templo de la Merced. 139
Ilustración 130. Gráfica del punto de rocío del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 140
Ilustración 131. Gráfica del punto de rocío del área de la nave del Templo de la Merced, para verano y otoño. 140

Ilustración 132. Gráfica del punto de rocío del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 141
Ilustración 133. Gráfica del punto de rocío del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 141
Ilustración 134. Gráfica del punto de rocío del área de dirección del ex Convento, tan sólo para invierno. 142
Ilustración 135. Gráfica del punto de rocío del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno. 143
Ilustración 136. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área del coro del Templo de la Merced. 144
Ilustración 137. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área del presbiterio del Templo de la Merced. 145
Ilustración 138. Comparativa de la gráfica de la humedad absoluta del área de la sacristía del Templo de la Merced. 146
Ilustración 139. Gráfica de la humedad absoluta del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 147
Ilustración 140. Gráfica de la humedad absoluta del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 147
Ilustración 141. Gráfica de la humedad absoluta del área de la dirección del ex Convento, tan sólo para invierno. 148
Ilustración 142. Gráfica de la humedad absoluta del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno. 149
Ilustración 143. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del coro del Templo de la Merced. 150
Ilustración 144. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del presbiterio del Templo de la Merced. 151
Ilustración 145. Comparativa de la gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la sacristía del Templo de la Merced. 152
Ilustración 146. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 153
Ilustración 147. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 153
Ilustración 148. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de la dirección del ex Convento, tan sólo para invierno. 154
Ilustración 149. Gráfica de la humedad relativa no compuesta del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno. 155
Ilustración 150. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área del coro del Templo de la Merced. 156

Ilustración 151. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área del presbiterio del Templo de la Merced. 157
Ilustración 152. Comparativa de la gráfica de intensidad lumínica del área de la sacristía del Templo de la Merced. 158
Ilustración 153. Gráfica de intensidad lumínica del área de la nave del Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 158
Ilustración 154. Gráfica de intensidad lumínica del área del patio posterior al Templo de la Merced, tan sólo para primavera. 159
Ilustración 155. Gráfica de intensidad lumínica del área de dirección del ex Convento, tan sólo para invierno. 160
Ilustración 156. Gráfica de intensidad lumínica del área de los pasillos del ex Convento, tan sólo para invierno. 160
Ilustración 157. Multímetro ambiental MASTECH. 191
Ilustración 158. Termómetro de irradiación térmica. 191
Ilustración 159. Herramienta web de cálculo de resistencia térmica en sistemas constructivos. . 200
Ilustración 160. México y las órdenes religiosas. 204
Ilustración 161. Geología con suelo en Centro Histórico predominante riolita (en rojo el predio del Templo, en límites del Centro Histórico también en rojo). 206
Ilustración 162. Pastoral social del Templo de la Merced, se observa la separación entre edificios. 207
Ilustración 163. Límite de la fachada del ex Convento de la Merced. 207
Ilustración 164. Vista desde el ex Convento hacia el Templo. 208
Ilustración 165. Vista del conjunto del Templo de la Merced y el ex Convento. 209
Ilustración 166. Vista interior hacia el presbiterio. 210
Ilustración 167. Vista hacia el patio central del ex Convento. 211
Ilustración 168. Perspectiva del Templo de la Merced con su fuente de agua, cc.1935. 212
Ilustración 169. Modelo 3D del Templo de la Merced y su ex Convento. 213
Ilustración 170. Planta arquitectónica del Templo de la Merced y su ex Convento. 214
Ilustración 171. Proporción áurea; cuadro amarillo perfecto para trazo con círculo de la sección a la manera de formar la espiral de Arquímedes. 215
Ilustración 172. Proporción áurea; cuadro amarillo perfecto para el trazo de la fachada; otro cuadro perfecto para el trazo áureo de la torre. 216
Ilustración 173. Regla de Blondel aplicada a distintos arcos. 217
Ilustración 174. Trazo del dimensionamiento de los muros según método de Simón García. 218
Ilustración 175. Trazo de dimensionamiento de muro sur según método 2 de Simón García en su tratado de arquitectura. 219
Ilustración 176. Vista hacia el coro, el órgano; el sotocoro y el acceso principal. 221
Ilustración 177. Grieta en muro sur. Fuente: del autor. Ilustración 178. Grieta en muro norte. Fuente: del autor. 209

