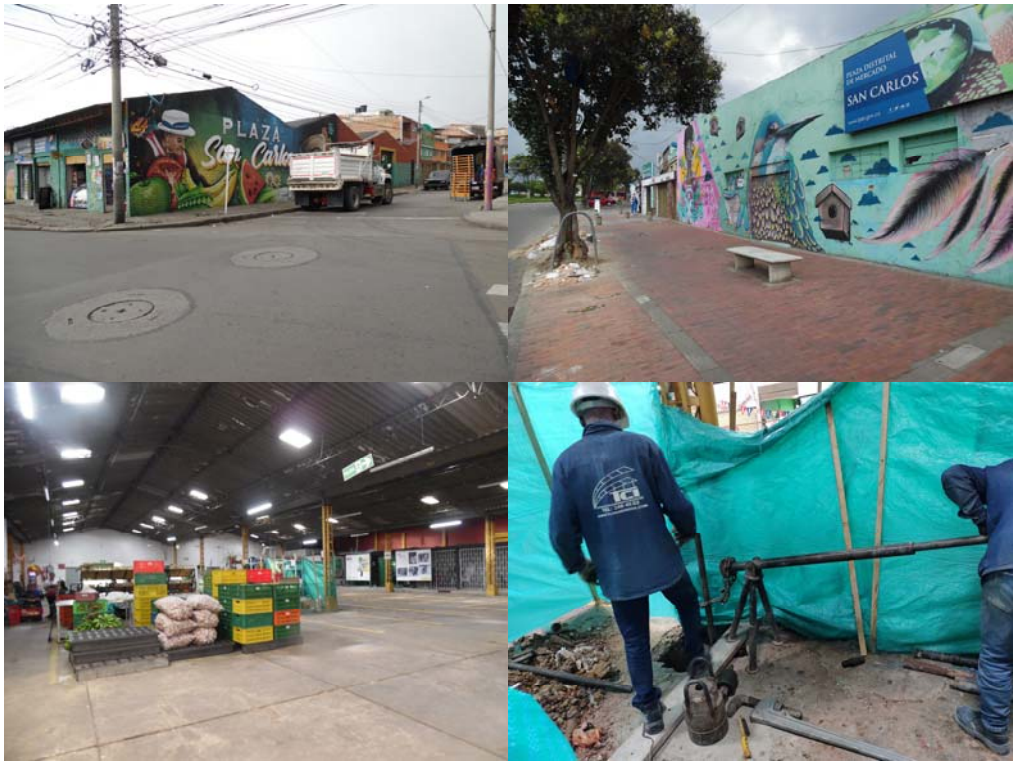
CONTRATO DE CONSULTORIA No.CO1.PCCNTR.3721668

ELABORAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS, ACTUALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS, PRESUPUESTOS Y OBTENCIÓN DE LAS LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS OBRAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS PLAZAS DE MERCADO DISTRITALES DEL INSTITUTO PARA LA ECONOMÍA SOCIAL.

INFORME VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN

PLAZA DISTRITAL DE MERCADO – SAN CARLOS



VERSIÓN 0
ORIGINAL
BOGOTÁ D.C, OCTUBRE DE 2022

TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA S.A.S.

HOJA DE CONTROL

ENTIDAD	RESPONSABLE	EJEMPLARES
IPES		

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

ÍNDICE VERSIÓN	SECCION MODIFICADA	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES

ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN

TITULO DOCUMENTO:			INFORME VULNERABILIDAD SÍSMICA Y ALTERNATIVA DE INTERVENCIÓN		
DOCUMENTO No:					
A	NUMERO DE REVISIÓN		1	2	3
P	"Profesional que elabora el documento"	Nombre:	**Miguel Rosero**		
R		Firma:			
O		Fecha:	**Septiembre 2022**		
B	RESPONSABLE APROBACIÓN	Nombre:	**Fabian Salamanca**		
A		Firma:			
C		Fecha:	**Septiembre 2022**		
I	"Representante legal"	Nombre:	**Miguel Rosero**		
Ó		Firma:			
N		Fecha:	**Septiembre 2022**		

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 6

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 7
1.1.1 LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA 8
1.2 ANTECEDENTES 9
1.2.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA 9
1.2.2 RESEÑA HISTÓRICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LAS EDIFICACIONES 10
1.2.3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL 12
1.2.4 CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN 14

2 TRABAJO DE CAMPO 15

2.1 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL 17
2.2 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 18
2.3 PERFORACIONES Y APIQUES EXPLORATORIOS 20
2.3.1 APIQUES EXPLORATORIOS 21

ANEXOS

I.	**MEMORIAS DE CALCULO**
II.	**FORMATOS DE EXPLORACIOM**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas construidas existentes....10
Tabla 2. Levantamiento arquitectónico IPES FEBRERO 2022 11
Tabla 3 Relación actividades de campo....18

