

Bogotá, julio 21 de 2024

Señor Arquitecto
ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO
Bogotá

Ref.: Peritazgo para ser incorporado dentro del proceso de intervención de la capa de rodadura del garaje subterráneo del **Edificio Stella, Avenida 116 No 21-73 Bogotá D.C. CONTRATO DE REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA** P.H. No. 001-2023 agosto de 2023 NIT. 800.169.235-

Cordial Saludo:

Me permito rendir el peritazgo en referencia, solicitado por usted, en los términos que se esbozan en el respectivo dictamen, para ser ejecutado en el predio en referencia.

Cumplí su encomienda y quedo a sus gratas órdenes para suministrar cualquier información adicional que consideren de interés.

Cordialmente



GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ
c.c. 19.438.567 Bogotá
M.P. 25202-17779 COPNIA CND

GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Carrera 7 N° 14 - 85 Apto 301 celular: 3164471985
E-mail: getenjo@yahoo.com
SAN GIL - SANTANDER

OBJETIVO GENERAL:

Estudiar y analizar la metodología de construcción y probables anomalías presentadas durante la ejecución del contrato referido de la placa de rodadura del garaje subterráneo del edificio Stella, Avenida 116 No 21-73 Bogotá D.C., establecer la causa de los daños en el área intervenida por la reforma a la construcción de dicha zona al producirse infiltraciones que afectan la calidad y la estabilidad de la placa construida; hundimientos de placa, falla en las juntas de dilatación y dilataciones de construcción, anegamiento deficiente recolección de aguas lluvias por las estructuras o redes sanitarias; que resultaron como consecuencia de una mala ejecución de obra o en su defecto como un producto de una inadecuada programación, análisis de las estructuras existentes, concretos, placas de piso, cimentación, redes hidráulicas, sanitarias, niveles de saturación por agua de los suelos antes de la intervención y planificación de las actividades de la obra que corrigiesen las anomalías encontradas para que la ejecución inicial garantice luego y durante la construcción de las obras objeto del contrato la calidad, estabilidad y seguridad, tanto de la placa de rodadura, como de las estructuras componentes del edificio Stella ubicado en la dirección en referencia.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Determinar si existieron anomalías de construcción durante la ejecución de las obras de mejoramiento en la que fue intervenida la zona en referencia mediante el contrato suscrito entre el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO y el EDIFICIO STELLA - PROPIEDAD HORIZONTAL, identificada con NIT. 800.169.235-2, representada legalmente por ASIPRHOS.A.S. sociedad comercial identificada con el NIT. 830.106.164-7; CONTRATO DE REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA P.H. No. 001-2023 agosto de 2023 NIT. 800.169.235-2

PRIMERA PARTE DEL PERITAZGO

A. INFORMACION GENERAL

DIRECCION INMUEBLE. Avenida 116 No 21-73 Bogotá D.C.,

SOLICITANTE DEL PERITAZGO: Arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO

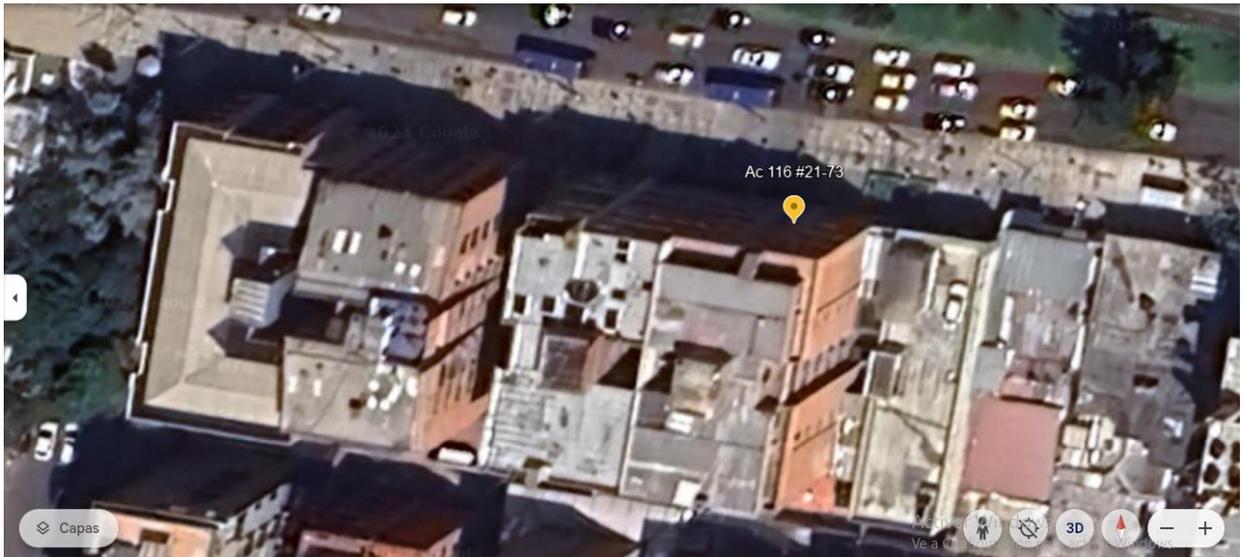


Imagen Numero 1

Localización del sitio

Latitud: 4°41'56.12" N

Longitud: 74°03'11.24" O

Imagen tomada de Google Earth

Coordenadas Magna Sirgass: 1.011.359,185 Norte 1.002.705,540 Este

LOCALIZACION: Al costado oriental de la calle 116 Bogotá, sur de la carrera 21

1. ESTADO DE ANTECEDENTES

El edificio "Stella" dentro de su diseño contempló la construcción de una estructura subterránea para parqueaderos, cubiertos, cota arriba de la cimentación y de la placa de piso del edificio. En ésta infraestructura se encuentra construidos los

sistemas de drenaje de aguas residuales, aguas lluvia, sistemas eléctricos y gases se instalan las tuberías.

La junta administradora decide ejecutar el arreglo de la placa de rodadura que presenta pérdida de la capa de afinado, y pérdida de material que conllevaría a producir huecos y en algunas áreas fisuras en la placa.

Se decide hacer un contrato de obra para solucionar los problemas de la placa.

