Mocoa, Diciembre - 2024

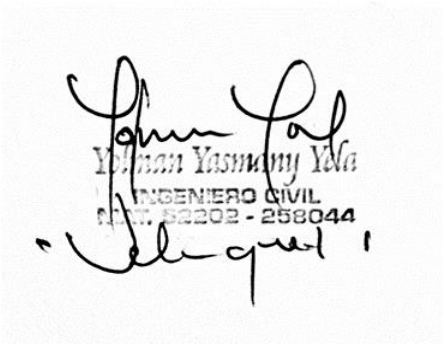
Señores: Planeación Municipal

Alcaldía de San Francisco - Departamento del Putumayo

Asunto: Carta de responsabilidad estructural

Certifico que el estudio patologico del del proyecto Centro de Desarrollo Infantil, construido en el barrio Pabro Sexto en el municipio de San Francisco - Putumayo, fue realizado siguiendo todos los requerimientos establecidos en las Normas Colombianas de Construcción Sismo Resistente NSR-10, sus actualizaciones y modificaciones. Que los resultados aparecen consignados tanto en la memoria de calculo como en los planos estructurales que forman parte de este proyecto. Se asume responsabilidad por los diseños siempre que sean respetados todas las especificaciones de materiales, secciones y refuerzo estipulados en los planos estructurales y memoria de calculo además que la construcción se realice bajo la supervisión de personal calificado.

Ingeniero Responsable



Yolman Yasmany Yela

Especialista en Geotecnia y Estabilidad de taludes

Magister en Ingeniería, Con Énfasis en Ingeniería Sísmica y Estructural

Mp: 52202-258044 NAÑ

Contacto: Yolman17yela@hotmail.com

Phone: 3192772745

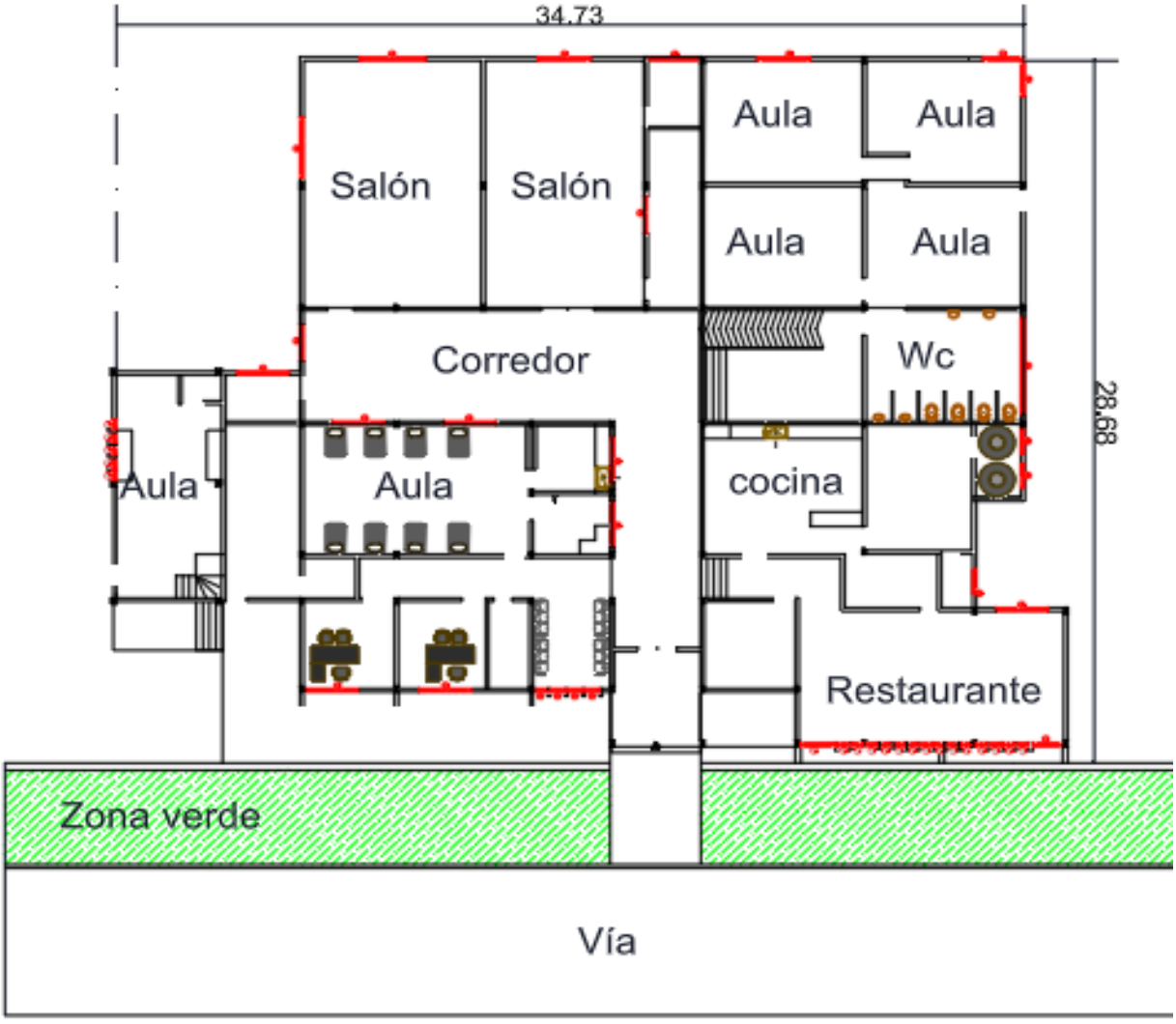
Fotografía de la estructura existente





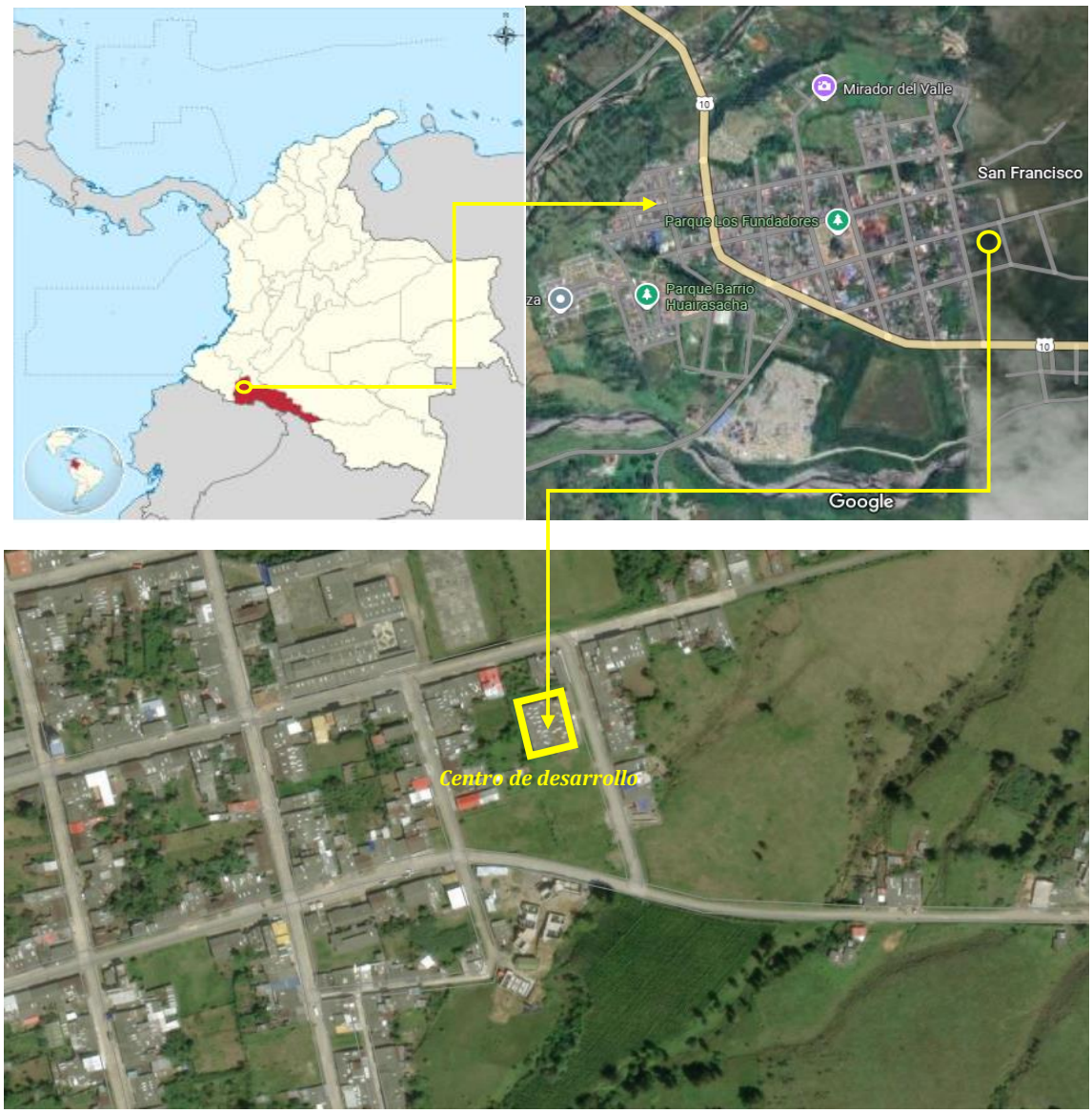
INFORME PATOLÓGICO
MOCOA - PUTUMAYO
DICIEMBRE DE 2024

Modelo planimétrico



INFORME PATOLÓGICO
MOCOA - PUTUMAYO
DICIEMBRE DE 2024

Localización de la Construcción



Coordenadas del predio: 1°10'29.4"N 76°52'32.4"W

Imagen tomada de Google

1. Generalidades
1.1 Evaluación de estructura existente.
2. Sistema Estructural de la Edificación
3. Año de Construcción
4. Norma que Rige la Construcción
5. Materiales Empleados para la Construcción de la Estructu
6. Ficha de Tipificación de Lesiones
7. Prueba de Carbonatación del Concreto
8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal
9. Ensayo de Esclerometría
10. Extracción de Núcleos
11. Revisión de Cimentación

