INFORME DE PRUEBAS Y ENSAYOS EN LA VISITA TECNICA DE PATOLOGÍA

EDIFICIO ESTACIÓN DE SERVICIO BOMBEROS

BOCAGRANDE – CARTAGENA DE INDIAS - BOLIVAR

CONSORCIO
ESTACIÓN
BOCAGRANDE

PaTest®
ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS - PATOLOGIA Y ESTRUCTURA

www.patest.com

ÍNDICE

1. PRUEBA DE ESCLERÓMETRO 3

2. PRUEBA DE DETECCIÓN DE REFUERZOS. 31

3. PRUEBA DE CARBONATACIÓN. 53

4. PRUEBA DE CORROSIÓN 62

5. ESTUDIO DE SUELOS 72

6. EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO 73

1. PRUEBA DE ESCLEROMETRO

Estas pruebas se realizaron con un Esclerómetro para control no destructivo del concreto siguiendo la norma ASTM-C 805 y norma NTC-3692, el cual nos permite estimar la resistencia a la compresión aproximada del concreto, basado en curvas de calibración con alta precisión, de igual forma se empleó para comparar la calidad del concreto entre diferentes áreas de la estructura.

La prueba de esclerómetro consiste en una barra de acero (émbolo), la cual recibe el impacto de una pieza de acero impulsada por un resorte. Este impacto se transmite a la superficie de concreto y debido a la resistencia de este, la pieza rebota y su desplazamiento máximo es registrado en una escala lineal fija al cuerpo del instrumento.

EFECTO DE LA CARBONATACIÓN SOBRE LA RESISTENCIA:
El contenido de CO2 en el aire se ha incrementado paulatinamente en los últimos años, especialmente en áreas de alta industrialización. Debido a este incremento de contenidos en anhídrido carbónico, el hormigón sufre una reacción química:

$$Ca(OH)2 + CO2 \quad Þ \quad CaCO3 + H2O$$

El calcio y el dióxido de calcio se convierten en hidróxido de calcio y agua

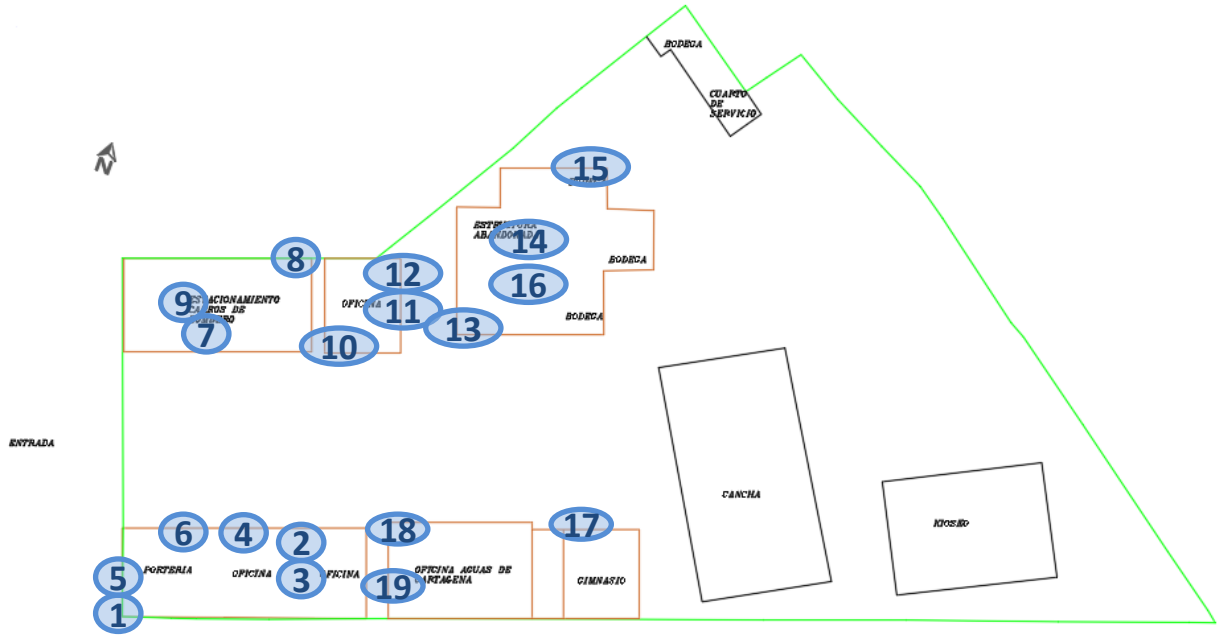
Esta reacción, denominada carbonatación, es cada vez más común sobre las estructuras, y hace que la dureza del hormigón se haga mayor en la superficie, falseando los resultados sobre la calidad de la estructura completa de hormigón. Por ello, es necesario aplicar un factor de corrección sobre los valores de rebote para ajustarlos a la resistencia real de dicha estructura.

PROCEDIMIENTO:

Se coloca el esclerómetro en forma perpendicular sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el embolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto. Después del impacto se oprime el botón pulsador y se toma la lectura en la ventana de la escala graduada, registrando el índice de rebote, medido de 10 a 100, con dos cifras significativas.

Posteriormente a los valores de resistencia a la compresión del concreto observados hay que realizarle una corrección por el efecto del frente de carbonatación según norma JGJ/T23-2001, para lo cual multiplicaremos la resistencia observada por un factor de reducción que depende del valor del frente de carbonatación.

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO - PRIMER PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas – Primer Piso

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 1 - PRIMER PISO:**

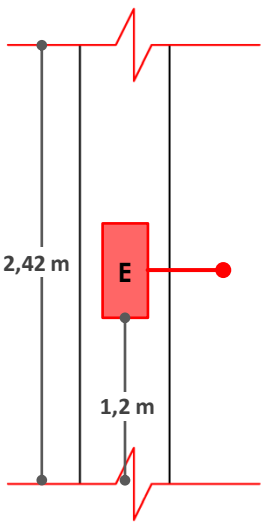








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 1 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	32	28
0°	34	31
0°	37	36
0°	30	25
0°	32	28
0°	33	30
0°	30	25
0°	34	31
0°	34	31
0°	34	31
0°	38	38
0°	34	31
Promedio		30

Índice de Resistencia Medida con	30
Disperción estándar (Mpa)	6,2
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	42
Factor de correción del índice de	0,73
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	22

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 2 - PRIMER PISO:**

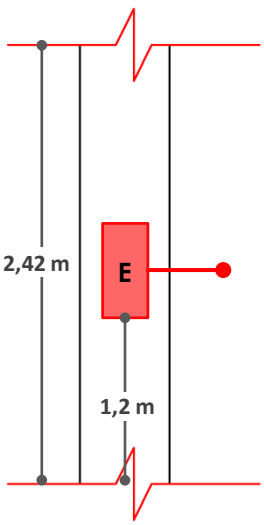








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 2 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	22	13
0°	24	15
0°	25	17
0°	23	14
0°	23	14
0°	22	13
0°	29	23
0°	22	13
0°	28	22
0°	30	25
0°	27	20
0°	26	18
Promedio		17

Índice de Resistencia Medida con	17
Disperción estándar (Mpa)	4.5
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	0
Factor de correción del Índice de	0
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	17

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 1 - PRIMER PISO:**

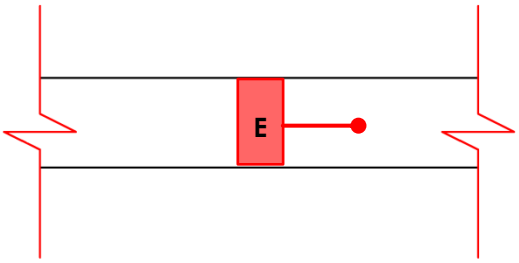








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 1 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	38	38
0°	38	38
0°	42	46
0°	38	38
0°	42	46
0°	42	46
0°	42	46
0°	40	42
0°	43	48
0°	37	36
0°	43	48
0°	38	38
Promedio		43

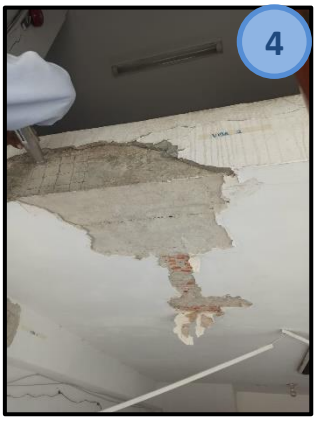
Índice de Resistencia Medida con	43
Disperción estándar (Mpa)	7.3
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	33
Factor de correción del índice de	0,76
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	32

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 2 - PRIMER PISO:**

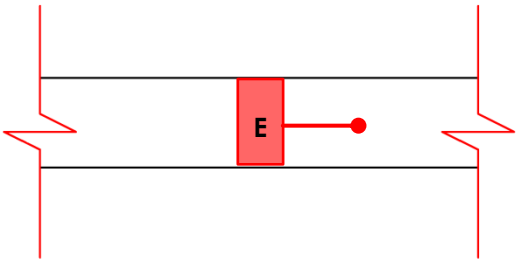








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 2 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	41	44
0°	41	44
0°	45	51
0°	42	46
0°	30	25
0°	35	33
0°	40	42
0°	43	48
0°	42	46
0°	41	44
0°	41	44
0°	39	40
Promedio		42

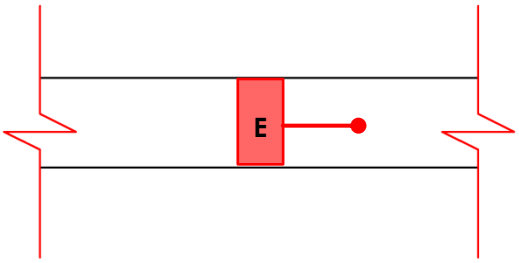
Índice de Resistencia Medida con	42
Disperción estándar (Mpa)	7.25
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	10
Factor de correción del Índice de	0,92
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	39

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: norte

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 3 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 3 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
90°	38	44
90°	40	48
90°	43	53
90°	42	51
90°	42	51
90°	43	53
90°	48	62
90°	50	66
90°	40	48
90°	46	58
90°	42	51
90°	40	48
Promedio		53

Índice de Resistencia Medida con	53
Disperción estándar (Mpa)	7.85
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	46
Factor de correción del índice de	0,67
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	35

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: inferior

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 3 - PRIMER PISO:**

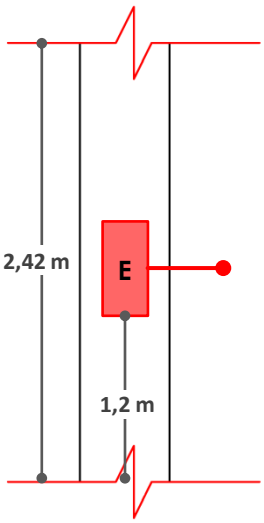








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 3 - primer piso		
Ángulo	Medida	Indice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	30	25
0°	34	31
0°	30	25
0°	33	30
0°	32	28
0°	29	23
0°	36	35
0°	37	36
0°	38	38
0°	34	31
0°	38	38
0°	34	31
Promedio		31

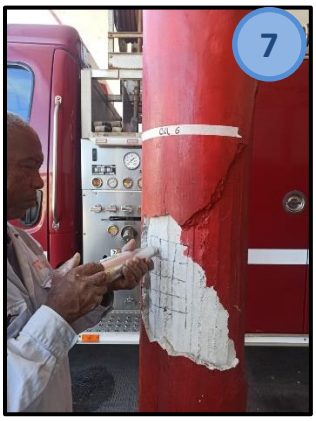
Índice de Resistencia Medida con	31
Disperción estándar (Mpa)	6.3
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	0
Factor de correción del Índice de	0
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	31

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: norte

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 6 - PRIMER PISO:**

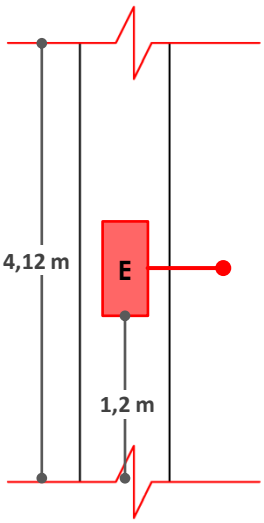








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 6 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	29	23
0°	22	13
0°	29	23
0°	38	38
0°	40	42
0°	36	35
0°	34	31
0°	34	31
0°	34	31
0°	36	35
0°	36	35
0°	39	40
Promedio		31

Índice de Resistencia Medida con	31
Disperción estándar (Mpa)	6,3
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	11
Factor de correción del índice de	0,93
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	29

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 7 - PRIMER PISO:**

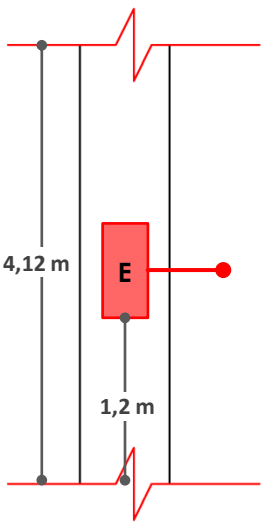








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 7 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	33	30
0°	37	36
0°	38	38
0°	30	25
0°	35	33
0°	38	38
0°	37	36
0°	39	40
0°	37	36
0°	38	38
0°	29	23
0°	38	38
Promedio		34

Índice de Resistencia Medida con	34
Disperción estándar (Mpa)	6,6
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	6
Factor de correción del índice de	0,96
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	33

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 6 - PRIMER PISO:**

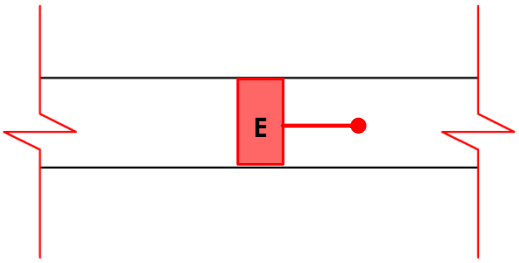








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 6 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
90°	48	62
90°	48	62
90°	44	55
90°	47	60
90°	50	66
90°	48	62
90°	39	46
90°	48	62
90°	54	70
90°	50	66
90°	45	57
90°	48	62
Promedio		61

Índice de Resistencia Medida con	61
Disperción estándar (Mpa)	8
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	21
Factor de correción del índice de	0,82
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	50

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: inferior

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 8 - PRIMER PISO:**

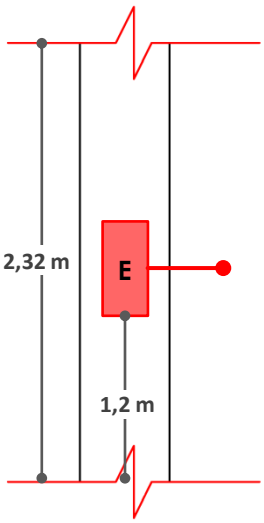








Evidencia fotográfica



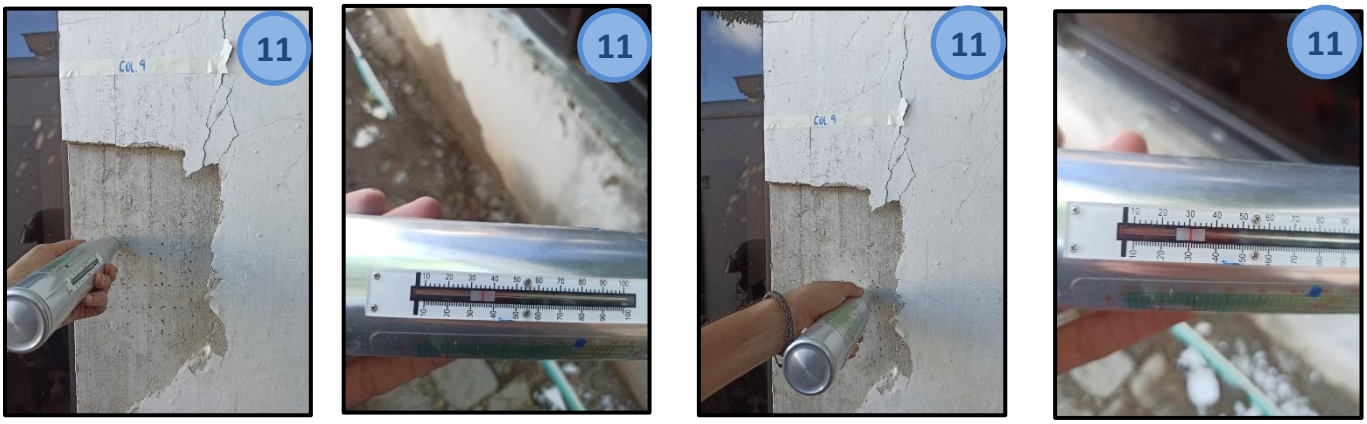
Puntos donde se realizo la prueba

Columna 8 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	39	40
0°	29	23
0°	28	22
0°	26	18
0°	28	22
0°	29	23
0°	30	25
0°	38	38
0°	29	23
0°	30	25
0°	31	26
0°	30	25
Promedio		26

