

Patología del patrimonio religioso Parroquia San Miguel, Girardot - Cundinamarca

Trabajo Profesional Integrado

Presentado por:

Luis Eduardo Duarte Hilarión

Julieth Yicela Triana Prieto

Albert Eduardo Soto Caro

Universidad Santo Tomas

Especialización Patología de la Construcción

CAU Ibagué

2022

Dedicatoria

Dedicamos este nuevo logro a Dios y a la santísima virgen María por ser nuestra guía en cada una de las decisiones tomadas en las diferentes actividades desarrolladas de nuestro proyecto; a nuestras familias por estar el mayor tiempo a nuestro lado, maestros y amigos por las enseñanzas para alcanzar este sueño.

Contenido

Pág.

Introducción	9
1. Justificación	10
2. Objetivos	11
2.1 General.....	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. Marco Referencial.....	12
3.1 Marco Teórico	12
Figura 1.....	12
Localización parroquia san Miguel.....	12
Figura 2.....	13
Localización satelital parroquia san Miguel	13
3.2 Marco Legal.....	14
Imagen 3.....	14
Mapa de Colombia dividido por zonas de amenaza sísmica.....	14
3.3 Histórico.....	15
4. Alcances y limitaciones	16
4.1 Alcance	16
5. Metodología	17
5.1 Descripción de la selección del paciente	17
5.2 Preparación y planteamiento del estudio	17
5.2.1 Inspección preliminar del paciente.....	17
Figura 3.....	17
Fachada lateral	17
Figura 4.....	18
Deterioro de muros en material de adobe	18
Figura 5.....	18
Deterioro de material en construcción	18
5.3 Recolección de datos necesarios para el análisis.	19

5.3.1	Permisos y asentimientos para ocuparse del estudio al paciente.....	19
5.3.2	Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.	19
5.4	Historia Clínica	19
5.4.1	Datos generales del paciente.....	19
5.4.2	En la edificación y/o construcción civil:	23
	Figura 6.....	23
	Levantamiento Topográfico 2015.....	23
	Figura 7.....	24
	Fachada Principal.....	24
5.4.3	Descripción de la patología más relevante en el paciente	25
5.4.4	Clasificación y origen de la(s) patología(s).....	25
5.4.5	Datos generales del entorno:	25
5.4.6	Arquitectura (descripción general)	26
5.4.7	Estructura (descripción general)	26
6.	Vulnerabilidad Sísmica.....	27
6.1	Tipo de suelo y sus características ensayos.....	27
	Figura 8.....	28
	Plano en planta de la construcción existente.....	28
	Figura 9.....	29
	Localización de la Exploración 1.....	29
	Figura 10.....	31
	Ubicación de la Exploración 3.....	31
	Figura 11.....	33
	Prueba de. esclerometría.....	33
	Figura 12.....	33
	Registro fotográfico del muro evaluado.	33
6.2	Historia de Sismos en la Zona de Estudio.....	34
	Figura 13.....	34
	Sismos en la zona de estudio. Sismo de 1942/05/22.....	34
	Figura 14.....	36
	Parámetros Generales.....	36
	Figura 15.....	37

Sismo de 1942/05/22.....	37
6.3 Matriz de vulnerabilidad.....	38
Tabla 1.....	41
Calificación Matriz de Vulnerabilidad.....	41
Tabla 2.....	41
Etapas Matriz de Vulnerabilidad.....	41
7. Propuesta de intervención	42
Figura 16.....	43
Especialización de la unidad histórica y la unidad funcional de la Plaza de Merado	43
7.1 Propuesta de Intervención.....	44
Figura 17.....	45
Vigas Decorativas	45
Figura 18.....	45
Vigas metálicas cubiertas, en la parte superior con láminas de fibrocemento	45
Figura 19.....	46
Columna original	46
Figura 20.....	46
Fachadas Parroquia San Miguel.....	46
Figura 21.....	48
Vigas de madera.....	48
8. Presupuesto.....	49
9. Conclusión	50
10. Referencias Bibliográficas	52
11. Anexos	53
Anexo A. Procedimiento de Intervención.....	53
Anexo B. Plano Planta Primer Piso	55
Anexo C. Intervención Urgente.....	56
Anexo D. Ficha de Mantenimiento.....	57

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Calificación Matriz de Vulnerabilidad.....	41
Tabla 2. Etapas Matriz de Vulnerabilidad.....	41

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Localización parroquia san Miguel	12
Figura 2. Localización satelital parroquia san Miguel	13
Figura 3. Fachada lateral.....	17
Figura 4. Deterioro de muros en material de adobe.....	18
Figura 5. Deterioro de material en construcción.....	18
Figura 6. Levantamiento Topográfico 2015	23
Figura 7. Fachada Principal	24
Figura 8. Plano en planta de la construcción existente.	28
Figura 9. Localización de la Exploración 1.	29
Figura 10. Ubicación de la Exploración 3.	31
Figura 11. Prueba de. esclerometría	33
Figura 12. Registro fotográfico del muro evaluado.	33
Figura 13. Sismos en la zona de estudio. Sismo de 1942/05/22	34
Figura 14. Parámetros Generales	36
Figura 15. Sismo de 1942/05/22	37
Figura 16. Especialización dela unidad histórica y la unidad funcional de la Plaza de Merado.....	43
Figura 17. Vigas Decorativas.....	45
Figura 18. Vigas metálicas cubiertas, en la parte superior con láminas de fibrocemento	45
Figura 19. Columna original	46
Figura 20. Fachadas Parroquia San Miguel	46
Figura 21. Vigas de madera	48

Lista de Anexos

Pág.

Anexo A. Procedimiento de Intervención.....	53
Anexo B. Plano Planta Primer Piso	55
Anexo C. Intervención Urgente.....	56
Anexo D. Ficha de Mantenimiento.....	57

Introducción

Uno de los patrimonios históricos religiosos de la ciudad de Girardot departamento de Cundinamarca, es el templo de San Miguel Arcángel construido hacia 1850, ubicado en el barrio San Miguel, cuya construcción fue realizada en adobe crudo, con mortero de calicanto, vigas en madera y teja de barro. Debido a la vetustez de este icónico lugar se han tenido que realizar ciertas modificaciones como su cubierta la cual fue cambiada a zinc, y en partes de su fachada revoques en mortero de cemento, más tarde hacia el año 2017 su cubierta fue cambiada a una estructura metálica en el proceso de dicho cambio fue notorio el deterioro de muchas partes estructurales del paciente.

Presentando un proceso de deterioro lento pero continuo en su estructura, se hace necesario el estudio patológico de la estructura identificando sus partes más afectadas y poder implementar soluciones de acuerdo a la NSR-10, para rescatar esta iglesia que es patrimonio de los Girardoteños.

1. Justificación

Es evidente el gran deterioro que presenta el templo san miguel originado por factores diversos dando origen a riesgo para la seguridad de las personas. Se pretende en este proyecto analizar las patologías que han generado más impactos destructivos en la estructura de esta iglesia, y así presentar una propuesta viable que tenga como principal objetivo restaurar este patrimonio de los girardoteños, colocando en uso la normatividad de la NSR-10, además de ello se promoverá el cuidado del patrimonio arquitectónico y religioso y cultural del municipio de Girardot. Se complementa con la reducción del riesgo de daño por colapso de la estructura sobre los feligreses.

2. Objetivos

2.1 General

Formular un diagnóstico patológico que presenta el templo de la parroquia San Miguel Arcángel, de la ciudad de Girardot Cundinamarca, teniendo presente que es el templo más antiguo de la ciudad, y originalmente fue construido con técnicas de su época adobe, madera, calicanto haciendo parte del patrimonio religioso de la misma.

2.2 Objetivos Específicos

- Establecer las lesiones patológicas que afectan la estabilidad y seguridad del templo San Miguel evaluando el grado de afección del mismo.
- Presentar posibles soluciones para el tratamiento de las lesiones del paciente elegido, sin realizar afecciones al mismo en su parte arquitectónica

3. Marco Referencial

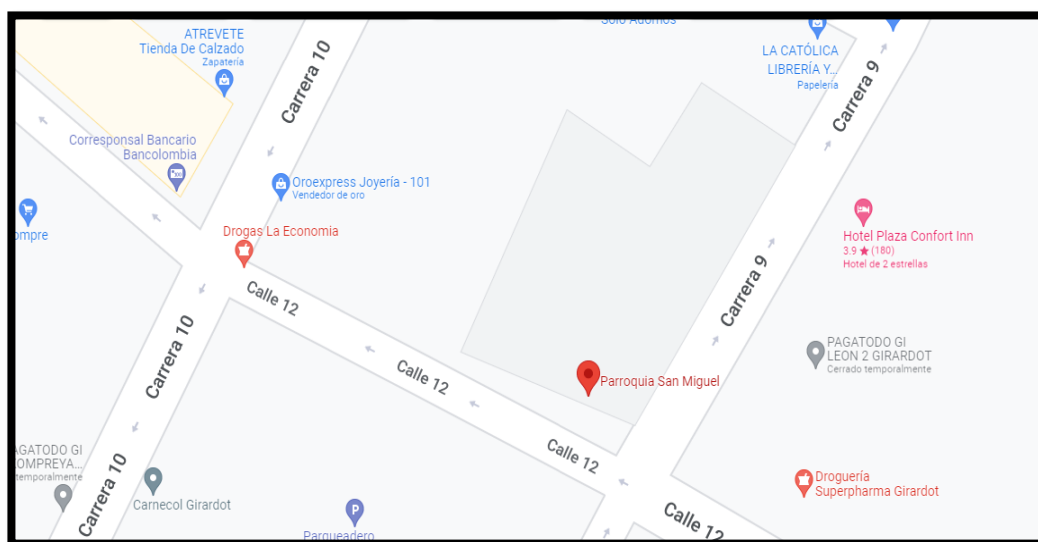
3.1 Marco Teórico

La mayoría de personas católicas provenientes de la parte rural, y provenientes de municipios cercanos se benefician de este centro de culto católico, cabe destacar que por su antigüedad los archivos eclesiásticos de la región reposan en esta parroquia desde hace más de 200 años lo que hace que la afluencia a este lugar llegue a tornarse incalculable.

