



**DIAGNOSTICO ESTRUCTURAL
INSTITUCION EDUCATIVA NUEVO HORIZONTE
Calle 21 No 1D- 58
GIRARDOT – CUNDINAMARCA**

BLOQUE AULAS

**ING. JAVIER MORALES LONDOÑO
M.P. 25202-61499 Cnd.**

**BOGOTA
MAYO DE 2023**



Bogotá; Mayo 04 de 2023

Señor
Miguel Angel Medellín
RECTOR
INSTITUCION EDUCATIVA NUEVO HORIZONTE
Girardot- Cundinamarca

Presento a ustedes el informe del Diagnóstico estructural para Bloque de Aulas de la INSTITUCION EDUCATIVA NUEVO HORIZONTE, localizada en la Calle 21 No 1D- 58, barrio Alto de las Rosas.

El presente informe corresponde a una evaluación cualitativa basados en el estado actual de los componentes estructurales, la calidad constructiva y de las cargas susceptibles de presentarse.

Atentamente;

Javier Morales Londoño
M.P. 25202-61499 Cnd.

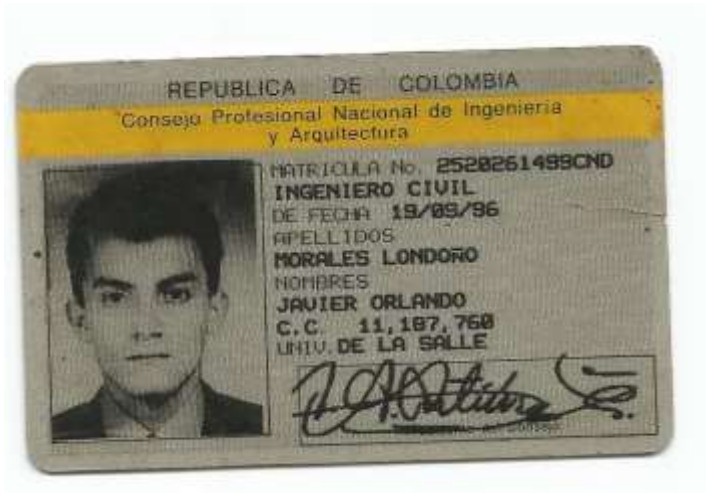




TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	6
2. OBJETIVO	6
3. ALCANCE	6
4. VISITA AL SITIO	6
4.1 LOCALIZACION	7
5. INFORMACION PREVIA	8
6. DESCRIPCION ESTRUCTURAL	8
7. DESCRIPCION DE DAÑOS	10
8. DIAGNOSTICO	12
9. RECOMENDACIONES	15



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Sistemas estructurales de muros de carga – Fuente: NSR-10	14
---------------------------------------------------------------------------	----

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 – Localización general del proyecto – Fuente: Google Earth	7
Imagen 2 – Vista posterior edificación – Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=gstqoD5JXaA	8
Imagen 3 – Vista general de la edificación – Fuente: Autor.....	9
Imagen 4 – Vista de pórtico de fachada – Fuente: Autor	9
Imagen 5 - Vista de placa de piso– Fuente: Autor	10
Imagen 6 – Vista de grietas en mampostería zona baños – Fuente: Autor	11
Imagen 7 – Detalle desprendimiento del concreto en viga zona escaleras – Fuente: Autor	11
Imagen 8 – Vista de grieta de cortante en columna costado oriental – Fuente: Autor.....	12
Imagen 9 – Vista deflexión placa de tanques – Fuente: Autor	13
Imagen 10 – Vista deflexión voladizo placa tanques – Fuente: Autor	13
Imagen 11 – Vista falla en elementos de mampostería en bloque administrativo – Fuente: Autor	14
Imagen 12 – Vista de apoyo placa de tanque – Fuente: Autor	16



1. ANTECEDENTES

La edificación ha presentado agrietamiento en elementos de mampostería durante los últimos años, y se incrementaron con el evento sísmico del 10 de Marzo del presente año, con una magnitud de 5.9 y epicentro en la Mesa de los Santos.

2. OBJETIVO

- Emitir un diagnóstico estructural sobre el estado de la edificación en general, basado en una inspección cualitativa que se centra en la calidad constructiva, estado de conservación; y considerando la magnitud de las cargas susceptibles de presentarse.