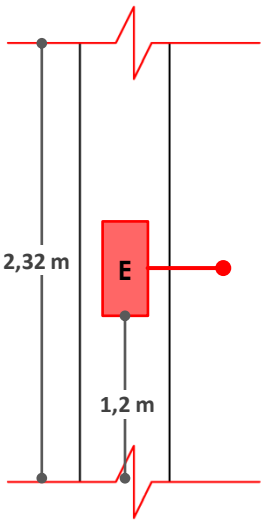
Índice de Resistencia Medida con	26
Disperción estándar (Mpa)	5.2
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	26
Factor de correción del Índice de	0,84
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	22

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 9 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 9 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	35	33
0°	33	30
0°	31	26
0°	27	20
0°	24	15
0°	30	25
0°	26	18
0°	34	31
0°	27	20
0°	28	22
0°	24	15
0°	27	20
Promedio		23

Índice de Resistencia Medida con	23
Disperción estándar (Mpa)	4.8
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	19
Factor de correción del Índice de	0,87
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	20

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 7 - PRIMER PISO:**

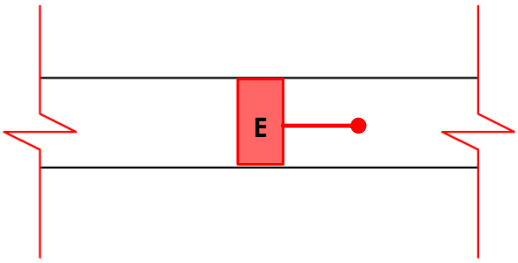








Evidencia fotográfica



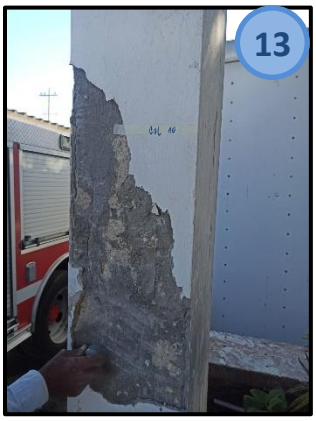
Puntos donde se realizo la prueba

Viga 7 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	25	17
0°	30	25
0°	22	13
0°	20	10
0°	20	10
0°	25	17
0°	22	13
0°	24	15
0°	28	22
0°	27	20
0°	28	22
0°	25	17
Promedio		17

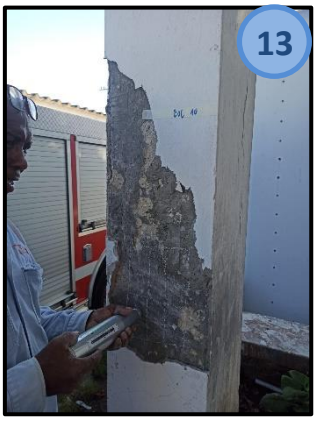
Índice de Resistencia Medida con	17
Disperción estándar (Mpa)	4.5
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	24
Factor de correción del índice de	0,86
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	14

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 10 - PRIMER PISO:**

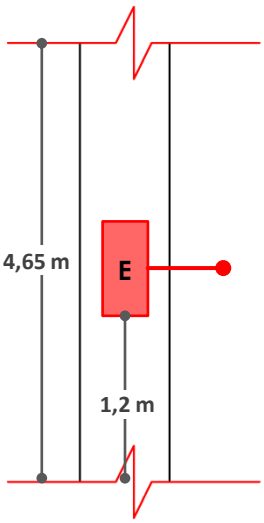








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 10 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	37	36
0°	38	38
0°	47	55
0°	34	31
0°	30	25
0°	29	23
0°	46	53
0°	38	38
0°	39	40
0°	34	31
0°	48	58
0°	36	35
Promedio		39

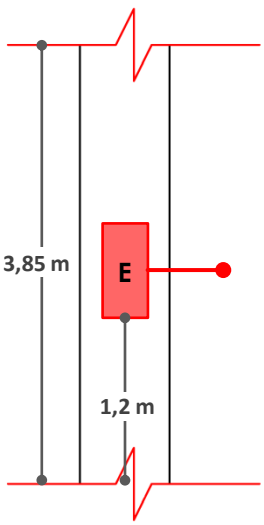
Índice de Resistencia Medida con	39
Disperción estándar (Mpa)	6,7
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	34
Factor de correción del Índice de	0,75
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	29

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 11 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 11 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	31	26
0°	32	28
0°	38	38
0°	40	42
0°	36	35
0°	38	38
0°	38	38
0°	41	44
0°	36	35
0°	37	36
0°	32	28
0°	31	26
Promedio		35

Índice de Resistencia Medida con	35
Disperción estándar (Mpa)	6,65
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	30
Factor de correción del Índice de	0,78
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	27

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 12 - PRIMER PISO:**

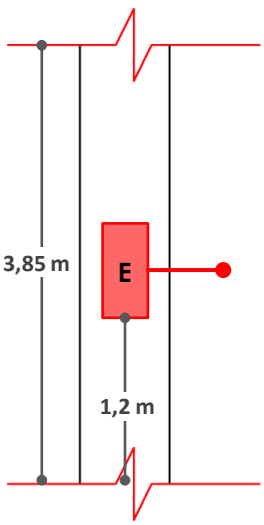








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 12 - primer piso

Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	22	13
0°	22	13
0°	29	23
0°	22	13
0°	24	15
0°	22	13
0°	30	25
0°	27	20
0°	26	18
0°	24	15
0°	25	17
0°	26	18
Promedio		17

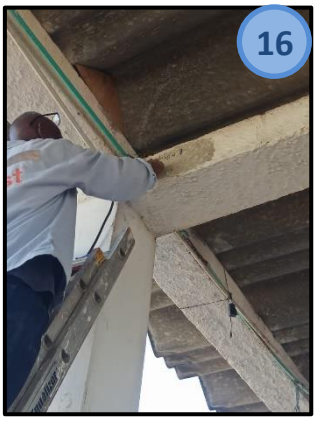
Índice de Resistencia Medida con	17
Disperción estándar (Mpa)	4.5
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	44
Factor de correción del Índice de	0,74
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	13

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 8 - PRIMER PISO:**

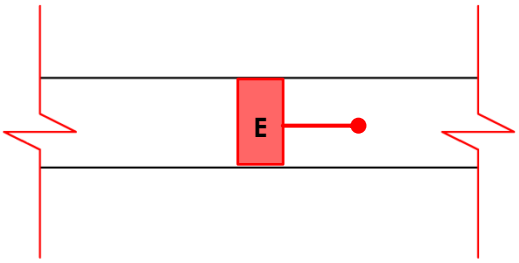








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 8 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	41	44
0°	35	33
0°	30	25
0°	33	30
0°	32	28
0°	29	23
0°	31	26
0°	33	30
0°	32	28
0°	33	30
0°	31	26
0°	32	28
Promedio		29

Índice de Resistencia Medida con	29
Disperción estándar (Mpa)	6.1
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	26
Factor de correción del índice de	0,82
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	24

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 13 - PRIMER PISO:**

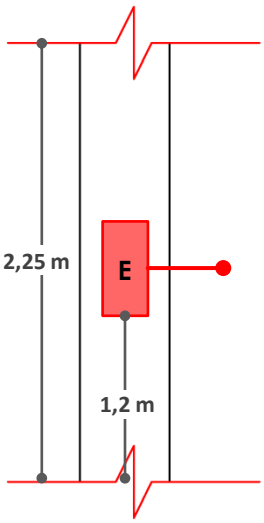








Evidencia fotográfica



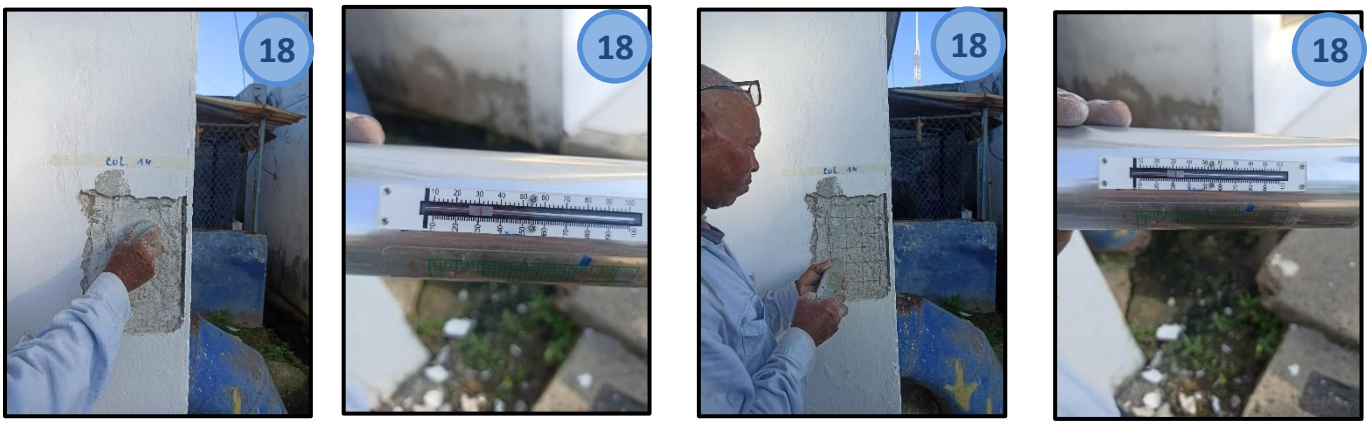
Puntos donde se realizo la prueba

Columna 13 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	31	26
0°	37	36
0°	32	28
0°	38	38
0°	34	31
0°	33	30
0°	35	33
0°	30	25
0°	31	26
0°	33	30
0°	33	30
0°	32	28
Promedio		30

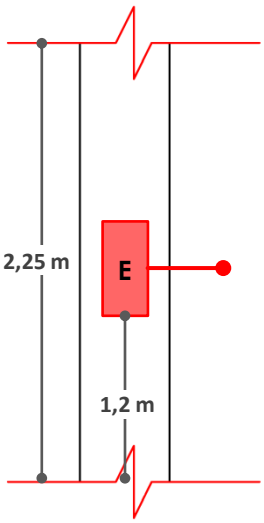
Índice de Resistencia Medida con	30
Disperción estándar (Mpa)	6,2
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	56
Factor de correción del índice de	0,68
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	20

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: sur

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 14 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 14 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	32	28
0°	31	26
0°	31	26
0°	33	30
0°	32	28
0°	32	28
0°	29	23
0°	28	22
0°	30	25
0°	37	36
0°	33	30
0°	35	33
Promedio		28

Índice de Resistencia Medida con	28
Disperción estándar (Mpa)	6
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	36
Factor de correción del índice de	0,77
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	21

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: norte

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 9 - PRIMER PISO:**

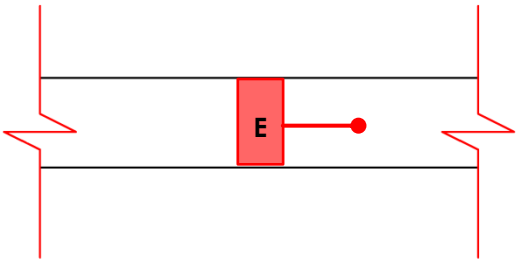








Evidencia fotográfica



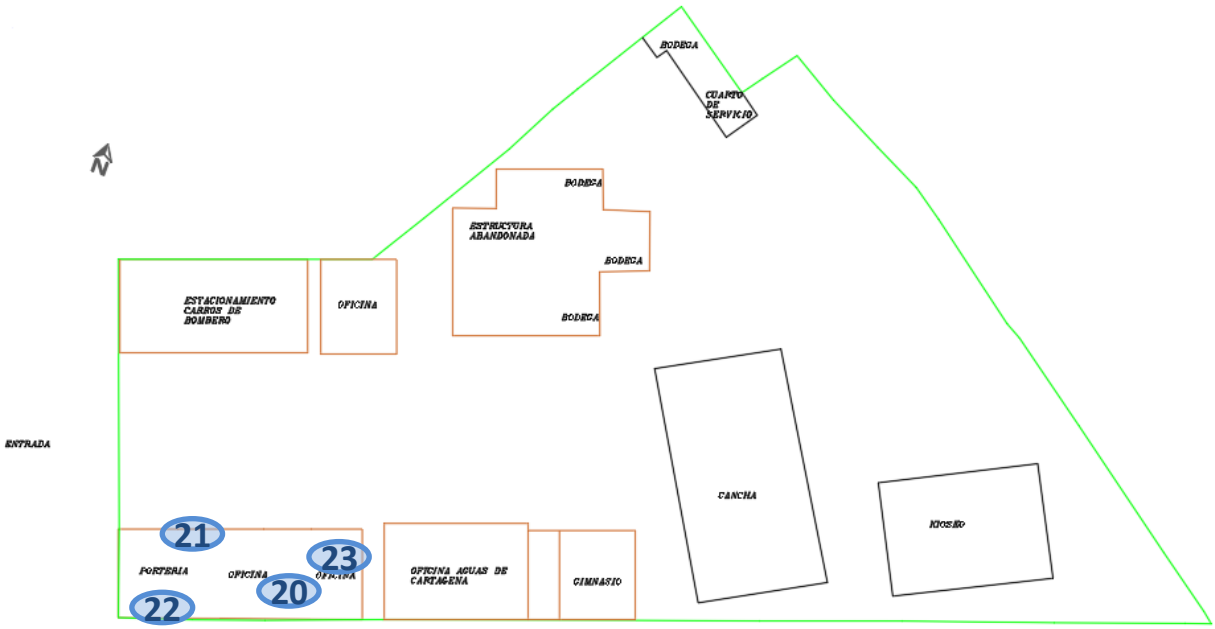
Puntos donde se realizo la prueba

Viga 9 - primer piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	35	33
0°	38	38
0°	30	25
0°	40	42
0°	34	31
0°	39	40
0°	38	38
0°	32	28
0°	28	22
0°	37	36
0°	29	23
0°	36	35
Promedio		33

Índice de Resistencia Medida con	33
Disperción estándar (Mpa)	6,2
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	23
Factor de correción del índice de	0,85
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	28

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO - SEGUNDO PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas – Segundo Piso

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 4 - SEGUNDO PISO:**

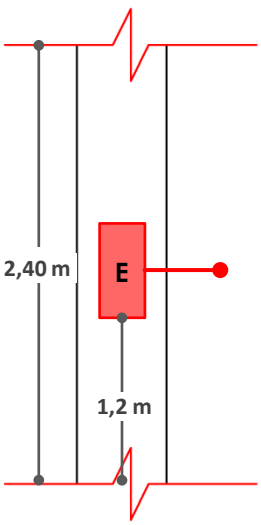








Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Columna 4 - segundo piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	36	35
0°	39	40
0°	40	42
0°	36	35
0°	40	42
0°	32	28
0°	36	35
0°	37	36
0°	32	28
0°	33	30
0°	40	42
0°	36	35
Promedio		36

Índice de Resistencia Medida con	36
Disperción estándar (Mpa)	6.7
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	47
Factor de correción del Índice de	0,69
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	25

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba del Esclerómetro

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO COLUMNA 5 - SEGUNDO PISO:**