Ilustración 179. Grieta en la fachada principal del Templo de la Merced. 209
Ilustración 180. Vista del muro norte, sin afectaciones estructurales. 210
Ilustración 181. Fuste de una columna sin afectación estructural. 211
Ilustración 182. Imoscapo de la misma columna. 212
Ilustración 183. Portada principal del Templo de la Merced. 213
Ilustración 184. Portada lateral, norte. 214
Ilustración 185. Patio central del ex Convento. 214
Ilustración 186. Vista del patio del contrafuerte sur. 215
Ilustración 187. Vista desde el pasillo hacia el contrafuerte. 216
Ilustración 188. Interior del aula improvisada. 217
Ilustración 189. Ventana del aula improvisada junto al contrafuerte sur. 217
Ilustración 190. Dóvela de la nervadura de la cúpula. 218
Ilustración 191. Grietas en arco formero en el coro. 219
Ilustración 192. Grieta en arco formero en el coro, muro sur. 219
Ilustración 193. Grietas en arco fajón, área del sotocoro. 220
Ilustración 194. Boquillas de inyección. 220
Ilustración 195. Boquilla de inyección en arco formero. 221
Ilustración 196. Bóveda sobre el sotocoro pandeada. 221
Ilustración 197. Concavidad en entrepiso área de sotocoro. 222
Ilustración 198. Grieta de "Sabouret" en bóveda en sotocoro. 223
Ilustración 199. Grieta de "Sabouret" en bóveda de sotocoro. Lado norte. 223
Ilustración 200. Grieta en rinón de arco fajón, área de coro. 224
Ilustración 201. Grietas en bóveda, área del coro. 225
Ilustración 202. Grietas en bóveda en segundo curpo hacia el altar. 225
Ilustración 203. Tercera sección de la bóveda de lunetos de la nave del Templo. 226
Ilustración 204. Vista del mallado de retención. 226
Ilustración 205. Grietas al interior de la cúpula. 227
Ilustración 206. Grietas en bóveda del área del altar. 228
Ilustración 207. Transformador eléctrico al interior de la torre. 229
Ilustración 208. Entrepiso de la torre. 230
Ilustración 209. Vista hacia la parte superior de la torre por el interior. 230
Ilustración 210. Campana en desuso en la torre. 231
Ilustración 211. Remate en cúpula lado sur. 232
Ilustración 212. Remate en cúpula del lado surponiente. 233
Ilustración 213. Remate en cúpula del lado poniente. 233
Ilustración 214. Remate en cúpula del lado norponiente. 234
Ilustración 215. Bisagra de la puerta lateral del Templo. 234
Ilustración 216. Ventana sur del Templo. 235
Ilustración 217. Detalle de fractura de otra ventana sur del Templo. 236