1. Generalidades

El municipio de San Francisco tiene un área de 432 km2 , se sitúa alrededor de su cabecera municipal denominada "San Francisco", localizada ésta aproximadamente a los 621.500 de latitud Norte y a los 1´022.000 de longitud al Oeste de Greenwich, a una altura cercana a los 2150 m.s.n.m y a 90 Km. de Mocoa por vía terrestre. Su relieve es bastante ondulado y quebrado y en parte de la zona occidental se inicia el Valle de Sibundoy. La temperatura promedio es de alrededor de los 16.2 °C, lo que junto con una precipitación anual de cerca de 157 mm, genera una humedad atmosférica constante y relativamente alta, superior al 83 %.

Población:

De acuerdo con las proyecciones del DANE, en 2024 San Francisco tiene 6,332 habitantes: 3,287 mujeres (51.9%) y 3,045 hombres (48.1%). Los habitantes de San Francisco representan el 1.6% de la población total de departamento del Putumayo.

1.1 Evaluación de estructura existente.



Nombre: Centro de Desarrollo Infantil - San Francisco

Localización: Departamento del Putumayo - Municipio de San francisco

Dirección: Barrio Pablo Sexto, calle 3 / carrera 1a

Clima: 16°c en promedio

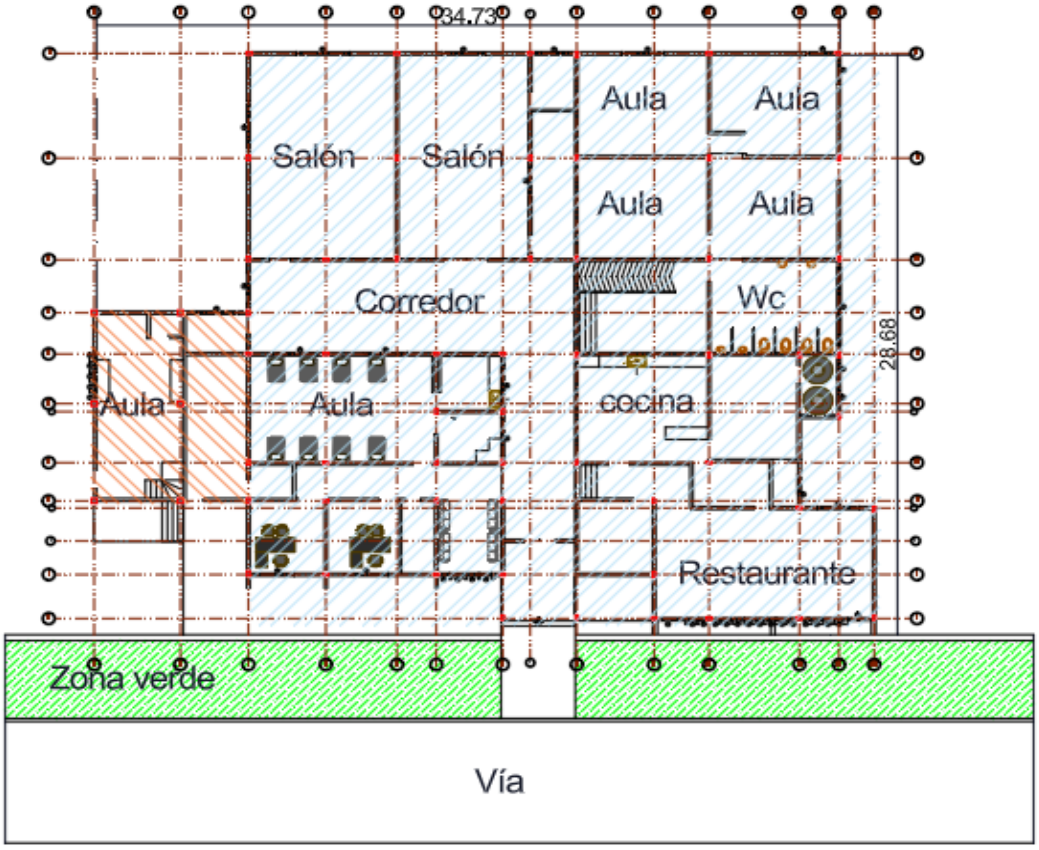
Pluviosidad: 157 mm x año

Altitud: 2150 msnm

Uso actual de la edificación: Edificación de atención a la comunidad, clasificada como guardería o colegio

2. Sistema Estructural de la Edificación

De acuerdo con la información preliminar recolectada de la visita de campo se observo que esta edificación presenta varias adiciones y construcción que se realizaron en diferentes épocas. Como resultado final se observo que un bloque de la estructura esta construido y diseñado con muros de mampostería confinada y el otro bloque con pórticos resistentes a momentos.



Bloque 1: Mampostería confinada (Estructura original)

Bloque 2: Pórticos resistentes a momentos (Estructura adosada)

2. Sistema Estructural de la Edificación

Fotografía general de la edificación en estudio



Bloque 1: Mampostería confinada (Estructura original)

Bloque 2: Pórticos resistentes a momentos (Estructura adosada)

3. Año de Construcción

Se presume que el bloque 1, tiene un tiempo aproximado de construcción de alrededor de 30 años, esta información se basa en entrevistas, relatos de vecinos del sector sin que se pueda confirmar por algún medio o documento legal.

Para el bloque 2 y teniendo cuenta la calidad de los materiales encontrados, se prevee que la construcción es moderna y no supera los 10 años de construida.

4. Norma que Rige la Construcción

Teniendo en cuenta que ambos bloques se encuentran dentro del territorio nacional, la ley que rige la construcción es la ley 400 de 1997, correspondiente a la norma NSR-10.

Sin embargo por tratarse de estructuras adosadas en planta, puede analizarse cada bloque de forma independiente, cuando exista la posibilidad de generar una junta de dilatación. Si esto sucede, es posible determinar que el capitulo que regide el diseño y la verificación del sistema constructivo del bloque 1 es el Titulo E y para el bloque 2, lo concerniente del Capitulo A1 hasta A12

5. Materiales Empleados para la Construcción de la Estructura

Se estableció que existen 2 bloques construidos en épocas diferentes debido entre otras cosas al tipo y calidad de los materiales. Para el bloque 1, la construcción se realizo con unidades de mampostería de arcilla confinada con elementos verticales y horizontales, por otro lado el bloque 2, presenta un sistema estructural compuestos por columnas de concreto reforzado y mampostería sin reforzamiento.

Bloque 1

Sistema estructural: Mampostería confinada

mampostería de ladrillos de arcilla macizos

Cimentación: viga de concreto reforzada soportada sobre muros de mampostería

Cubierta: La cubierta original, es una combinación de placa de entrepiso maciza, espesor 20cm y posteriormente fue instalada una cubierta de tejas de Eternit, sobre cerchas de varilla

Fachadas y terminados: La fachada y los terminados de esta edificación, son los empleados típicamente, compuestos por revoque, estuco y pintura.