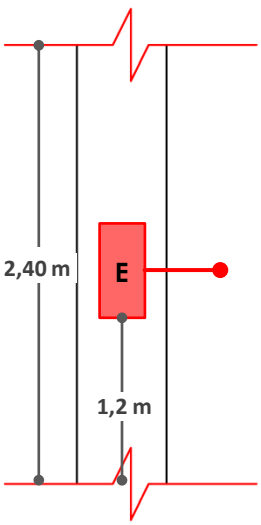








Evidencia fotográfica



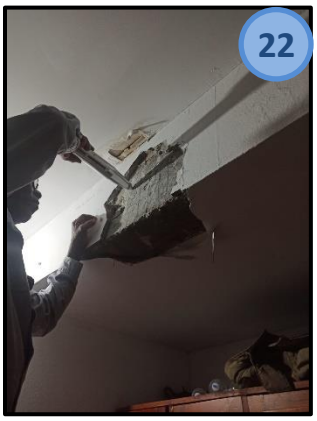
Puntos donde se realizo la prueba

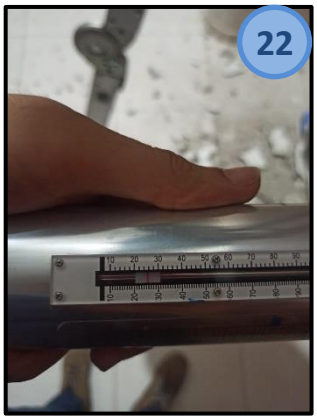
Columna 5 - segundo piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	28	22
0°	28	22
0°	30	25
0°	23	14
0°	28	22
0°	30	25
0°	32	28
0°	28	22
0°	22	13
0°	26	18
0°	28	22
0°	24	15
Promedio		21

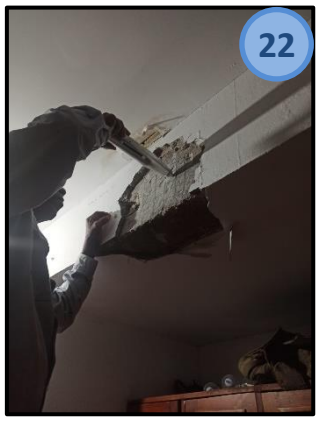
Índice de Resistencia Medida con	21
Disperción estándar (Mpa)	4.7
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	55
Factor de correción del Indice de	0,7
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	14

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: sur

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 4 - SEGUNDO PISO:**

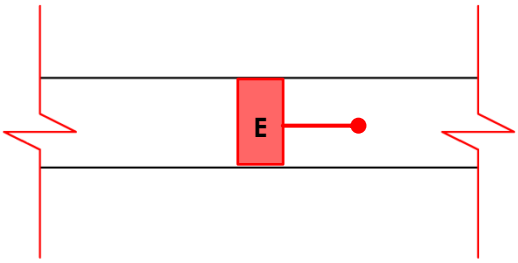








Evidencia fotográfica



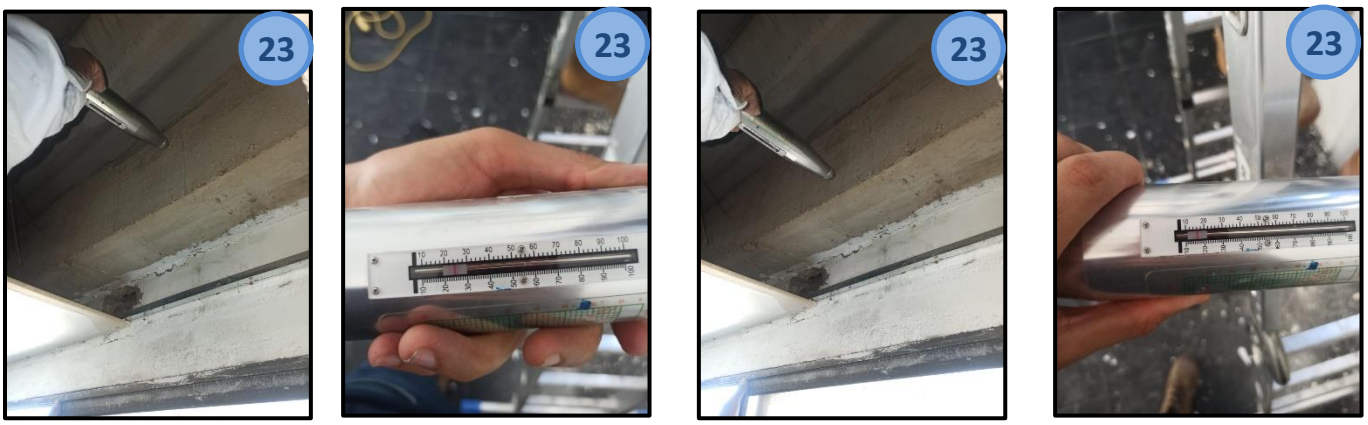
Puntos donde se realizo la prueba

Viga 4 - segundo piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	34	31
0°	28	22
0°	32	28
0°	22	13
0°	26	18
0°	27	20
0°	28	22
0°	31	26
0°	28	22
0°	32	28
0°	28	22
0°	32	28
Promedio		23

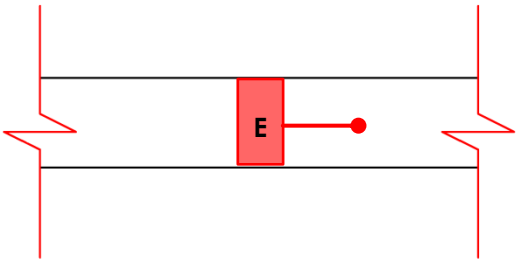
Índice de Resistencia Medida con	23
Disperción estándar (Mpa)	4.8
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	26
Factor de correción del Índice de	0,84
Índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	20

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: norte

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA ESCLERÓMETRO VIGA 5 - SEGUNDO PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

Viga 5 - segundo piso		
Ángulo	Medida	Índice de la resistencia a la compresión (Mpa)
0°	20	10
0°	24	15
0°	22	13
0°	26	18
0°	26	18
0°	22	13
0°	22	13
0°	20	10
0°	24	15
0°	26	18
0°	22	13
0°	28	22
Promedio		15

Índice de Resistencia Medida con	15
Disperción estándar (Mpa)	4.5
Profundidad en prueba de carbonatación (mm)	59
Factor de correción del índice de	0,67
índice Resistencia a la compresión corregida (MPa)	10

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **CALIBRACIÓN ESCLERÓMETRO:**

DIRIMPEX®

INFORME DE CLIENTE

Version 1
FC-012

Cartagena, 07/03/2022

Señores:

PATEST S.A.S
Sucursal: Cartagena
Ciudad: Cartagena
Atencion: JOSE RODRIGUEZ

Servicio:

Tipo: Preventivo

OTT No: OTB - 1349
SOL No: SQS - 1204
F. OT: 07/03/2022 03:12:00 p.m.
F. SOL: 07/03/2022 10:05:00 a.m.

Cordial saludo:

A continuacion presentamos el informe tecnico del servicio

Descripcion de la falla:

SE RECIBE ESCLEROMETRO PARA MANTENIMIENTO Y VERIFICACION

TRABAJOS REALIZADOS

Nombre: Freduar **Fecha:** 08/03/2022 11:10:00 a.m. **Duracion:** 3,77 hrs

esclerómetro
marca Controls
modelo 58-co181/N
serie 09008161
código interno na
Se revisa que el equipo tenga todas sus partes en buen estado, se realiza la lectura inicial para determinar el estado del equipo, en la cual encontramos anomalías ya que la guía indicadora no muestra lectura alguna. se procede al desarme pieza a pieza, para limpieza y descontaminación de todas las partes con jabón industrial, después de secarlas encontramos daño en guía indicadora la cual se remplaza , procedemos al armado del equipo, se realiza verificación en la cual se entrega equipo operativo en buen estado de trabajo.

Duracion Total: 3,77 hrs

Cordialmente:	**Recibe:**
Freduar	**Firma y Sello**

Principal y Metrología: Calle 18A # 68D-80 Bogotá - Colombia
PBX: (+57) (1) 482 40 02
ventas@dirimpex.com stbogota@dirimpex.com
metrologia@dirimpex.com almacen@dirimpex.com

Sede Medellin: Cra 65 # 74-75 Bodega 120 Multicientro Caribe
PBX: (+57) (4) 4118121
medellinventas@dirimpex.com
stmedellin@dirimpex.com

Sede Barranquilla: Calle 67 # 43 - 48
PBX: (+57) (5) 3859661
ventascosta@dirimpex.com
stbarranquilla@dirimpex.com

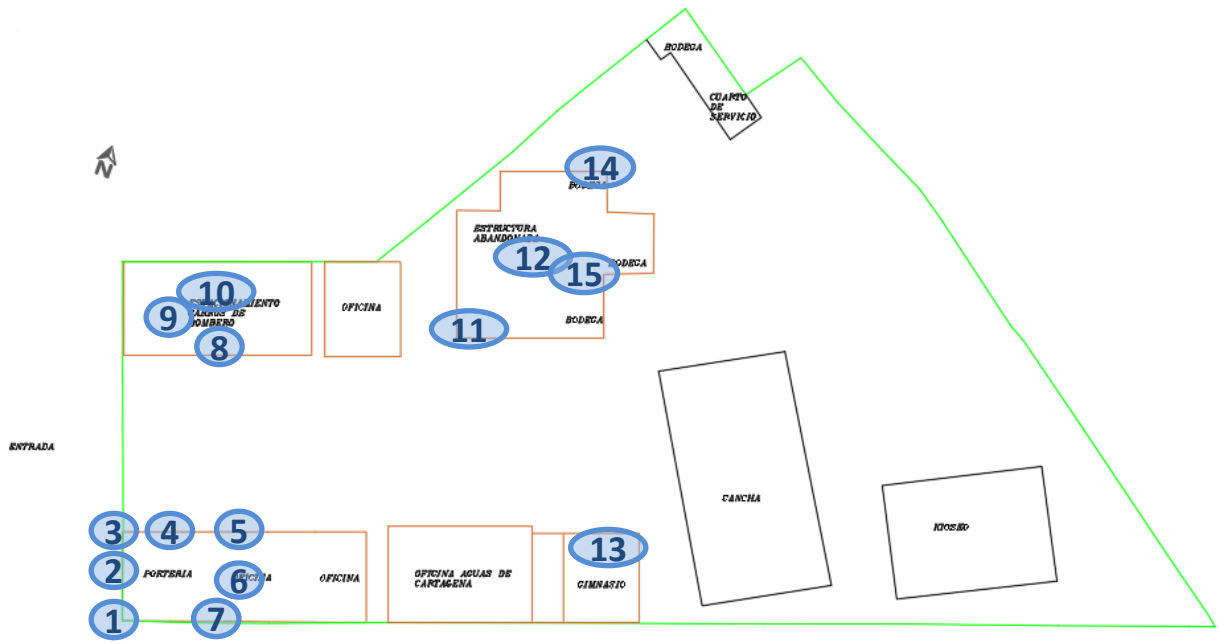
2. PRUEBA DE DETECCIÓN DE REFUERZOS.

Estas pruebas consisten en la obtención de la localización, diámetro y recubrimiento de la armadura de refuerzo, se realizan con el objeto de identificar un patrón de distribución del refuerzo, estimar el diámetro del refuerzo y garantizar que la extracción de los núcleos se realice en sitios donde no se vea comprometida la estructura. Un manejo estadístico adecuado de la información obtenida puede disminuir en gran medida la cantidad de exploración destructiva en un proyecto de gran magnitud.

PROCEDIMIENTO:

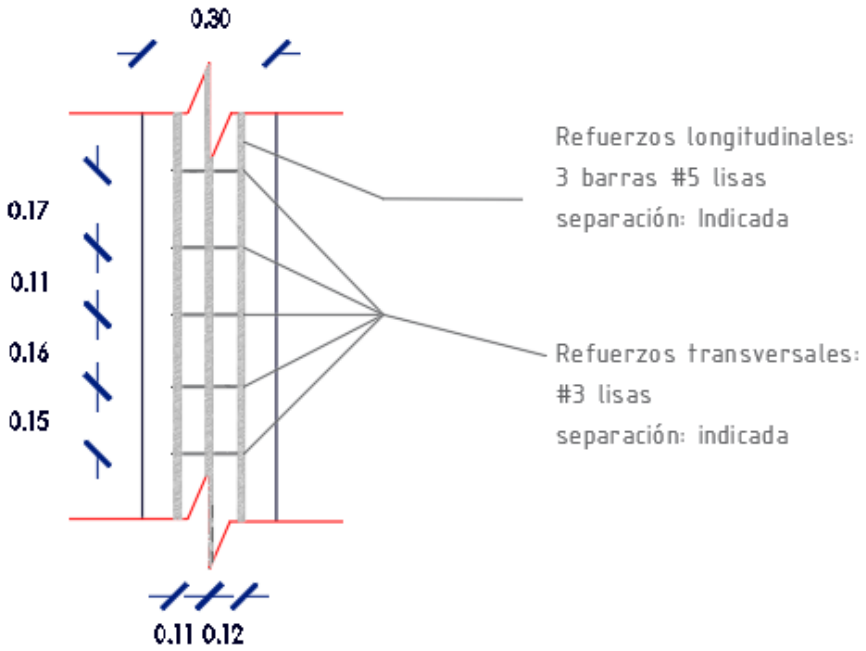
Se efectuaran tomas con el scanner manual con el fin de verificar como es la distribución del refuerzo y diámetros para verificar los planos estructurales de diseño, de igual forma se tomaron detecciones para comprobaciones del diámetro y espaciamiento del acero a flexión y cortante de la estructura.

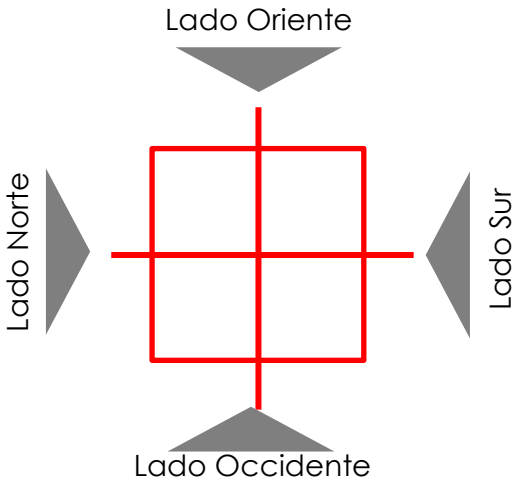
- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS - PRIMER PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 1 - PRIMER PISO:**