La Parroquia San Miguel, está localizada en el centro de la ciudad de Girardot Cundinamarca, entre la esquina de la calle 12 y la carrera 9, frente al parque de la constitución, a una cuadra de la plaza de mercado y aproximadamente 4 cuerdas del Río Magdalena, que comunica con el departamento del Tolima, más exactamente con el Municipio de Flandes con acceso por el puente vehicular Mariano Ospina Pérez.

Figura 1.

Localización parroquia san Miguel



Fuente. Google Maps

Para enmarcar el contorno de la parroquia San Miguel mencionaremos los linderos:

Norte: 17.30 metros con el predio identificado con la cédula catastral número 01-01-0017-0015-000

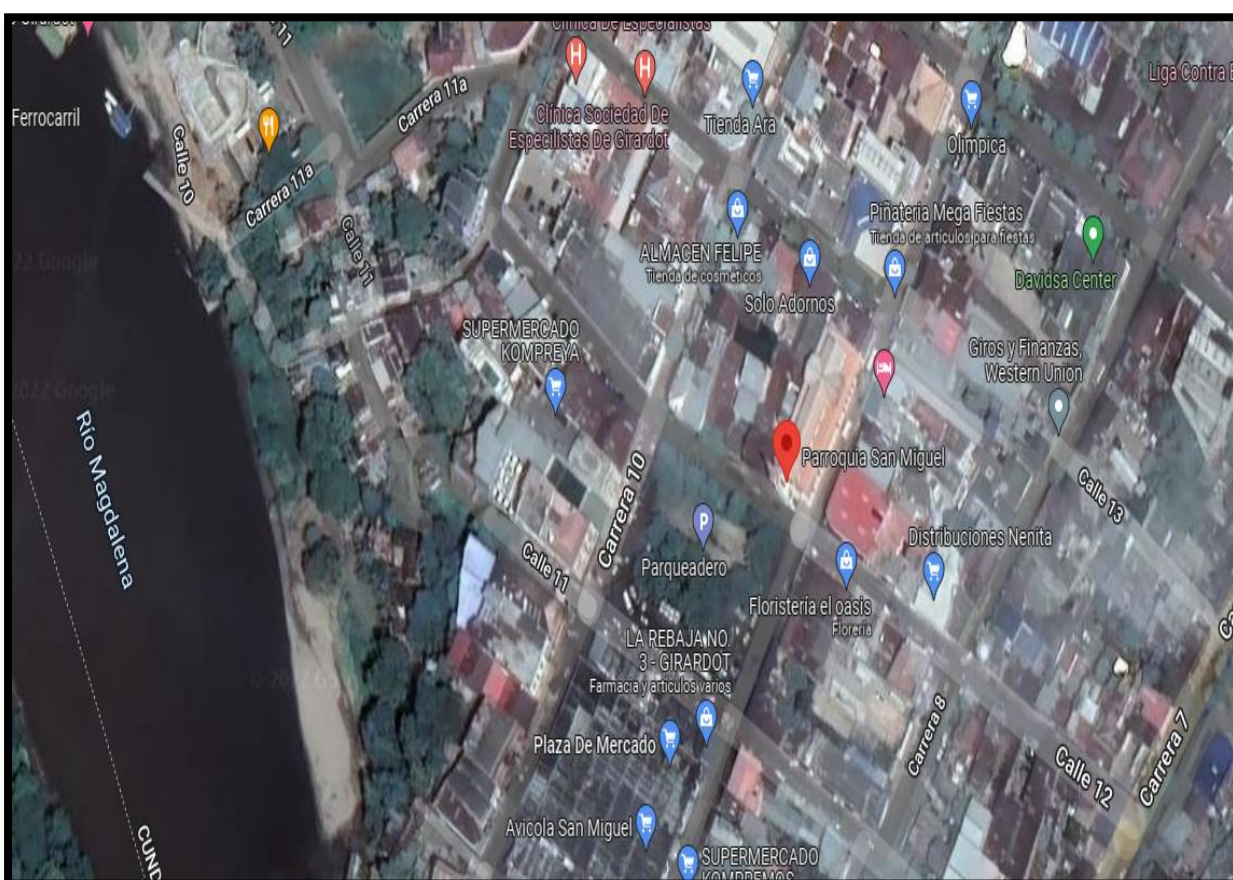
Oriente: 60.1 metros con la carrera novena (Crr 9)

Sur: una extensión de 30.31 metros con la calle 12 en línea quebrada

Occidente: 27.45 metros con el predio identificado con la cedula catastral número 01-01-0017-0010-000 y en 17.09 metros con el predio identificado con la cédula catastral número 01-01-0017-0015-000

Figura 2.

Localización satelital parroquia san Miguel



Fuente. Google Maps

3.2 Marco Legal

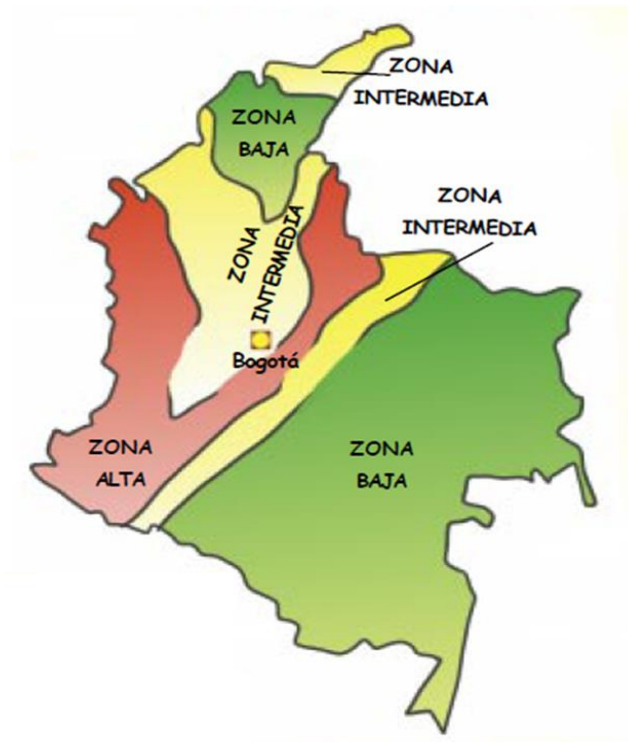
Parámetros de Diseño Sísmico

Zona de amenaza sísmica El Municipio de Girardot se encuentra dentro de la región N° 4, zona de amenaza sísmica intermedia, con A_a (aceleración pico efectiva horizontal de diseño expresada como fracción de la aceleración de la gravedad, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$) = 0.20.

Coefficiente de importancia. Según el numeral A.2.5.2 de la NSR-10, la edificación se clasifica como GRUPO II (Estructuras de Ocupación Especial), con un coeficiente de Importancia II = 1.10

Imagen 3.

Mapa de Colombia dividido por zonas de amenaza sísmica



Fuente. <https://desastresyprevencion.wordpress.com/2013/03/20/prevencion-de-desastres-amenaza-sismica-en-colombia/>

3.3 Histórico

Antecedentes

El 10 de febrero de 1844 se cede un terreno para la comunidad católica de Girardot y los habitantes del distrito de Girardot*1(libro brisas yuma) dando inicio años posteriores a la construcción del templo católico, años posteriores la construcción se vio afectada por dos sucesos uno de ellos el día 6 de enero de 1987, suceso que implico la ruptura de dos columnas localizadas sobre el costado oriental de la nave central, el segundo el día 8 de noviembre del mismo año dejando como resultado tres columnas colapsadas lo que genero el arrastre de una pared, averiasen el arco frontal del altar central y sobre el retablo del altar izquierdo de la estructura.*2 (recorte de periódico)

Descripción de la zona de estudio

El Municipio de Girardot se encuentra localizado en el centro del país, a orillas del río Magdalena en las desembocaduras de los ríos Bogotá, Sumapaz y Coello. El municipio limita al norte con los municipios de Nariño y Tocaima, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el río Magdalena y el municipio de Coello y al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá.

4. Alcances y limitaciones

4.1 Alcance

El presente estudio patológico es destinado al templo dedicado a San Miguel Arcángel en la ciudad de Girardot en el barrio que lleva su mismo nombre, con un área construida de 1383.35 m² aproximadamente, en las etapas de conocimiento del paciente tanto en la historia clínica como en los estudios ya realizados se da un diagnóstico que parte de la identificación de la causa que originaron dichas patologías, lo que permite llevar a una propuesta de intervención sobre las diferentes lesiones que afectan la estructura de la construcción y por ende la estabilidad de la misma, se hará uso de estudios profesionales realizados por especialistas de la materia, ingeniero civil, arquitecto y teólogo que contribuye a no alterar la disposición litúrgica correspondiente a su momento histórico.

5. Metodología

5.1 Descripción de la selección del paciente

El templo San Miguel Arcángel por su impacto e importancia en el municipio de Girardot, se hace necesario este análisis de todas las patologías que presenta con el fin de poder proponer las mejores opciones de restauración. Teniendo en cuenta que es una estructura con una vetustez considerable construida antes de que la Norma Sismo Resistente entrara en vigencia, se tendrá que ajustar para que cumpla con la norma.

5.2 Preparación y planteamiento del estudio

5.2.1 Inspección preliminar del paciente.

Figura 3.

Fachada lateral



Fuente. Elaboración propia

En esta foto se puede observar una de las fachadas laterales donde se evidencia la madera en mal estado el tejado de zinc con corrosión, la canaleta esta pandeada generando que el agua no fluya como es debido.

Figura 4.

Deterioro de muros en material de adobe



Fuente. Elaboración propia

Podemos visualizar muros en material de adobe el cual presenta un deterioro muy pronunciado generando unos espacios mayores de 1 metro cuadrado.