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización General sitio de estudio. 7
Ilustración 2. Localización específica del sitio de estudio. 8
Ilustración 3. Planta de Localización Plaza San Carlos.... 9
Ilustración 4. Plano de planta arquitectónica Información preliminar. 11
Ilustración 5. Unidad de construcción Plaza San Carlos....13
Ilustración 6. Clasificación de la edificación de acuerdo con el reglamento NSR-10. 14
Ilustración 7. Localización de Sondeos Exploratorios. 19

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Fachada Norte Plaza San Carlos 10
Fotografía 2. Fachada Occidental Plaza San Carlos 10
Fotografía 3. Fachada Sur Plaza San Carlos....10
Fotografía 4. Corredores internos Plaza San Carlos 10
Fotografía 5. Placa de inauguración plaza de mercado San Carlos....12
Fotografía 6. Detalle de pedestales y zapata de cimentación....14
Fotografía 7. Cercha de cubierta en estructura metálica 14
Fotografía 8. Exploración estructural R-02 en Pedestal....15
Fotografía 9. Extracción de núcleos en pedestal....15
Fotografía 10. Regata R-03 para verificación de la calidad y diámetro de refuerzos en pedestal 16
Fotografía 11. Núcleo de concreto #4, pedestal de columna metálica 16
Fotografía 12. Ejecución de sondeo manual #3. 16
Fotografía 13. Auscultación de la cimentación tipo zapata aislada 16
Fotografía 14. Aplicación de fenolftaleína sobre superficie de concreto en regata R-02 de pedestal 16
Fotografía 15. Regata R-03 en pedestal....16
Fotografía 16. Auscultación de la cimentación tipo cimiento corrido en ciclópeo....17
Fotografía 17. Ensayo de detección de aceros. Descarte de mampostería reforzada. 17
Fotografía 18. Sondeo #1 Plaza San Carlos....20
Fotografía 19. Muestra #11 de Sondeo #1 20
Fotografía 20. Sondeo #2 Ubicación - Costado Sur Oriental....20
Fotografía 21. Ejecución de Sondeo Manual #2 20
Fotografía 22 Muestra de Sondeo #3 Acceso Occidental....20
Fotografía 23. Ejecución de Sondeo Manual #3 20
Fotografía 24 Apique No. 1 – Zapata Aislada....21

Fotografía 25. Apique No. 4 Cimiento Corrido 21
Fotografía 26 Apique No. 5 – Cimiento Corrido 21
Fotografía 27. Apique No. 3 – Zapata Aislada 21
Fotografía 28 Apique No. 2 – Cimiento Corrido 21
Fotografía 29. Apique No. 3 – Zapata Aislada 21

1 INTRODUCCIÓN

Bajo contrato de consultoría CO1.PCCNTR.3721668 suscrito entre el contratista **TÉCNICAS COLOMBIANAS DE INGENIERÍA** y el Contratante **INSTITUTO PARA LA ECONOMÍA SOCIAL - IPES**, cuyo objeto es "ELABORAR LOS ESTUDIOS, DISEÑOS, ACTUALIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO DE PLANOS ARQUITECTÓNICOS, PRESUPUESTOS Y OBTENCIÓN DE LAS LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS OBRAS DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LAS PLAZAS DE MERCADO DISTRITALES DEL INSTITUTO PARA LA ECONOMÍA SOCIAL" se cobija el presente documento.

Este informe tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos en el diagnóstico de vulnerabilidad sísmica, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de la estructura ante el sismo de diseño actuante, tomando como base el reglamento Norma Sismo Resistente Colombiana (NSR-10), así mismo el estudio patológico de la edificación para determinar el grado de afectación, en donde se definieron tres etapas que se pueden resumir así:

- Etapa 1: Levantamiento estructural, ensayos de campo y estudio patológico.
- Etapa 2: Modelación y cálculo de índices de sobre esfuerzo y flexibilidad.
- Etapa 3: Diagnóstico y alternativa de intervención al sistema estructural.

Para determinar la vulnerabilidad sísmica de la estructura se definieron los materiales, las características de las secciones de los elementos estructurales y no estructurales, las cargas reales que actúan sobre la estructura (muerta, viva y de sismo) y el espectro de diseño definitivo y por umbral de daño, con lo que se realizó el análisis sísmico, acorde con lo exigido por la normatividad; también se estableció un coeficiente de importancia que se obtiene según el tipo de uso que tiene actualmente la edificación.

Adicionalmente se ha estudiado el comportamiento dinámico que presenta la estructura mediante el método de análisis dinámico elástico, se verificaron las derivas máximas demandadas comparándolas con los valores admisibles establecidos por el reglamento NSR-10, tanto para derivas de diseño como para umbral de daño, con el fin de establecer niveles de daño esperados o posible inestabilidad de los elementos.