1.1 Estudios Previos de la situación que produce daños estructurales

No hay información de estudios previos de:

- a. Suelos para determinar humedad, saturación, capacidad portante.
- b. Análisis de placa de concreto para determinar su capacidad portante, cantidad de humedad, sobre la que se encontraba la placa de rodadura antigua a demoler y ser reemplazada por la que construyó objeto del contrato No. 001-2023 agosto de 2023. No hay resultados de estudios como:
 - Prueba de compresión en núcleos de hormigón o concreto.
 - Prueba de extracción
 - Prueba de rebote
 - Prueba de pulso ultrasónico
- c. Estado y Capacidad de drenaje de las estructuras construidas e instaladas como:
 - Filtros instalados para captar agua proveniente de subsuelo
 - Tuberías de drenaje con diámetros adecuados para captar el caudal
 - Cajas o pozos de inspección.
 - Canaletas perimetrales que trabajan conjuntamente con filtros de acuerdo a manual INVIAS,

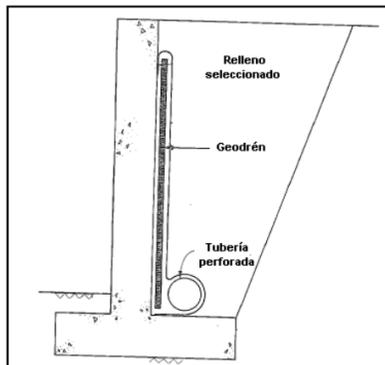


Figura Manual de Drenaje de para Carreteras. INVIAS

- Sistema de drenaje con bombeo de aguas subsuperficiales debido a que la cota de la vía (no se informa de redes de alcantarillado de agua lluvia, por lo tanto, pero existe un sistema de bombeo para evacuación de aguas lluvias), se encuentra más arriba del nivel de placa del garaje.
- Sistema eléctrico.

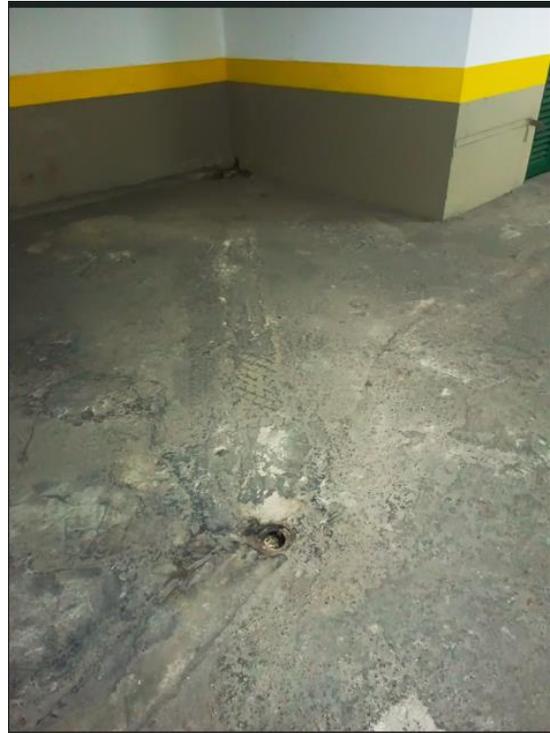
2.0 ACTIVIDADES CONTRATADAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La siguiente información fue entregada por el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO

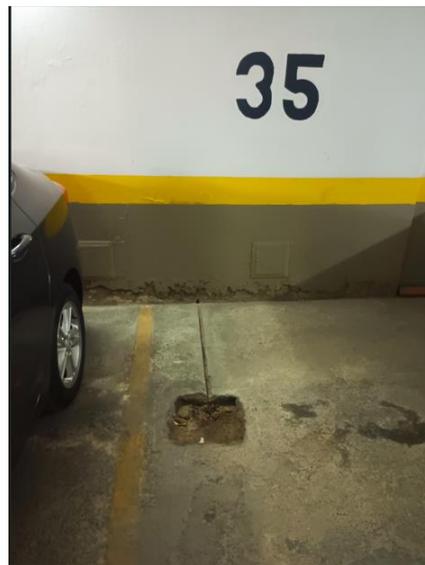
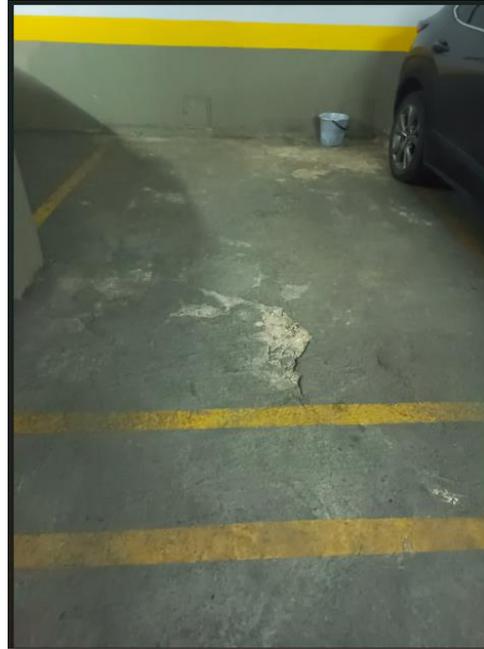
- Demolición de la placa de rodadura existente
- Retiro de escombros
- Instalación de malla de 7 mm (15x15 mm)
- Construcción de la placa de rodadura $e=0.07$ m, concreto $f'_c = 3.500$ psi
- Delineamiento con Pintura de tráfico
- Limpieza final

3.0 ANALIS DE LA SITUACIÓN - ESTADO DE LAS ESTRUCTURAS ENCONTRADO DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

- Placa antes demolición



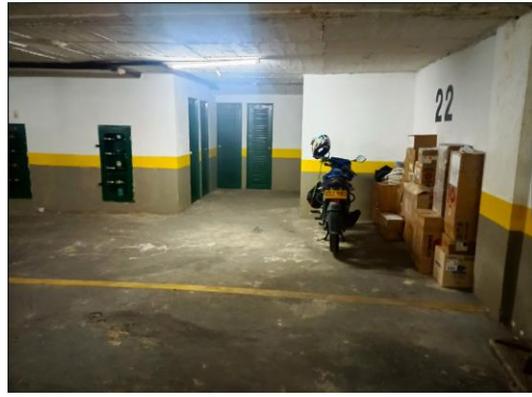
Placa antes de la demolición. Al efectuar la actividad se encontró una placa de concreto con persistente humedad, como se evidencia en las imágenes.