Figura 5.

Deterioro de material en construcción



Fuente. Elaboración propia

Techo en estado de deterioro donde se logra observar el material de construcción, esterilla recubierta de barro.

5.3 Recolección de datos necesarios para el análisis.

Se ha realizado una recopilación de información para un análisis completo de la parroquia. Entre ellos se han logrado determinar las áreas y ensayos en situ.

5.3.1 Permisos y asentimientos para ocuparse del estudio al paciente.

El permiso fue concedido de manera verbal por el párroco actual padre Dager Kinsiguer, por pertenecer al clero de la diócesis de Girardot y estar incardinado en la misma es sencillo obtener permiso para acceder a planta física lo mismo que a los archivos de la parroquia.

5.3.2 Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración.

Será realizada por estudiantes de la especialización en patología de la construcción, teniendo como profesión Ingenieros Civiles, poniendo en práctica todo lo visto en clases.

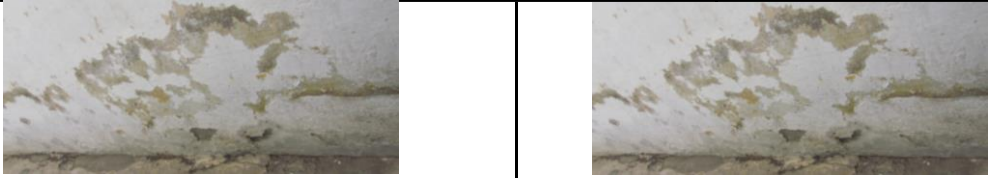
5.4 Historia Clínica

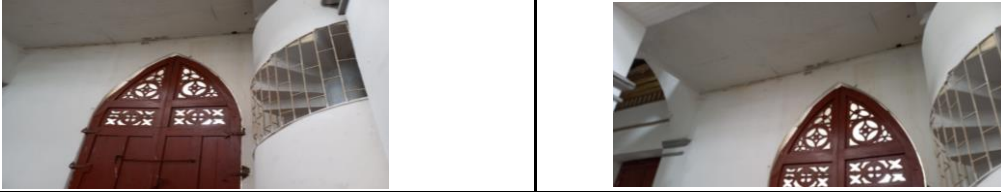
5.4.1 Datos generales del paciente

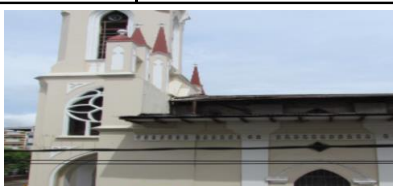
- Nombre: El paciente es el templo bajo patrocinio de Miguel Arcángel de la ciudad de Girardot que fue en su momento la primera catedral de la diócesis de Girardot.
- Localización: (Departamento, municipio, vereda) el paciente se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, municipio de Girardot, barrio San Miguel entre la esquina de la calle 12 y la carrera 9.

- Uso: Nuestro paciente tiene como uso ser escenario de actos litúrgicos y catequéticos propios de la iglesia católica.
- Fecha de construcción: El 10 de febrero de 1844 da inicio con los preliminares su construcción se prolonga durante 10 años más.
- Sistema constructivo: El sistema constructivo de nuestro paciente integra varios elementos; tapia pisada, adobe de barro o ladrillo crudo, ladrillo recocido y porticados en concreto.
- Técnica constructiva: Como técnica constructiva se mezclaron diferentes estilos dentro de ellos la construcción tradicional, adobe crudo reforzado con cañas, mampostería y aporticados en concreto.
- Uso actual y previsto del sector: El uso actual corresponde al que fue proyectado, templo católico, destinado a acciones litúrgicas y catequéticas.
- Importancia del paciente: El paciente es de gran importancia dentro de la historia diocesano por ser la primera catedral de la diócesis, y centro de misiones religiosas, además cuenta con archivos escritos que encierran los eventos de relevancia en la vida de fe diocesana, bautismos, matrimonios, defunciones entre otras.
- Sistema estructural y constructivo: Su sistema estructural actual se compone de una mezcla de elementos de diferentes épocas y materiales, columnas de refuerzo en adobe crudo, refuerzos metálicos en columnas y vigas, vigas de madera, columnas en concreto reforzado. Su sistema constructivo no es fácil definir, ya que con el pasar de los años se fue introducción material ajenos a sus originales ej. las puertas y ventanas fueron en madera y metal forjados, luego introdujeron algunas ventanas en ornamentación metálica.

- Normativa actual que lo rige: Es muy difícil encasillar el paciente en una normatividad concreta ya se debería entonces tomar según el material una norma diferente, el paciente se ha convertido en un sincretismo estructural y constructivo

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN					
REALIZA EL ESTUDIO	Luis Duarte, Julieth Triana y Albert Soto			Nº. DE FICHA	PDG-001
LOCALIZACIÓN	Parroquia de Girardot	DEPARTAM	Cundinamarca	FECHA	22 de Marzo de 2022
ESPACIO	Pared del cuarto			AREA DE ESTUDIO	Pared
CLASIFICACION DE LA LESIÓN	Primaria	Lesión por Humedad		ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Muro
CLASIFICACION DE LA CAUSA	Directa	TIPO (Física, química, mecánicas)	Física	GRADO (leve, moderado, grave)	Moderado
REGISTRO FOTOGRAFICO					
					
AREA DE ESTUDIO	SINTOMAS	presenta manchas y desprendimiento de la pintura			
	POSIBLES CAUSAS	humedad ascendente por capilaridad, se deduce por la porosidad que muestra la pared y no hay presencia de tuberías			
	INTERVENCION	Limpiar toda la parte afectada, posteriormente aplicar un impermeabilizante inyectado hacia la cimentación para evitar que continúe subiendo la humedad			

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN					
REALIZA EL ESTUDIO	Luis Duarte, Julieth Triana y Albert Soto			Nº. DE FICHA	PDG-002
LOCALIZACIÓN	Parroquia de Girardot	DEPARTAM	Cundinamarca	FECHA	22 de Marzo de 2022
ESPACIO	Muro sobre puerta			AREA DE ESTUDIO	Muro
CLASIFICACION DE LA LESIÓN	Primaria	Lesión por Humedad		ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Muro
CLASIFICACION DE LA CAUSA	Directa	TIPO (Física, química, mecánicas)	Física	GRADO (leve, moderado, grave)	Moderado
REGISTRO FOTOGRAFICO					
					
AREA DE ESTUDIO	SINTOMAS	presenta manchas de color amarillo formandosen unos chorrones sobre el muro			
	POSIBLES CAUSAS	Falta de mantenimiento, debido a que la cubierta presenta perforaciones (goteras), la cual permiten el ingreso del agua lluvia generando la humedad			
	INTERVENCION	identificar las goteras y posteriormente aplicarle el debido tratamiento asegurando el sellado correcto de las mismas			

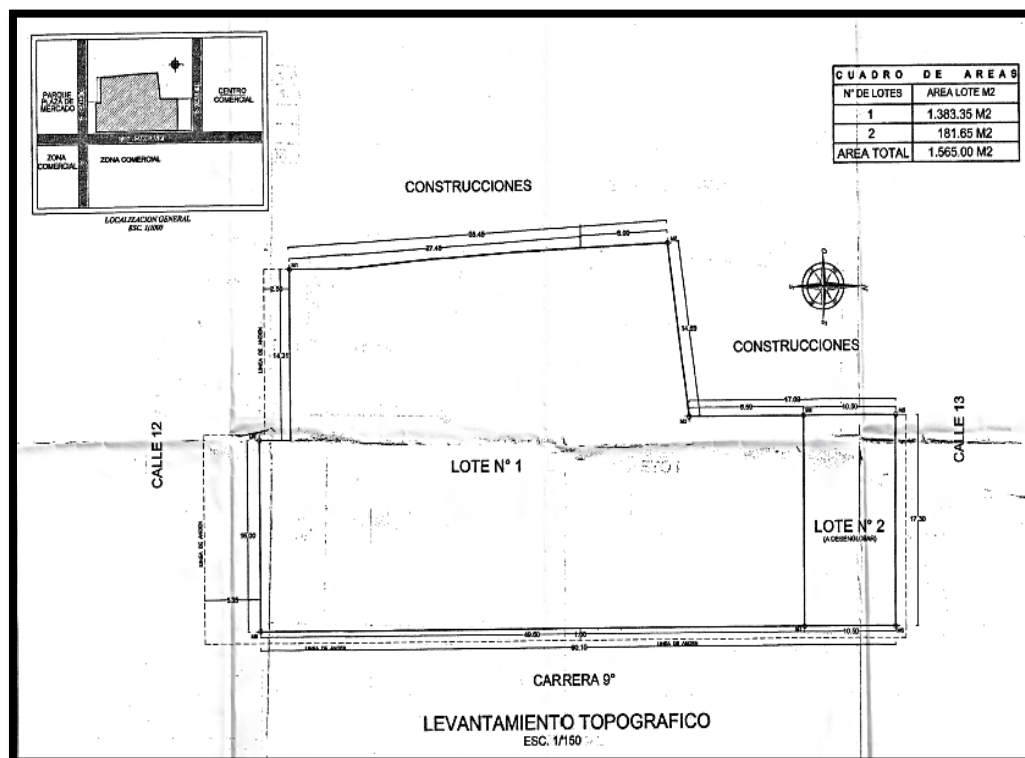
PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN						
REALIZA EL ESTUDIO	Luis Duarte, Julieth Triana y Albert Soto				N°. DE FICHA	PDG-003
LOCALIZACIÓN	Parroquia de Girardot	DEPARTAM	Cundinamarca	FECHA	22 de Marzo de 2022	
ESPACIO	Fachada			AREA DE ESTUDIO	Fachada	
CLASIFICACION DE LA LESIÓN	Primaria	Contaminación atmosférica			ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Fachada
CLASIFICACION DE LA CAUSA	Indirecta	TIPO (Física, química, mecánicas)	Física	GRADO (leve, moderado, grave)	Moderado	
REGISTRO FOTOGRAFICO						
 						