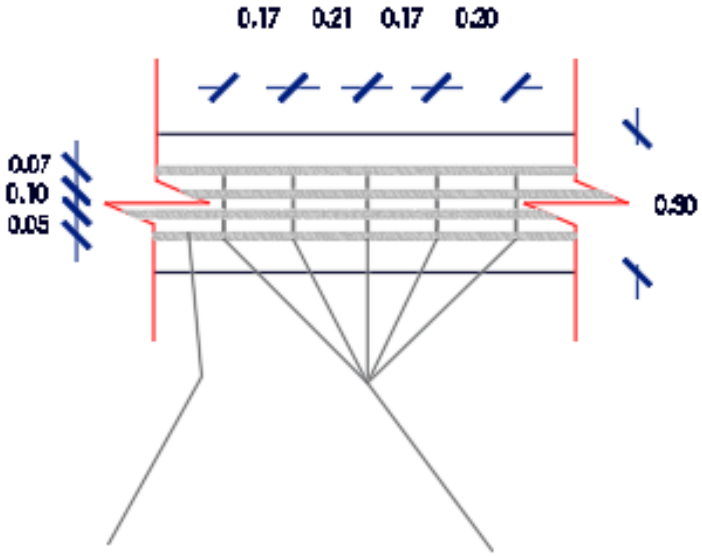






Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 3 - PRIMER PISO:**



Refuerzos longitudinales:
4 barras #5 lisa
separación: indicada

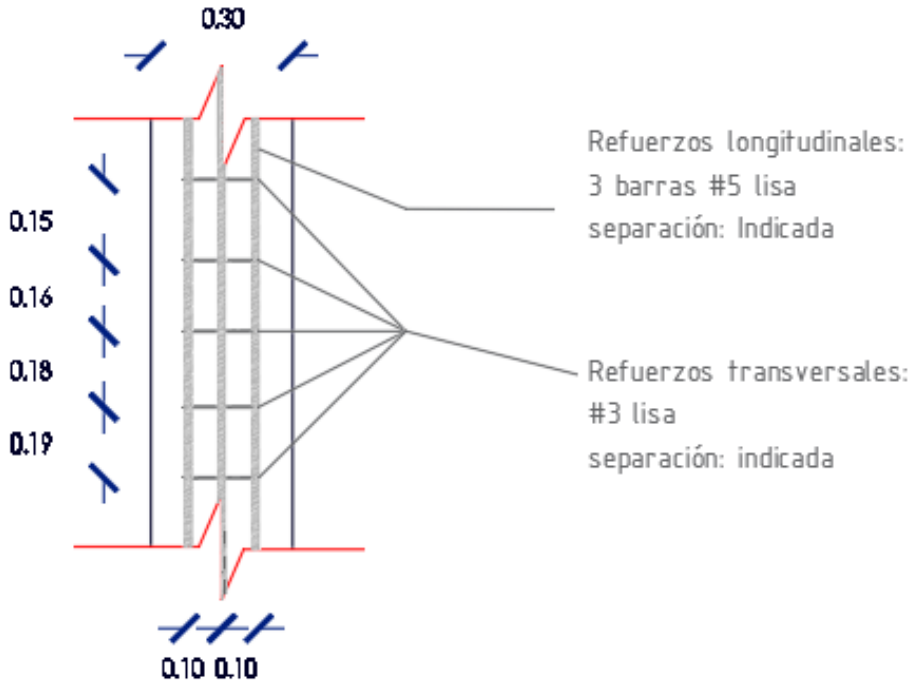
Refuerzos transversales:
#3 lisa
separación: indicada

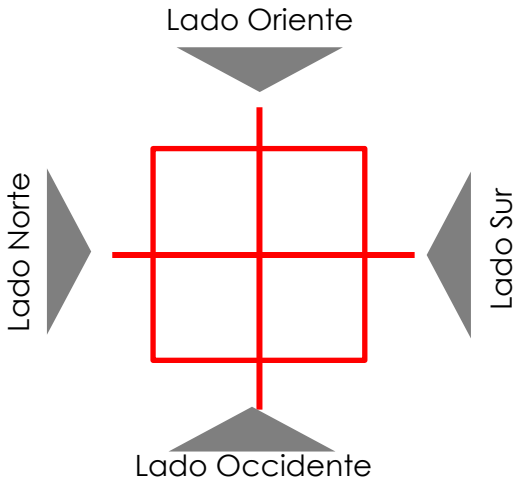




Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 15 - PRIMER PISO:**

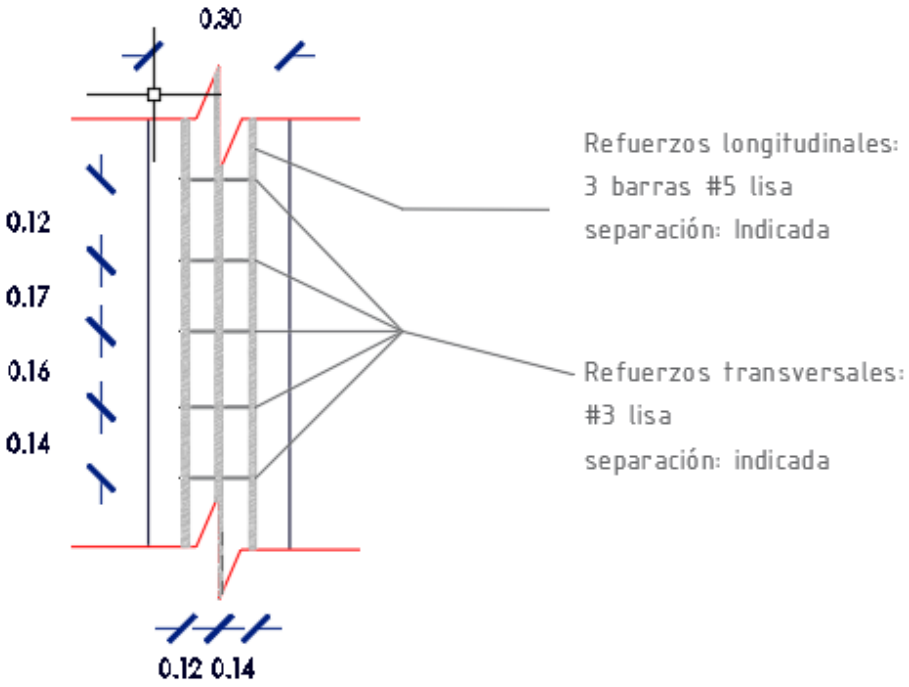


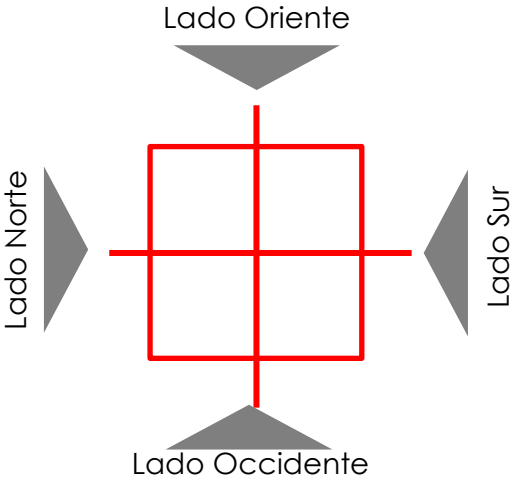




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 3 - PRIMER PISO:**

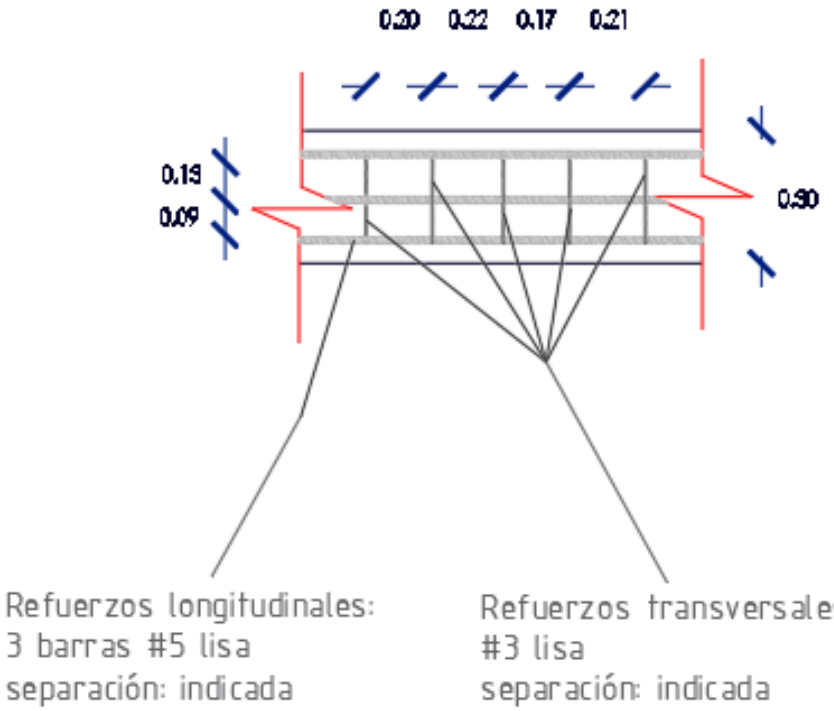


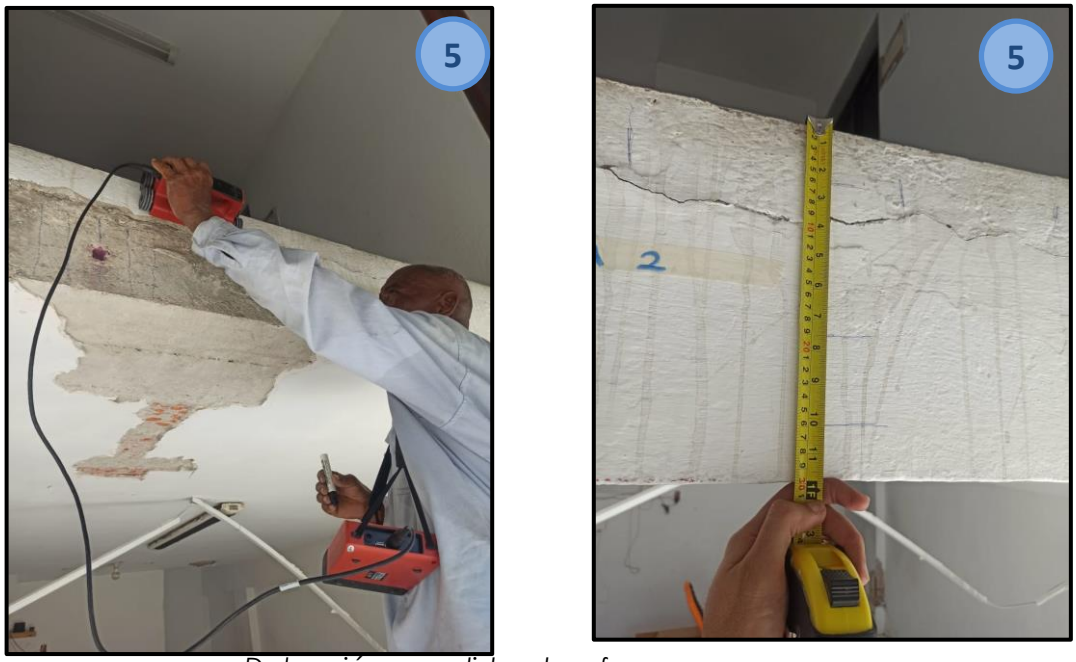




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

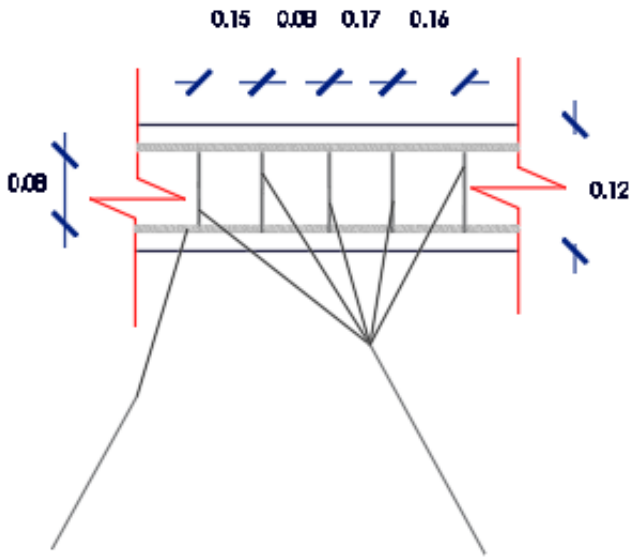
- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 2 - PRIMER PISO:**





Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGUETA CERCA A VIGA 2 - PRIMER PISO:**

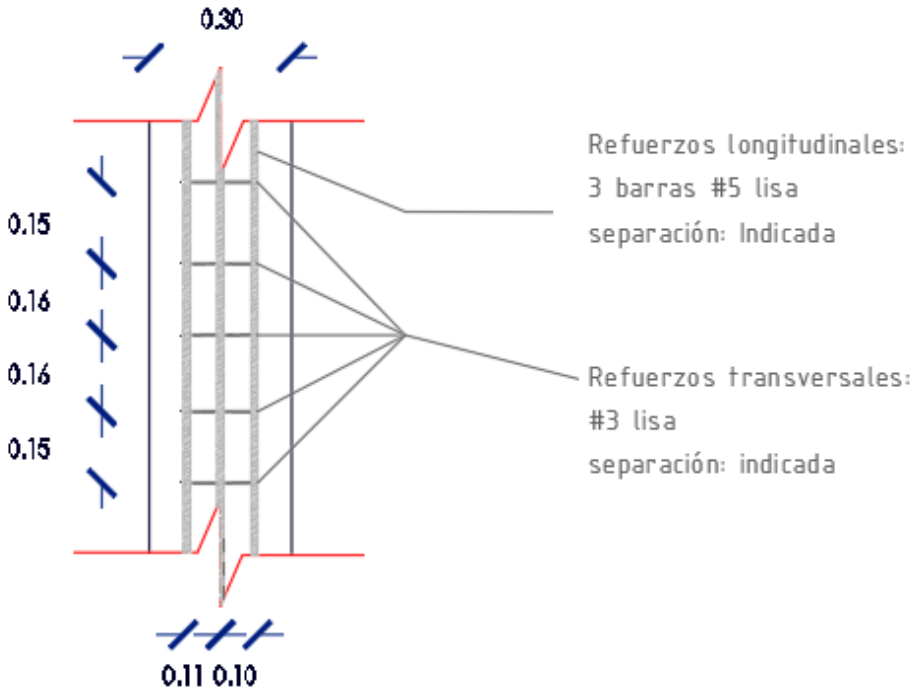


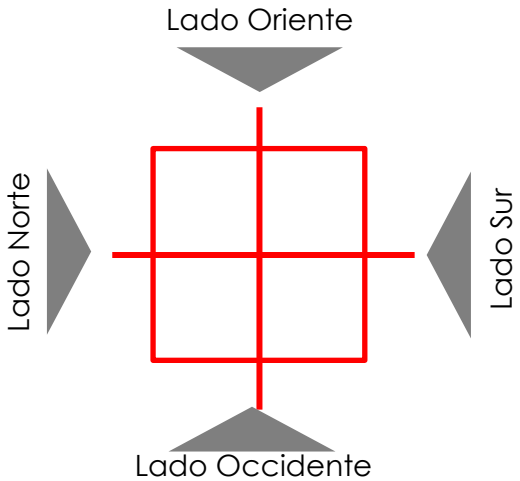




Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 16 - PRIMER PISO:**





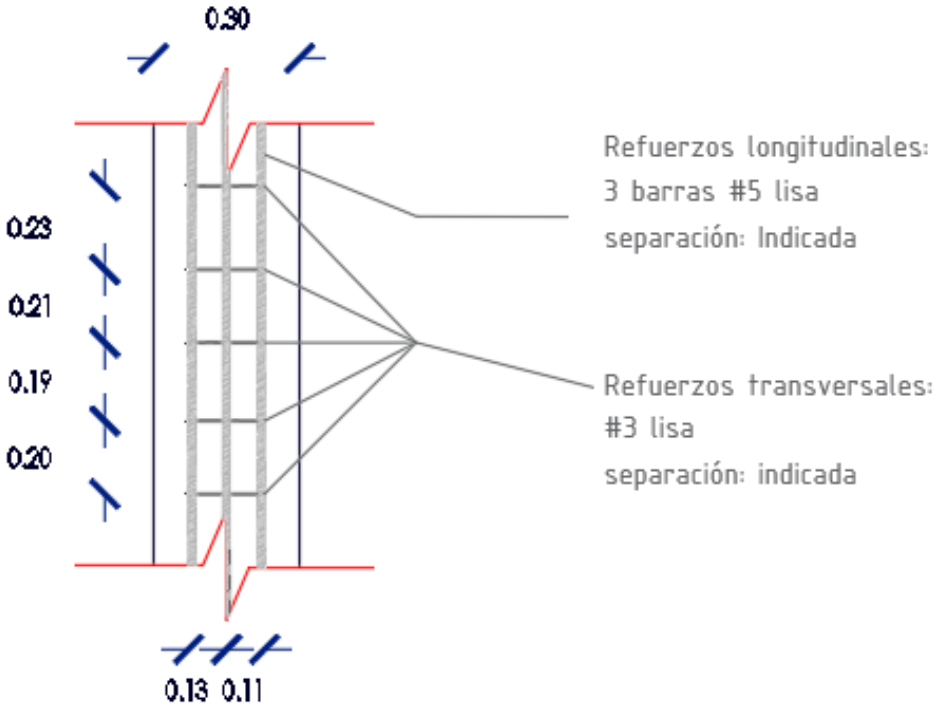


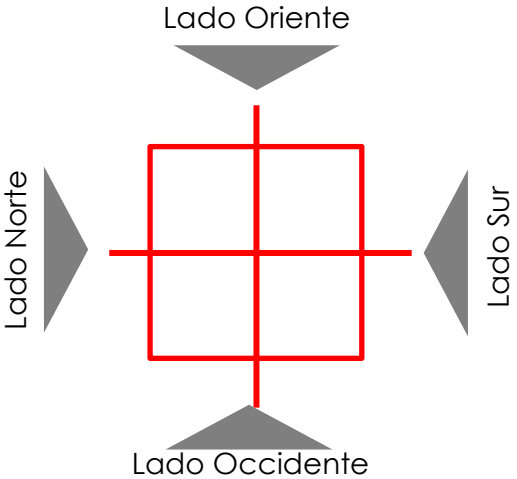
Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba de Detección de Refuerzos