3. ALCANCE

- Emitir un concepto acerca de la necesidad de hacer o no, un estudio más profundo en la edificación en estudio; con el fin de garantizar la estabilidad de la misma bajo las cargas de servicio; y el cumplimiento de los estados límites de servicio y de resistencia de acuerdo con la Norma de diseño y construcción vigente NSR-10.
- No es el alcance del presente concepto hacer un levantamiento detallado de la estructura en estudio y dimensiones de sus componentes; sin embargo, se tomaron algunas medidas durante la visita de obra con el fin de dar una descripción general de las edificaciones.
- Tampoco es el alcance del presente estudio, realizar algún tipo de ensayo destructivo y no destructivo en los materiales constitutivos.

4. VISITA AL SITIO

El día Jueves 27 de abril, a las 11 horas del día, se realizó la visita al predio en compañía de la Arquitecta Carolina Toro, Líder de Proyectos; y el señor Miguel Angel Medellín, en calidad del

rector de la Institución; con quienes se hizo el recorrido por las zonas de interés. Particularmente se visitó el bloque de Aulas.

4.1 LOCALIZACION

El proyecto se encuentra localizado en Calle 21 No 1D- 58, Barrio Alto de las Rosas.

La edificación se encuentra sobre el cerro la parte más alta del denominado Cerro de las Rosas, a borde de ladera que bordea la trayectoria de la Calle 21 A por el costado posterior de la edificación.

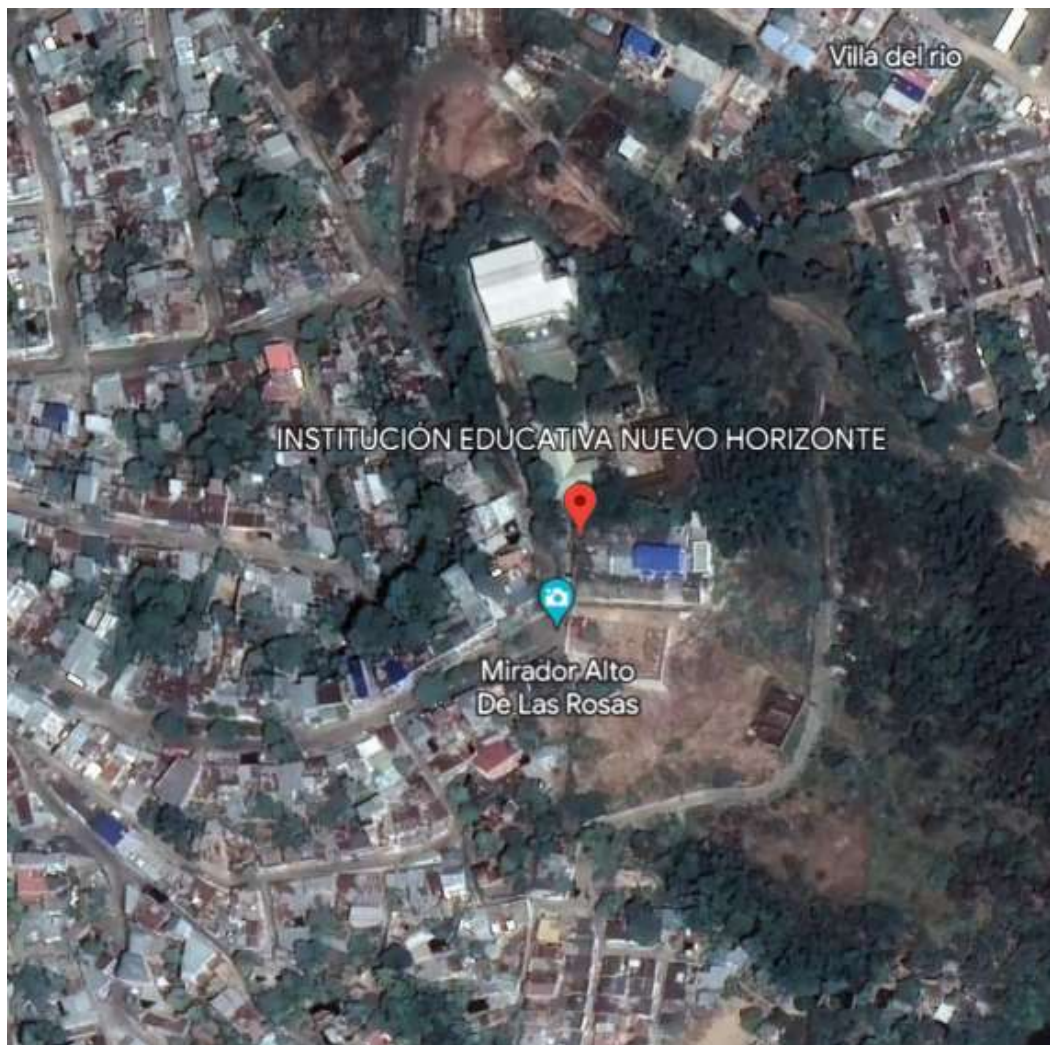


Imagen 1 – Localización general del proyecto – Fuente: Google Earth



Imagen 2 – Vista posterior edificación – Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=gstqoD5JXaA>