AREA DE ESTUDIO	SINTOMAS	presenta ensuciamiento, por la ubicación centrica que tiene la parroquia la polución mancha la fachada a su vez las palomas la llenan de excremento ya que tienen sus nidos en los bordes de la cubierta				
	POSIBLES CAUSAS	la exposición a la polución genera el ennegrecimiento de la fachada con gran ayuda del viento y la lluvia y las palomas				
Fachada	INTERVENCION	mantenimiento preventivo al menos una vez al año para que no se pierda la estetica de la parroquia				
	instalar malla (tipo gallinero) por todos los bordes evitando asi el ingreso de los palaomos					

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN						
REALIZA EL ESTUDIO	Luis Duarte, Julieth Triana y Albert Soto				N°. DE FICHA	PDG-004
LOCALIZACIÓN	Parroquia de Girardot	DEPARTAM	Cundinamarca	FECHA	22 de Marzo de 2022	
ESPACIO	Columna			AREA DE ESTUDIO	Columna	
CLASIFICACION DE LA LESIÓN	Primaria	desplome			ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Columna
CLASIFICACION DE LA CAUSA	Indirecta	TIPO (Física, química, mecánicas)	Mecánica	GRADO (leve, moderado, grave)	Grave	
REGISTRO FOTOGRAFICO						
 						
AREA DE ESTUDIO	SINTOMAS	presenta grietas con una desprendimiento de aproximadamente 3 cm en su zona céntrica				
	POSIBLES CAUSAS	sobrecarga y deterioro por vetustez				
Fachada	INTERVENCION	realizar estudios de suelos y verificar la estructura como se encuentra en la actualidad				
	de esta manera determinar si se requiere hacer refuerzo en la estructura					

5.4.2 En la edificación y/o construcción civil:

Figura 6.

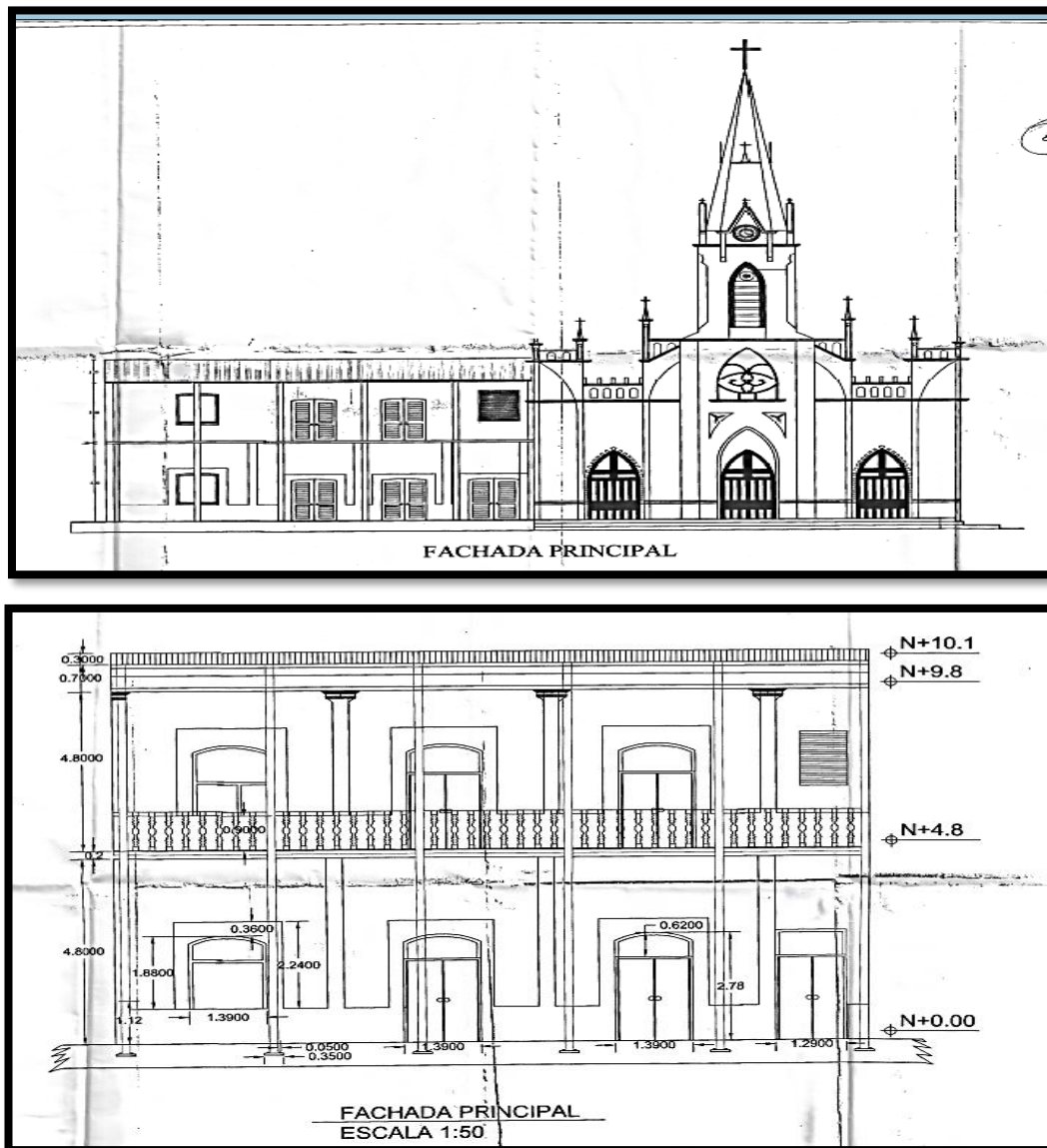
Levantamiento Topográfico 2015



Fuente. Dibujante Cristian Fernando Marín Valencia.

En febrero de 2015 realizaron el levantamiento del predio donde está ubicada la catedral obteniendo un área general de 1565 metros cuadrados.

Figura 7.
Fachada Principal



Fuente. Dibujante Cristian Fernando Marín Valencia.

Tiene una altura de 10.10 metros sin contar con la cúpula.

Luego de realizar la inspección se pueden enlistar varias lesiones por ejemplo la fachada presenta ensuciamiento esto debido a la polución y a las palomas que tienen nido en el techo, las paredes internamente presentan desprendimiento esta lesión se da por el tipo de material en la

que esta echa esta parroquia, por su vetustez se deteriora con gran rapidez, además sus vigas en madera están presentando un desgaste de consideración por los insectos.

5.4.3 Descripción de la patología más relevante en el paciente

El paciente presenta varias patologías de las cuales es fundamenta resaltar que al no conservar su diseño original, y al verse afectado en el transcurso de los años por diferentes temblores se generaron diversas afecciones las vigas en madera que se conservan aún están afectadas por insectos que han causado lesiones considerables, dignas de estudio detallado las columnas de refuerzo en adobe que se conservan aún se han visto afectadas por la acción de la lluvia y el aire presentando partes en las cuales se han desmoronado las mismas. Las puertas no se conservan todas en sus materiales originales madera y forja algunas han sido remplazadas por puertas metálicas en ornamentación y soldaduras eléctricas, las paredes se conservan en gran parte; construidas en adobe crudo, reforzadas con fibras de caña y revocadas en gran parte con pasta de arena cal y pasto picado, blanqueado con cal, otra parte de las paredes han sido revocadas con arena y cemento hidráulico lo cual no permite la aireación del material adobe. Los pisos de la misma no corresponden a los de su época original son tabletas de cemento o cerámicas de fabricación reciente

5.4.4 Clasificación y origen de la(s) patología(s)

Las patologías son de orden físico causados por la lluvia los vientos, y el mantenimiento con materiales no adecuados que no correspondían a su diseño inicial.

5.4.5 Datos generales del entorno:

- Edificaciones u obras vecinas: En la actualidad el paciente cuenta con dos construcciones vecinas de dos plantas en sistema constructivo diferente a su época y estilo

- Medio ambiente: El medio ambiente es húmedo por la cercanía al río Magdalena por ser una zona cercana a la plaza de mercado los gases contaminantes de los vehículos afectan la fachada
- Temperatura: Las temperaturas en promedio son de 25 a 29 grados c.
- Precipitaciones: Las precipitaciones no son frecuentes es de 4493 mm.
- Nivel freático y escorrentías: Nivel freático basado en estudio de suelos de construcciones nuevas cercanas no es mayor sus escorrentías son bien manejadas en este sector.

5.4.6 Arquitectura (descripción general)

- Estilo arquitectónico: El paciente originalmente tenía un estilo románico Gótico, basado en formas medievales que fueron contaminados con materiales y estilos diferentes con el transcurrir de los años
- Contexto histórico, (social, económico, geográfico, ideológico político y jurídico): El paciente en estudio, es de gran importancia no solo para la población católica de la diócesis y la ciudad, ya que, por ser el primer templo catedral, a donde llegaron los primeros misioneros provenientes de diferentes países, se impartió la sacra mentalidad de la ciudad y municipios cercanos, convirtiéndose en punto de referencia para las diferentes actividades culturales que se realizaban en su época de construcción, también cabe anotar que cuando la ciudad era pequeña al no contar con más parroquias y por el concepto español que se traía todo giraba al derredor del templo y la plaza de mercado.

5.4.7 Estructura (descripción general)

Para lograr una intervención exitosa se hace necesario seguir los parámetros estipulados en la Norma Sismorresistente NSR 10, es útil reconocer los tipos de materiales que se pueden

utilizar para la restauración de la parroquia ya que es de valor patrimonial, sin duda alguna se tendrá que ejecutar un reforzamiento estructural. Luego de obtener los resultados de los ensayos se podrá determinar los puntos exactos donde se deben reforzar, con respecto a las vigas aéreas se reforzarán y se reemplazarán las que sean necesarias. A su vez se tendrá que mitigar con la instalación de malla el ingreso sin control de los palomos los cuales generan ensuciamiento y humedad en el techo.