Pisos: Los pisos de este bloque están compuestos por unidades de baldosa convencional y acabo rustico de andenes

Fotografía de muros confinados, viga de cimentación y cubierta típicos del bloque 1



- Ladrillo de arcilla macizos
- Columneta de confinamiento
- Viga de cimentación
- Cubierta de fibrocemento

5. Materiales Empleados para la Construcción de la Estructura

Bloque 1. Cubierta



- Teja de fibrocemento
- Cerchas metálicas

Pisos y acabados



- Muros revocados, con estuco y pintura
- Piso con acabado de baldosa

5. Materiales Empleados para la Construcción de la Estructura

Bloque 2

Sistema estructural: Pórticos de concreto reforzado

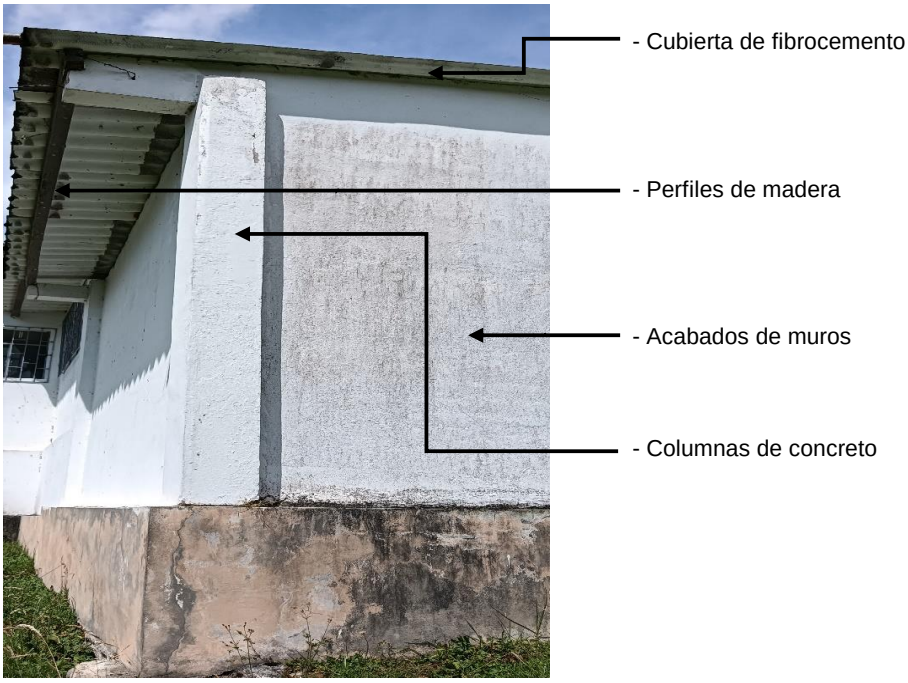
Cimentación: zapatas aisladas

Cubierta: de tejas de Eternit, sobre cerchas de varilla

Fachadas y terminados: La fachada y los terminados de esta edificación, son los empleados típicamente, compuestos por revoque, estuco y pintura.

Pisos: Los pisos de este bloque están compuestos por unidades de baldosa convencional y acabo rustico de andenes

Fotografía de columnas y cubierta típicas del bloque 2



Para mayor información de los materiales y elementos de la estructura existente, se anexa plano estructural y de detalles

5. Materiales Empleados para la Construcción de la Estructura

Fotografía área de cubiertas de la edificación.



- Teja de fibrocemento, para el bloque 1 y 2

Para mayor información de los materiales y elementos de la estructura existente, se anexa plano estructural y de detalles

6. Ficha de Tipificación de Lesiones

El análisis de patología incluye causas y manifestaciones de posibles lesiones en la estructura, para condensar la información en las fichas de patología, se establecen y numeran las posibles casusas que se deberían revisar.

Manifestaciones / Lesiones

Mecánicas	Indicativo
Grietas	[1]
Fisuras	[2]
Desprendimientos	[3]
Erosión	[4]
Socavación	[5]
Físicas	
Humedad	[6]
Suciedad	[7]
Erosión	[8]
Químicas	
Eflorescencias	[9]
Oxidación	[10]
Corrosión	[11]
Organismos	[12]

En consecuencia con las fichas de tipificación de lesiones se anexa el plano extendido de localización de lesiones, para mostrar los lugares donde se repite cada manifestación.

6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [1]

Ubicación de la lesión: eje A-12 & 2-H

Fecha de inspección: 10/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: Columna & muro





Tipo de lesión :

Causas			
Física	☐	Directas	■
Química	☐		
Mecánicas	■	Indirectas	☐

Gravedad

Leve ○ Moderada ○ Alta ●

Agravante: Los procesos físicos de los suelos, permiten la consolidación del material aumentando la posibilidad de agrietamiento en la estructura

Eliminación de la causa: Se debe revisar el desplante de cimentaciones y la capacidad del suelo para determinar las acciones para mitigar esta lesión

Síntomas y signos

Formación / Dirección

Observable	■
Oculta	☐

Persistencia

Variable	☐
Constante	■
Prolongada	☐
Esporádica	☐

Origen

Natural	☐
Provocado	☐
Especifico	■

Reparación: Reforzamiento de la estructura de cimentación, para el muro de contención por tratarse de un elemento que no presenta acero de reforzamiento, se debe realizar una intervención estructural

Prevención: Monitoreo constante de los elementos estructurales y muros de mampostería donde se evidencien fisuras

Descripción del proceso patológico: La consolidación primaria del suelo permite el asentamiento de las edificaciones, cuando los elementos de mampostería y estructurales no fueron diseñados para este movimiento, manifiestan lesiones que pueden eliminarse con un reforzamiento de la cimentación o del suelo de cimentación.



6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [2]

Ubicación de la lesión: eje I-7 / D-10

Fecha de inspección: 10/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: muros, vigas, columnas



Tipo de lesión :

Causas			
Física	☐	Directas	■
Química	☐		
Mecánicas	■	Indirectas	☐

Gravedad

Leve ○ Moderada ● Alta ○

Agravante: Los cambios climáticos, algunos procesos químicos o envejecimiento biológico del concreto entre otros son causales de fisuras

Eliminación de la causa: Impermeabilización de los materiales

Síntomas y signos	
Formación / Dirección	
Observable	■
Oculta	☐
Persistencia	
Variable	■
Constante	☐
Prolongada	☐
Esporádica	☐
Origen	
Natural	■
Provocado	☐
Especifico	☐



Reparación: Se puede rellenar con epoxicos, o la sustitución en el caso mas grave del revoque o pañete, en casos mas simple reparar el estuco.

Prevención: Monitoreo constante de los los muros y estructuras con fisura, algunas pinturas flexibles permiten la mitigación de las fisuras

Descripción del proceso patológico: Agentes químicos y procesos biológicos permiten la degradación de la calidad de los materiales y del concreto generando fisuras en la edificación, las posibles causas incluyen la restauración del revoque, del estuco, impermeabilización y la aplicación de agentes químicos para el control de la humedad.



6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [6]

Ubicación de la lesión: eje F-10 / E-11

Fecha de inspección: 11/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: muros, vigas, columnas





Tipo de lesión :

		Causas		Síntomas y signos	
Física	■	Directas	■	Formación / Dirección	
Química	□			Observable	■
Mecánicas	□	Indirectas	■	Oculta	□
				Persistencia	
				Variable	■
				Constante	□
				Prolongada	□
				Esporádica	□
				Origen	
				Natural	■
				Provocado	□
				Especifico	□

Gravedad

Leve ● Moderada ○ Alta ○

Agravante: La humedad por filtración, y la porosidad de los materiales aumentan el agravante de la humedad

Eliminación de la causa: Realizar un seguimiento y control de filtración de agua en temporada de lluvias

Reparación: Cuando se trate de la cubierta, impermeabilizar toda la estructura para evitar goteras y filtraciones, cuando es humedad por capilaridad se puede usar filtros o impermeabilizantes en la cimentación.

Prevención: Monitoreo constante de los los muros y estructuras con fisura, algunas pinturas flexibles permiten la mitigación de las fisuras

Descripción del proceso patológico: Agentes químicos y procesos biológicos permiten la desagradacion de la calidad de los materiales y del concreto generando fisuras en la edificación, las posibles causas incluyen la restauración del revoque, del estuco, impermeabilización y la aplicación de agentes químicos para el control de la humedad.



6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [9]

Ubicación de la lesión: eje 4-B / 5-C

Fecha de inspección: 11/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: Pisos y contrapisos



Tipo de lesión :

		Causas		Síntomas y signos	
Física	☐	Directas	■	Formación / Dirección	
Química	■			Observable	■
Mecánicas	☐	Indirectas	☐	Oculta	☐
				Persistencia	
				Variable	■
				Constante	☐
				Prolongada	☐
				Esporádica	☐
				Origen	
				Natural	■
				Provocado	☐
				Especifico	☐

Gravedad

Leve ○ Moderada ○ Alta ○

Agravante: Procesos de descomposición química de los suelos de cimentación

Eliminación de la causa: Realizar un seguimiento y para la verificación de cambios de color y composición química

Reparación: Aplicación de químicos, ácidos y bases para controlar los cambios de ph que afectan alguno materiales empleados en la instalación de baldosa o morteros de pega

Prevención: Limpieza y protección de soporte

Descripción del proceso patológico: Afectación químicas de agentes que reaccionan con los materiales de la construcción degradando la calidad de los materiales, una forma de prevenir es el uso de agentes químicos como ácidos durante la limpieza que ayudan a controlar los niveles de deterioro químico



6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [7] & [8]

Ubicación de la lesión: eje J / 1/ 13

Fecha de inspección: 11/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: fachas y muros



Tipo de lesión :

Causas

Física ■ Directas ■

Química □

Mecánicas □ Indirectas □

Síntomas y signos

Formación / Dirección

Observable ■

Oculta □

Persistencia

Variable ■

Constante □

Prolongada □

Esporádica □

Origen

Natural □

Provocado ■

Especifico □

Gravedad

Leve ● Moderada ○ Alta ○

Agravante: geometría de las estructuras, fachadas y contaminación ambiental

Eliminación de la causa: Realizar una limpieza periódica de los elementos afectados