Daños en la placa de rodadura (imágenes 2-7)

Estas fisuras y grietas permiten que se presente permeabilidad en la placa que debió garantizar la impermeabilidad desde su construcción. *“Estas aparecen por la unión de grietas longitudinales y transversales formando bloque o lo largo de la placa. Estas situaciones se presentan por fatiga del concreto, condiciones*

insuficientes de soporte y proceso de fisuración". Tomado al pie de la letra de *Patologías de la estructura vial del pavimento rígido Pathologies of the road structure rigid pavement*, Keila Antonella Monsalve Tabares 0000-0001-8728-2992 tabareskeilaantonellam@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Andres Camilo Rodriguez Villamizar 0000-0003-2743-4944 Andrescamilorv@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Francisco Javier Torrado Barreto 0000-0002-3145-8116 franciscojaviertb@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Jorge Enmanuel Vergara Cala 0000-0001-8754-1368 Jorgeemanuelvc@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. REVISTA FORMACIÓN ESTRATÉGICA. Recibido: mayo 2022. Aprobado: junio 2022



Humedades en la placa de rodadura y paredes (imágenes 8 y 9)

Los daños evidencian pérdida de la capa final del concreto de la placa de rodadura que producen "huecos" de diferente altura debido a la pérdida de material por desintegración de la losa de concreto, produciendo cavidades. Hay presencia de humedad proveniente del subsuelo. "Estos daños se pueden presentar por espesores insuficientes, retenciones de agua y fisuras o por capas inferiores inestables". Tomado al pie de la letra de *Patologías de la estructura vial del pavimento rígido Pathologies of the road structure rigid pavement* Keila Antonella Monsalve Tabares 0000-0001-8728-2992 tabareskeilaantonellam@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Andres Camilo Rodriguez Villamizar 0000-0003-2743-4944 Andrescamilorv@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Francisco Javier Torrado Barreto 0000-0002-3145-8116 franciscojaviertb@ufps.edu.co, Universidad

Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Jorge Enmanuel Vergara Cala 0000-0001-8754-1368 Jorgeemanuelvc@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. REVISTA FORMACIÓN ESTRATÉGICA. Recibido: mayo 2022. Aprobado: junio 2022

“Las fisuras en el concreto, son roturas que aparecen generalmente en la superficie del material, debido a la existencia de tensiones superiores a su capacidad de resistencia, que desarrolla el material mismo por retracciones térmicas o hidráulicas o entumecimientos que se manifiestan generalmente en las superficies libres”. Tomando al pie de la letra de COMO PREVENIR LAS FISURAS EN LOS PAVIMENTOS DE CONCRETO, Comunidad 360; Comunidad 360° en Concreto: un espacio para aprender, compartir y comentar ideas sobre el mundo de la construcción y el concreto.

Comunidad 360 publica un artículo cortesía de **Artículo cortesía: Asociación Colombiana de Productores de Concreto (Asocreto)**, que dice lo siguiente en su introducción:

“Las losas utilizadas en la pavimentación y canalización, son particularmente susceptibles a la fisuración, ocasionada por condiciones ambientales desfavorables que afectan estos elementos de grandes formatos y poco espesor. Para evitar esto es fundamental que el concreto esté dosificado con los contenidos mínimos de cemento y agua necesarios en función de las características de la obra, además de reducir al mínimo las operaciones de acabado de la superficie del elemento. Es aconsejable que una vez finalizadas estas operaciones de acabado, la superficie sea protegida hasta que comience el proceso de curado. Aparte de esto, es de suma importancia que el terreno donde se apoyan estas losas sea un área firme, totalmente nivelada, capaz de soportar cargas previsibles y tener el grado de humedad adecuado en el momento de la colocación del concreto”. Tomando al pie de la letra del artículo cortesía de ASOCRETO para Comunidad 360, antes citado

Este factor evidencia que la placa de piso existente antes de placa de rodadura, no tiene estructuras adecuadas de control de aguas provenientes del subsuelo. No hay garantía de impermeabilidad que garantice las condiciones óptimas de trabajo del concreto y de su tiempo de llegar a su última resistencia

No se conoce como ésta constituida hoy en día la estructura de suelo donde se “apoya” la placa de cimentación, por lo tanto, hay probabilidad de saturación del suelo por agua y con la consiguiente pérdida de capacidad portante.

ESTRUCTURA ENCONTRADAS DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN

- Demolición de la placa de rodadura (imágenes 10 – 17)





En las imágenes 14 a 17, al retirar la placa de rodadura, se evidencia la humedad en sectores de la placa de piso.

- Estructuras encontradas al ejecutar la demolición.
 - Se encontraron cajas para drenaje con aguas que no discurren hacia drenaje que pueda ser evacuado con estación de bombeo. Estas aguas probablemente provienen de infiltración y de la adición de aguas lluvias. No hay certeza de su origen total y están estancadas.
 - Tuberías tipo Conduit para sistemas eléctricos. Estas tuberías son diseñadas para introducir en ellas cables eléctricos, no agua. Se encontraron conectadas a la canaleta que ésta construida en el falso muro y presumiblemente fueron instaladas para que evacuen las aguas lluvias hacia el sistema de drenaje que se conecta al bombeo que no trabaja.
 - Estación de bombeo de aguas lluvias que de acuerdo al informe del arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO, no funciona. Le informan que no puede trabajar el bombeo porque la columna de agua no llega a la succión.
 - Sifones que están saturados.
 - Placa de concreto de piso sobre la cual se construyó la placa de rodadura, objeto del contrato

- Cajas encontradas



Nivel de agua

Caja recolección y conducción de aguas; Nivel alto de agua subterráneas, caja "llena de agua"

Caja en mal estado. Aceros altamente corroídos. Imagen 20. Estas cajas fueron construidas para unir tuberías de conducción de aguas provenientes del subsuelo y están conectadas a las canaletas del doble muro desde donde en la tubería Conduit conducen las aguas del subsuelo. No funcionan eficientemente por su diámetro y por su construcción, son para redes eléctricas. No conducen a un tanque de bombeo por obstrucción, calidad y por diámetro ineficiente.



En ésta Imagen 21, se observa el nivel del agua en la caja, el acero en mal estado. No hay movimiento de agua hacia drenajes.
Tuberías Conduit



Tubería Conduit Eléctrica trabajando como “drenaje” Imágenes 18 y 19



Bombeo de aguas lluvias



Imagen 22. El tubo recolector de agua proveniente de drenajes ésta seco. No hay transporte de líquido por drenajes. Información suministrada por el Constructor del contrato objeto de éste análisis. Las aguas lluvias al no evacuarse, probablemente se infiltran en el suelo afectando la capacidad del mismo y la de la estructura de cimentación del edificio. Es importante que se estudie como ésta el suelo y la estructura.

Bombeo de agua potable



Imagen 23. La estación de bombeo de agua potable trabaja sin problemas. Tuberías de agua potable hacia tanque de bombeo, adosadas a columnas

Canaleta en muro falso.

Se construyó una canaleta dentro de una estructura de doble muro que tiene su cota igual a la rasante de la placa de rodadura.