6. Vulnerabilidad Sísmica

La vulnerabilidad sísmica es una medida que permite clasificar a las estructuras de acuerdo con sus características y calidad estructural, dentro de un rango de nada vulnerable a muy vulnerable, ante la acción de un sismo.

El método constructivo que predomina en las edificaciones patrimoniales tienen diferentes técnicas en donde su eje principal es la tierra en masa, para nuestro proyecto podemos observar que la técnica implementada en su gran parte es adobe dicha técnica es una de las más viejas la cual consiste en generar piezas macizas a base de barro sin cocer manteniendo una geometría paralelepípedo rectangular las cuales contaban con dimensiones proporcionales las cuales permiten tener una relación entre alto largo y ancho de la pieza.

6.1 Tipo de suelo y sus características ensayos.

En la recopilación de información se encontramos la evaluación y diagnóstico de los muros existentes en la parroquia san miguel, localizada en la carrera 9 no.

12-55 y 12-59 con calles 12 y 13 barrio san miguel, en el municipio de Girardot, departamento de Cundinamarca.

Para conocer la caracterización, especificación, revestimiento, resistencia y características físicas y mecánicas de los materiales utilizados en el proceso constructivo de los muros existentes, se realizaron once (11) exploraciones, distribuidas en toda el área del templo, con el propósito de generar un diagnóstico que permita identificar los posibles factores que afecten su comportamiento

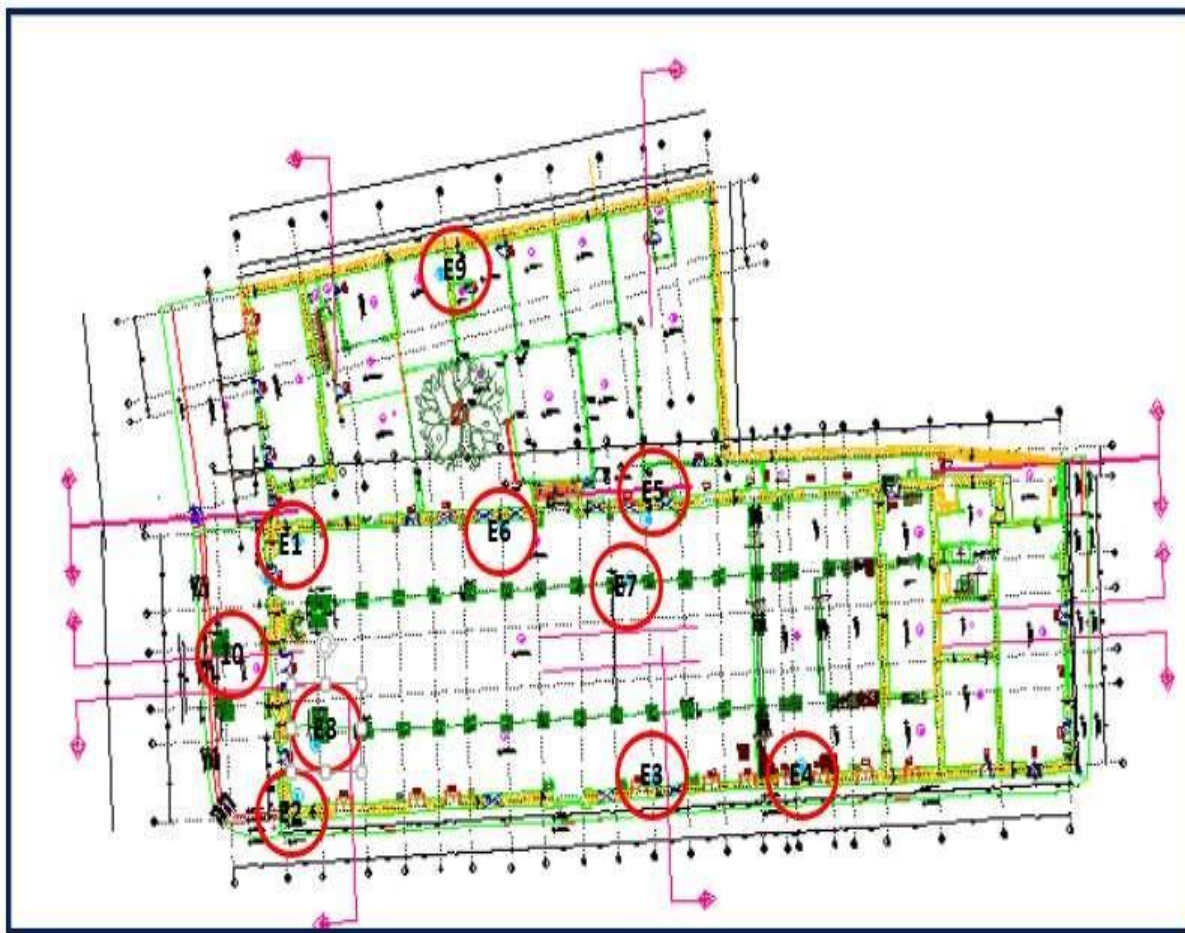
Evaluación detallada de los muros.

Para la realización de la valoración cualitativa y posterior evaluación de los deterioros encontrados en los muros de la estructura, se procedió a la realización de 11 exploraciones ubicadas de forma puntual y estratégica.

La ubicación de las exploraciones realizadas se presenta en el plano en planta que se muestra a continuación:

Figura 8.

Plano en planta de la construcción existente.



Fuente: Contratante (EDYNCON)

Exploración 1 - Eje F2

Se encuentra ubicada al costado izquierdo de la entrada principal al templo, en el Eje F2, de acuerdo con el plano en planta suministrado por el contratante. (Ver foto 1).

Figura 9.

Localización de la Exploración 1.



Fuente: EDYCONST S.A.S.

La inspección del muro se inició con un estudio detallado desde el nivel 0.0 de la placa de entrepiso hasta una altura de 6,40 m, exactamente donde se ubica la cornisa, el muro está conformado con ladrillos estructurales en arcilla cocida con las siguientes dimensiones:

Largo: 30 cm

Ancho: 13 cm

Alto: 8 cm

El ladrillo tolete en arcilla cocida se encuentra revestido de forma artesanal con arenas limosas de color amarillo, cal, paja y yeso con 1,5 cm de espesor, con un mortero de pegue de 2,0 cm espesor. A demás, en la parte superior del muro se evidencio hiladas en bloque de Adobe conformando la cornisa con un pegue de los bloques de 1,5 cm de espesor, la sección del elemento antes anunciado poseelas siguientes dimensiones:

- Largo: 35 cm
- Ancho: 17 cm

- Alto: 9 cm

Exploración 3 - Eje A12

Se encuentra ubicado al costado derecho de la entrada principal al templo, en el Eje A12, de acuerdo con el plano en planta suministrado por el contratante. (Verfoto 8).

Figura 10.

Ubicación de la Exploración 3.



Fuente: EDYCONST S.A.S

La inspección del muro se inició con un estudio detallado desde el nivel 0.0 de la placa de entepiso hasta una altura de 6,40 m, exactamente donde se ubica la cornisa, el muro está conformado con ladrillos de Adobe con las siguientes dimensiones:

Largo: 23 cm

Ancho: 13 cm

Alto: 8 cm

El ladrillo Adobe se encuentra revestido de forma artesanal con arenas limosas de color amarillo, cal, paja y yeso con 1,5 cm de espesor, con un pegue de 2,0 cm. Además, en la parte superior del muro se evidencio hiladas en bloque adobe conformando la cornisa con un pegue de los bloques de 1,5 cm de espesor, la sección del elemento antes anunciado posee las siguientes dimensiones:

Largo: 35 cm

Ancho: 17 cm

Alto: 9 cm

Se procede a la realización del ensayo del método de rebote para determinar la resistencia (índice esclerómetro) en el ladrillo de adobe. (Ver Anexo A. Pruebas de Esclerometría). En la foto se ilustra la prueba antes mencionada.

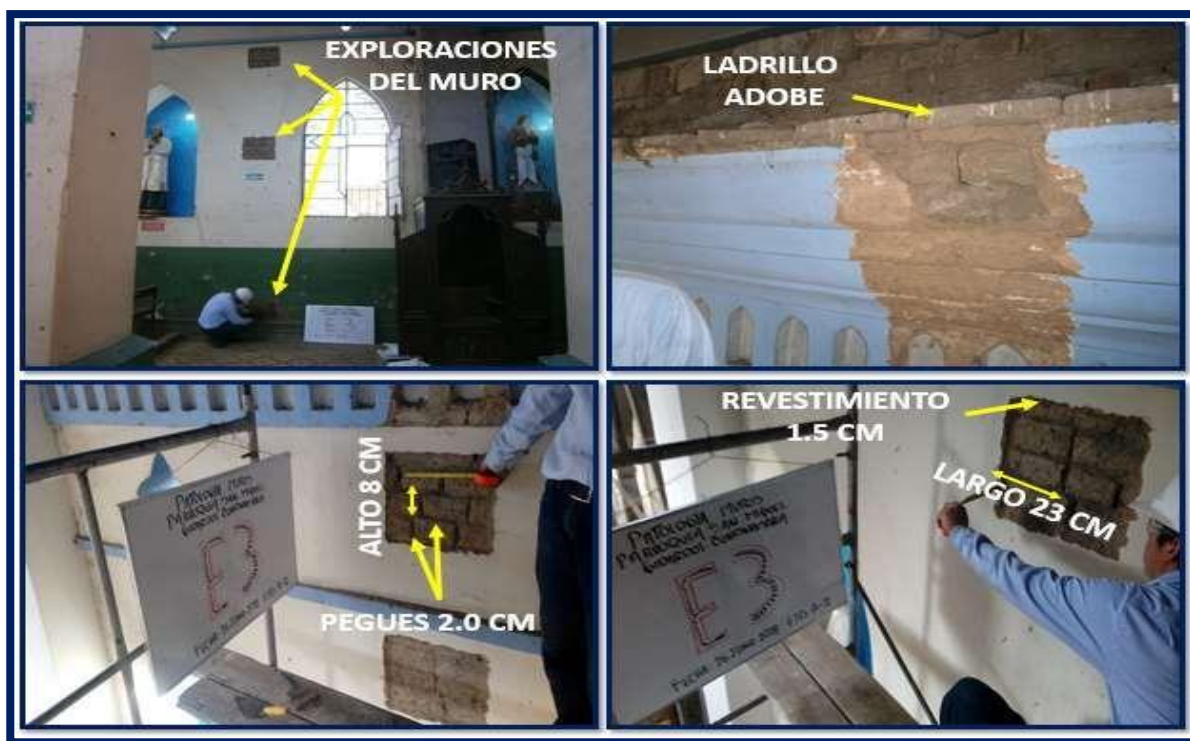
Figura 11.