Reparación: Adecuación de cubiertas, de acabados de cubierta, culata, además de una debida impermeabilización de los muros expuestos a la intemperie

Prevención: Mantenimiento periódico, utilizando productos preventivos de aseo o pinturas especiales

Descripción del proceso patológico: La afectación se da cuando las lluvias generan filtración de agua por la geometría de las fachadas y muros generando lavados diferenciales, en conjunto con la contaminación ambiental generan suciedad, erosión y daños de los materiales



6. Ficha de Tipificación de Lesiones

Tipo de lesión: [10] & [11]

Ubicación de la lesión: eje 11J / 12A/ 7E

Fecha de inspección: 12/12/2024

Estado del tiempo: Soleado

Elemento afectado: fachas y muros



Tipo de lesión :

Causas

Física ☐ Directas ■

Química ■

Mecánicas ☐ Indirectas ☐

Síntomas y signos

Formación / Dirección

Observable ■

Oculta ☐

Persistencia

Variable ■

Constante ☐

Prolongada ☐

Esporádica ☐

Origen

Natural ☐

Provocado ■

Especifico ☐

Gravedad

Leve ● Moderada ○ Alta ○

Agravante: La oxidación y corrosión del acero generan inestabilidad en los elementos estructurales que lo presentan

Eliminación de la causa: Impermeabilización en el caso de acero oxidado y sustitución en el caso de acero con corrosión

Reparación: Debe adelantarse estudios patológicos profundos que permitan conocer el estado del concreto para la verificación de los procesos de corrosión del acero

Prevención: Mantenimiento periódico, impermeabilización y sustitución de materiales que presentan corrosión

Descripción del proceso patológico: La exposición al medio ambiente junto con la perdida de la alcalinidad del concreto generan la posibilidad de corrosión del acero, cuando esto ocurra debe sustituirse el material o repararse el elemento que presenta esta lesión



7. Prueba de Carbonatación del Concreto

Para la verificación de la calidad del concreto se realizo una prueba de carbonatación para determinar si existe la posibilidad de perdida de alcalinidad lo que generaría una posible oxidación y corrosión del acero estructural.

Carbonatación 1.

Elemento: Columna eje J8

Presenta carbonatacion en los primeros 4cm

Fotografía



Carbonatación 2.

Elemento: Columna eje E7

Presenta carbonatacion en los primeros 4cm



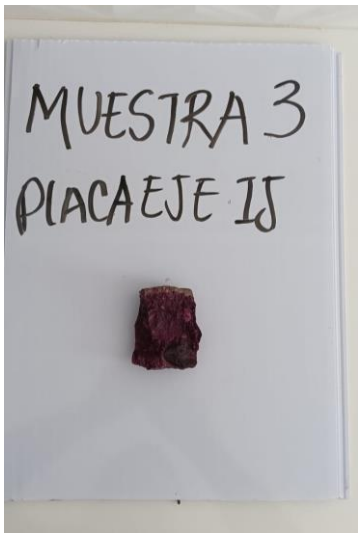
7. Prueba de Carbonatación del Concreto

Carbonatación 3.

Elemento: Placa de entrepiso eje IJ

Presenta carbonatacion total del nucleo

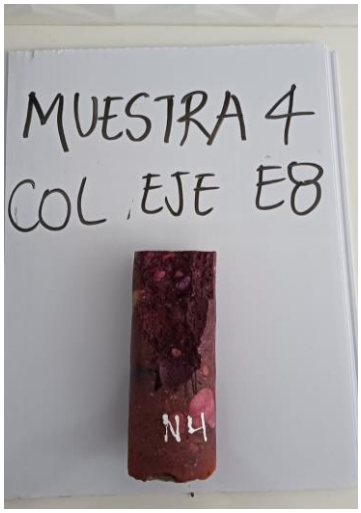
Fotografía



Carbonatación 4.

Elemento: Columna eje E8

Presenta carbonatacion en los primeros 4cm



7. Prueba de Carbonatación del Concreto

Carbonatación 5.

Elemento: Viga de Cimentación eje 12 AB

Presenta carbonatacion en los primeros 4cm

Fotografía



Carbonatación 6.

Elemento: Viga de Cimentación eje A 4-5

Presenta carbonatacion total del nucleo



7. Prueba de Carbonatación del Concreto

Carbonatación 7.

Elemento: Viga de Aérea eje 8 B-C

Presenta carbonatacion total del nucleo

Fotografía



Carbonatación 8.

Elemento: Placa eje D6

Presenta carbonatacion en los primeros 4cm



7. Prueba de Carbonatación del Concreto

Carbonatación 9.
Elemento: Columna eje H2

No presenta carbonatacion

Fotografía



Carbonatación 10.
Elemento: Viga de Cimentación eje C 3-4

Proceso de carbonatación



8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Se realizaron varios tipos de prueba para la verificación del acero longitudinal y transversal de los elementos estructurales de la edificación, en términos generales se realizaron regatas para la verificación del diámetro, separación de los flejes y estado del acero y se realizaron regatas que permiten verificar la tipificación de los elementos a los cuales no se les realizo una regata de inspección.

Regata 1

Elemento: Columna eje E7

Acero localizado:

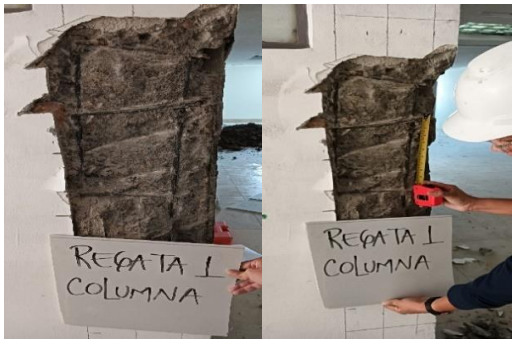
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

horizontal: barras de 1/4 @25cm lisas

Estado del acero: Con oxidación

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



Regata 2

Elemento: Columna eje E8

Acero localizado:

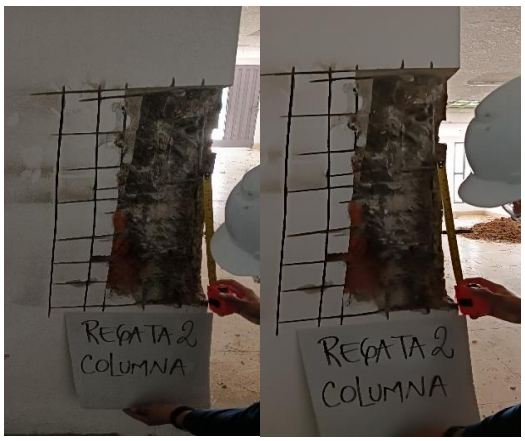
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @20cm lisas

Estado del acero: Con oxidación

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Se realizaron varios tipos de prueba para la verificación del acero longitudinal y transversal de los elementos estructurales de la edificación, en términos generales se realizaron regatas para la verificación del diámetro, separación de los flejes y estado del acero y se realizaron regatas que permiten verificar la tipificación de los elementos a los cuales no se les realizo una regata de inspección.

Regata 3

Elemento: viga de cimentación eje C3

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

horizontal: barras de 1/4 @25cm lisas

Estado del acero: buen estado

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



Regata 4

Elemento: viga de cimentación eje A11

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

horizontal: barras de 1/4 @25cm lisas

Estado del acero: Buen estado

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico





8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Se realizaron varios tipos de prueba para la verificación del acero longitudinal y transversal de los elementos estructurales de la edificación, en términos generales se realizaron regatas para la verificación del diámetro, separación de los flejes y estado del acero y se realizaron regatas que permiten verificar la tipificación de los elementos a los cuales no se les realizo una regata de inspección.

Regata 5

Elemento: Viga aérea eje C8

Acero localizado:

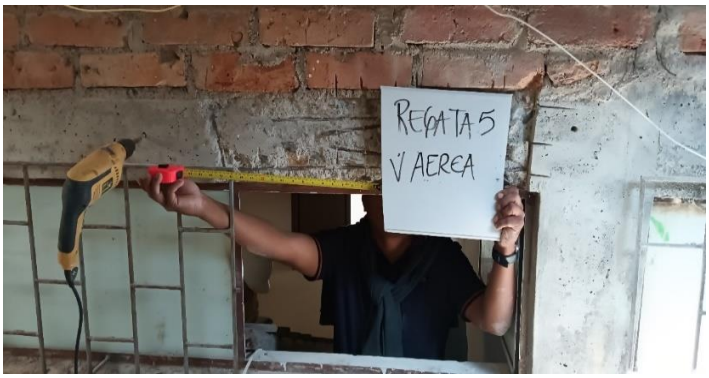
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @30cm lisas

Estado del acero: con oxido

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



Regata 6

Elemento: Columna eje 8J

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @28cm lisas

Estado del acero: Buen estado

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Se realizaron varios tipos de prueba para la verificación del acero longitudinal y transversal de los elementos estructurales de la edificación, en términos generales se realizaron regatas para la verificación del diámetro, separación de los flejes y estado del acero y se realizaron regatas que permiten verificar la tipificación de los elementos a los cuales no se les realizo una regata de inspección.