Después de identificar la vulnerabilidad estructural de la edificación, se plantea la alternativa de reforzamiento estructural, teniendo en cuenta las mejores condiciones desde el punto de vista técnico, funcional, económico y de fácil intervención de la estructura.

1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La plaza de mercado distrital SAN CARLOS, perteneciente al sistema distrital de plazas de mercado, se limita al norte por la avenida carrera 19c y al occidente por la calle 51 sur en la UPZ 62 Tunjuelito de la localidad de Tunjuelito. Específicamente se localiza en la dirección carrera 19b No. 50a - 39 sur en Bogotá D.C. Se reconoce mediante el Chip AAA0013JLUZ. En la Ilustración 1 se presenta la localización general del sitio de estudio.



Ilustración 1. Localización General sitio de estudio.

1.1.1 LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA

En la Ilustración 2 a continuación, se muestra la localización específica de la plaza de mercado distrital SAN CARLOS.

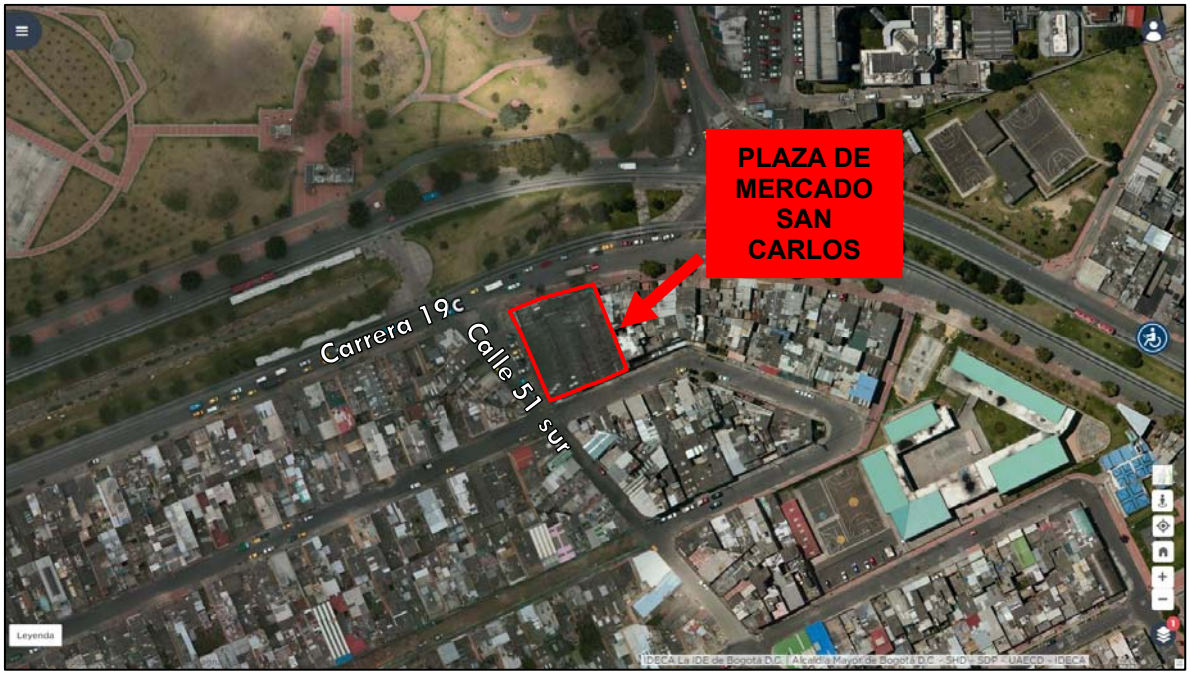


Ilustración 2. Localización específica del sitio de estudio.

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA

En el barrio San Carlos de la UPZ 62 Tunjuelito se ubica la plaza de mercado distrital San Carlos. En la Ilustración 3, se presenta la distribución de la edificación.