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 6 - PRIMER PISO:**

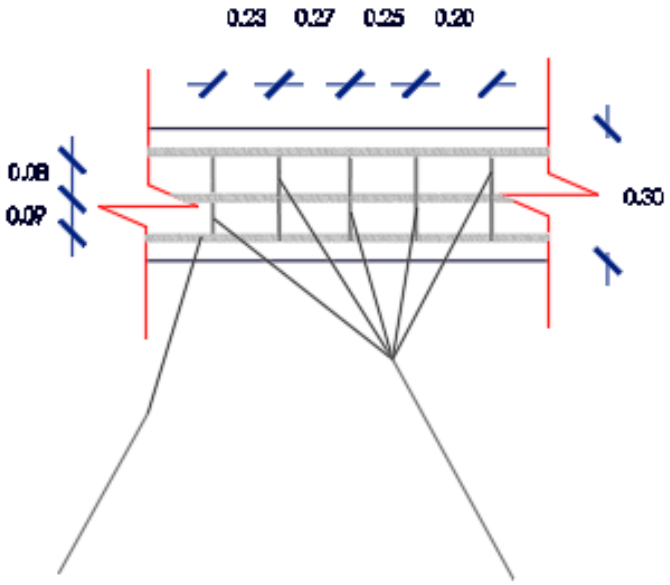






Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 6 - PRIMER PISO:**



Refuerzos longitudinales:
3 barras #5 lisa
separación: indicada

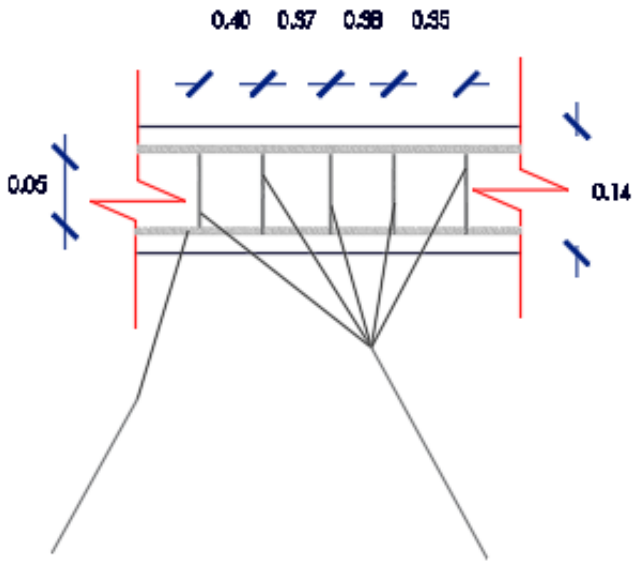
Refuerzos transversales:
#3 lisa
separación: indicada





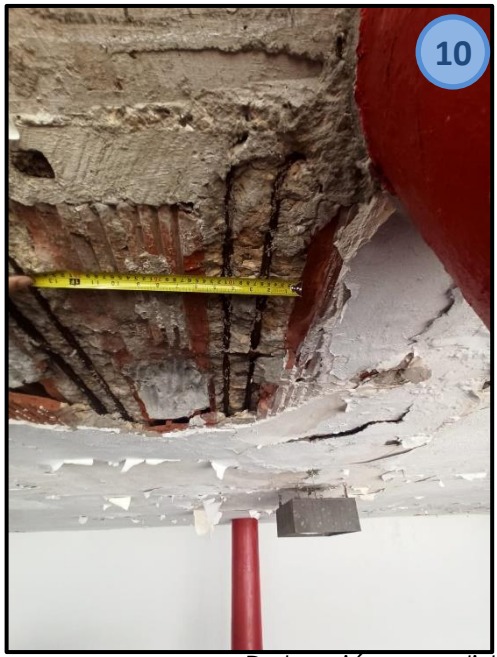
Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGUETA CERCA A VIGA 6 - PRIMER PISO:**



Refuerzos longitudinales:
2 barras #4 lisa
separación: indicada

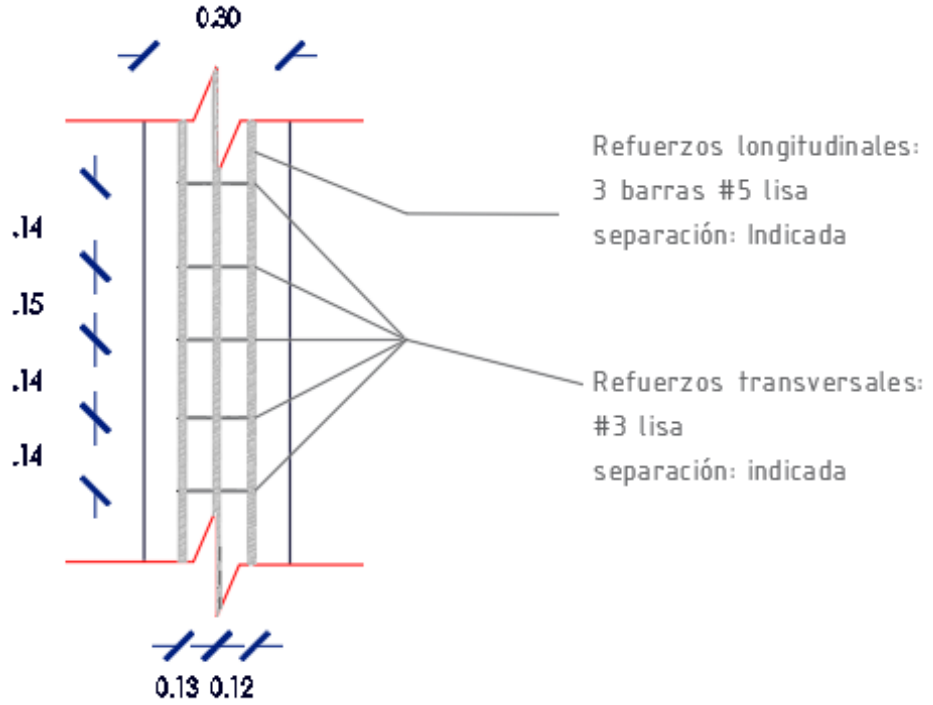
Refuerzos transversales:
#2 lisa
separación: indicada

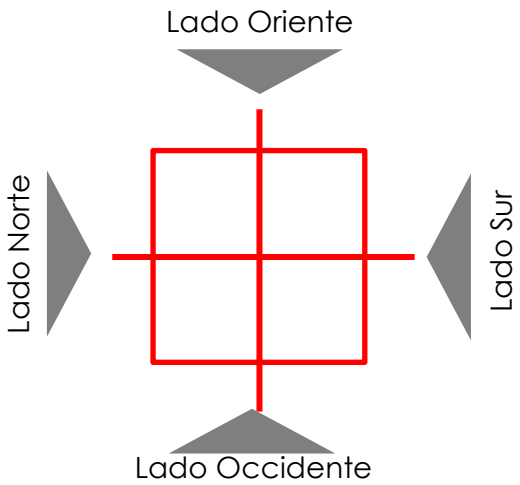




Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 10 - PRIMER PISO:**

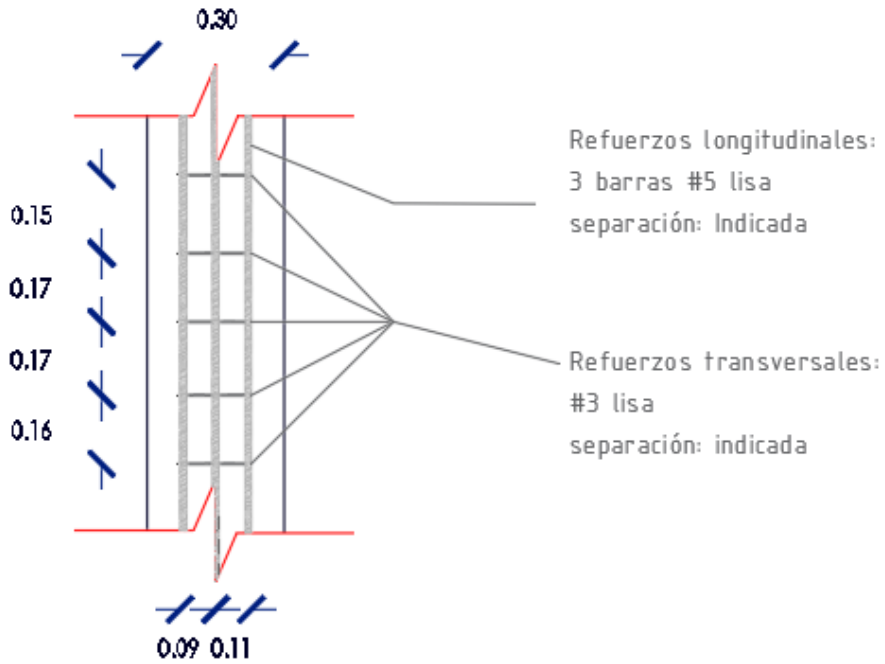


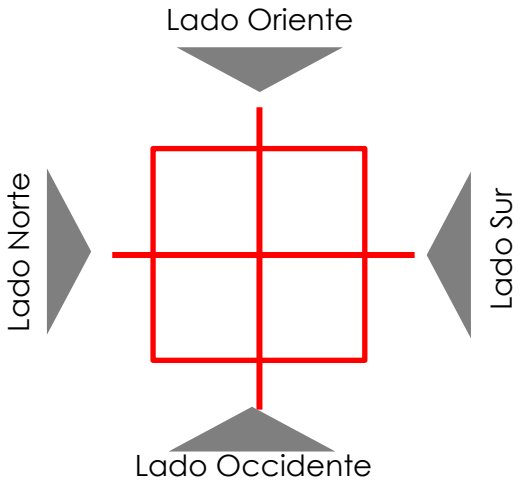




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 11 - PRIMER PISO:**

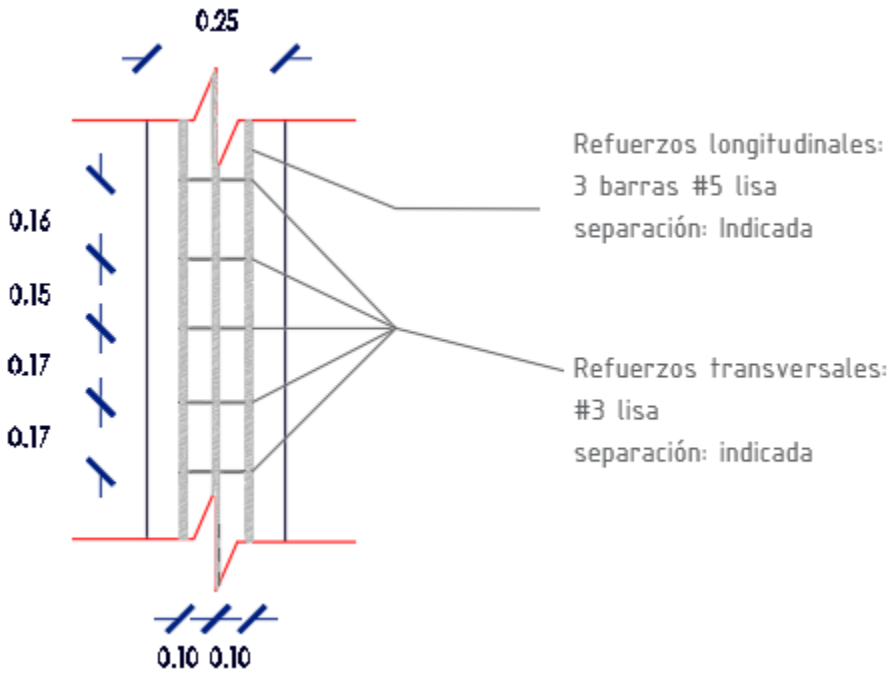


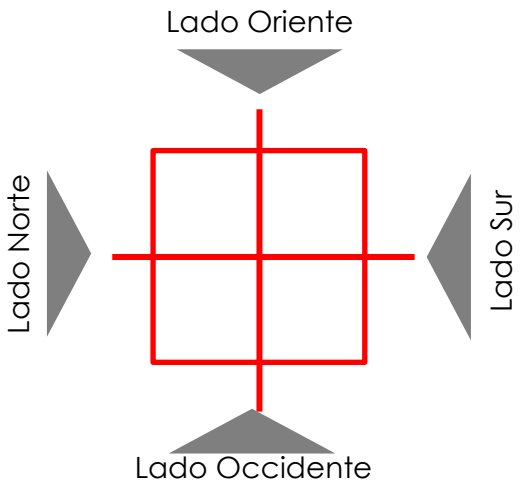




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 13 - PRIMER PISO:**

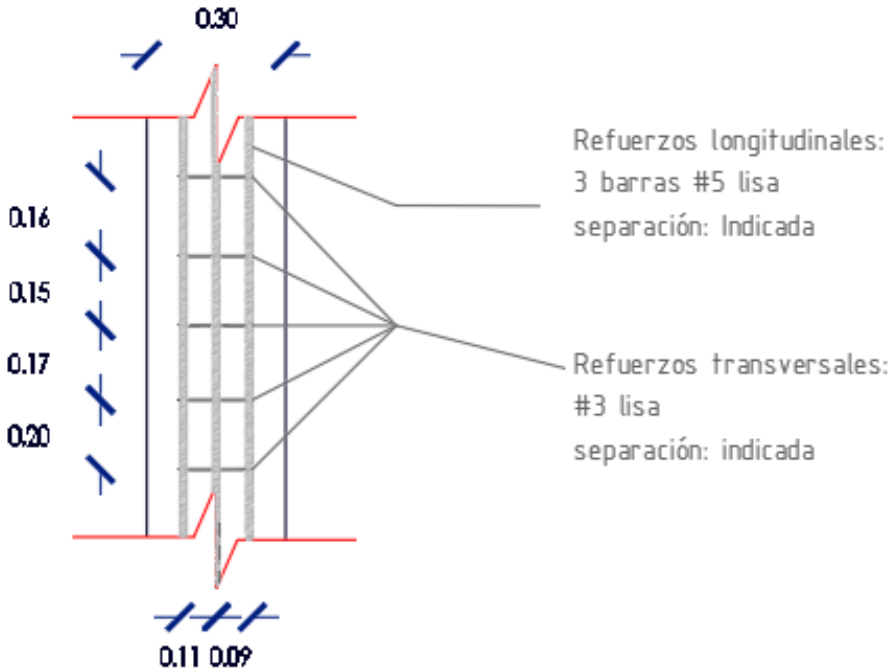






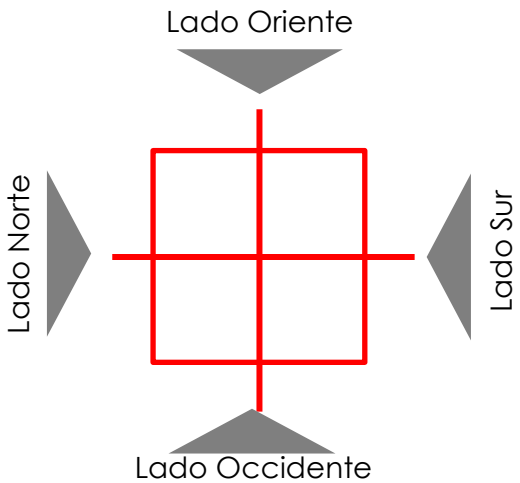
Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 17 - PRIMER PISO:**