Regata 7

Elemento: Columna eje I6

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @20cm lisas

Estado del acero: Con corrosión

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



Regata 8

Elemento: Columna eje J13

Acero localizado:

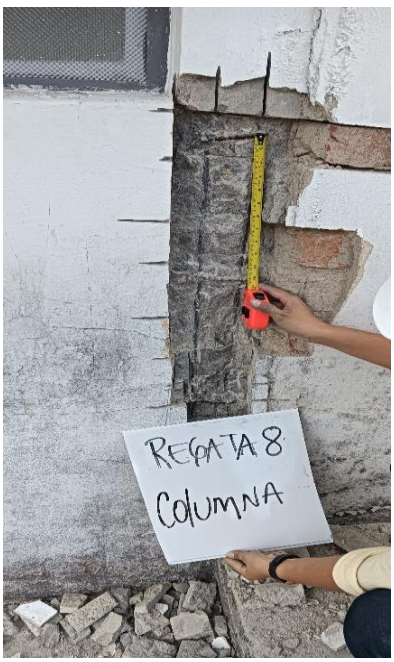
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @30cm lisas

Estado del acero: Con corrosión

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Se realizaron varios tipos de prueba para la verificación del acero longitudinal y transversal de los elementos estructurales de la edificación, en términos generales se realizaron regatas para la verificación del diámetro, separación de los flejes y estado del acero y se realizaron regatas que permiten verificar la tipificación de los elementos a los cuales no se les realizo una regata de inspección.

Regata 9

Elemento: Columna eje H2

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 1/2 corrugadas

Horizontal: barras de 1/4 @16cm corrugado

Estado del acero: Con corrosión

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico



Regata 10

Elemento: Columna eje A8

Acero localizado:

Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas

Horizontal: barras de 1/4 @23cm lisas

Estado del acero: Con corrosión

Para mas detalles ver plano estructural

Registro fotográfico

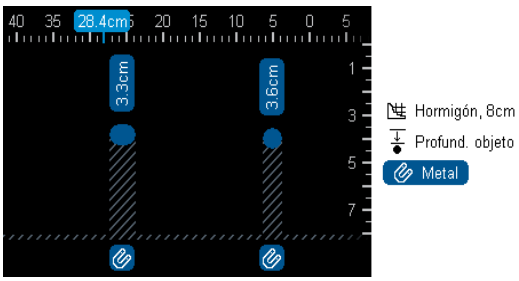


8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Resultados del ensayo con ferroscan

Registro fotográfico

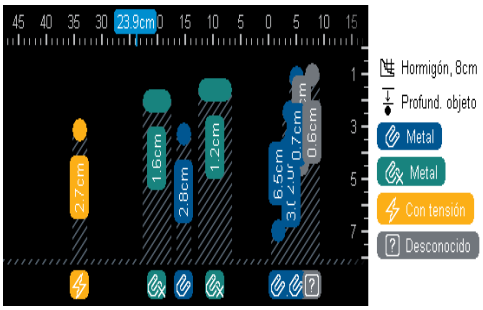
Ferroscan 1
Elemento: Columna eje E6
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @20cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural





Registro fotográfico

Ferroscan 2
Elemento: Columna B5
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @21cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural



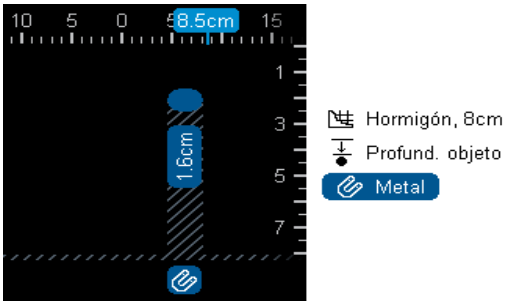


8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Resultados del ensayo con ferroscan

Registro fotográfico

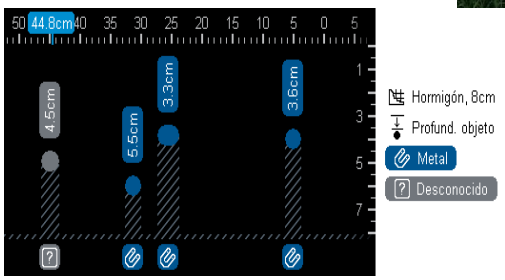
Ferroscan 3
Elemento: Columna eje B7'
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @20cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural





Registro fotográfico

Ferroscan 4
Elemento: viga de cimentación eje 12A
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @25cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural





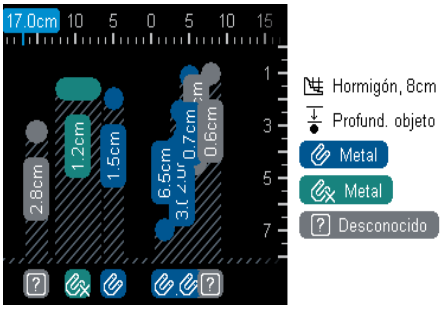
8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Resultados del ensayo con ferroscan

Registro fotográfico

Ferroscan 5
Elemento: Viga aérea eje B10
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @12cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural

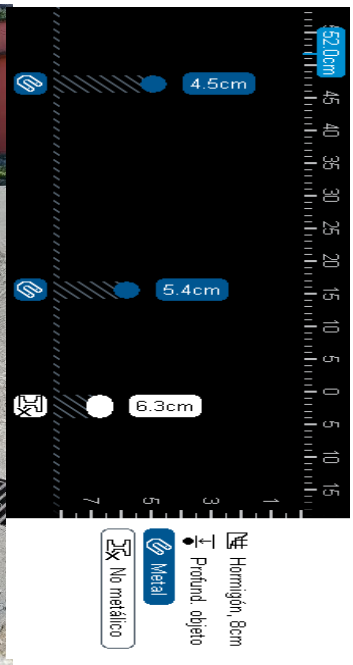




Registro fotográfico

Ferroscan 6
Elemento: Columna 7J
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @28cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural





8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Resultados del ensayo con ferroscan

Registro fotográfico

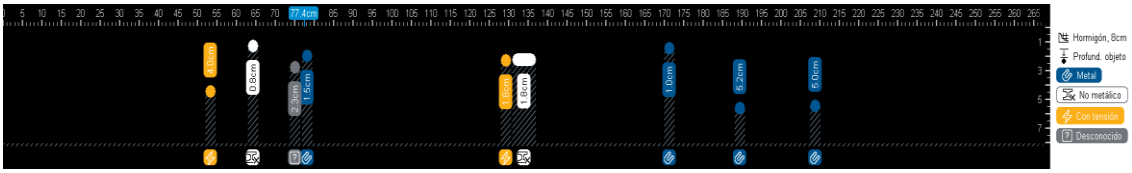
Ferroscan 7
Elemento: Columna eje 4I
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @25cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural



Registro fotográfico

Ferroscan 8
Elemento: Placa de entrepiso
Acero localizado:
Longitudinal: 1/3@22cm lisa
horizontal: barras de 1/3 @30cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural



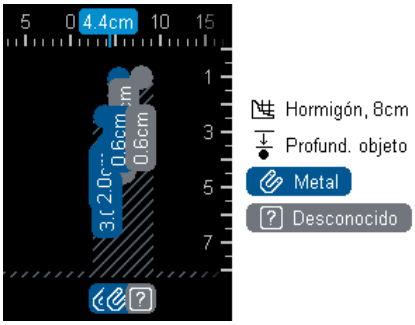


8. Revisión de Acero Longitudinal y Transversal

Resultados del ensayo con ferroscan

Registro fotográfico

Ferroscan 9
Elemento: Columna eje J9
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 3/8 lisas
horizontal: barras de 1/4 @22cm lisas
Para mas detalles ver plano estructural





Registro fotográfico

Ferroscan 10
Elemento: Columna 1F
Acero localizado:
Longitudinal: 2 barras de 1/2 corrugada
horizontal: barras de 1/4 @17cm corrugada
Para mas detalles ver plano estructural



9. Ensayo de Esclerometría

Resultados del ensayo con ferroscan

Se realizaron 15 ensayos de esclerometría con 3 repeticiones cada uno en diferentes zonas y elementos de la estructura, que sirve como apoyo para la comprobación y análisis de la calidad del concreto junto con la extracción y ensayos de núcleos en el laboratorio

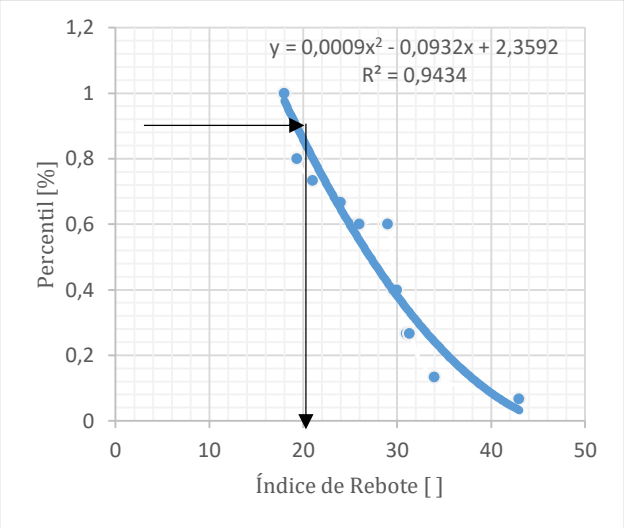
Esclerometría : [Índice de rebote]