Ilustración 218. Gárgola desde el contrafuerte. 236
Ilustración 219. Sujeción de la pilastra de la barda atrial. 237
Ilustración 220. Pináculo de un frontis de la cúpula del Templo. 237
Ilustración 221. Detalle del mismo pináculo. 238
Ilustración 222. Detalle posterior del mismo pináculo. 238
Ilustración 223. Placas tectónicas. Fuente : ilustración tomada del Servicio Sismológico Nacional 251
Ilustración 224. Zonas sísmicas de México. Fuente: Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, consulta vía web el 07 de junio de 2020. 252
Ilustración 225. Zona sísmica (zona C, color naranja) de Morelia con coordenadas del Templo de la Merced. 253
Ilustración 226. Zona sísmica de Morelia con cálculo y resultados. 253
Ilustración 227. Gráfica de espectro de respuesta de referencia para Morelia. 254
Ilustración 228. Mapa de sismos registrados magnitud 5. 254
Ilustración 229. Mapa de sismos registrados magnitud 6. 255
Ilustración 230. Mapa de sismos registrados magnitud 7. 255
Ilustración 231. Mapa de sismos registrados magnitud 8. 255
Ilustración 232. Sismo de Oaxaca del 07 de septiembre de 2017. 257
Ilustración 233. Sismo de Puebla del 19 de septiembre del 2017. 257
Ilustración 234. Macro-elemento: arco fajón, corte transversal del inmueble. 258
Ilustración 235. Macroelemento en renderizado para comprobación del modelo. 259
Ilustración 236. Asignación de peso propio al macro-elemento. 260
Ilustración 237. Asignación de carga muerta al macro-elemento. 260
Ilustración 238. Asignación de carga según carga tributaria. 261
Ilustración 239. Corrida de análisis del macro-elemento. 261
Ilustración 240. Reacciones de las cargas. Determinación del peso total del macro-elemento. .. 262
Ilustración 241. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal. 262
Ilustración 242. Deformaciones por peso propio. 263
Ilustración 243. Deformaciones por peso propio desestimables. 264
Ilustración 244. Deformaciones por carga muerta; la carga viva es desestimada. 264
Ilustración 245. Deformaciones por peso propio, carga muerta y sismo de Oaxaca. 265
Ilustración 246. Deformación específica en nodo. 265
Ilustración 247. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal. 266
Ilustración 248. Macro-elemento arco fajón bajo efectos del sismo del 19/sept/2017. 267
Ilustración 249. Macro-elemento: arco fajón y contrafuertes. 268
Ilustración 250. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal. 268
Ilustración 251. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal. 269
Ilustración 252. Macro-elemento arco fajón con contrafuertes, bajo efectos del sismo del 2017. 270
Ilustración 253. Macro-elemento: fachada ex Convento de la Merced. 270

Ilustración 254. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal. 271
Ilustración 255. Macro-elemento arco fajón en análisis elástico lineal. 272
Ilustración 256. Macro-elemento portada del ex Convento, bajo efectos del sismo del 19/sep/2017. 272
Ilustración 257. Macro-elemento: portada del Templo de la Merced. 273
Ilustración 258. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal. 273
Ilustración 259. Macro-elementos portada del Templo, bajo efectos de los sismos del 2017. 274
Ilustración 260. Macro-elemento tridimensional: bóveda del Templo simplificada. 275
Ilustración 261. Macro-elemento bajo efectos de peso propio en análisis elástico lineal. 275
Ilustración 262. Macro-elemento bóveda simplificada en análisis elástico lineal. 276
Ilustración 263. Macro-elemento bóveda simplificada bajo efectos del sismo del 2017. 277
Ilustración 264. Modelo tridimensional alámbrico para análisis elástico lineal. 278
Ilustración 265. Modelo tridimensional alámbrico para análisis elástico lineal. 278
Ilustración 266. Modelo de todo el conjunto del Templo de la Merced, en GID previo a la generación del mallado. 279
Ilustración 267. Modelo del solo Templo de la Merced, en GID, previo a la generación del mallado. 279
Ilustración 268. Placa conmemorativa Centro Histórico de la Ciudad de Morelia, Patrimonio Cultural de la Humanidad, diciembre de 1991. 283
Ilustración 269. Trámite INAH-00-008. 292
Ilustración 270. Mapa conceptual de las necesidades sociales. 313
Ilustración 271. Catedral de Morelia y exposición de cantería; la calidad de lo nuevo puede figurar como antiguo. 316
Ilustración 272. Vista panorámica del primer cuadro del Centro Histórico de Morelia. 317
Ilustración 273. Diagrama de la Intervención, hacia la Conservación o Restauración. 318
Ilustración 274. Vista panorámica del Centro Histórico de Morelia, reflejo del simbolismo: la cantería. 320
Ilustración 275. Diagrama de los valores simbólicos en el patrimonio: privado, historiográfico y colectivo. 323
Ilustración 276. Deterioro en la pilastra estípite de la fachada del Templo de la Merced. 327
Ilustración 277. Fachada del Templo de la Merced, nótese en la parte superior elementos que sobran, producto de intervenciones posteriores. 328

Índice de tablas o fichas.

Tabla 1. Tipo de obra para trámite de solicitud en base a formato del INAH; formato INAH-00-008. 291
Tabla 2. Satisfactores de la sociedad hacia el patrimonio restaurado..... 325
Tabla 3. Cambios de estado de Ashley-Smith. 328