Prueba de. esclerometría



Figura 12.

Registro fotográfico del muro evaluado.



Fuente: EDYCONST S.A.S

6.2 Historia de Sismos en la Zona de Estudio

Figura 13.



Resumen:

Este sismo afectó las poblaciones de Girardot e Ibagué y se sintió fuerte en ciudades como Bogotá, Manizales, Armenia, Pereira, Neiva y Líbano, en donde los habitantes salieron de sus casas alarmados, pero no hubo daños. En Cali, Palmira, Zipaquirá, Honda y Florencia se sintió con menor intensidad.

En Girardot, se sintieron doce réplicas hasta el 28 de mayo, siendo la de mayor intensidad la de las 10.25 p.m. de ese día, la cual volvió a inquietar a todos los habitantes y también se sintió en Ibagué, Guamo, Chaparral, San Luis, Espinal y de manera leve en Bogotá.

Referente a los efectos ocurridos en la población de Girardot, se puede destacar lo siguiente:

"Gran consternación causó en la ciudad el movimiento sísmico de las cinco y media de la mañana de hoy, que duró aproximadamente quince segundos, y que se repitió a las 9 y tres cuartos de la mañana, con igual duración y violencia. Serios desperfectos han sufrido algunas edificaciones de la ciudad. Las más afectadas fueron la del Banco de la República, el Gran Hotel, el Hotel, San Germán, los correos y telégrafos, La Bastilla, la casa Pulido, la de don Francisco Serna, la de don Luis Camacho, la casa municipal y muchas otras. Se cree que fue en este puerto donde más violentamente se sintió el temblor, de toda la república. Hasta el momento no ha habido sino dos heridos leves, los cuales fueron atendidos en el hospital. La mayor parte de la población hace preparativos para pernoctar a la intemperie, dado el estado de zozobra reinante." (El Tiempo, Mayo 23, p. 15)"

Hubo dos personas heridas en Girardot, una en Ibagué y un muerto

Observaciones.

Los resultados de este estudio sugieren que fue un sismo superficial y no de profundidad intermedia como se calculó por agencias internacionales. Esta apreciación está dada por la pequeña zona de mayor afectación (entre Girardot e Ibagué), por la distribución de intensidades, y porque presentó algunos efectos en la naturaleza y réplicas sentidas.

(Fuente: Servicio Geológico Colombiano)

Figura 14.

Parámetros Generales

Parámetros generales		
Fecha	1942/05/22	
Hora local	05:30	
Magnitud	5.7 (MW)	
Epicentro	Latitud	4.44
	Longitud	-74.64
Profundidad (Km)	15	
Intensidad máxima (EMS-98)	7	
Número de puntos de intensidad (EMS-98)	19	
Área epicentral	Girardot, Cundinamarca	

Fuente: Servicio Geológico Colombiano

Figura 15.

Sismo de 1942/05/22

Sismo de 1942/05/22

Intensidades					
Audiovisuales					
 					
a) Efectos en personas b) Efectos en objetos y/o animales c) Efectos en construcciones d) Efectos en la naturaleza					
No.	Sitio	Región	Lat.	Long.	Efecto
5	Espinal	Tolima	4.15	-74.90	a) El sismo fue sentido con bastante intensidad.
6	Florencia	Caquetá	1.66	-75.63	a) El sismo fue sentido moderadamente.
7	Girardot	Cundinamarca	4.30	-74.81	a) Hubo dos heridos. La mayoría de habitantes salieron al exterior. Varias personas se despiertan. b) Caída de estantes con sus objetos. Los relojes de péndulo se detuvieron. c) Muchas casas y edificios como el del Banco de la República, Gran Hotel, correos y telégrafos y Hotel San Germán, presentaron grietas en sus muros. d) En la vía Girardot - Cunday, en una zona cercana al puente del Río Sumapaz, se abrió una grieta en el suelo. Se sintieron 12 réplicas.
8	Guamo	Tolima	4.00	-74.97	a) El sismo fue sentido con gran intensidad.

Sismo de 1942/05/22

Intensidades									
Audiovisuales									
 									
No.	Sitio	Región	Latitud	Longitud	Distancia hipocentral (km)	Intensidad	Escala	Autor	Calidad
15	Florencia	Caquetá	1.66	-75.63	327.91	4	MM	SGC-UN	Insuficiente
16	Florencia	Caquetá	1.66	-75.63	327.91	3	MM	CERESIS	Sin dato
17	Girardot	Cundinamarca	4.30	-74.81	29.15	7	EMS-98	Servicio Geológico Colombiano	Buena
18	Girardot	Cundinamarca	4.30	-74.81	29.15	7	MM	SGC-UN	Buena
19	Girardot	Cundinamarca	4.30	-74.81	29.15	8	MM	CERESIS	Sin dato
20	Girardot	Cundinamarca	4.30	-74.81	29.15	8	MM	CERESIS	Sin dato
21	Guamo	Tolima	4.00	-74.97	62.78	5	EMS-98	SGC-UN	Insuficiente
22	Guamo	Tolima	4.00	-74.97	62.78	5	MM	SGC-UN	Insuficiente
23	Honda	Tolima	5.21	-74.74	87.03	4	EMS-98	SGC-UN	Insuficiente
24	Honda	Tolima	5.21	-74.74	87.03	4	MM	SGC-UN	Insuficiente
25	Honda	Tolima	5.21	-74.74	87.03	5	MM	CERESIS	Sin dato

Sismo de 1942/05/22

Para estandarizar los niveles de intensidad se utilizan escalas tal como la Escala Mercalli Modificada (**MM**). La Magnitud es un valor único y es una medida cuantitativa del sismo relacionada con la energía sísmica liberada

6.3 Matriz de vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD			
Patología del patrimonio religioso parroquia san miguel, Girardot Cundinamarca			
	FACHADA	FACHADA	FACHADA
Fotografía			
Eje	Piso 1: Eje A	Piso 1: Eje A	Piso 1: Eje A, Eje 1
Descripción	La parroquia San Miguel debido a su vetustez y falta de mantenimiento presenta deterioro y descascaramiento de la pintura, también presenta lesiones físicas como desprendimiento	Fachada presenta lesiones químicas por animales de porte, por ejemplo las palomas que encuentran en su parte alta de la catedral un buen lugar para sus nidos	presenta ensuciamiento por lavado diferencial debido a su diseño y a su localización.

	NAVE CENTRAL	NAVE DERECHA	CUBIERTA
Fotografía			
Eje			
Descripción	Presenta una lesión física moderada por humedad, se presenta por filtración en el entepiso	se identifica una fisura en muro la cual se prolonga aproximadamente 40 centímetros. Adicional muestra desprendimiento de la pintura	se puede observar desprendimiento en el revoque del muro dejando a la vista los ladrillos en adobe

	NAVE LATERAL	MURO ALTO	COLUMNA NAVE CENTRAL
Fotografía			
Eje			
Descripción	Presenta una lesión física moderada por humedad, la cual provoco desprendimiento de la pintura y parte del revoque	presenta gran perdida del pañete mostrando los ladrillos en adobe dejando ver gran deterioro en los mismos	esta columnas presenta un hundimiento debido a que ya muestra perdida de material del ladrillo

Calificación Matriz de Vulnerabilidad

CALIFICACIÓN	B2	
COLOR		Riesgo que necesitan MITIGACIÓN: Planes de actuación correctivos

Se tuvieron en cuenta las siguientes tablas:

Etapas Matriz de Vulnerabilidad

Etapas de Vulnerabilidad		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

Clasificación del Riesgo	
Categoría	Riesgo
1	Muy alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

	FRECUENTE	5						Riesgo que necesitan MITIGACIÓN: Planes de actuación correctivos
P I	POSIBLE	4						Riesgos que necesitan INVESTIGACIÓN: Planes de actuación preventivos.
R L	OCASIONAL	3						
O B	REMOTA	2						
A A	IMPROBABLE	1						
B D			1	2	3	4	5	Riesgos que necesitan MONITORIZACIÓN: Planes de actuación defectivos
			MUY LEVE	LEVE	SERIA	GRAVE	CATASTROFICA	
			SEVERIDAD					

Fuente. Elaboración Propia

Se obtiene una calificación de B2, debido a que si no se realiza una mitigación en un tiempo corto pueden ocurrir desprendimientos graves dentro de la catedral, las lesiones vistas están afectando la estructura en adobe.

7. Propuesta de intervención

Este proyecto de intervención recoge distintos elementos tanto arquitectónicos, teológicos, relacionados con ingeniería civil conjugado los diferentes apartados del TPI con la finalidad de resaltar los valores que este paciente posee y formular una propuesta patológica que de las pautas para recuperar la integralidad de la construcción. De igual forma las intervenciones están orientadas a la conservación del paciente a través de soluciones a las lesiones físicas que posee el edificio buscando que este con su materialidad y buen estado de conservación pueda permanecer en el tiempo para futuras generaciones.

Según la Resolución **1743 de 2020** aprobada por el el Ministerio de Cultura por la cual se aprueba el plan especial de manejo y protección de la plaza de Mercado de Girardot (Cundinamarca) declarada por el decreto 1932 de 1993 como monumento Nacional – Hoy Bien de interés cultural del ámbito nacional.