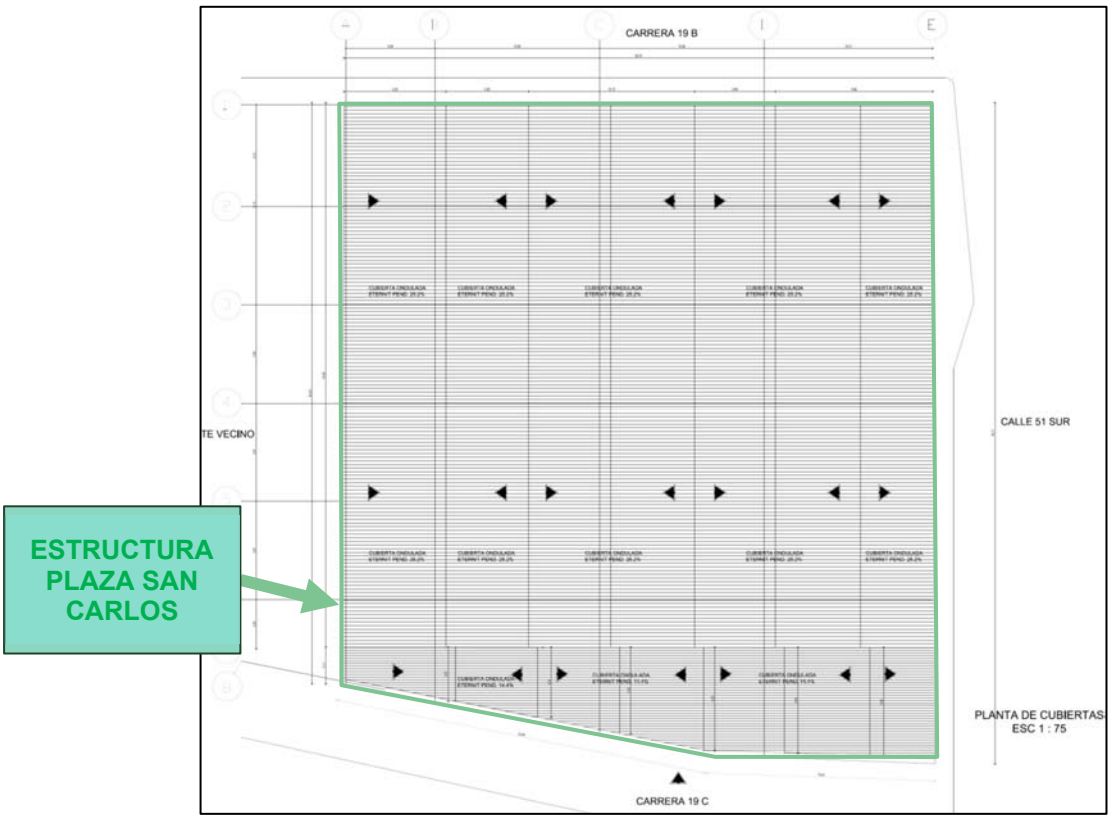


Ilustración 3. Planta de Localización Plaza San Carlos

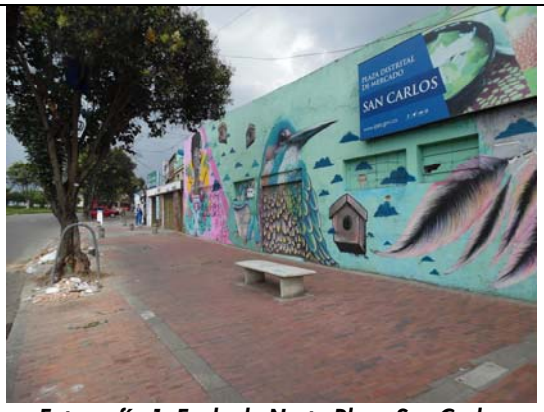
La plaza de mercado distrital San Carlos cuenta con un área construida aproximada de 1380.51 m^2 destinados al abastecimiento, comercio y distribución de alimentos. La plaza se conforma por una nave central de un piso con cubiertas a dos aguas. La cubierta está conformada por cerchas de celosía metálica que soportan un tejado de tejas onduladas en asbesto cemento.

En la Tabla 1 se presenta un cuadro con las áreas construidas.

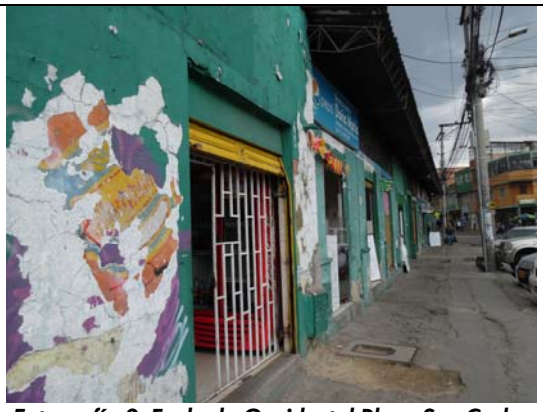
Tabla 1. Áreas construidas existentes

PISO	ACTIVIDAD PRINCIPAL	ÁREA (m²)
Área Construida 1er Piso	Comercio y almacenamiento	1380.51
Área Total Construida		**1380.51**

Por otra parte, se presenta un breve registro fotográfico de la plaza en estudio.



Fotografía 1. Fachada Norte Plaza San Carlos



Fotografía 2. Fachada Occidental Plaza San Carlos



Fotografía 3. Fachada Sur Plaza San Carlos



Fotografía 4. Corredores internos Plaza San Carlos

1.2.2 RESEÑA HISTÓRICA E INFORMACIÓN ENCONTRADA DE LAS EDIFICACIONES

De la edificación se encuentran planos de levantamiento de plantas arquitectónicas fechados en febrero de 2022 y realizadas por la entidad Instituto para la economía social IPES. A continuación, se relacionan los planos en mención.