Canaleta dentro

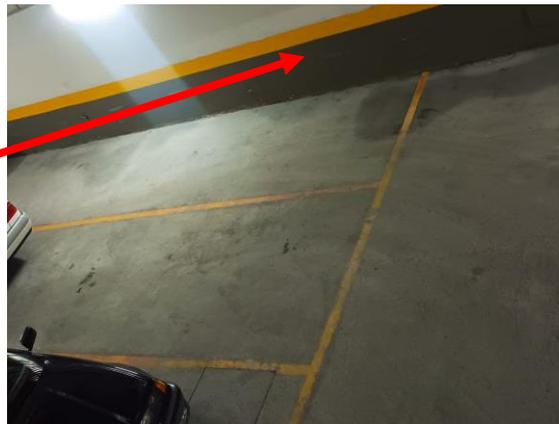


Imagen 24

Esta canaleta, no tiene una estructura tipo filtro francés u otro filtro para colectar las aguas provenientes de subsuelo, su finalidad es conducir aguas provenientes

de estructuras externas y llevarlas a el bombeo para evacuación; a ésta canaleta se conectaron las tuberías tipo Conduit eléctricas de media pulgada (1/2”), que no están diseñadas, ni construidas para conducir agua potable, residual, ni lluvias; además su diámetro no puede transportar eficientemente el caudal de aguas de saturación que incrementa su volumen y son afectadas por lluvias.



Imagen 25. Canaleta en falso muro. Hay escombros o elementos que pueden impedir el curso del agua u otro líquido. Estos elementos fueron encontrados por el contratista de acuerdo a su información.

- Sifones

Se encontraron varios sifones en la placa de rodadura. No fueron intervenidos, se conservaron. Estos deben estar conectados a una estructura de drenaje. Al retirar los materiales se evidenció tres (3) al hundirse la placa por el paso del “Bobcat”. Al revisar el hundimiento se encontró un espacio vacío entre placa y suelo, de aproximadamente ochenta (0.80 m) centímetros.



Imagen 26 y 27. Sifones en placa. No se intervinieron



- Imagen 28. Vacío encontrado al ejecutar los trabajos de la placa. De acuerdo a informe del Arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VLADIVIESO, *“Igualmente se encontró un vacío entre la placa y el piso de aproximadamente entre 80 y 90 cm, el cual estaba completamente acumulado de agua. Esta área se evidencia esta entre las vigas y pilotes del edificio”*. Tomado al pie de la letra del informe del señor Arquitecto Antonio de la Rosa Rueda Valdivieso.

- Placa de piso existente sobre la que construyó la placa de rodadura.



Imágenes 29 a 31. Al efectuar la actividad se encontró una placa de concreto con persistente humedad, como se evidencia en las imágenes

Está humedad proviene del subsuelo y ha afectado la placa de existente CONSTRUIDA sobre el sistema de cimentación del edificio "STELLA", tal y como se puede apreciar en las imágenes del estado de ésta placa antes de la intervención.

Cabe recordar lo escrito anteriormente:

*Comunidad 360 publica un artículo cortesía de **Artículo cortesía: Asociación Colombiana de Productores de Concreto (Asocreto)**, que dice lo siguiente en su introducción:*

GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Carrera 7 N° 14 - 85 Apto 301 celular: 3164471985
E-mail: getenjo@yahoo.com
SAN GIL - SANTANDER

“Las losas utilizadas en la pavimentación y canalización, son particularmente susceptibles a la fisuración, ocasionada por condiciones ambientales desfavorables que afectan estos elementos de grandes formatos y poco espesor. Para evitar esto es fundamental que el concreto esté dosificado con los contenidos mínimos de cemento y agua necesarios en función de las características de la obra, además de reducir al mínimo las operaciones de acabado de la superficie del elemento. Es aconsejable que una vez finalizadas estas operaciones de acabado, la superficie sea protegida hasta que comience el proceso de curado. Aparte de esto, es de suma importancia que el terreno donde se apoyan estas losas sea un área firme, totalmente nivelada, capaz de soportar cargas previsibles y tener el grado de humedad adecuado en el momento de la colocación del concreto”. Tomando al pie de la letra del artículo cortesía de ASOCRETO para Comunidad 360, antes citado

Es un factor importante el estado ambiental de la estructura sobre la cual se construirá un concreto, que soportará cargas vivas, rozamiento y cargas estáticas propias y de vehículos estacionados.

CONCLUSIÓN INICIAL DE ANALISIS DE ANTECEDENTES

No se realizó un programa de inspección al sistema estructural y al conjunto de colección, transporte y evacuación de las tuberías de los sistemas de agua potable, agua lluvia, aguas residuales, bombes de agua lluvia y infiltración proveniente de suelos, investigar si no funciona drenaje y bombeo de estas aguas, donde se descargan; luego investigar qué sucedía debajo de la placa de piso, la capacidad portante del suelo, saturación.

Esta era una labor que los contratantes quienes han debido efectuar para programar realmente una labor de reparación eficaz y óptima de un problema que se generó por la alta humedad presente en la estructura de piso y placa de sótano.

Se concluye inicialmente a la revisión de antecedentes que:

- a. Materiales inadecuados utilizados en la construcción de sistemas de drenaje
- b. No se cumplió técnica ni adecuadamente (menos óptimamente) la ejecución de las obras existentes antes de intervenirlas, al existir falencias de construcción:
 - No se instalaron correctamente y bajo norma los sifones que colectan el agua lluvia hasta las tuberías de desagüe.
 - No se construyeron adecuada y técnicamente las tuberías de drenaje.
 - La estación de bombeo no trabaja y por lo tanto no hay evacuación de aguas lluvias. Estas probablemente van hacia el suelo.

- La placa construida soporta las solicitudes de carga sin mostrar probables fallas estructurales.
- La cimentación del edificio absorbe las solicitudes estructurales y las velocidades de asentamiento son muy pequeñas.
- Se debe hacer un estudio a la zona bajo placa de piso.

El edificio debe estar apoyado para garantizar su estabilidad o en una placa que depende en gran porcentaje de la estabilidad de zapatas (sí existen) apoyadas en estructuras de pilotaje o una placa continúa apoyada sobre pilotes (estos deben estar a una profundidad de suelo con capacidad portante). Todo este conjunto trabaja bajo condiciones de diseño, que al ser alteradas pueden ocasionar pérdida de soporte produciendo inicialmente asentamientos

REVISIÓN DE NORMAS

- “*ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022 INVIAS, Capitulo 5, PAVIMENTOS DE CONCRETO, 2022 INVIAS, Capitulo 5, PAVIMENTOS DE CONCRETO*”.

Artículo 505. 505.2. Materiales

“500.2.2 Aceros utilizados en losas de concreto hidráulico

Si la losa de concreto tiene presencia de acero, se deben tomar todas las medidas necesarias para evitar la corrosión, tales como (i) limitar el contenido total de cloruros en la mezcla de concreto, según las tablas de tipo de exposición y requisitos dados en el numeral 630.2.6.1 del artículo 630; (ii) en vez de acero (barras, mallas, fibras) utilizar otros materiales que no sean afectados por los cloruros, entre otras medidas.