Con el plan especial de manejo y protección, PEMP – Plaza de Mercado Girardot-leopoldo Rother, se ha podido definir que la iglesia San Miguel se encuentra en una zona de influencia descrita textualmente en el PEMP de la siguiente manera:

Partiendo de la delimitación vigente de la zona de influencia de la Plaza de Mercado que se extiende al polígono inmediato de la Plaza de la Constitución, se ha considerado a todas luces insuficiente esta delimitación de la zona de influencia, lo que ha obligado a hacer una revisión de los diferentes criterios bajo los cuales es viable y justificable una ampliación de dicha zona de protección.

En este proceso, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones:

Figura 16.

Especialización de la unidad histórica y la unidad funcional de la Plaza de Mercado



Fuente. Consorcio G3

La propuesta dará inicio colocando de manera céntrica las cerchas en abanico que fueron colocadas en su último reforzamiento realizados De manera similar a la forma como la Plaza de Mercado, acompañada de los otros elementos urbanos primarios como el río Magdalena, la Plaza de la Constitución y la iglesia de San Miguel, generó una ciudad moderna a su alrededor, en la

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

década del 50, este proyecto de sostenibilidad multi escalar se lee como una oportunidad para que estos elementos fundantes generen una nueva ciudad proyectada al siglo XXI, a partir de los elementos que en la actualidad se leen como deteriorados y obsoletos.

7.1 Propuesta de Intervención

Respecto a la preocupación que se genera por la seguridad de los feligreses que asisten a este lugar se propone con el estudio un análisis de la realidad actual de la construcción y una solución a los problemas actuales para evitar a futuro otros.

Desafortunadamente las vibraciones y la contaminación producida por los vehículos que transitan por la carrera novena afectarían procesos de erosión y suciedad de algunas partes del adobe lo cual genera la necesidad de un mantenimiento frecuente.

La ubicación del templo por estar en un sector histórico beneficia a la conservación siempre y cuando no se permita construcciones de mayor altura a tres pisos lo que conservaría la escala del templo en relación con el contexto circundante cabe anotar que construcciones nuevas aledañas no son posibles ya que la parroquia su propiedad es de más de media manzana. Hace dos años las cuales hacen parte de cubierta actual, la estructura metálica será recubierta con madera prensada que se asemeje a las vigas originales que fueron cambiadas y las cuales no es fácil por presupuesto parroquial adquirirlas nuevamente

Figura 17.

Vigas Decorativas



Fuente.

https://www.google.com/search?q=vigas+decorativas&sxsrf=ALiCzsaUMlieNO9_gZetiSQtFTrRanVy1g:1670427662273&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjV2Lr76-f7AhVXjLAFHcRDDecQ_AUoAXoECAMQAw&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgsrc=iq72-BE9WBodM&imgdii=21vziVaoJRBaaM

Basados en el presupuesto existente entre las vigas metálicas forradas y la cubierta metálica se colocará láminas de fibrocemento con aplicaciones de yeso lo cual remplazará el antiguo artesonado que se tenía antes del reforzamiento.

Figura 18.

Vigas metálicas cubiertas, en la parte superior con láminas de fibrocemento



Fuente.

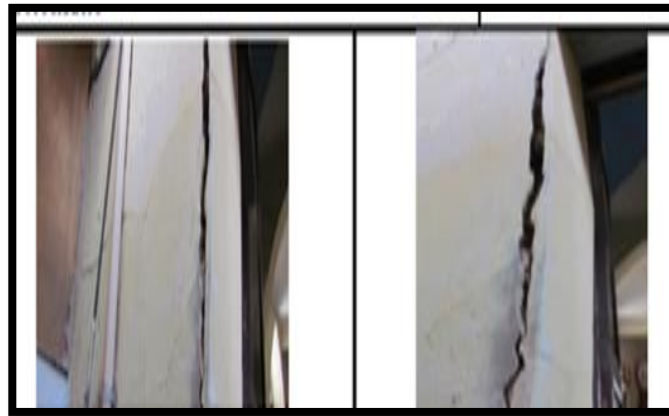
https://www.google.com/search?q=vigas+decorativas&sxsrf=ALiCzsaUMlieNO9_gZetiSQtFTrRanVy1g:1670427662273&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjV2Lr76-f7AhVXjLAFHcRDDecQ_AUoAXoECAMQAw&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgsrc=iq72-BE9WBodM&imgdii=21vziVaoJRBaaM

Las paredes en su lado interno del templo una vez fueron reforzadas con columnas metálicas estas serán forradas con adobe para y revocadas con mezcla de cal yeso arena y fibras naturales para conservar su estilo.

ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Figura 19.

Columna original



Fuente. Elaboración propia

En los muros que presentan afectación por desprendimiento, se tendrá que realizar el retiro total de la parte afectada modificando de manera sutil la cara de este muro debido a que es ladrillo en adobe se instalara una malla metálica para lograr la adherencia del adobe y la pasta de mortero para darle el terminado final.

Figura 20.

Fachadas Parroquia San Miguel



Fuente. Archivo Parroquial San Miguel

Al estar ubicada en un lugar donde se presenta contaminación se observa suciedad en toda su fachada, además de estos los habitantes de calle no son precavidos y han derribado sus apliques y en la parte superior las palomas se encargan de ensuciarla. Para ello se propone instalar nuevos apliques similares a los existentes, lavar y pintar toda su fachada teniendo en cuenta que hay que restaurar ciertas partes; y para evitar el ingreso de las palomas se colocara una malla tipo gallinero.

Todas las adecuaciones que se proponen se manejaran de la manera más sutil con el fin de no estropear el gran símbolo que representa esta catedral, ni que los feligreses se sientan aturdidos por cambios exagerados, solo se pretende mejorar la calidad de este lugar espiritual sin que represente un riesgo para la comunidad.

Esta intervención está basada en la prevención de riesgos, contribuyendo al reforzamiento estructural en la cubierta del templo.

Lo primero que se realizó fue un diagnóstico sobre el proceso de identificación, valoración y control de los riesgos que esta estructura puede ocasionar a los feligreses.

Las zonas para intervenir son las fachadas laterales y las zonas donde se haya perdido el recubrimiento de revoque en mampostería.

Figura 21.

Vigas de madera



Fuente. Archivo Parroquial San Miguel

8. Presupuesto

TEMA: CUBIERTAS LATERALES PARROQUIA SAN MIGUEL, GIRARDOT CUNDINAMARCA					
CIUDAD: GIRARDOT					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
PRELIMINARES					
1	Localización y replanteo - niveles	m2	420	\$ 2,500.00	\$ 1,050,000
2	cerramiento en malla verde h: 2.3 mt incluye estructura	ml	66	\$ 7,300.00	\$ 481,800
3	Señalización preventiva	und	3	\$ 120,000.00	\$ 360,000
	SUBTOTAL				\$ 1,891,800
CUBIERTA					
4	Desmonte de cubierta (no incluye retiro de material)	m2	420	\$ 3,850.00	\$ 1,617,000
5	Instalación de techo termoacustico y pérfiles	m2	420	\$ 10,200.00	\$ 4,284,000
6	Teja Termoacustica Ecoroof UPVC 2.5mm Blanco	m2	420	\$ 65,246.30	\$ 27,403,446
7	Canal y bajante pvc	ml	105	\$ 29,970.00	\$ 3,146,850
8	Malla electrosoldada 3mm	m2	28.2	\$ 8,723.40	\$ 246,000
9	Perfiles metalicos C GR50	ml	90	\$ 65,800.00	\$ 5,922,000
10	Revoque en zonas afectadas de mamposteria	m2	15	\$ 9,810.00	\$ 147,150
11	Pintura anticorrosiva	Galon	4	\$ 85,000.00	\$ 340,000
12	Tornillo para cubierta		500	\$ 590.00	\$ 295,000
13	Andamios	Dias	30	\$ 35,000.00	\$ 1,050,000
14	Pintura de aceite esmaltada	Galon	4	\$ 84,900.00	\$ 339,600
	SUBTOTAL				\$ 44,791,046
VALOR COSTOS DIRECTOS					\$ 46,682,846
COSTOS INDIRECTOS					
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 46,682,846			
ADMINISTRACIÓN		18%	\$ 8,402,912.26		
IMPREVISTO		5%	\$ 2,334,142.29		
UTILIDAD		8%	\$ 3,734,627.67		
TOTAL AIU		31%	\$ 14,471,682.22		
VALOR TOTAL DE LA OBRA			\$ 61,154,528.10		

Este presupuesto tiene un alcance para lograr un impacto de mantenimiento preventivo en la cubierta, logrando mitigar el ingreso de agua lluvia por el deterioro de cubierta actual y el desprendimiento y falta de pendientes adecuadas en la canal

9. Conclusión

El presente trabajo permitió evidenciar afectaciones en los elementos estructurales del templo San Miguel de la ciudad de Girardot. Con la auscultación y estudios realizados a la catedral podemos concluir que ha dicho templo se le deben realizar una serie de procesos de reforzamiento preventivo, que permita evitar el deterioro de las paredes de adobe y las partes de madera que aún permanecen como vestigio de su antigüedad, se pueden identificar cualidades propias de los materiales existentes, al incluir en el reforzamiento estructural la NSR10 permite dar una respuesta a la situación apremiante lo cual facilita el proceso de un estudio mucho más profundo donde quedara especificadas todas las recomendaciones definitivas para un buen uso y disfrute de este patrimonio religioso de Girardot.

Dicho reforzamiento estructural conlleva a descargar el peso de la cubierta sobre la estructura de refuerzo aliviando las paredes del templo, y reforzar las columnas existentes para evitar un colapso, finalmente reforzar el portón central construido en madera, dando acabados de envejecido.

Debido a que no se pudieron realizar todos los ensayos necesarios para un diagnóstico a profundidad de la estructura, se propone realizar unas actividades de mantenimiento preventivo en la cubierta como se describen en el presupuesto.