#	Elemento	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Promedio
1	Columna eje 6E	30	33	30	31
2	Columna eje 7E	30	32	27	30
3	Columna eje 8E	29	29	29	29
4	Columna eje 5B	22	21	20	21
5	Columna eje 7B	18	18	18	18
6	Viga Cimentación C3	26	26	25	26
7	Columna eje A10	30	32	32	31
8	Viga aérea eje B10	30	30	30	30
9	Columna eje 8J	34	34	34	34
10	Columna eje 7J	43	43	43	43
11	Columna eje 4I	24	24	24	24
12	Placa de entrepiso C7	18	20	20	19
13	Placa de entrepiso D4	18	18	18	18
14	Placa de entrepiso F7	18	18	18	18
15	Columna 9J	26	26	26	26

Los valores del índice de rebote del esclerómetro son valores que podrían evidenciar la resistencia del concreto sin ser este un valor definitivo, para fines de análisis preliminar del estado actual de la estructura se realiza un análisis estadístico de los valores obtenido en todos los ensayos para determinar el valor característico del índice de rebote de la estructura con un nivel de confianza de 90%

9. Ensayo de Esclerometría

Análisis probabilístico para la determinación del índice de rebote típico

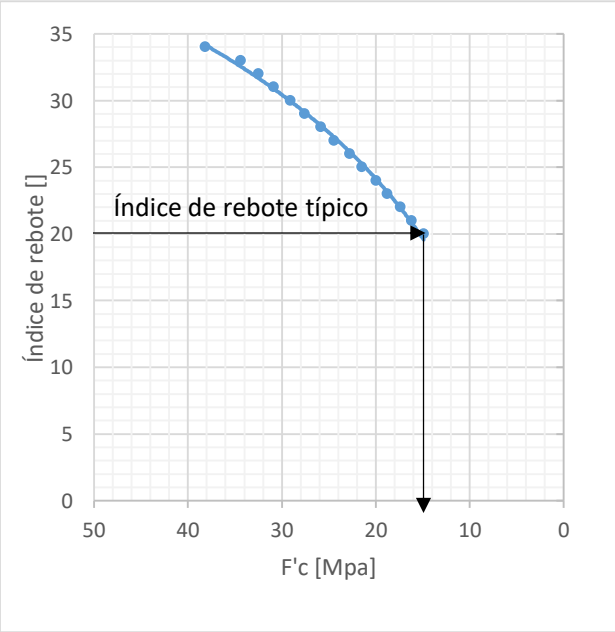


Para un nivel de confianza del 90%, se tiene que el índice de rebote típico de la estructura es de:

Índice de Rebote = 20

Grafica de análisis estadístico para determinar el índice de rebote típico

Curva de calibración del índice de rebote según esclerómetro usado



Con las curvas de calibración del esclerómetro se puede determinar el valor típico del modulo de elasticidad del concreto, para este caso con un valor de índice de rebote = 20 se tiene:

F'c = 15 Mpa

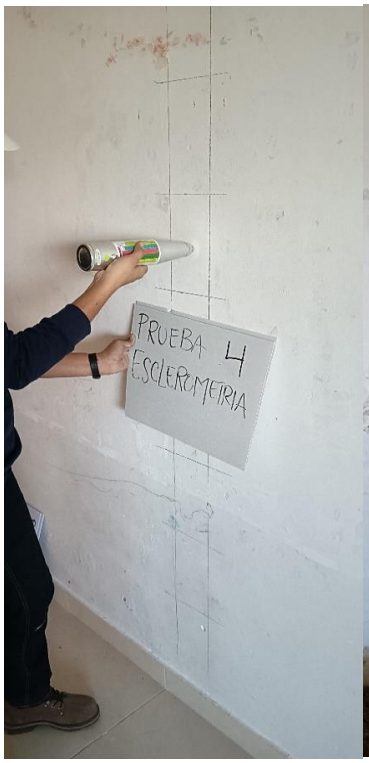
9. Ensayo de Esclerometría

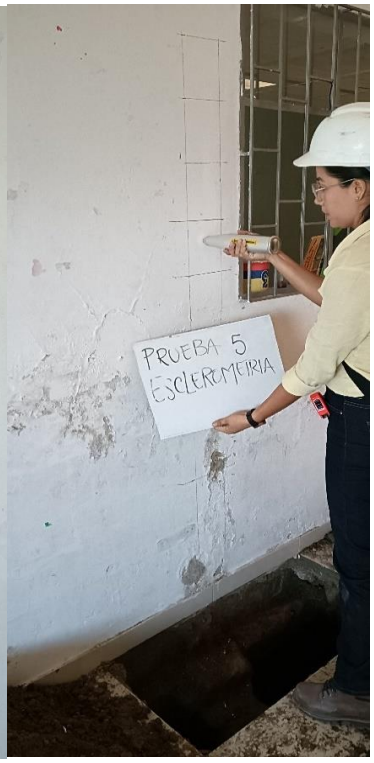
Registro fotográfico











9. Ensayo de Esclerometría

Registro fotográfico











9. Ensayo de Esclerometría

Registro fotográfico









10. Extracción de Núcleos

Se extrajeron 10 nucleos para determinar la calidad de los materiales existentes en la edificacion, despues de realizados los ensayos se determino que los valores maximos de capacidad del concreto no superar F'c = 17 Mpa y que existen valores tan disperson como F'c= 7,4Mpa

Esto es posible debido a la epoca en la que se construyo la edificacion, los materiales empleados y la reproducibilidad de los ensayos, sin embargo no toda la estructura fue revisada y deben tomarse con reserva los valores empleados para la modelacion de la estructura.

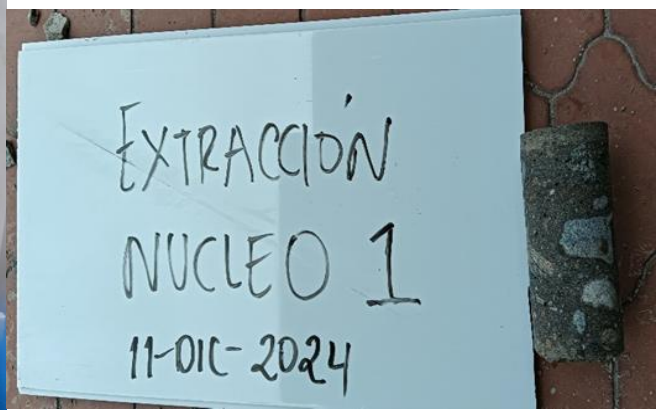
Se anexa un cuadro de resultado de ensayos de laboratorio donde se evidencia los valores encontrados.