500.2.1 Concreto.

Está conformado por una mezcla homogénea de agregados, material cementante, adiciones suplementarias, agua, aditivos y eventualmente adiciones complementarias, materiales que deben cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

500.2.1.1

Cemento hidráulico Rige lo establecido en el numeral 630.2.1.1 del artículo 630, Concreto estructural.

500.2.1.2 Adiciones suplementarias

Rige lo establecido en el numeral 630.2.1.2 del artículo 630. 500.2.1.3

Agregados

Rige lo establecido en el numeral 630.2.1.3 del artículo 630. 500.2.1.3.1

Agregado fino

Rige lo establecido en el numeral 630.2.1.3.1 del artículo 630.”

Tomado al pie de la letra de “ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022 INVIAS, Capitulo 5, PAVIMENTOS DE CONCRETO”.

Ensayos de Compresión para Concreto

“500.4.3 Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

- La resistencia a compresión de la mezcla a veintiocho días (28 d) de curado, y las edades adicionales que se especifiquen en el concreto a usar. Se mide según la norma INV E-410/NTC 673.*
- Módulo de rotura de la mezcla a veintiocho días (28 d) de curado, y las edades adicionales que se especifiquen para el concreto a usar. Se mide según la norma INV E-414/ NTC 2871.*
- La consistencia se debe medir mediante el asentamiento INV E-404 o NTC 396. Cuando se requiera, se puede medir según el ensayo de flujo libre, norma NTC 5222 (aplicable para mezclas de más de 230 mm). Se pueden utilizar medios electrónicos para medir la consistencia del concreto siempre que se realicen correlaciones con los ensayos INV E-404/NTC 396 o NTC 5222, la que sea aplicable, y debe ser aprobado por el interventor. El constructor debe determinar la consistencia de cada concreto, teniendo en cuenta las condiciones específicas del proyecto (sistema de colocación, condiciones ambientales, tipo de estructura, materiales componentes, entre otras) y este debe ser aprobado por el interventor.”*

Tomado al pie de la letra de “ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

Decreto Reglamento NSR-10, Normas Sismo Resistentes Colombianas y ACI 318S-08, Título C

- Resistencia requerida Título C
- Aceros NTC 161(ASTM A615)

- Materiales cementantes: Cemento fabricado bajo normas NTC 121 y NTC 321, Cementos tipo Portland NTC 30, norma ASTM C150
 - Agregados peso normal NTC 174 (ASTM C33), agregado liviano NTC 4045 (ASTM C330)
 - “Tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a:
 - a. 1/5 de la menor separación entre lados del encofrado, ni a
 - b. 1/3 de la altura de la losa, ni a
 - c. 3/4 del espacio mínimo entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos”. Tomado al pie de la letra de NSR-10 artículo C.3.3.2; TÍTULO C
 - Agua. Norma NTC 3459 (BS3148) O Norma ASTM (1602M).
 - Aceros de refuerzo corrugado. NTC 2289 (ASTM A706); parrilla de refuerzo NTC 2043 (ASTM A 184M), NTC 2289 (ASTM A706M)
- Resistencia del concreto

Del capítulo 9 Título C, artículo “C.9.1.1 — Las estructuras y los elementos estructurales deben ser diseñados para que tengan en cualquier sección una resistencia de diseño al menos igual a la resistencia requerida, calculada esta última para las cargas y fuerzas mayoradas en las condiciones establecidas en el Título C del Reglamento NSR-10”. Tomado al pie de la letra de NSR-10 TÍTULO C, artículo C.9.1.1.

- Concreto utilizado $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ (3.500 psi)
 - Agregado grueso: 1/2"
 - Dosificación en volumen: 1:1.5:1.5
 Cemento: 380 kg (7.5 bultos)
 Arena: 0.6 (m³)
 Triturado: 0.84 (m³)
 Agua: 0.187 (m³)

SEGUNDA PARTE DEL PERITAZGO

2 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL CONTRATISTA

2.1 El arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVISEO, suministra un informe de las actividades realizadas durante la ejecución del CONTRATO DE REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA P.H. No. 001-2023 agosto de 2023 NIT. 800.169.235-2; que son las siguientes:

1. **“SECUENCIA ACTIVIDADES REALIZADAS**

- *Cerramiento área a intervenir*
- *Demolición de placa sobre piso de 5 a 6 cm la cual contenía una base de arena de peña*
- *Retiro de material de demolición cuyo destino final son las escombreras certificadas. Para la recolección de este material se utilizó un bobcat quien lo extrajo del sótano 2 hasta la calle donde se encontraban las volquetas para el transporte del material a su lugar de destino.*
- *En la demolición se encuentra unos tubos en PVC de luz tipo liviano de ½ pulgada, lo cuales se encontraban conectados de los muros falsos a los sifones, su objetivo era el drenaje del agua de las canaletas de los muros falsos a los sifones.*
- *Se logra evidenciar las humedades contenidas en la placa del sótano, y en mayor proporción hacia los muros falsos y en la parte de circulación vehicular*
- *Igualmente se encontró un vacío entre la placa y el piso de aproximadamente entre 80 y 90 cm, el cual estaba completamente acumulado de agua. Esta área se evidencia esta entre las vigas y pilotes del edificio.*
- *La poceta donde debe converger las aguas de drenaje del sótano no se encuentra cumpliendo su servicio por el cual fue diseñada ya que las aguas subterráneas no están siendo evacuadas por esa tubería llegando a la caja de bombeo.*
- *Se encuentran muros falsos alrededor del sótano 2 las cuales construyeron hace un tiempo por las aguas que recaen al interior del sótano 2 las cuales provienen del edificio vecino y de la calle.*
- *Se realizó el retiro total de los escombros, posteriormente se barre totalmente el área a intervenir con el fin de retirar cualquier material externo.*

- Estas situaciones fueron informadas y a la Administradora del edificio, así como al presidente de la Junta quienes pudieron evidenciar y constatar el espacio entre el piso y la placa como se encontraban llenas de agua. Es así como en la Junta Extraordinaria de copropietarios realizada el día 18 de octubre del 2024 se manifiesta los hallazgos encontrados a lo anteriormente mencionado a los propietarios del edificio.
- Se instalan los tubos de PVC presión conduciendo los mismos desde los muros falsos hacia los sifones.
- Se extendió malla electrosoldada de 15cmX15cm de 5ml de grosor en toda el área del parqueadero, y en el área donde se encuentra ubicado el tanque de reservorio de agua consumible que surte el edificio se realiza instalación de doble malla para mayor resistencia.
- Se toman los niveles y se procede a fundir la placa con la mezcla diseñada para la obra.
- El concreto diseñado se elaboró así: para un metro cubico de concreto la mezcla contenía 350 kilogramos de cemento, 0.7 m3 de arena, 0,85 m3 de triturado, 170 litros de agua y acelerante para concreto.
- Se realizaron muestra de concreto en diferentes áreas de la fundida de concreto
- Una vez se finaliza la fundida de placa se procede con la delimitación de los parqueaderos en pintura tráfico. Se pinta las paredes del área del sótano.”