Tabla 2. Levantamiento arquitectónico IPES FEBRERO 2022

Plano No.	Descripción del plano arquitectónico
A-001 de A-001	Primera planta arquitectónica

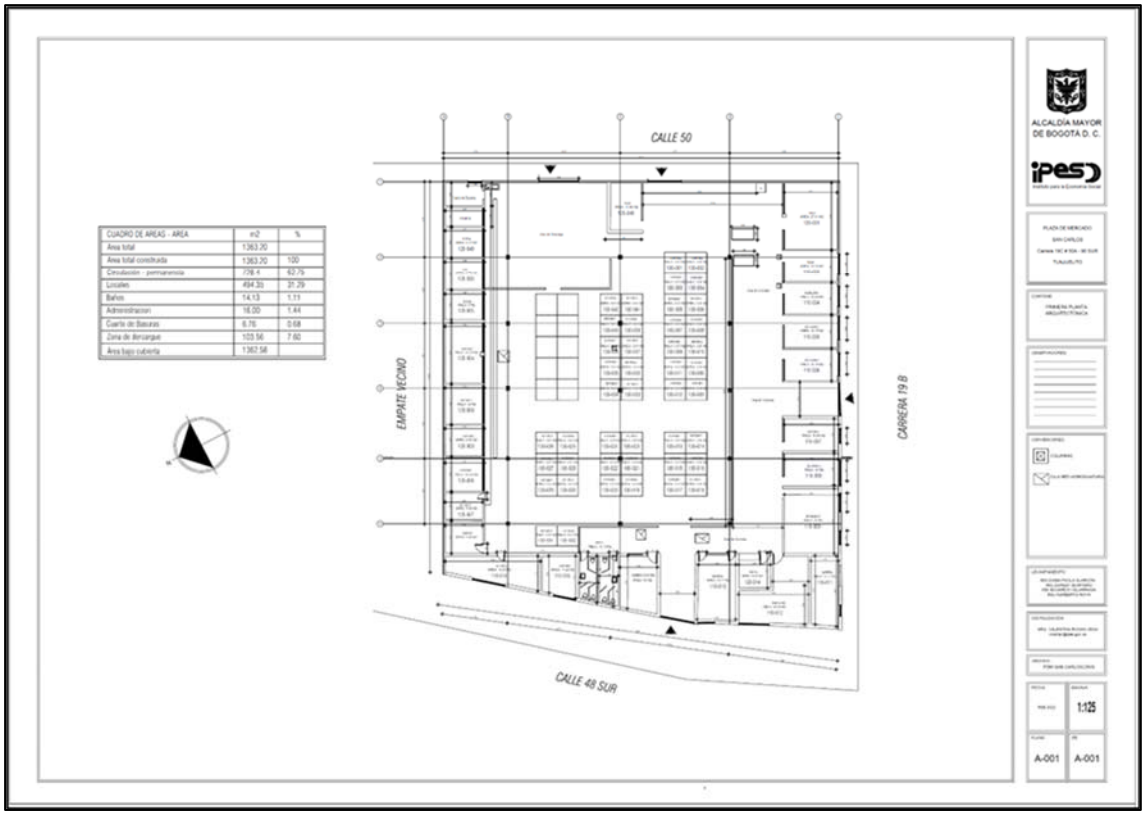


Ilustración 4. Plano de planta arquitectónica Información preliminar.

Se encuentra una placa de inauguración de la plaza de mercado fechada en diciembre de 1966 por parte de la antigua Empresa de Servicios Públicos del distrito especial EDIS y la junta de acción comunal.



Fotografía 5. Placa de inauguración plaza de mercado San Carlos

1.2.3 DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL

En el capítulo 2.1 se indican las actividades para la realización del levantamiento estructural, en este ítem se presenta una descripción estructural de las condiciones actuales de la edificación. Para esto se realizaron exploraciones con el fin de identificar y visualizar las características estructurales de la misma.

De acuerdo con el levantamiento estructural realizado se logró establecer que la plaza de mercado San Carlos se compone de la siguiente unidad de construcción.