El alcance de estas actividades será para sustituir 420 m² de la cubierta de la nave izquierda de la catedral donde se presenta un deterioro contundente, permitiendo el ingreso de agua lluvia generando así un descascaramiento y removiendo los ladrillos en adobe en la parte alta, evidenciando así un riesgo inminente de posible colapso del muro directamente afectado. A su

vez se instalará la canal corrigiendo así la pendiente dirigiéndola de manera adecuada a la bajante la cual tendrá una disposición final en una caja cercana interna de la actual estructura.

Cabe resaltar que el alcance del presupuesto sería preventivo, con la meta de proteger la los muros en adobe; se recomienda realizar los respectivos ensayos de suelos, análisis estructural y posterior diseño estructural todo en pro del patrimonio cuidando que cada detalle quede lo mas original ya que esta catedral hace parte de la identidad del municipio de Girardot.

10. Referencias Bibliográficas

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612009000100010#:~:text=La%20vulnerabilidad%20s%C3%ADsmica%20es%20una,la%20acci%C3%B3n%20de%20un%20sismo.
- https://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/
- Resolución 1743 de 2020
- 3pezGalindoJairFabian_2018%20(7).pdf
- Brisas del Yuma
- Plan especial de manejo y protección, PEMP – Plaza de Mercado Girardot-Leopoldo Rother

11. Anexos

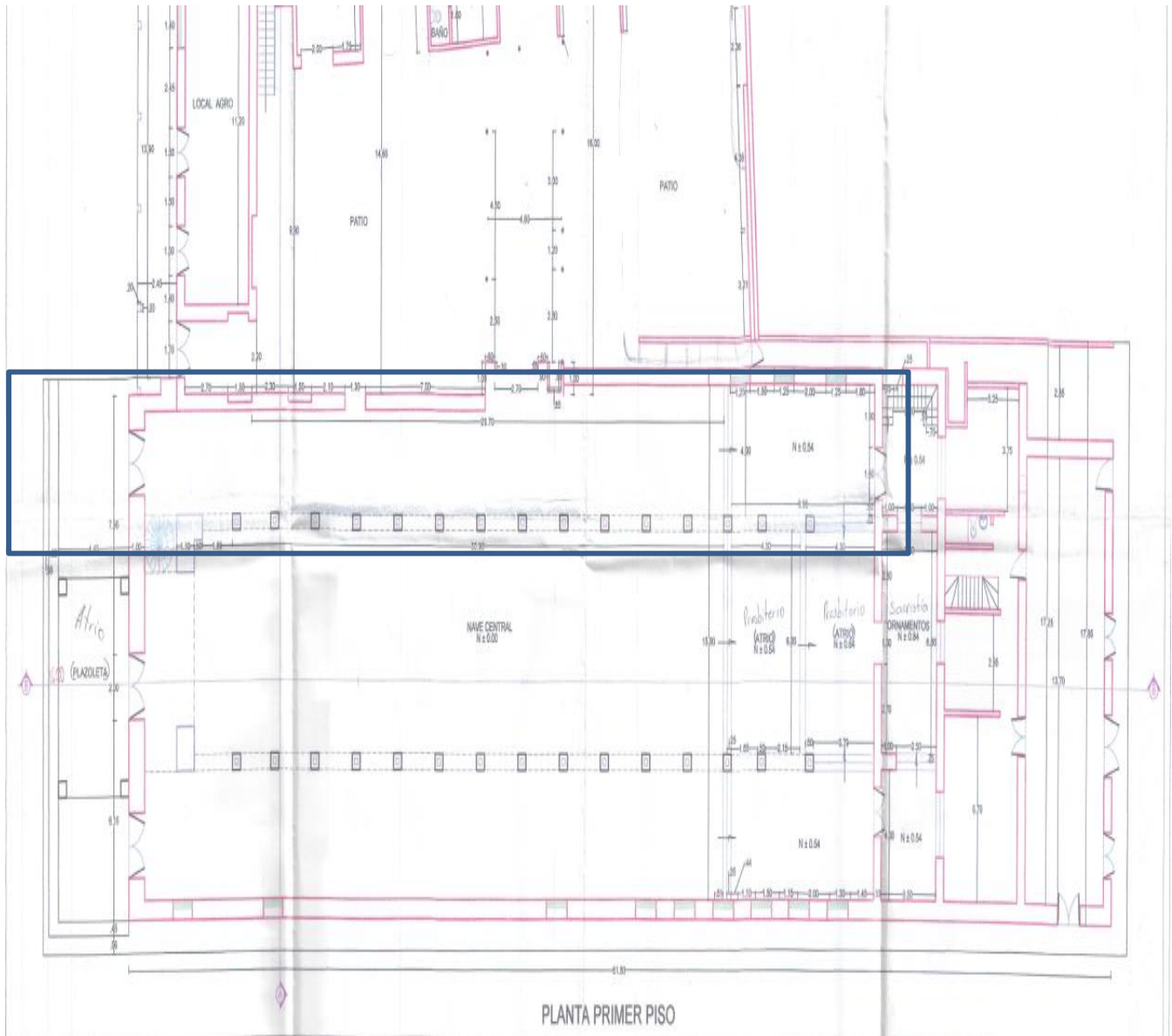
Anexo A. Procedimiento de Intervención

PROCEDIMIENTO DE INTERVENCIÓN	
1-	DESCRIPCIÓN: Fachadas laterales con serios problemas de corrosión, corrosión y deformación de canaleta de aguas lluvias, afectación de los perfiles en madera y desprendimiento del revoque en mampostería de zona interior.
2-	EJECUCIÓN: - Antes de iniciar con el montaje de andamios y ejecución de la obra, se deben analizar planos de la cubierta. - Instalación de andamios. - Desmonte de techo. - Desmonte de perfiles en maderas. - Instalación y anclaje de perfil metálicos. - Pintura en perfiles. - Instalación y anclaje de láminas termoacústicas. - Instalación de canaletas para recolección de aguas lluvias. - Desmonte de andamios. - Remoción de revoque dañado. - Aplicación de revoque en zonas afectadas.
3-	MATERIALES: - Teja termoacústica Ecoroof UPVC 2.5mm Blanco. - Canal y bajante pvc. - Malla electrosoldada 3mm. - Perfiles metalicos C GR50. - Pintura anticorrosiva. - Pintura de aceite esmaltada. - Tornillo para cubierta - Arena - Cemento
4-	HERRAMIENTAS: - Andamios. - Carretillas. - Equipo de Soldadura. - Palas y palustres. - Nivel de mano. - Martillos y porras. - Pinzas

5- **PAGO Y OTRAS:** - Para la ejecución del contrato de restauración, se cobrará el 50% del valor del contrato y el 50% restante al terminar la obra.

- El transporte de los materiales y desechos de la obra corre por cuenta de la administración de la parroquia.

Anexo B. Plano Planta Primer Piso



Anexo C. Intervención Urgente



Se hace necesaria esta intervención de carácter urgente ya que este tipo de falencias en la cubierta permite el ingreso de agua, generando así humedades y desprendimientos en el recubrimiento de los ladrillos en adobe.

Anexo D. Ficha de Mantenimiento

MANTENIMIENTO PARROQUIA SAN MIGUEL, GIRARDOT-CUNDINAMARCA				
RIESGO EN EL TRABAJO			PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO	
ETAPAS DEL TRABAJO	RIESGOS	ELEMENTOS DE PROTECCIÓN	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	CONTROLES Y RECOMENDACIONES
Preparación	• caídas • Daños a terceros	• Cascos • Botas de seguridad • Uniforme de trabajo • Guantes	Verificar el estado de andamios, arnés y herramientas de trabajo	• Verificar que todos los equipos estén en óptimas condiciones
Señalización	• Traumatismos • Daños a terceros	• Carteles de aviso • Cascos • Uniforme de trabajo	Señalizar toda la zona de trabajo y áreas cercanas al trabajo.	• No iniciar labores sin señalización y sin protección del personal
Ejecución	• Caídas a distinto nivel. • Traumatismos • Daños a terceros • Irritación de la vista por pintura • Quemaduras por soldadura	• Cascos • Botas de seguridad • Uniforme de trabajo • Guantes	• Se realizará el retiro de la cubierta antigua. • Se instalará nueva estructura de soporte para el techo. • Se instalará nuevo techo. • Instalación de nueva canaleta para aguas lluvias. • Pintura anticorrosiva en estructuras metálicas • Retirar revoque o pañete que esté afectado por la humedad. • Aplicar revoque o pañete a las zonas que sea requerido.	• Al momento de realizar el retiro de la cubierta antigua, debemos verificar que todos los trabajadores tengan los elementos de protección. • Cuando se esté instalando la nueva cubierta Verificar que todos tengas sus elementos de protección. • Al realizar trabajo de pintura e instalación de perfiles, verificar que todos tengan sus materiales de protección.
Culminación y Retiro	• Daños a terceros. • caídas.	• Cascos • Botas de seguridad • Uniforme de trabajo • Guantes	Retirar las señalizaciones que ya no sean necesarias en la zona de trabajo.	• Reportar los equipos y/o herramientas que hayan sufrido desperfectos, para su inmediata reparación.

		•	Recoger los equipos y herramientas empleadas en el trabajo, verificando su operatividad para una próxima utilización. Ordenar la zona de trabajo, dejándola libre de restos de materiales y elementos extraños.	
<i>CONDICIONES</i> 1. El trabajador debe tener todos los elementos de protección, si no los tiene no puede trabajar. 2. Todo trabajador debe estar afiliado a su seguridad social. 3. Ingeniero residente con mínimo 5 años de experiencia con trabajos en altura. 4. Todo trabajador debe estar certificado con trabajos en alturas.				
ELABORADO POR: LUIS EDUARDO DUARTE HILARIÓN, JULIETH YICELA TRIANA PRIETO ALBERT EDUARDO SOTO CARO				