10. Extracción de Núcleos

Núcleo 1

Elemento: Columna eje J8

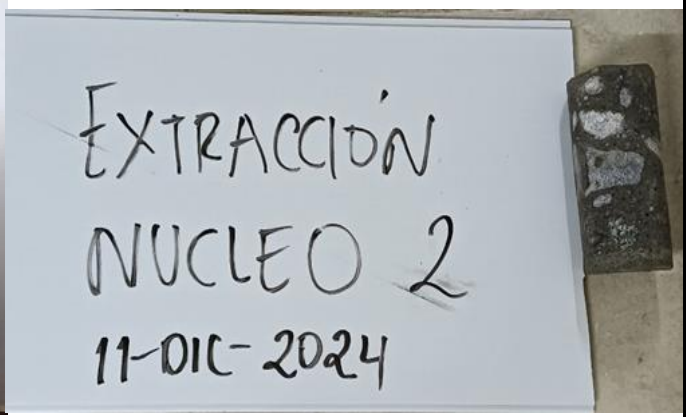




Núcleo 2

Elemento: Columna eje E7



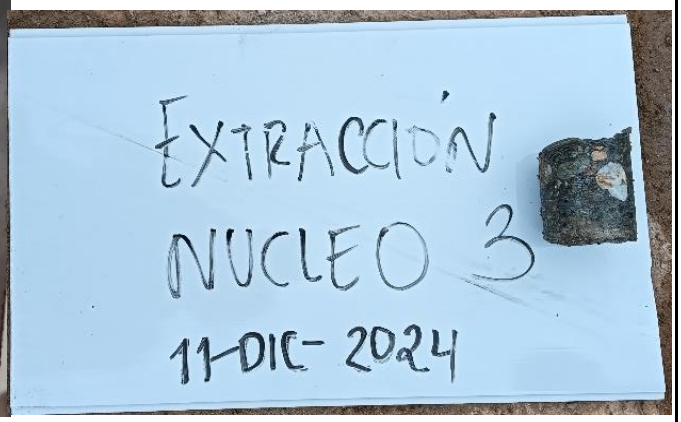


10. Extracción de Núcleos

Núcleo 3

Elemento: Placa de entrepiso eje IJ-78

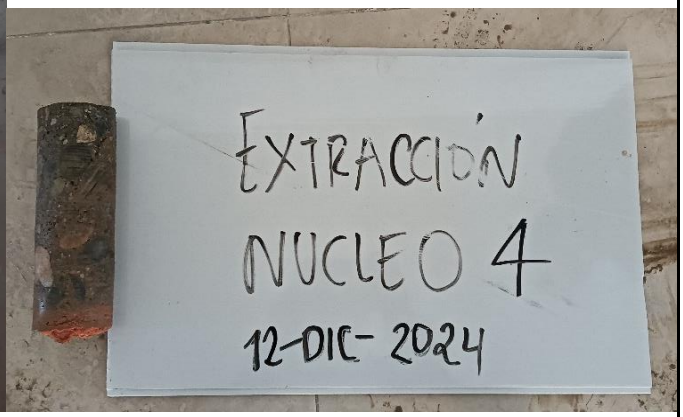




Núcleo 4

Elemento: Columna eje E8



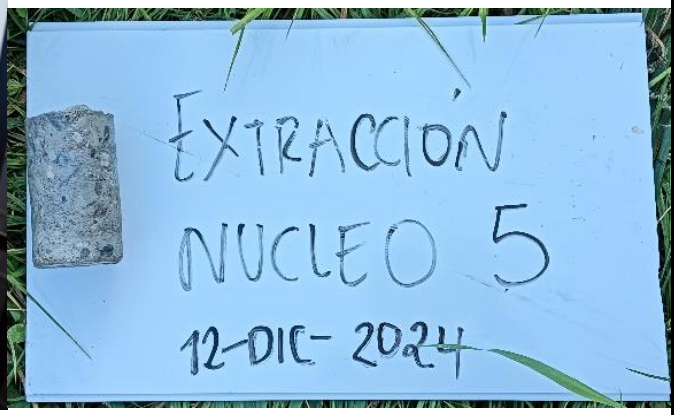


10. Extracción de Núcleos

Núcleo 5

Elemento: Viga de Cimentación eje 12-AB

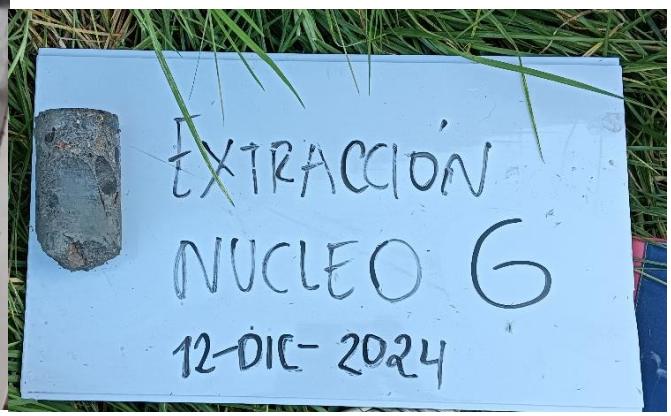




Núcleo 6

Elemento: Viga de Cimentación eje A 4-5



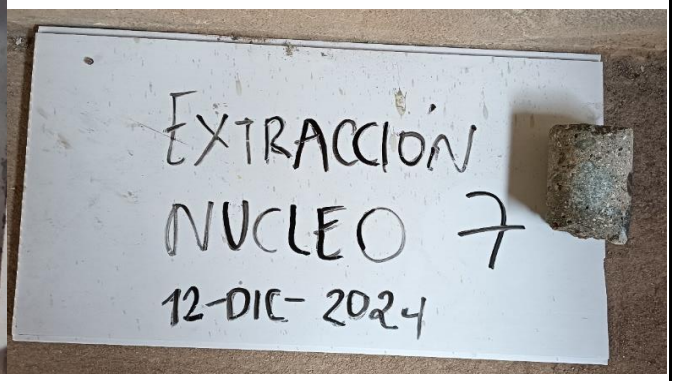


10. Extracción de Núcleos

Núcleo 7

Elemento: Viga Aérea eje 8-BC

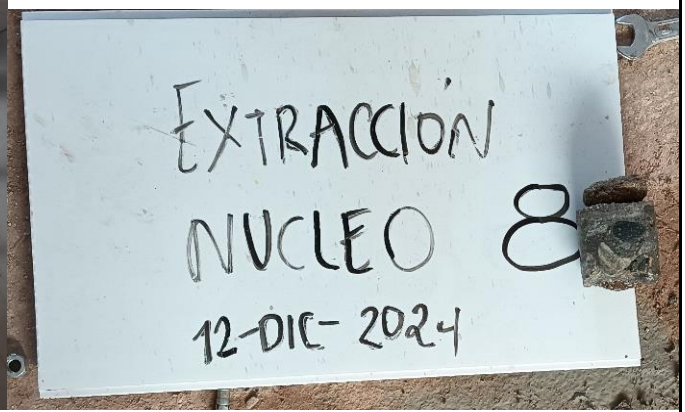




Núcleo 8

Elemento: Placa de entrepiso eje D6



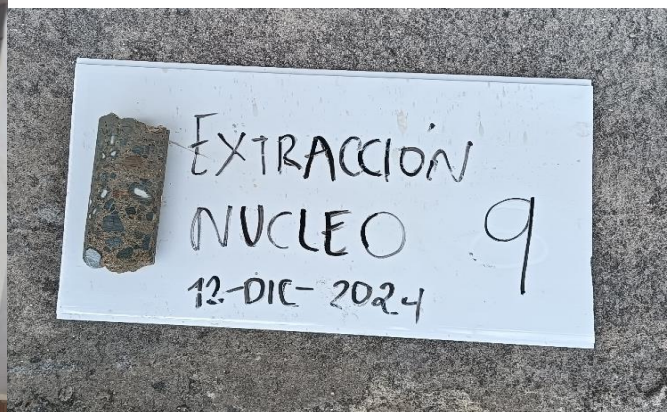


10. Extracción de Núcleos

Núcleo 9

Elemento: Columna eje H2

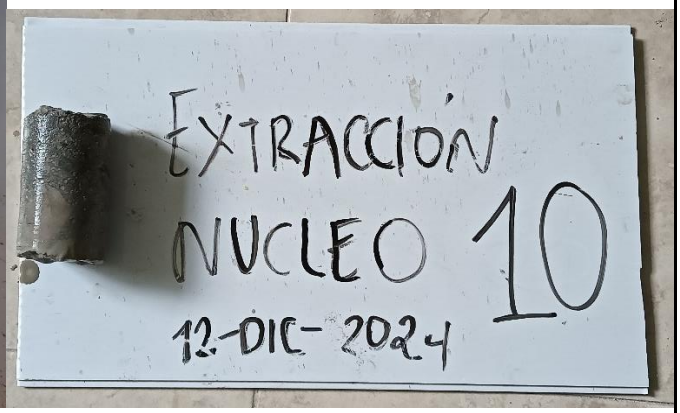




Núcleo 10

Elemento: Viga Cimentación eje C 3-4





10. Extracción de Núcleos

Registro fotográfico









10. Extracción de Núcleos

Registro fotográfico









10. Extracción de Núcleos

Registro fotográfico



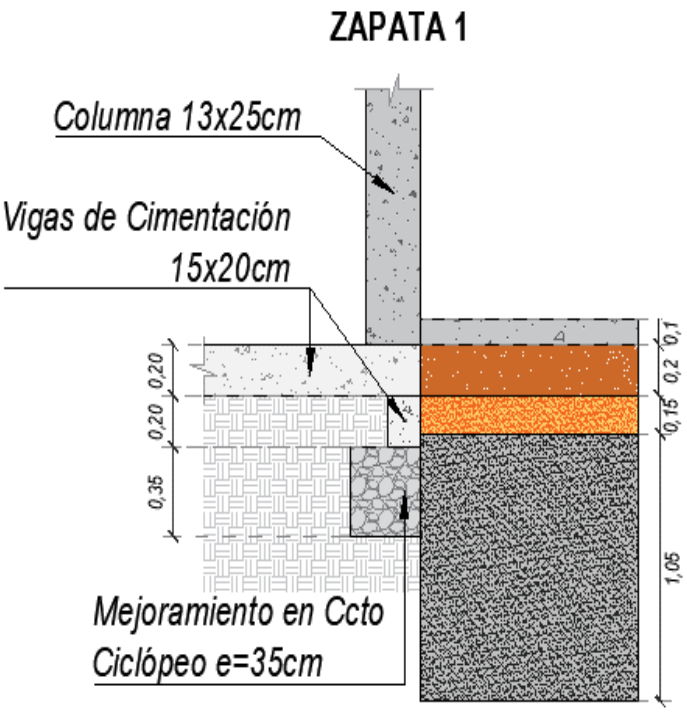






11. Revisión de Cimentación

Zapata 1 eje 7G



Concreto Simple

Arena limosa, con incrustaciones de bloques

Limo orgánico varicolorado

Suelo limoso orgánico de color negro, presenta altos contenidos de humedad.