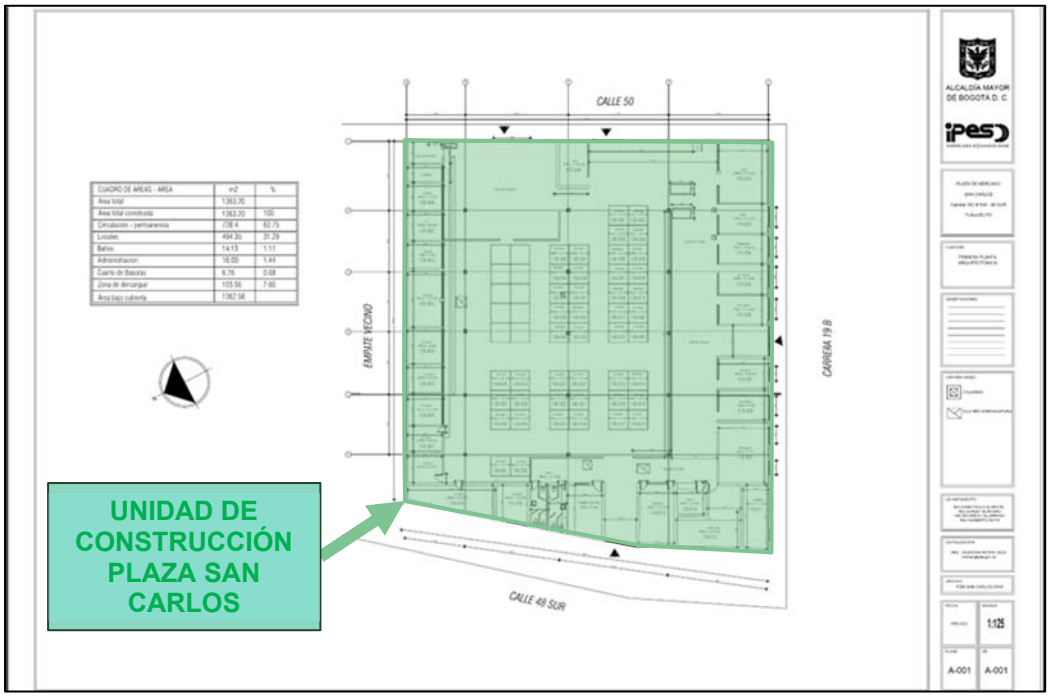


Ilustración 5. Unidad de construcción Plaza San Carlos.

La estructura fue diseñada bajo parámetros sísmicos y criterios adoptados de acuerdo con el conocimiento estructural de la época de los años 1960 por lo que su diseño no cuenta con las consideraciones del código colombiano de construcción sismo resistente ya que su construcción se desarrolló previamente a la expedición del Decreto 1400 de 1984.

Esta estructura está compuesta por un solo nivel estructural con una cubierta en estructura metálica tipo cercha en celosía que sirve de techo para los módulos de comercio de la plaza. Las columnas metálicas de 20cm x 20cm se soportan sobre pedestales de concreto con una sección de 30cm x 30cm, que a su vez se cimentan sobre zapatas aisladas de 40cm x 40cm.

La edificación presenta una composición basada en una combinación de un sistema de pórticos planos de acero, esta configuración según el NSR-10 en el Título A es un sistema estructural que no está permitido para edificaciones ubicadas en zona de amenaza símica INTERMEDIA y para edificaciones con grupo de uso III.

A continuación, se ilustra lo indicado anteriormente.



Fotografía 6. Detalle de pedestales y zapata de cimentación



Fotografía 7. Cercha de cubierta en estructura metálica

1.2.4 CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Esta clasificación se realiza con base en el tipo de uso y ocupación que se le esté dando a la edificación; para el caso en estudio la edificación pertenece al grupo de uso III que son edificaciones de atención a la comunidad. Se clasifica como estructuras para las que se desea contar con seguridad adicional. A continuación, se extrae el articulo A.2.5.1.2 del reglamento NSR-10.

A.2.5.1.2 — *Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad* — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo **IV**. Este grupo debe incluir:

(a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,
(b) Garajes de vehículos de emergencia,
(c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,
(d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,
(e) Aquellas del grupo **II** para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
(f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

Ilustración 6. Clasificación de la edificación de acuerdo con el reglamento NSR-10.

2 TRABAJO DE CAMPO

Con el fin de determinar las condiciones actuales de la edificación, se desarrollaron las labores necesarias para establecer el sistema estructural, el estado en que se encuentra la construcción y las propiedades de los materiales estructurales; igualmente se han efectuado las actividades de exploración y trabajos de campo, dentro de los cuales se encuentra, levantamiento estructural, medidas de alturas y secciones, distribución del acero de refuerzo, entre otros.

Se han realizado las siguientes actividades y ensayos en la estructura:

- Levantamiento estructural, en donde se ha definido el sistema estructural, estado de los elementos estructurales que conforman la edificación, evidencia de sismos y presencia de posibles asentamientos.
- Verificación del refuerzo en los elementos estructurales más representativos mediante la realización de ensayos destructivos (regatas) y no destructivos (Ferroscan).
- Evaluación de la calidad del concreto, mediante la extracción de núcleos en vigas, columnas y vigas de cimentación para determinar la resistencia a la compresión del concreto.
- Ensayos de profundidad de carbonatación, realizados sobre regatas y núcleos.
- Inspección de la cimentación existente (apiques) y exploración del suelo de fundación (sondeos).

A continuación. se muestran algunas fotografías generales que evidencian la ejecución de los ensayos y actividades de campo, sin embargo, se recomienda ver el **ANEXO II** para obtener la información detallada de cada exploración ejecutada.