Informe al pie de la letra suministrado por el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO

2.2 ANALISIS DE MATERIALES UTILIZADOS POR EL CONTRATISTA

- El contratista informa que se utilizó concreto utilizado $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ (3.500 psi). La dosificación utilizada de acuerdo a su informe es correcta.
- Los ensayos de laboratorio aportados informan acerca de cuatro (4) lecturas para cilindros en las siguientes fechas:

Concreto proyectado 3500 psi

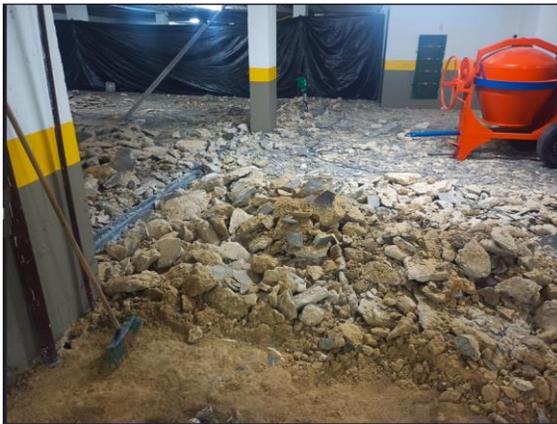
Fecha de toma	Fecha fallado	Edad	Resistencia Obtenida
14/08/2023	21/08/2023	7 días	2536 psi
14/08/2023	28/08/2023	14 días	3302 psi
14/08/2023	11/09/2023	28 días	3997 psi
14/28/2023	11/09/2023	28 días	4012 psi

El laboratorio certifica que se llega a la resistencia proyectada.

- El contratista informa que se utilizó malla electrosoldada 15x15 Ø 5 mm, malla aceptada por NSR-10

Demolición:

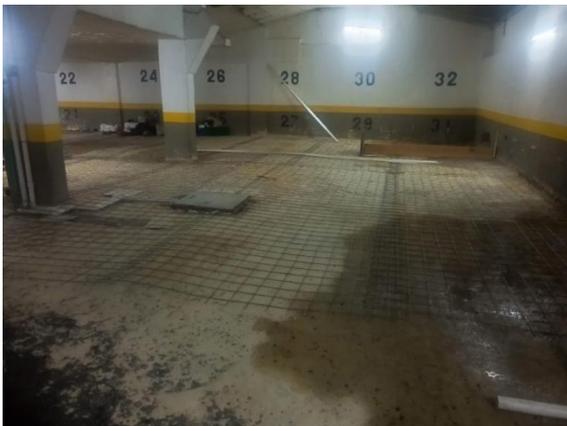
- Demolición de la placa de rodadura (imágenes 32 – 37)



Se ejecutó la demolición de la placa de rodadura de acuerdo al contrato



- Tendido de la malla electrosoldada. (38 – 41)



De acuerdo al informe se tendió la malla una vez se retiraron los escombros, para luego proceder a conformar la placa de rodadura con el concreto.

Con formación de la placa con concreto $f'_c = 245 \text{ kg/cm}^2$ (3.500 psi). (imágenes 42-43)



En un sector se aprecia que la altura del concreto supera los 7 cm que se proyectaron. Esto ocurre para nivelar la placa.



Imágenes 43 y 44. Una vez extendida toda la placa de rodadura, se procede de acuerdo a norma, a mantener la humedad hasta los 28 días.



- Señalización. Imagen 45. Se utilizó pintura para tráfico.

De acuerdo al Contratista de la obra, y como consta en las revisiones en obra realizadas se utilizó un producto

2.3 CONCLUSION ACERCA DE MATERIALES UTILIZADOS

Los materiales utilizados en el cumplimiento del contrato de REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA P.H. No. 001-2023 agosto de 2023 NIT. 800.169.235-2 y el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA, cumplen las normas técnicas internacionales y colombianas, por lo tanto, son aptos para ser utilizados en construcción de placas, juntas de dilatación, impermeabilización y movimientos estructurales.

2.4 CONCLUSION ACERCA DE TECNICA EMPLEADA PARA DAR CUMPLIMIENTO AL CONTRATO REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA.

El contratista cumple con las diferentes etapas de construcción establecidas para dar cumplimiento al contrato de obra mencionado.

1. Topografía del área a intervenir
2. Cerramiento del área a intervenir
3. Retiro de materiales que se remplazarían, de acuerdo a plan de obras determinado en contrato por la entidad contratante.
4. Inspección de las condiciones encontradas de las estructuras intervenidas
5. Cambio de tuberías Conduit a Tubería presión agua. Drenajes
6. Armado e instalación de las parrillas que soportarían la placa de rodadura
7. Instalación y armado de malla superficial, electro soldada de 5 mm.
8. Trabajo topográfico para verificar las cotas para determinar el espesor de la placa.
9. Fundición de placa y para garantizar la adherencia entre concreto nuevo y anterior
10. Hidratación de la placa al día siguiente de manera controlada superficialmente.
11. Se aplica y sella el piso con una solución de silicato de litio base agua, usada para densificar, sellar y hacer superficies de concreto antipolvo. El producto penetra y reacciona químicamente con la superficie de concreto, produciendo Hidrato de Silicato de Calcio (CSH) en los poros, el cual es extremadamente duro y denso. El resultado es un concreto más durable.
12. Posteriormente se aplica pintura epoxica a toda la superficie generando una mayor protección
13. Se remite informe el 4 de diciembre 2024 a la administración indicando el procedimiento realizado en el área, sobre el cual no se recibió ningún requerimiento.
14. Se efectuó el bombeo de aguas subterráneas del parqueadero y se observa cómo días después el piso presenta secado

Los procesos constructivos no son diferentes a cualquier obra de éste tipo y máxime cuando existe un contrato muy cerrado y que para modificarse debe hacerse en comités de obra inicial y periódicos, donde se reúnen contratantes y sus asesores, interventor y contratista.