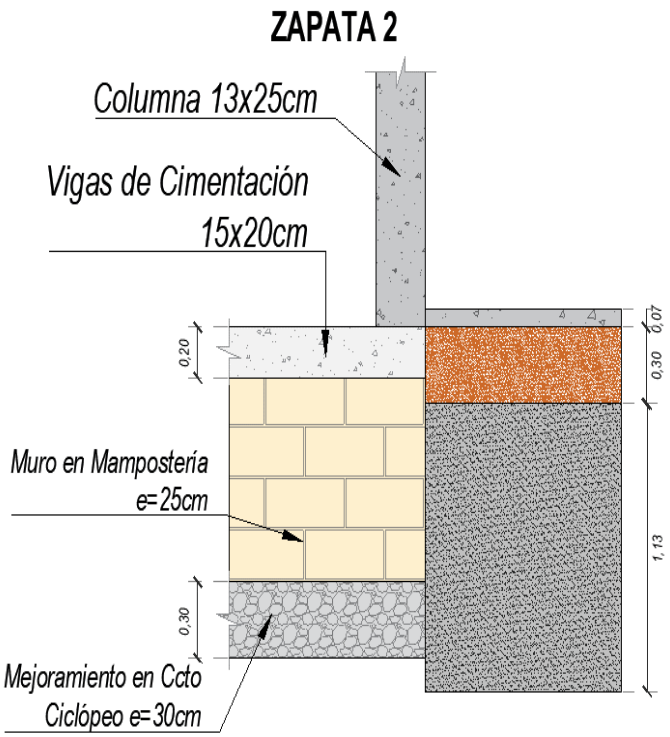






11. Revisión de Cimentación

Zapata 2 eje 4E



Concreto Simple

Arena limosa, con incrustaciones de bloques

Suelo limoso orgánico de color negro, presenta altos contenidos de humedad.

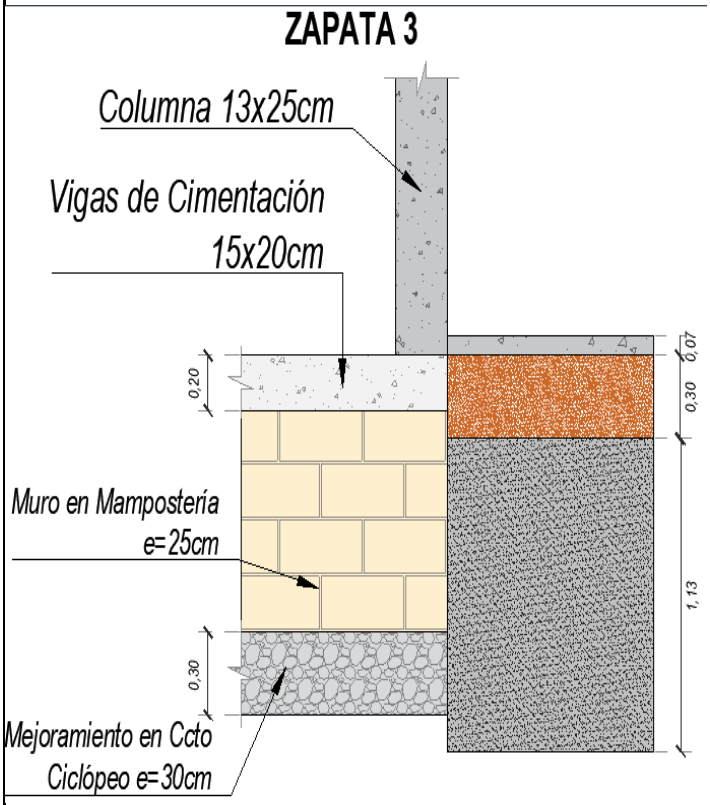






11. Revisión de Cimentación

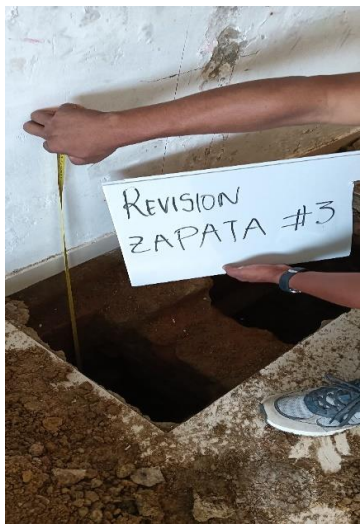
Zapata 3 eje 7'B



Concreto Simple

Arena limosa, con incrustaciones de bloques

Suelo limoso orgánico de color negro, presenta altos contenidos de humedad.







12. Conclusiones y Recomendaciones

Después de realizar una visita al sitio de la obra, analizar las fichas de lesiones y los ensayos de laboratorio se concluye:

a. No fue posible inspeccionar con regata todos los elementos de la edificación y por lo tanto se empleo el uso del ferroscan, que permite una aproximación real de la disposición del acero de una elemento estructural sin ser regateado, pero permitiendo extra polar la información de las regatas.

b. Se presenta carbonatación en el 90% de los núcleos extraídos

c. debe raparse lo mas pronto posible lo concerniente a las lesiones mecánicas, debido a que pueden empeorar el desempeño estructural de la edificación ante eventuales sismos de gran magnitud.

d. Debe raparse lo mas pronto posible lo concerniente a las lesiones mecánicas, debido a que pueden empeorar el desempeño estructural de la edificación ante eventuales sismos de gran magnitud.

e. Los ensayos destructivos, podrían debilitar la estructura, sin que estos sea mitigable, debido al tamaño de las columnas encontradas.

f. La información recolectada con esclerómetro es congruente con la información determinada a partir de ensayos de núcleos, cuando se requiere la resistencia a la compresión del concreto puede utilizarse f'c= 15 Mpa para columnas y f'c=12 Mpa para el resto de elementos, Incluyendo placas y vigas

g. Se encontró acero liso como refuerzo longitudinal en casi todos los elementos estructurales de la edificacion.

h. La edificacion requiere profundizacion en los calculos para mitigar el riesgo sísmico, por lo tanto se debe realizar un análisis de vulnerabilidad para esta estructura.

ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

NORMA: I.N.V. E- 410 - 13

PROYECTO: Contrato de consultoría No. 86003992024 Objeto: "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL SAN FRANCISCO DEL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF), REGIONAL PUTUMAYO".

LOCALIZACION: Barrio Pablo Sexto Carrera 1 Calle 3, municipio de San Francisco, departamento del Putumayo.

FECHA: 15 de diciembre de 2024

CLIENTE: MIGUEL ROBLES S.A.S - NIT No. 901.252.893-1

Estructura (donde se tomo la muestra)	F. Fundicion	N° Muestra	N° Dias Curado	F. Rotura	Carga (kN)	Diametro (mm)	Altura (mm)	h/D	Factor correción por esbeltez	Area (mm2)	Resistencia a la compresion (Mpa)	Resistencia a la compresion (PSI)	Resistencia de diseño (PSI)	% Resistencia
N°1 - Columna eje J-8 altura 1,00m	N/A	1	N/A	15/12/2024	64,78	69,5	151	2,17	1,013	3793,67	17,30	2509,45	3000	**83,65%**
N°2 - Columna eje E-7 altura 1,40 m	N/A	2	N/A	16/12/2024	63,87	69,5	150	2,16	1,012	3793,67	17,04	2471,75	3000	**82,39%**
N°3 Placas entre ejes I-J y 7-8 N +2,51m	N/A	3	N/A	17/12/2024	75,21	69,5	74	1,06	0,87	3793,67	17,25	2502,21	3000	**83,41%**
N°4 - Columna eje E-8 altura 1,40m	N/A	4	N/A	18/12/2024	57,54	69,5	186	2,68	1,054	3793,67	15,99	2319,04	3000	**77,30%**
N°5 - Viga de cimentacion eje 12 entre A-B	N/A	5	N/A	19/12/2024	53,68	69,5	115	1,65	0,972	3793,67	13,75	1994,82	3000	**66,49%**
N°6 - Viga de cimentacion eje A entre 4-5	N/A	6	N/A	20/12/2024	50,85	69,5	127	1,83	0,986	3793,67	13,21	1916,30	3000	**63,88%**
N°7 - Viga aerea eje 8 entre B-C	N/A	7	N/A	21/12/2024	44,56	69,5	97	1,40	0,948	3793,67	11,14	1615,58	3000	**53,85%**
N°8 - Placa eje D-6 N+2,53m	N/A	8	N/A	22/12/2024	34,44	69,5	63	0,91	0,819	3793,67	7,44	1078,58	3000	**35,95%**
N°9 - Columna eje H-2 altura 1 m.	N/A	9	N/A	23/12/2024	39,57	69,5	162	2,33	1,026	3793,67	10,70	1552,08	3000	**51,74%**
N°10 - Viga de cimentacion eje C entre 3-4	N/A	10	N/A	24/12/2024	40,6	69,5	121	1,74	0,979	3793,67	10,48	1519,32	3000	**50,64%**

Realizo:

HAROLD DAVID TORRES VALLEJO

Ingeniero Civil - MP 54202-386771 NTS

Esp. En Geotecnia y Estabilidad de Taludes