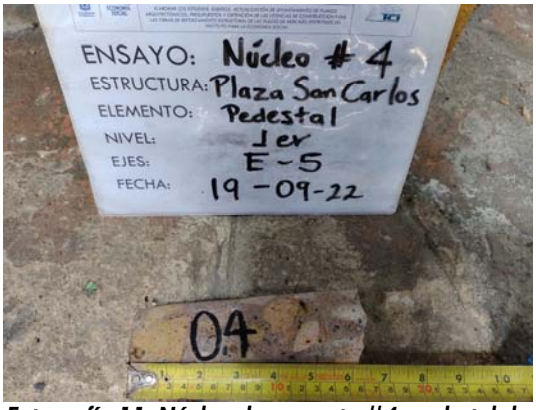
Fotografía 8. Exploración estructural R-02 en Pedestal



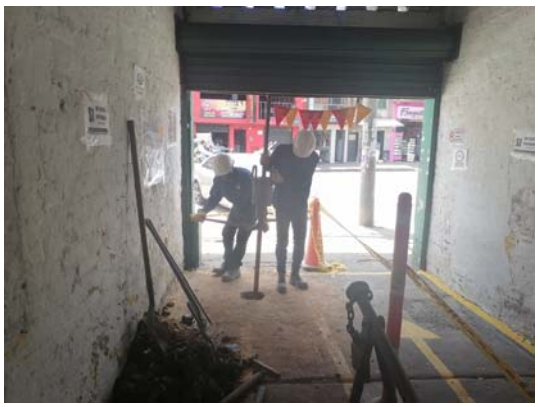
Fotografía 9. Extracción de núcleos en pedestal



Fotografía 10. Regata R-03 para verificación de la calidad y diámetro de refuerzos en pedestal



Fotografía 11. Núcleo de concreto #4, pedestal de columna metálica



Fotografía 12. Ejecución de sondeo manual #3.



Fotografía 13. Auscultación de la cimentación tipo zapata aislada



Fotografía 14. Aplicación de fenolftaleína sobre superficie de concreto en regata R-02 de pedestal



Fotografía 15. Regata R-03 en pedestal



Fotografía 16. Auscultación de la cimentación tipo cimiento corrido en ciclópeo



Fotografía 17. Ensayo de detección de aceros. Descarte de mampostería reforzada.

2.1 LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

Para determinar la cantidad, distribución y recubrimiento tanto del refuerzo longitudinal como transversal, en los elementos estructurales que conforman la edificación, se realizaron ensayos destructivos y no destructivos; así mismo se realizó la extracción de núcleos para evaluar la resistencia y calidad del concreto.

De igual forma, se llevaron a cabo sondeos y apiques con el fin de verificar la cimentación e identificar las características de los suelos en los que se cimenta cada edificación.

- Ejecución de diferentes regatas en pedestales de concreto para elaborar el levantamiento.
- Se tomaron muestras de seis (6) núcleos para determinar las características de resistencia del concreto. (La ubicación y descripción de cada uno de los núcleos se encuentra en el ANEXO II. FORMATOS RELACION DE NUCLEOS).
- Con el fin de determinar y confirmar las características de la cimentación se realizaron cinco (5) apiques.

Para toda la edificación se realizó un levantamiento estructural, determinando distancias, secciones, dimensiones de los cimientos corridos y zapatas que transfieren las cargas al terreno de fundación. A continuación, se procede a dar una descripción más detallada.

UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN PLAZA SAN CARLOS (PÓRTICOS PLANOS EN ACERO)

- Las columnas metálicas en celosía tienen sección transversal de 20x20cm conformadas por 4 elementos metálicos tipo ángulo L 1-1/2”x1/8”.
- Las cerchas principales están compuestas por elementos tipo barra de acero lisa. Las secciones transversales del cordón superior en 2 varillas lisas de diámetro 7/8”, cordón inferior en

varilla lisa de diámetro 3/4" y diagonales en varilla lisa diámetro 1/2". Las conexiones son soldadas y pernadas.

- La cubierta está conformada por un tejado en tejas de asbesto cemento, apoyadas en correas de metálicas tipo celosía.
- Las correas metálicas tipo celosía están conformados por barras lisas de diámetro 1/2".
- El sistema de cimentación de los pedestales es de tipo zapata asilada con sección de 40x40cm y 50cm de altura.
- Los pedestales en concreto reforzado tienen sección transversal de 30x30cm.
- Los muros divisorios y de cerramiento están conformados por unidades de mampostería maciza en arcilla de 6.5x12.5x24.5cm así como unidades de mampostería maciza en arcilla fabricadas sin dimensiones estandarizadas.