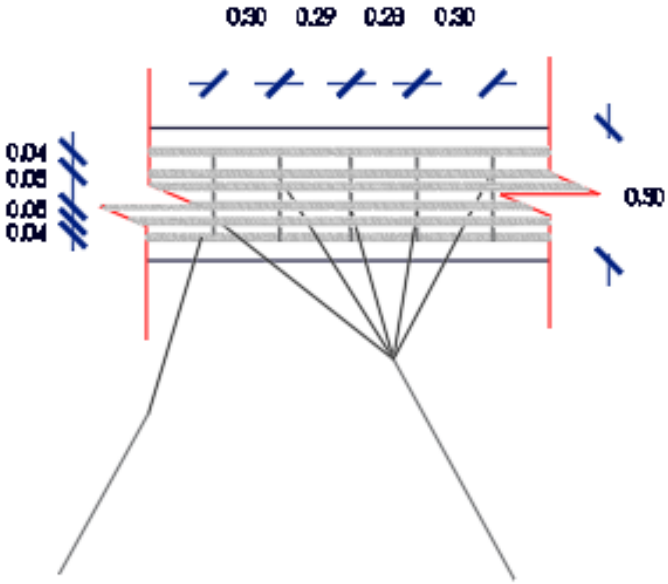




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur



- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 10 - PRIMER PISO:**



Refuerzos longitudinales:
6 barras #4 lisa
separación: indicada

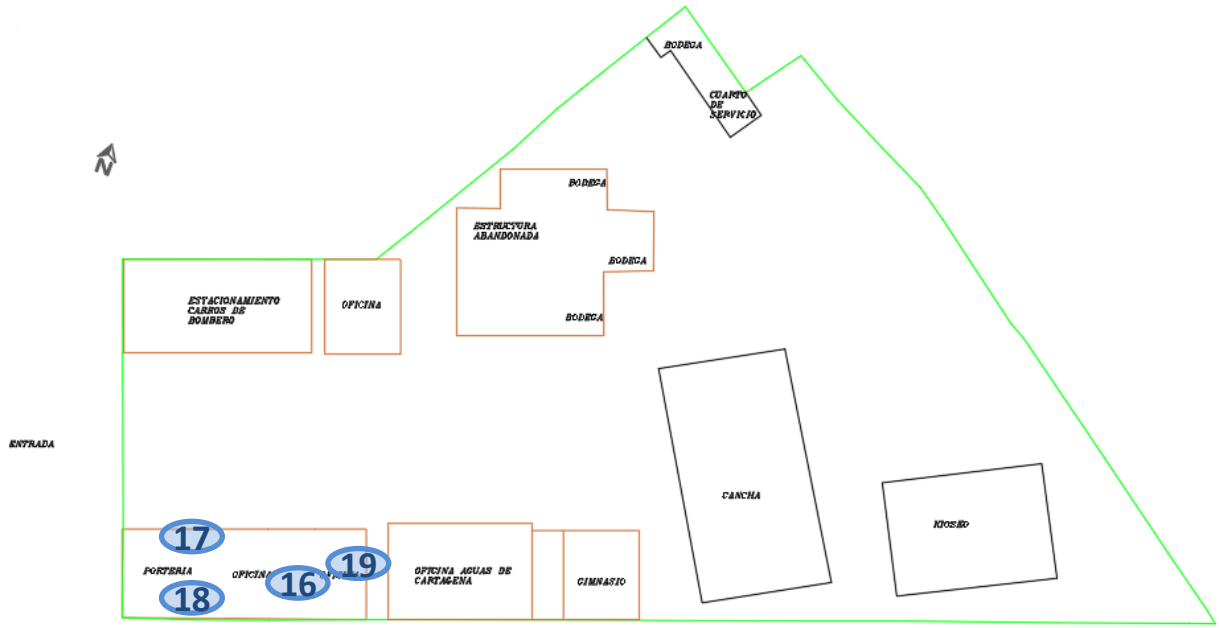
Refuerzos transversales:
#2 lisa
separación: indicada





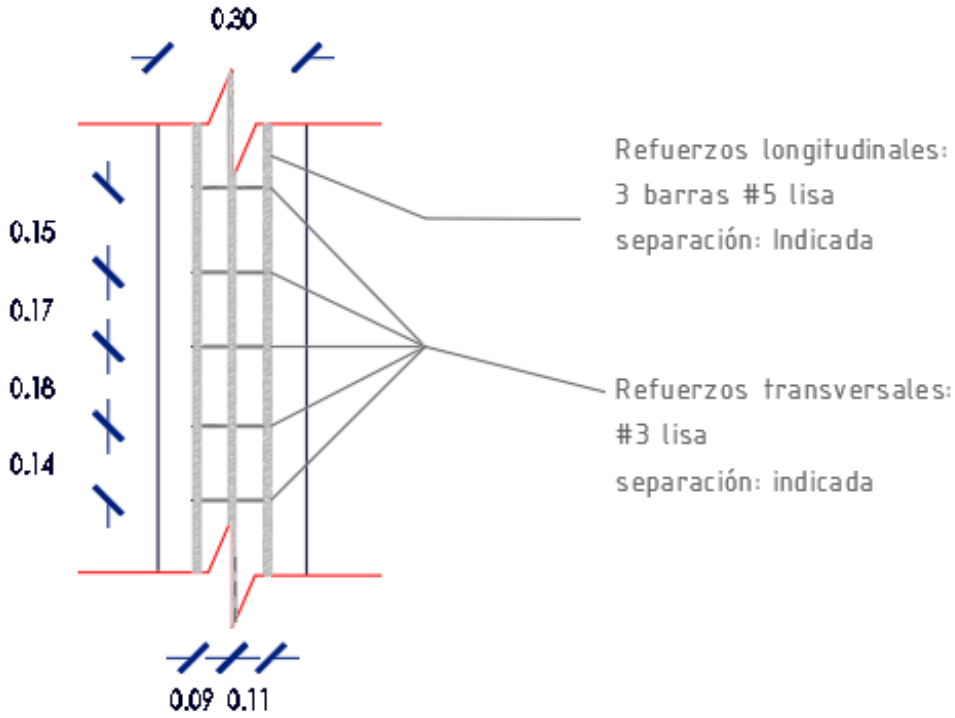
Detección y medidas de refuerzos

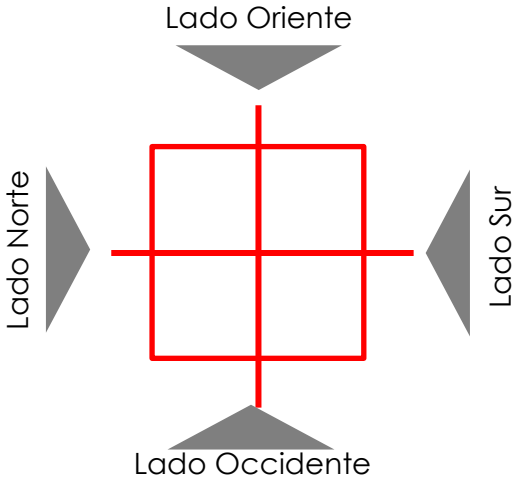
- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS – SEGUNDO PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 4 - SEGUNDO PISO:**

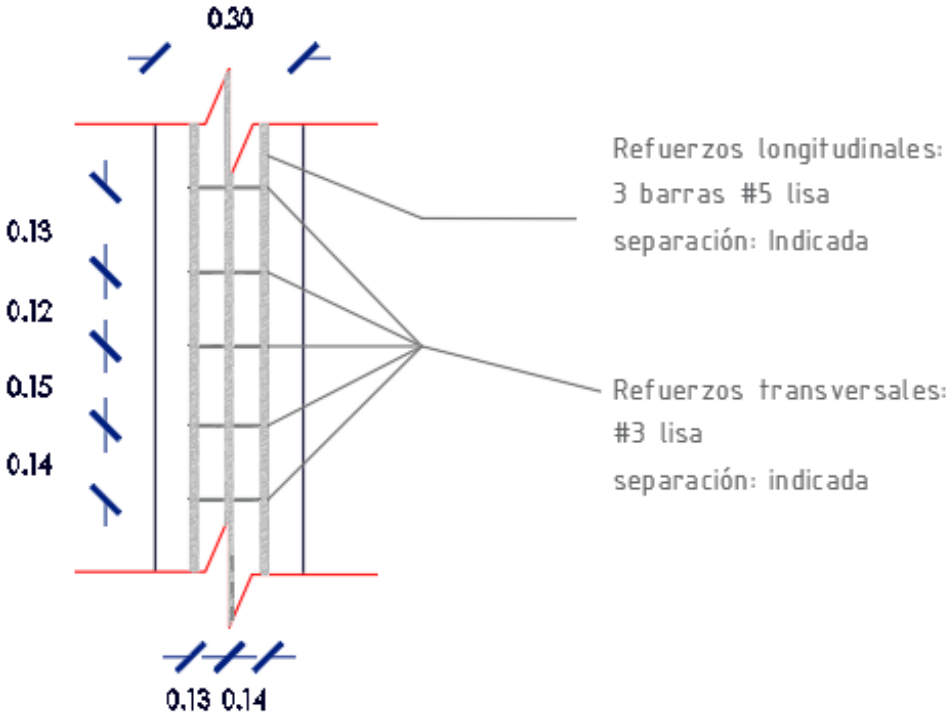


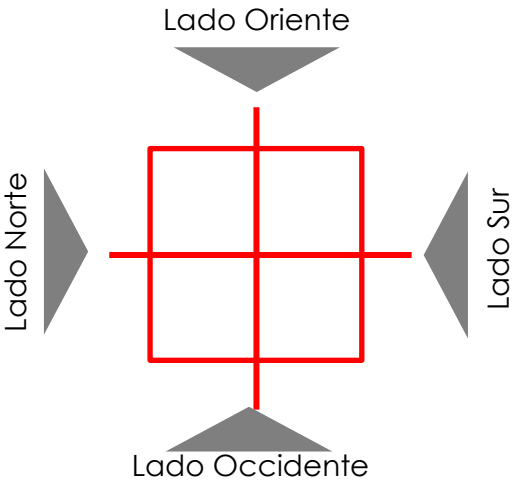




Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS COLUMNA 5 - SEGUNDO PISO:**