5. INFORMACION PREVIA

No se cuenta con información de planos y memorias estructurales.

6. DESCRIPCION ESTRUCTURAL

La edificación consiste de una estructura de 2 pisos construida en un sistema convencional de pórticos de concreto resistente a momentos.

De acuerdo con la información suministrada por el señor rector Miguel Ángel Medellín, la edificación tiene una antigüedad de aproximadamente 12 años, de donde se asume que fue diseñada y construida bajo los lineamientos de las Normas de construcción actualmente vigentes NSR-10.



Imagen 3 – Vista general de la edificación – Fuente: Autor

Las columnas tienen dimensiones de $0.40 \times 0.60\text{m}$. La placa de piso consiste en un sistema de losa aligerada con una altura total de 0.50m , con loseta inferior.



Imagen 4 – Vista de pórtico de fachada – Fuente: Autor



Imagen 5 - Vista de placa de piso—Fuente: Autor

7. DESCRIPCION DE DAÑOS

La edificación presenta falla del suelo portante, lo que ha generado asentamientos diferenciales y por ende falla tanto en elementos No estructurales de mampostería y elementos que hacen parte del sistema de resistencia sísmica.

Los asentamientos se están presentado con mayor intensidad en el costado Oriental de la edificación, que coincide con la localización de la ladera.



Imagen 6 – Vista de grietas en mampostería zona baños – Fuente: Autor



Imagen 7 – Detalle desprendimiento del concreto en viga zona escaleras – Fuente: Autor



Imagen 8 – Vista de grieta de cortante en columna costado oriental – Fuente: Autor

8. DIAGNOSTICO

EDIFICIO AULAS (2 PISOS)

- a) La edificación ha sufrido asentamientos diferenciales del suelo portante, lo que ha generado deformaciones asimétricas en la estructura aportada y por consiguiente la falla a compresión y corte de los elementos de mampostería y de algunos elementos estructurales (ver figuras 6 y 7).

- b) Sumado a lo anterior, existe una losa en cubierta, construida posteriormente, la cual albergaba 3 tanques de almacenamiento de agua potable de 5000lt, lo que corresponde a una carga de 15t. Dos de ellos fueron removidos después del evento sísmico del 10 de Marzo de 2023. Esta placa presenta deflexiones excesivas perceptibles a la vista como se muestra en las siguientes imágenes.



Imagen 9 – Vista deflexión placa de tanques – Fuente: Autor



Imagen 10 – Vista deflexión voladizo placa tanques – Fuente: Autor

c) En conclusión, de acuerdo con lo observado, se está presentado un fenómeno de remoción en masa, el cual es un proceso geomorfológico por el cual el suelo se está moviendo cuesta abajo. Puede ocurrir de manera natural debido a la erosión, la lluvia intensa, los terremotos o como resultado de actividades humanas como la construcción, la minería o la deforestación

BLOQUE AULAS Y ADMINISTRATIVO (1 PISO)

- a) Adicionalmente al bloque en estudio, se presentan también asentamientos y por ende daños en mampostería en el resto de las edificaciones de la Institución Educativa. (Ver imagen 11).

Cabe aclarar que el bloque de la Imagen en referencia, corresponde a una edificación de un solo nivel, construida en un sistema de mampostería No reforzada, en donde los muros cumplen la

función de elementos estructurales; sistema estructural que no es permitido por la NSR-10, tanto para el nivel de zona sísmica en cuestión ni tampoco para edificaciones Institucionales.