El número de ensayos fue adoptado de acuerdo con las características encontradas en la edificación tales como; secciones típicas, número de elementos, cargas en las edificaciones, tipo de estructura, condiciones que fueron evaluadas durante los trabajos de campo. Específicamente se realizó lo siguiente:

Tabla 3 Relación actividades de campo

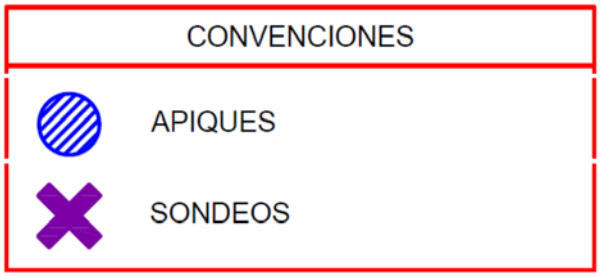
UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN	No. ENSAYOS DESTRUCTIVOS (REGATAS)	No. ENSAYOS FERROSCAN	No. DE NÚCLEOS EXTRAIDOS	No. DE ESCLEROMETRÍAS
PLAZA SAN CARLOS	4	1	6	No aplican

UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN	No. DE APIQUES REALIZADOS	No. DE SONDEOS	INSPECCIÓN ESTRUCTURA METÁLICA
PLAZA SAN CARLOS	5	4	GLOBAL

En el anexo correspondiente a actividades de exploración se relacionan los respectivos formatos y ubicación de las exploraciones.

2.2 INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO

El objetivo del estudio de suelos es establecer las condiciones de trabajo de la cimentación que está soportando la estructura y verificar su comportamiento, con base en los resultados de la evaluación de la estructura y del análisis geotécnico. Para la investigación del subsuelo y análisis de la cimentación se presenta un informe independiente. Por otra parte, dentro de los anexos se presentan los índices de capacidad de la cimentación (ver **ANEXO I**).



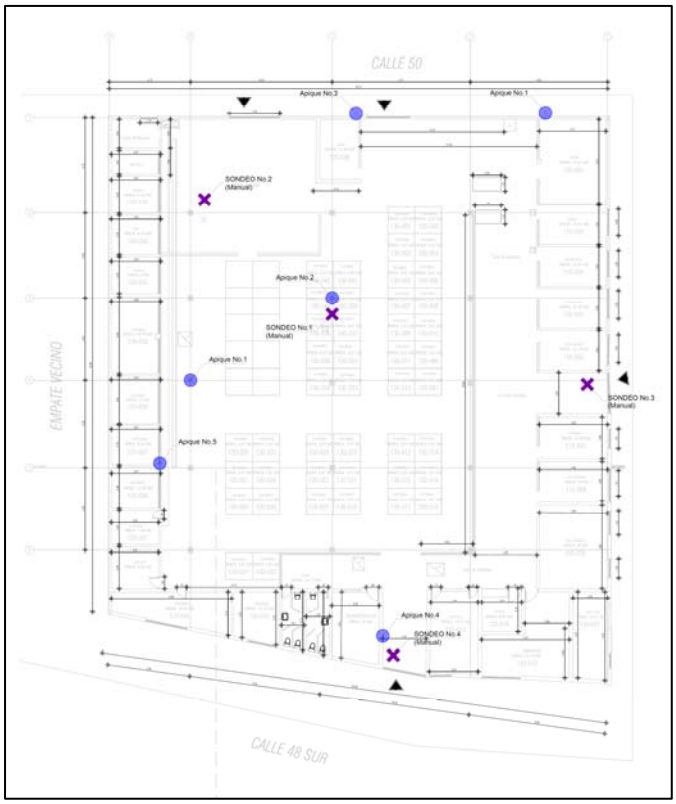


Ilustración 7. Localización de Sondeos Exploratorios.

A continuación. Se presentan algunas fotografías generales que evidencian la ejecución de los ensayos y actividades de campo.



Fotografía 18. Sondeo #1 Plaza San Carlos



Fotografía 19. Muestra #11 de Sondeo #1



Fotografía 20. Sondeo #2 Ubicación - Costado Sur Oriental



Fotografía 21. Ejecución de Sondeo Manual #2



Fotografía 22 Muestra de Sondeo #3 Acceso Occidental



Fotografía 23. Ejecución de Sondeo Manual #3

2.3 PERFORACIONES Y APIQUES EXPLORATORIOS

Se desarrollan apiques y perforaciones con el fin de determinar el tipo de cimentación que soporta las estructuras y que a su vez transfieren las cargas al suelo.

2.3.1 APIQUES EXPLORATORIOS

Se realizan excavaciones en diferentes zonas de la plaza de mercado San Carlos, que permitan definir la profundidad de los elementos que hacen parte de la cimentación.



Fotografía 24 Apique No. 1 – Zapata Aislada



Fotografía 25. Apique No. 4 Cimiento Corrido



Fotografía 26 Apique No. 5 – Cimiento Corrido



Fotografía 27. Apique No. 3 – Zapata Aislada



Fotografía 28 Apique No. 2 – Cimiento Corrido



Fotografía 29. Apique No. 3 – Zapata Aislada