2.5 CONCLUSION SOBRE FISURAS Y POLVO EN LA PLACA DE RODADURA

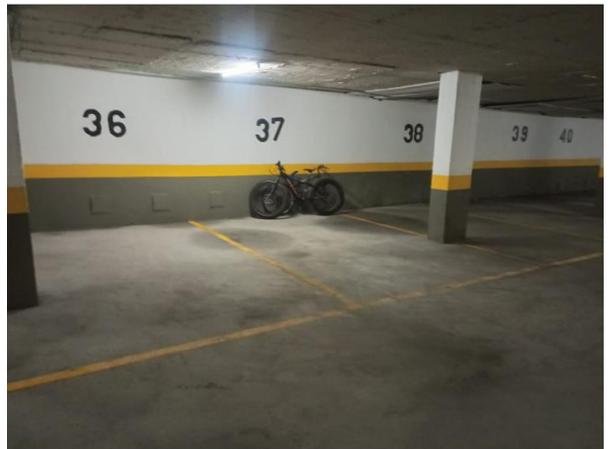
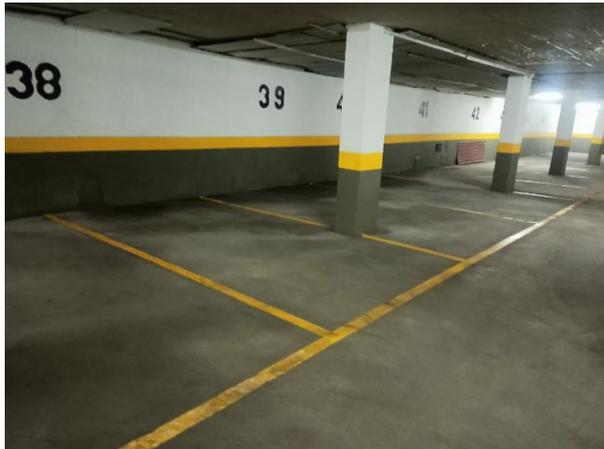
Una vez analizadas los antecedentes antes de la intervención, los materiales utilizados en el contrato, la técnica de construcción se concluye lo siguiente:

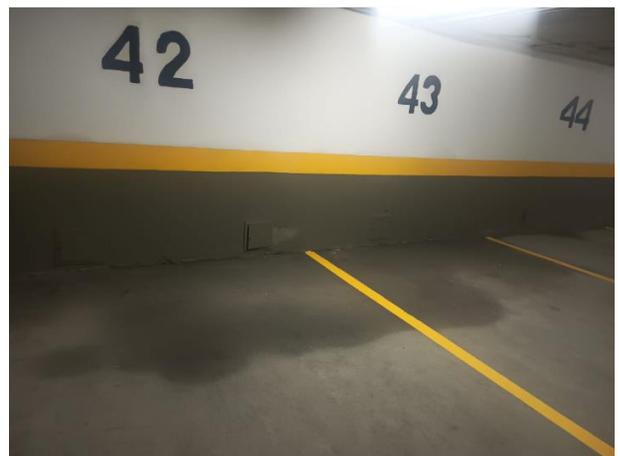
1. No se realizó un programa de inspección al sistema estructural y al conjunto de colección, transporte y evacuación de las tuberías de los sistemas de agua potable, agua lluvia, aguas residuales, bombes de agua lluvia y infiltración proveniente de suelos, investigar sí no funciona drenaje y bombeo de estas aguas, donde se descargan; luego investigar qué sucedía debajo de la placa de piso, la capacidad portante del suelo, saturación.
Esta era una labor que los contratantes quienes han debido efectuar para programar realmente una labor de reparación eficaz y óptima de un problema que se generó por la alta humedad presente en la estructura de piso y placa de sótano.
2. Las filtraciones de agua que se presentaron una vez se concluyó el contrato, se adujeron a una mala ejecución del contrato, materiales no adecuados y técnicas de construcción. Esta afirmación no es correcta pues se ha demostrado que se siguieron etapas y pasos correctos en la ejecución del contrato, utilizando materiales siguiendo los parámetros de la entidad contratante.
3. Ante esto se concluye que NO SE HIZO un estudio de la situación de filtraciones de agua, que pudieron tener origen en el sistema de alcantarillado de aguas lluvias, aguas provenientes de subsuelo; estudio que hubiese permitido determinar el origen de los daños en la placa y la programación de obra que corrigiese tal situación.
4. Me permito reafirmar lo expuesto con el artículo de la Comunidad 360 que publica un artículo cortesía de Artículo cortesía: Asociación Colombiana de Productores de Concreto (Asocreto), que dice lo siguiente en su introducción:

- *“Las losas utilizadas en la pavimentación y canalización, son particularmente susceptibles a la fisuración, ocasionada por condiciones ambientales desfavorables que afectan estos elementos de grandes formatos y poco espesor. Para evitar esto es fundamental que el concreto esté dosificado con los contenidos mínimos de cemento y agua necesarios en función de las características de la obra, además de reducir al mínimo las operaciones de acabado de la superficie del elemento. Es aconsejable que una vez finalizadas estas operaciones de acabado, la superficie sea protegida hasta que comience el proceso de curado. Aparte de esto, es de suma importancia que el terreno donde se apoyan estas losas sea un área firme, totalmente nivelada, capaz de soportar cargas previsibles y tener el grado de humedad adecuado en el momento de la colocación del concreto”.* Tomando al pie de la letra del artículo cortesía de ASOCRETO para Comunidad 360, antes citado

Cómo se puede evidenciar en las siguientes imágenes, el concreto continúa expuesto a humedades provenientes del suelo, la calidad se afecta por

Imágenes 45 a 54





GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Carrera 7 N° 14 - 85 Apto 301 celular: 3164471985
E-mail: getenjo@yahoo.com
SAN GIL - SANTANDER

“El principio de comportamiento de los pavimentos se basa en una condición de la base de apoyo en estado drenado, donde cambios en la humedad o algún tipo de gradiente (superior al que permite el drenaje del material de apoyo), permitiría la ocurrencia de bombeo o expulsión de finos, con la consecuente pérdida de soporte y fractura de la placa de pavimento, ya que el incumplimiento por norma del material de apoyo (subbase granular), no es condicionante para que la fisura esté activa. Se debe considerar que la estructura falló por causa de la falta de confinamiento (fatiga) más no por pérdida de soporte (erosión), una vez se subsane la falta de confinamiento con la construcción de andenes, el pavimento empezó a trabajar en las condiciones de diseño. Tomado al pie de la letra de Patologías de la estructura vial del pavimento rígido Pathologies of the road structure rigid pavement Keila Antonella Monsalve Tabares 0000-0001-8728-2992 tabareskeilaantonellam@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Andrés Camilo Rodríguez Villamizar 0000-0003-2743-4944 Andrescamilorv@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Francisco Javier Torrado Barreto 0000-0002-3145-8116 franciscojaviertb@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. Jorge Enmanuel Vergara Cala 0000-0001-8754-1368 Jorgeemanuelvc@ufps.edu.co, Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ingeniería, Norte de Santander, Colombia. REVISTA FORMACIÓN ESTRATÉGICA. Recibido: mayo 2022. Aprobado: junio 2022

En la investigación que lleva a cabo la ingeniera LAURA DANIELA ANDRADE para optar por su título de ingeniera civil, acerca de “ANÁLISIS DEL IMPACTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN INFRAESTRUCTURAS DE OBRAS CIVILES” anota lo siguiente “EFECTOS NEGATIVOS QUE PRODUCEN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS A LAS EDIFICACIONES.