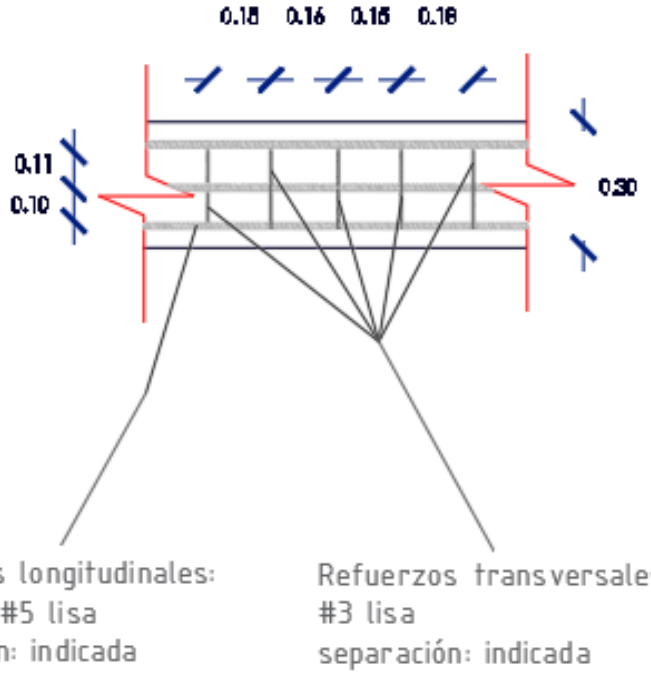


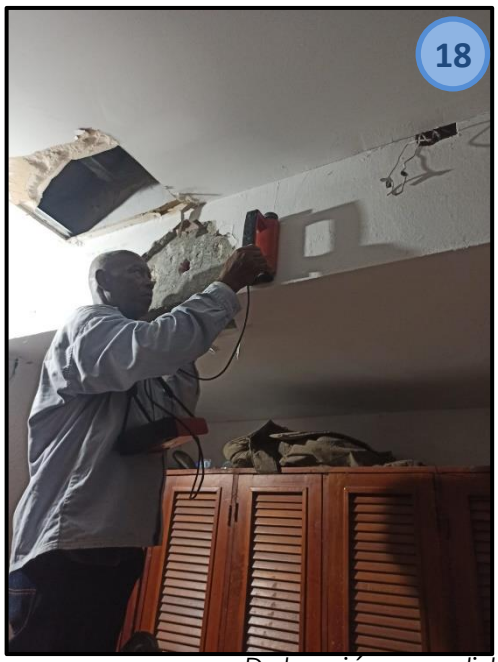


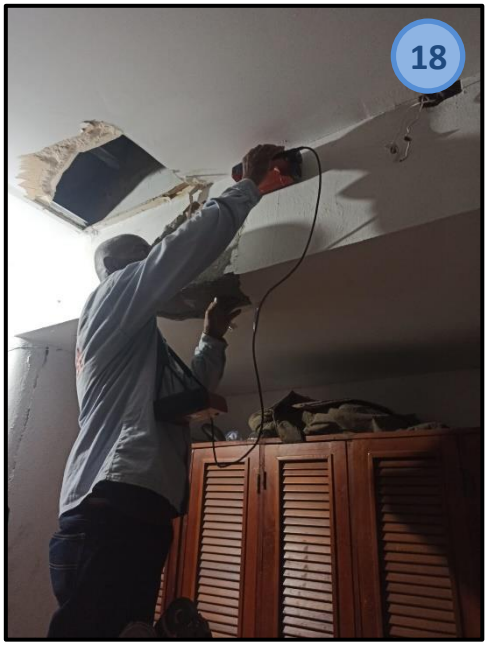


Detección de refuerzos
Caras escaneadas: Norte, Oriente, Occidente y Sur

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 4 - SEGUNDO PISO:**

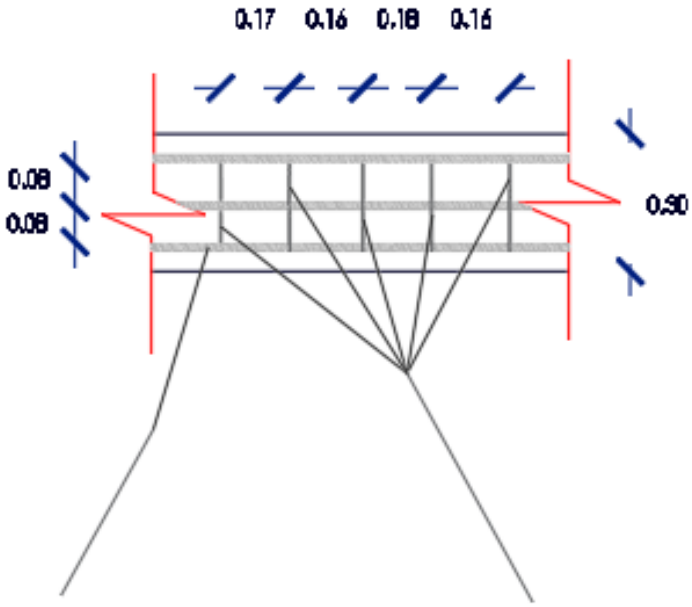






Detección y medidas de refuerzos

- **ENSAYOS:**
  - **DETECCIÓN DE REFUERZOS VIGA 5 - SEGUNDO PISO:**



Refuerzos longitudinales:
3 barras #5 lisa
separación: indicada

Refuerzos transversales:
#3 lisa
separación: indicada





Detección y medidas de refuerzos

3. PRUEBA DE LA CARBONATACIÓN

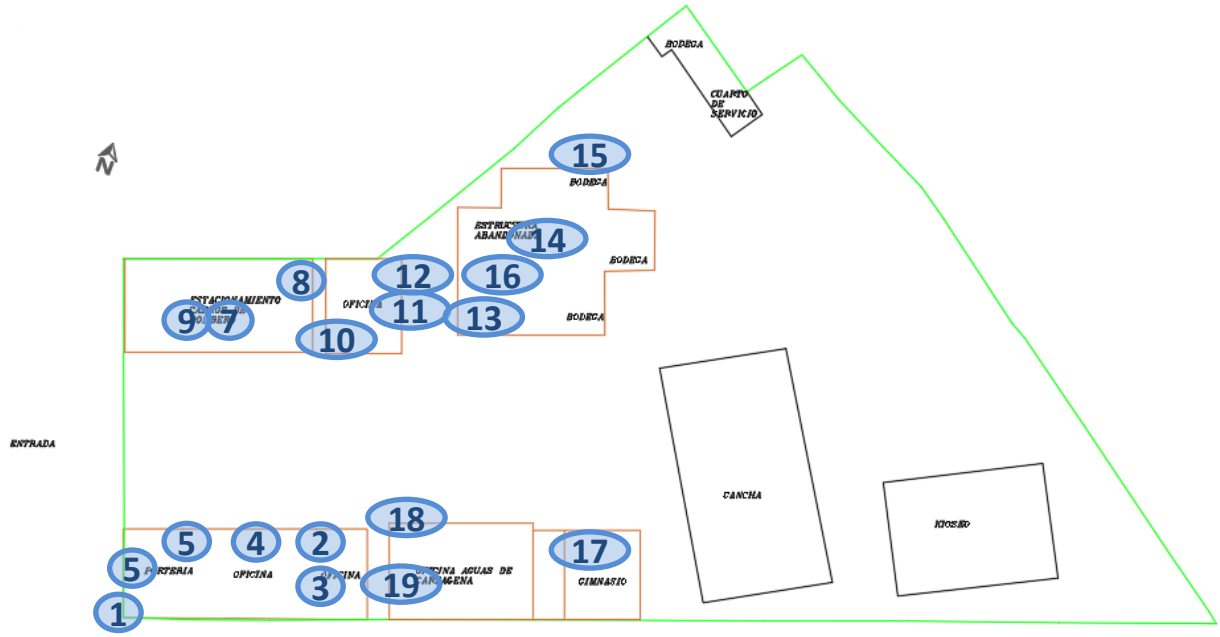
El concreto elaborado con cemento Hidráulico, puede sufrir mediante su vida útil, una pérdida de (PH), debido al ataque químico del CO2 (Dióxido de carbono), disuelto en el agua y/o atmosfera que baja la alcalinidad del concreto, que trae como consecuencia la exposición del acero de refuerzo con fenómenos corrosivos. El frente de carbonatación está considerado como un ensayo no destructivo en el ACI-228_R, y se localiza con la ayuda de una solución de fenolftaleína, que da un color violeta al encontrar hidróxido de calcio (que es alcalino) midiendo su profundidad desde la parte superficial del elemento. Si el concreto se coloca de color violeta es porque el material no ha sufrido carbonatación y se encuentra en buenas condiciones químicas, pero si no cambia de color con el reactivo el material hay un frente de carbonatación pronunciado.

PROCEDIMIENTO:

Se evaluará el frente de carbonatación en las estructuras en estudio en los puntos sobre los cuales se le practique la prueba con el esclerómetro, mediante una solución de fenolftaleína al 1% en alcohol, realizándose la medición de la profundidad del frente de carbonatación mediante un calibrador manual.

Para el caso del elemento estructural tipo columna se le realizaran 1 ensayo por elemento, en las zonas escogidas donde se realizaron posteriormente las pruebas del esclerómetro.

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas – Primer Piso

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba de la Carbonatación

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**



1 *Columna 1*
Frente de Carbonatación = 42mm



2 *Columna 2*
Frente de Carbonatación = 0mm



3 *Viga 1*
Frente de Carbonatación = 33mm



4 *Viga 2*
Frente de Carbonatación = 10mm

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba de la Carbonatación

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

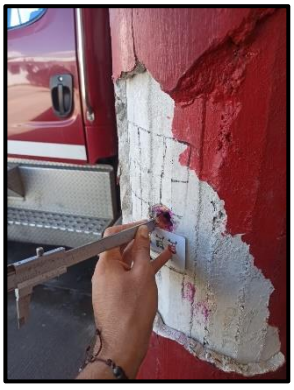
- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**



5 *Viga 3*
Frente de Carbonatación = 46mm



6 *Columna 3*
Frente de Carbonatación = 0mm



7 *Columna 6*
Frente de Carbonatación = 11mm



8 *Columna 7*
Frente de Carbonatación = 6mm

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**



9 *Viga 6*
Frente de Carbonatación = 21mm



10 *Columna 8*
Frente de Carbonatación = 26mm



11 *Columna 9*
Frente de Carbonatación = 19mm



12 *Viga 7*
Frente de Carbonatación = 24mm

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**



13 *Columna 10*
Frente de Carbonatación = 34mm



14 *Columna 11*
Frente de Carbonatación = 30mm



15 *Columna 12*
Frente de Carbonatación = 44mm



16 *Viga 8*
Frente de Carbonatación = 26mm

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba de la Carbonatación

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - PRIMER PISO:**





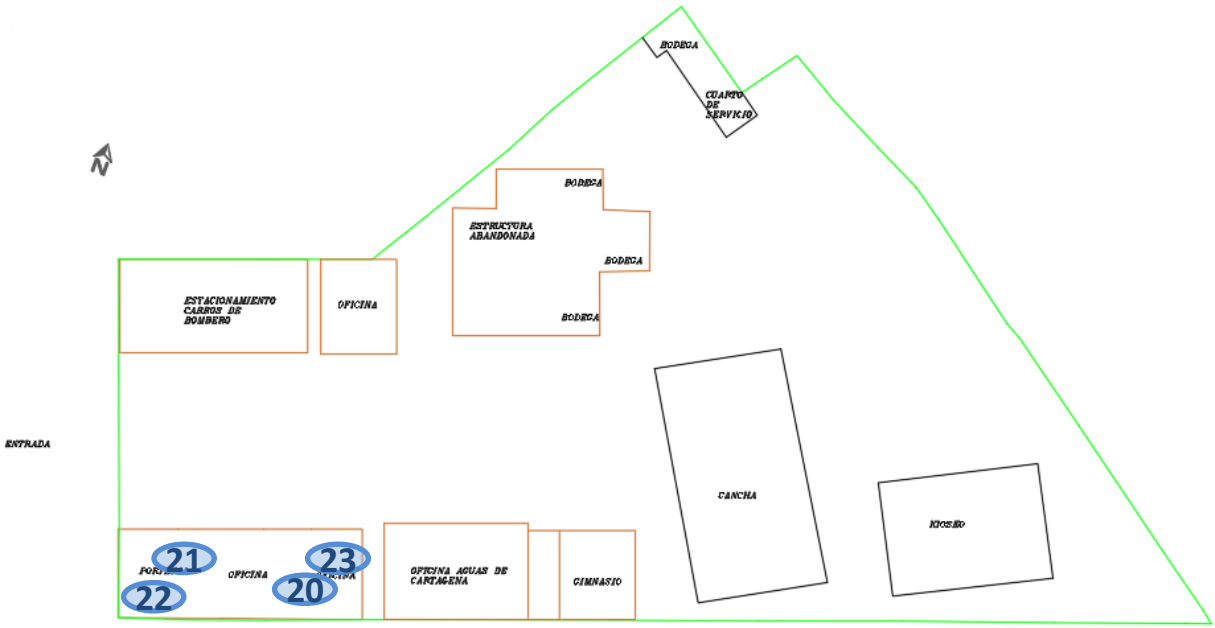
17 *Columna 13*
Frente de Carbonatación = 56mm

18 *Columna 14*
Frente de Carbonatación = 36mm



19 *Viga 9*
Frente de Carbonatación = 23mm

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - SEGUNDO PISO:**



Puntos donde se realizaron las pruebas – Segundo Piso

Toma de muestras para muestras y ensayos
Prueba de la Carbonatación

Rev. 0
Fecha: 28 – 06 – 23

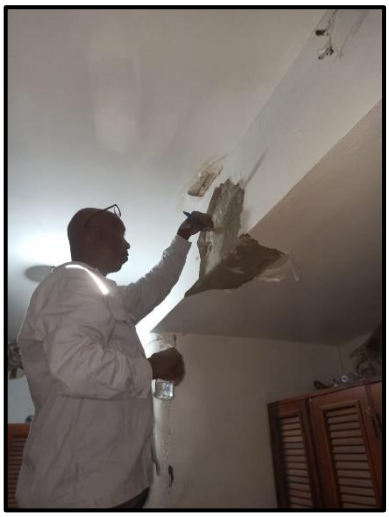
- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CARBONATACIÓN - SEGUNDO PISO:**



20 *Columna 4*
Frente de Carbonatación = 47mm



21 *Columna 5*
Frente de Carbonatación = 55mm



22 *Viga 4*
Frente de Carbonatación = 26mm



23 *Viga 5*
Frente de Carbonatación = 59mm

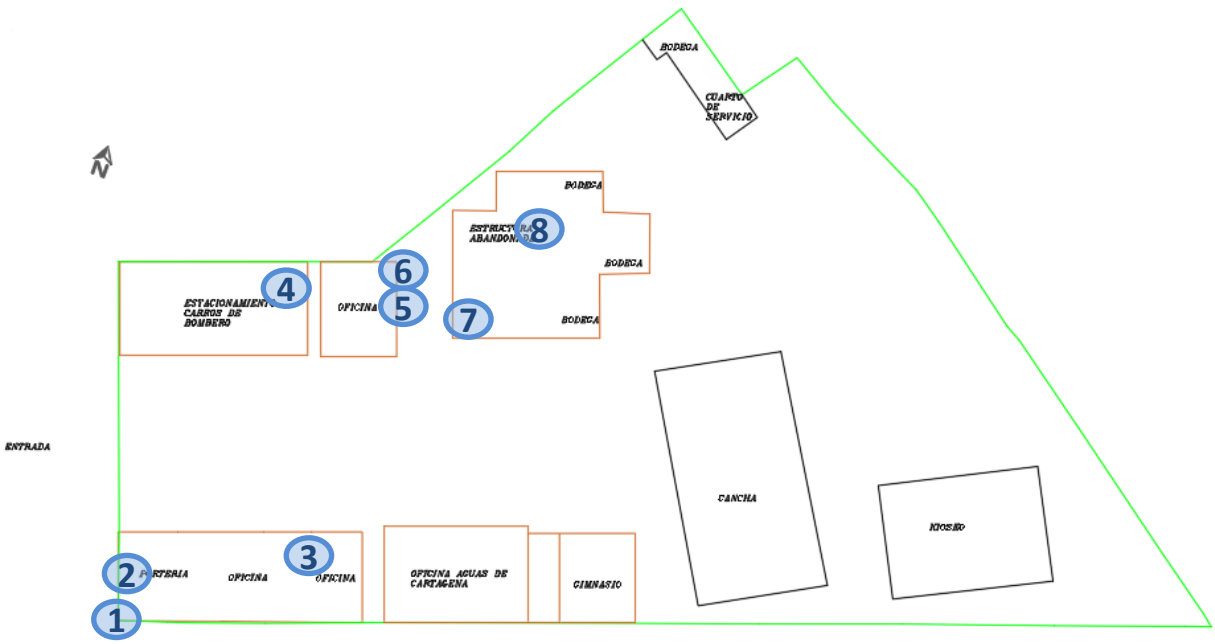
4. PRUEBA DE CORROSIÓN

En condiciones normales, el acero reforzado está protegido de la corrosión por una película delgada y pasiva de óxido de hierro hidratado.

Esta película pasiva se descompone debido a la reacción del hormigón con el dióxido de carbono de la atmósfera (CO2, carbonatación), o por la penetración de sustancias agresivas para el acero, como los cloruros provenientes de la sal de deshielo o el agua salada.

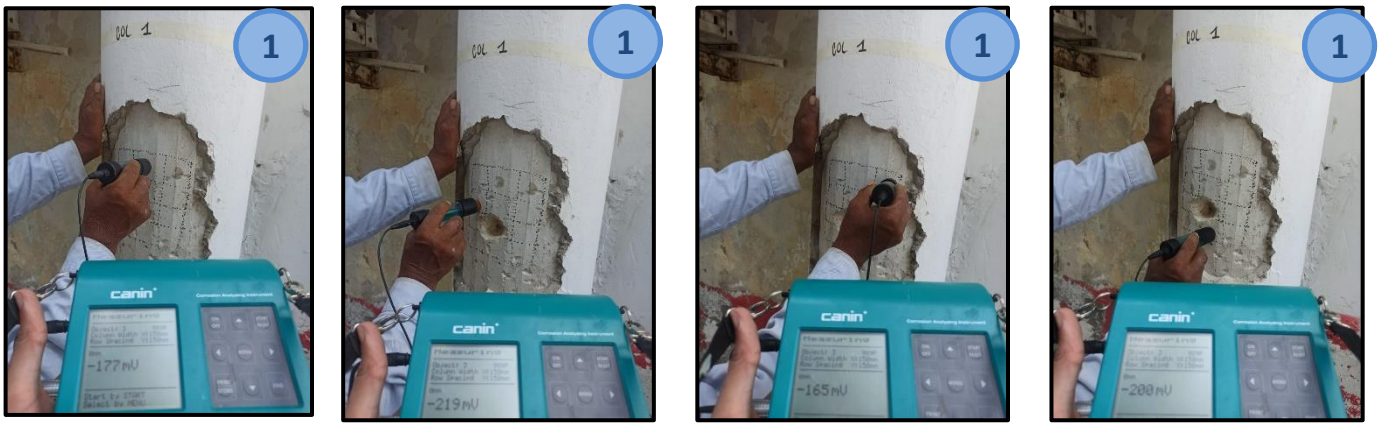
En el ánodo, los iones ferrosos (Fe++) se disuelven y los electrones se liberan. Estos electrones pasan al cátodo a través del acero y forman allí hidróxido (OH-) con el agua y el oxígeno que suele haber. Este principio crea una diferencia de potencial que se puede medir con el método de media celda.

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBAS DE CORROSIÓN - PRIMER PISO:**

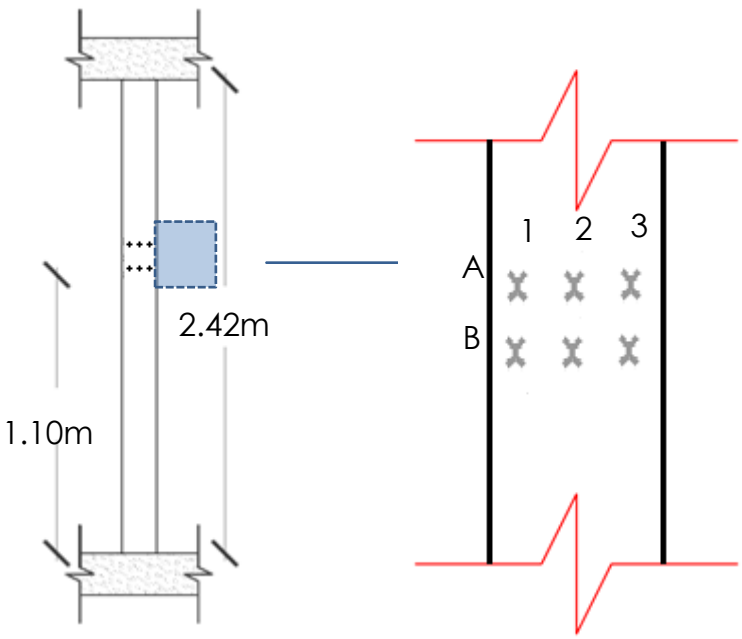


Puntos donde se realizaron las pruebas – primer Piso

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN COLUMNA 1 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

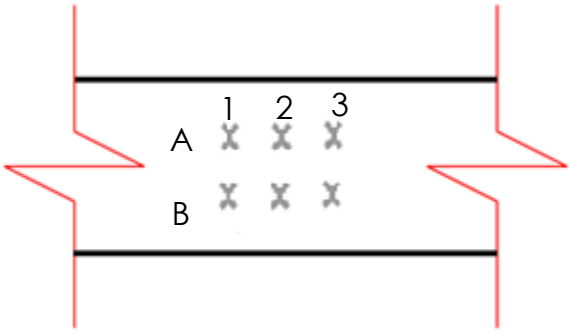
	1	2	3	Unidad de medida
A	-165	-177	-219	MV
B	-213	-200	-205	MV
Promedio (MV)				-197

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN VIGA 3 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica

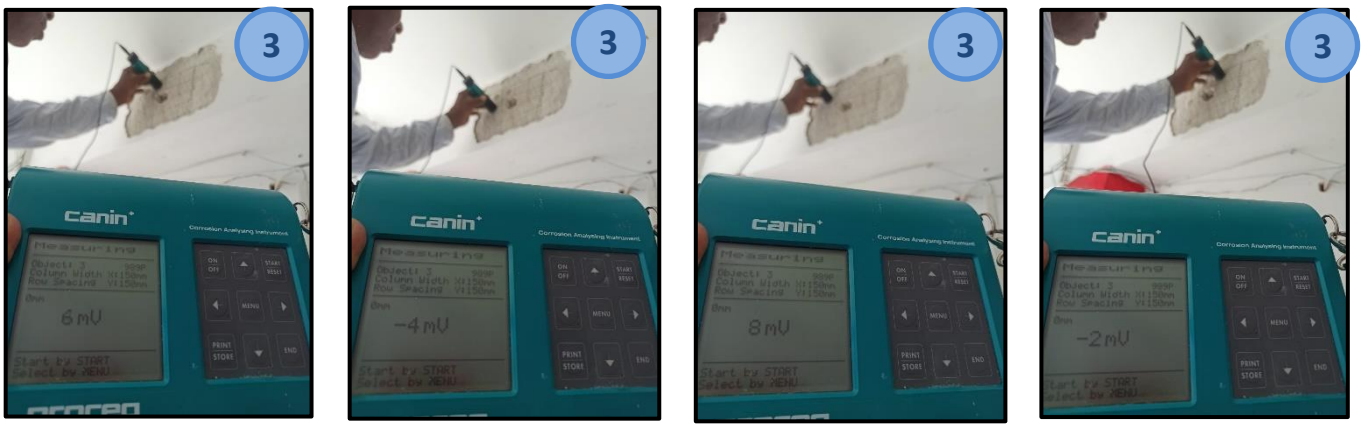


Puntos donde se realizo la prueba

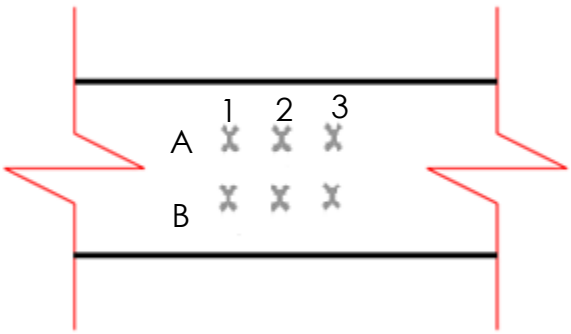
	1	2	3	Unidad de medida
A	-373	-358	-378	MV
B	-363	-357	-351	MV
Promedio (MV)				-363

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN VIGA 1 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

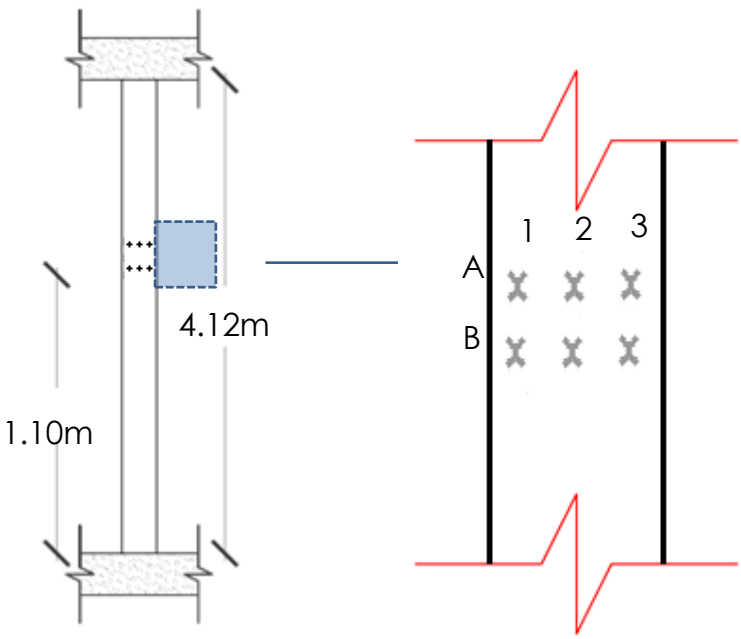
	1	2	3	Unidad de medida
A	8	6	-4	MV
B	-34	-2	-12	MV
Promedio (MV)				-6

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN COLUMNA 7 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica

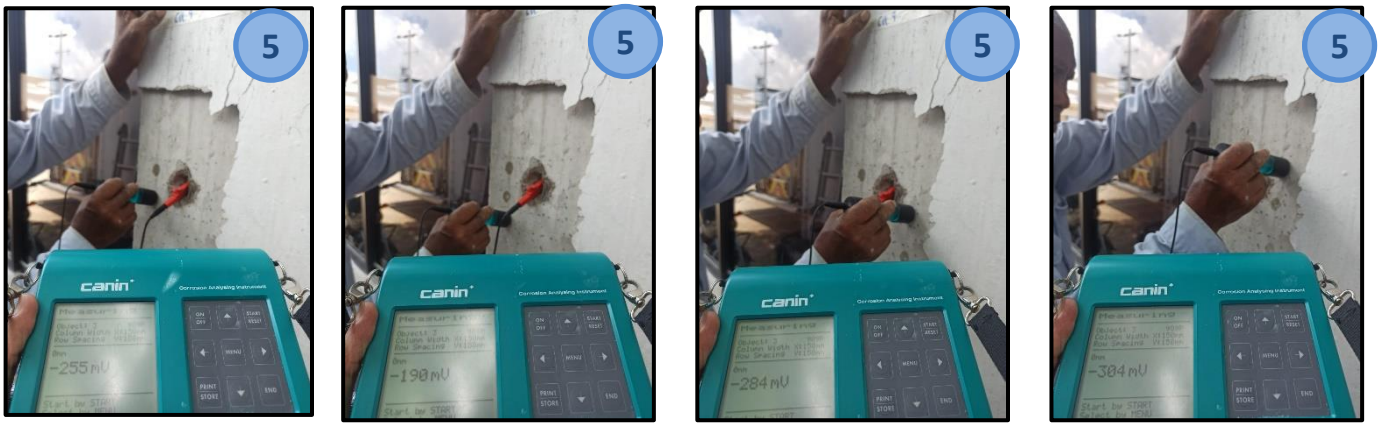


Puntos donde se realizo la prueba

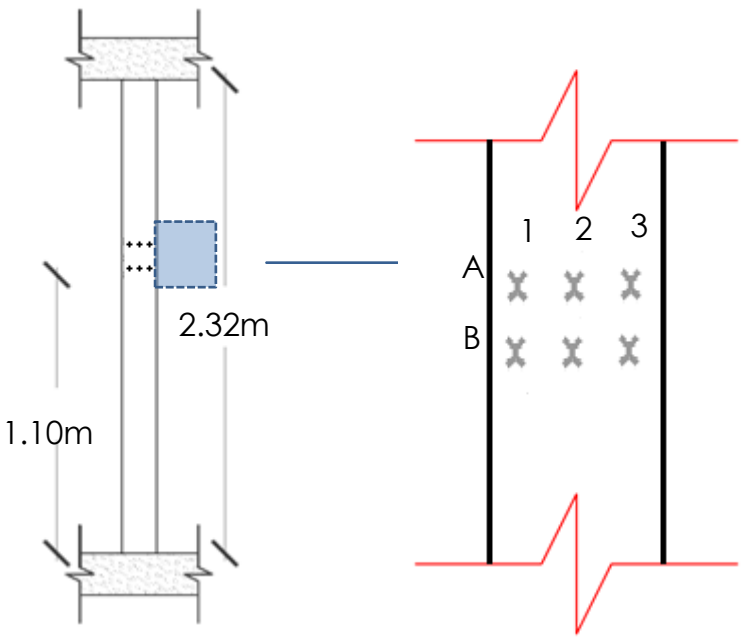
	1	2	3	Unidad de medida
A	-384	-387	-310	MV
B	-302	-301	-279	MV
Promedio (MV)				-327

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: occidente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN COLUMNA 9 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

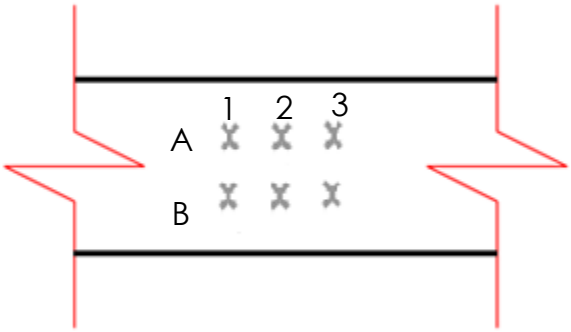
	1	2	3	Unidad de medida
A	-219	-255	-190	MV
B	-203	-284	-304	MV
Promedio (MV)				-243

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN VIGA 7 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

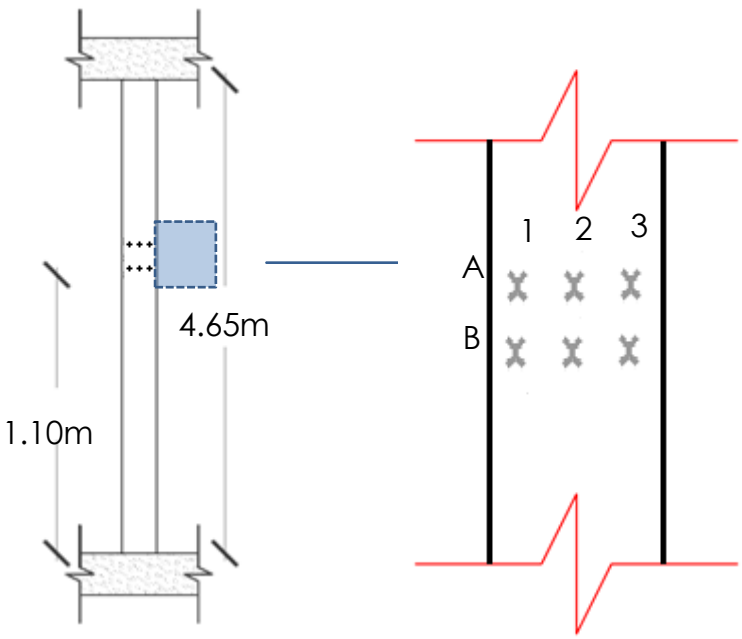
	1	2	3	Unidad de medida
A	-285	-287	-283	MV
B	-276	-283	-275	MV
Promedio (MV)				-282

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN COLUMNA 10 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica

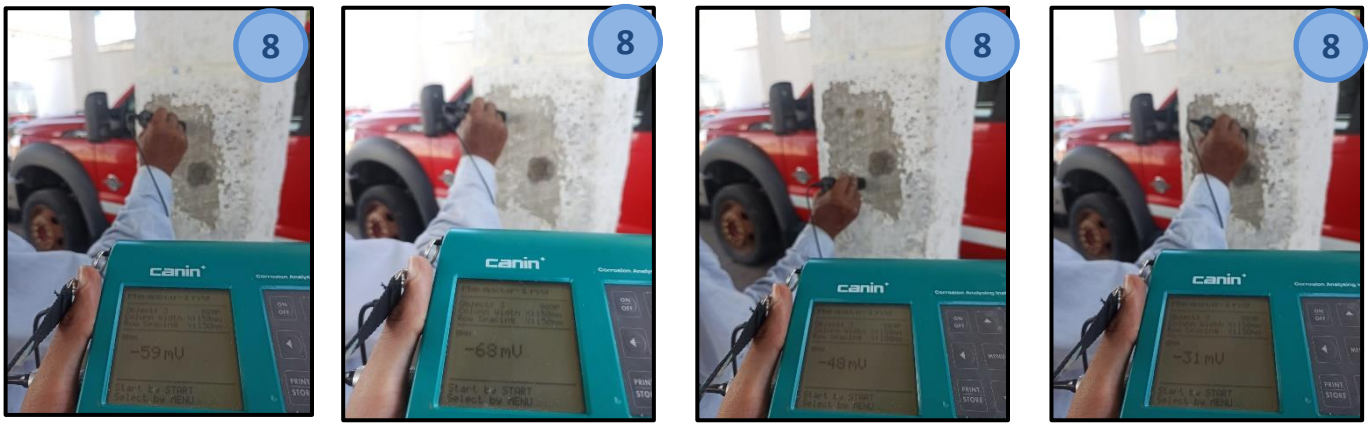


Puntos donde se realizo la prueba

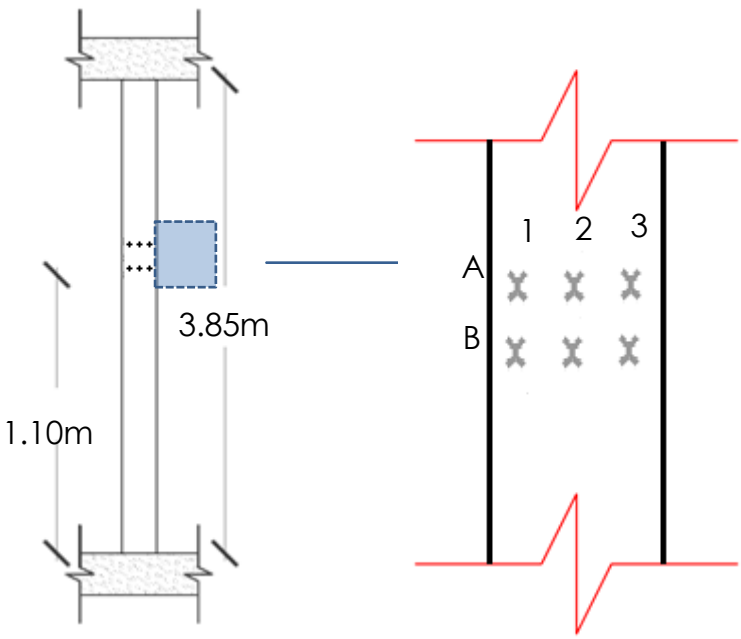
	1	2	3	Unidad de medida
A	-259	-253	-239	MV
B	-236	-234	-246	MV
Promedio (MV)				-245

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

- **ENSAYOS:**
  - **PRUEBA DE CORROSIÓN COLUMNA 11 - PRIMER PISO:**



Evidencia fotográfica



Puntos donde se realizo la prueba

	1	2	3	Unidad de medida
A	-68	-59	-31	MV
B	-57	-48	-38	MV
Promedio (MV)				-50

Resultados de la muestra
Cara donde se realizo la prueba: oriente

5. ESTUDIO DE SUELOS

Ver informe "5. Estudio de suelos - Edificio E. D. Bomberos"

6. EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO

En este ensayo se aplica a la extracción de núcleos cilíndricos de concreto obtenidos a partir de estructuras existentes. Este núcleo se falla a compresión para determinar la resistencia del concreto de la estructura.
El ensayo permite la evaluación de la resistencia del concreto a partir de especímenes representativos obtenidos por extracción. Esta evaluación se realiza cuando se desea conocer la resistencia a la compresión del concreto de una estructura existente. La resistencia de los núcleos de concreto depende del grado de humedad al que está sometido, de la orientación hacia la cual fue extraído, de la ubicación del núcleo. En general no existe una relación estandarizada entre la resistencia del núcleo de concreto y la resistencia de los especímenes curados bajo el método estándar.

En el presente estudio no fue posible realizar las extracciones debido a que el acero de refuerzo existente en los elementos estructurales se encuentra muy junto; y de realizarse la extracción se estaría seguramente cortando el acero, bien se longitudinal o transversal del elemento.