Para la ingeniería es de vital importancia tener en cuenta a la hora de querer llevar a cabo un proyecto realizar los estudios previos, según lo dicta la norma legal, dado el caso de que se lleguen a encontrar formaciones subterráneas de agua, como acuíferos o cualquier cuerpo que dicho contenido sea agua, se deben de tomar las medidas pertinentes para realizar el control del líquido, no obstante dado el caso que no se tomen las medidas pertinentes puede llegar a tener grandes afecciones, tanto a largo plazo, como instantáneamente, efectos que pueden llegar a ser intolerantes para la estructura y provocar lo menos esperado que podría ser el colapso o terminación del proyecto, de las afecciones que son producidas por el agua son, grietas, desestabilización del suelo, humedades, inundaciones, degradación del material, filtraciones hacia el interior, pérdida de resistencia de los materiales, arrastres y lavado de los finos, factores que ayudan a la pérdida de resistencia de la estructura y posiblemente llevarla al colapso.

La siniestralidad es el índice de un daño ya sea durante o después de levantar una construcción, producido por las aguas subterráneas y la interacción de esta con la estructura que llega a crear situaciones de emergencia y efectos completamente desastrosos, el agua siempre afecta de alguna manera tanto el suelo como la estructura, al suelo provocando socavaciones, presiones intersticiales, asentamientos, lavado de los finos, la parte estructural le afecta de manera física, química y biológica, como empuje adicional de muros y soleras, pérdida de resistencia, retracción, hinchamiento, deformaciones, grietas, erosiones, inundaciones, reblandecimientos, haloclastia, degradación, desagregación, heladicidad, corrosión, pudrición y disolución del material.” Tomado al pie de la letra de “ANÁLISIS DEL IMPACTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN INFRAESTRUCTURAS DE OBRAS CIVILES” LAURA DANIELA ANDRADE, Informe Final de práctica social, empresarial y solidaria presentado como requisito para optar al título de INGENIERO CIVIL, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA, FACULTAD DE INGENIERIAS, PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL, NEIVA 2022”.

5. Bombeo efectuado por el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO.

En el numeral 14 de las actividades realizadas por el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO, informa que “Se efectuó el bombeo de aguas subterráneas del parqueadero y se observa cómo días después el piso presenta secado”. Este bombeo se realiza y se obtiene como resultado que el área de la placa donde se ejecuta, se seca y el desprendimiento de polvo finaliza.



Imagen 55. Bombeo efectuado con bomba de 1.5 H.P. extrayendo agua de un sifón que permanece anegado. El concreto luego de extraída el agua, se seca, de acuerdo a información del Contratista.

GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ
INGENIERO CIVIL
Carrera 7 N° 14 - 85 Apto 301 celular: 3164471985
E-mail: getenjo@yahoo.com
SAN GIL - SANTANDER

2. CONCLUSION FINAL DEL PERITAZGO

El contrato suscrito entre el arquitecto ANTONIO DE LA ROSA RUEDA VALDIVIESO y el EDIFICIO STELLA - PROPIEDAD HORIZONTAL, identificada con NIT. 800.169.235-2, representada legalmente por ASIPRHOS.A.S. sociedad comercial identificada con el NIT. 830.106.164-7; CONTRATO DE REPARACION ZONA PARQUEO SOTANO2 DEL EDIFICIO STELLA P.H. No. 001-2023 agosto de 2023 NIT. 800.169.235-2, se ejecutó de acuerdo a lo estipulado, pero no se hizo un estudio preliminar y especializado por parte de la entidad contratante pudiera determinarse realmente el origen de las FALLAS EN LA CAPA DE RODADURA, y como resultado se diseñase una obra adecuada que controlará y solucionará estas fallas estructurales y optimizará el nivel de seguridad del edificio

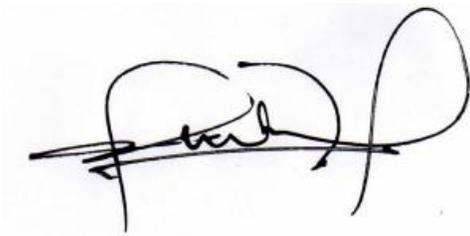
El concreto es vital en la construcción porque permite ejecutar y elaborar estructuras necesarias para el desarrollo de la vida humana, como edificaciones para vivienda, oficinas, conducción de aguas potables o residuales, lluvias, estructuras viales como carreteras, puentes y cualquier otro tipo de estructura necesaria como deportivas, esparcimiento, investigación o transporte. Sus condiciones de modelamiento pausado para darle forma y lograr obtener su máxima resistencia y con el tiempo adquirir mayor resistencia, pueden alterarse si las condiciones de la calidad de los materiales con los cuales se elabora y las condiciones ambientales, como humedad, sequedad, excesivas durante su conformación, moldeado y tiempo requerido para llegar a su resistencia máxima, no cumplen los estándares y las normas constituidas mediante ensayos sucesivos llevados a cabo por entidades nacionales como ICONTEC, ASOCRETO, SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIERIA, UNIVERISIDADES y otras; así como entidades internacionales como ACI (*AMERICAN CONCRETE INSTITUTE*), ASTM (*AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS*) y otras como la ASOCIACIÓN MUNDIAL DE PRODUCTORES DE HORMIGÓN.

Estas alteraciones de las condiciones, químicas, físicas, ambientales, afectan la calidad de la mezcla y el resultado final, produciendo, como en éste caso, que hubo y continúan apareciendo humedades, afectando la calidad del concreto y permitiendo la aparición de polvo (cemento más agregados finos), que luego formarán cavidades o “huecos” debido a un curado ineficiente y a la falta de protección del concreto expuesto a alta y continúa humedad.

Cabe anotar que la vigilancia, supervisión, control y liberación de las actividades de manera secuencial dependen del cumplimiento del contratista, si éste lo ha hecho de manera organizada hasta terminar las obras y se han de recibir los trabajos mediante acta, lo anterior indica cumplimiento a satisfacción certificado por el interventor o quien actúa y hace las veces del mismo, con la firma del acta

de recibo final y/o liquidación según corresponda, acto administrativo con el cual se le permita realizar cualquier pago pendiente por obra ejecutada al contratista.

Cordial saludo

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Guillermo Tenjo Fernandez', with a large loop at the end.

GUILLERMO EDUARDO TENJO FERNANDEZ

Ingeniero Civil

M.P.25202-17779 CUND