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			alta		intermedia		Baja	
		uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.		
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	3.0	2.5	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (DES)	el mismo	5.0	2.5	si	50 m	si	sin límite	si	sin límite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)	el mismo	4.0	2.5	no se permite		si	50 m	si	sin límite
c. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (DM)	el mismo	2.5	2.5	no se permite		no se permite		si	50 m
d. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DES) con todas las caldas rellenas	el mismo	3.5	2.5	si	50 m	si	sin límite	si	sin límite
e. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (DMO)	el mismo	2.5	2.5	si	30 m	si	50 m	si	sin límite
f. Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. Muros de mampostería confinada	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	Grupo I	12 m	Grupo I	18 m
h. Muros de mampostería de cavidad reforzada	el mismo	4.0	2.5	si	45 m	si	60 m	si	sin límite
i. Muros de mampostería no reforzada (no tiene capacidad de disipación de energía)	el mismo	1.0	2.5	no se permite		no se permite		Grupo I (Nota 3)	2 pisos

Tabla 1 – Sistemas estructurales de muros de carga – Fuente: NSR-10



Imagen 11 – Vista falla en elementos de mampostería en bloque administrativo – Fuente: Autor



9. RECOMENDACIONES

- a) Como ingeniero civil responsable de la inspección, considero necesario hacer algunas recomendaciones a la institución y a la Secretaría de Educación para que se adelanten estudios más profundos en la zona. Estos estudios permitirán determinar la viabilidad de rescatar la construcción y detener el daño o, por el contrario, demolerla y optar por una nueva localización del proyecto.

Entre los estudios que sugiero realizar, se encuentran los siguientes:

- Evaluación geotécnica: Es necesario realizar una evaluación detallada del terreno en el que se encuentra la edificación, a fin de determinar las características geotécnicas del suelo, las condiciones de estabilidad de la ladera y la presencia de cualquier otra variable que pueda afectar la integridad de la estructura.
- Estudio topográfico: Se debe realizar un estudio topográfico detallado de la zona para identificar cualquier cambio en la topografía del terreno que pueda afectar la estabilidad de la ladera.
- Evaluación estructural: Es necesario realizar una evaluación estructural detallada de la edificación, a fin de determinar el alcance de los daños, el grado de deterioro de la estructura y la posibilidad de realizar reparaciones o refuerzos, basados en los resultados de los anteriores estudios.

Basado en los resultados de estos estudios, se podrán tomar decisiones informadas sobre la viabilidad de rescatar la edificación, demolerla y optar por una nueva, diseñada bajo las recomendaciones que arrojen los estudios geotécnicos; o abandonar la posibilidad de emplear el predio como edificable. Todo lo anterior, bajo el buen criterio y optimización del costo-beneficio.

Por lo pronto se debe suspender inmediatamente el uso del bloque principal de aulas de dos pisos, debido al riesgo que representa para la integridad de sus ocupantes.

- b) Se recomienda en un corto plazo, demoler la placa de tanques por las siguientes razones:
- Se encuentra apoyada en dos puntos de la edificación, cuyo comportamiento son independientes, lo que representa un riesgo de colapso durante un posible evento sísmico que puede generar que la placa se quede sin apoyo.
 - Ya presenta fallas por deflexiones excesivas.

- Su construcción no hace parte de la edificación original y representa una masa muy grande susceptible de acelerarse durante un evento sísmico e incrementando las cargas laterales sobre el edificio, para las cuales no fue diseñado.



Imagen 12 – Vista de apoyo placa de tanque – Fuente: Autor

- c) Por último, debido a que las edificaciones de un solo nivel correspondientes igualmente a aulas y zonas administrativas, no cumplen con la normatividad de diseño y construcción vigente NSR-10, se requiere, sujeto a los resultados de los estudios indicados; su reforzamiento, modificación o reemplazo; con el fin de garantizar la seguridad de sus ocupantes.



ANEXO

(Formato de inspección)



JAVIER MORALES LONDOÑO

FORMATO DE INSPECCION									
DATOS GENERALES									
OBRA	I.E. NUEVO HORIZONTE				USO	EDUCATIVO			
BARRIO	EL AJO DE LA CRUZ				AÑO CONSTRUCCION	2011			
CALIDAD CONSTRUCTIVA	MALA		BUEBA	✓	EXCELENTE				
ESTADO DE CONSERVACION	MALA	✓	BUENA		EXCELENTE				
LINDEROS									
			JUNTA SISMICA						
	PISOS AEREOS	SOTANOS	SI	NO	NOTAS				
LINDERO 1					Abierto				
LINDERO 2					Abierto				
LINDERO 3					Abierto				
LINDERO 4					Abierto				
DESCRIPCION ESTRUCTURAL									
NUM. DE PISOS AEREOS	2	NUMERO DE SOTANOS	0	TIPO CUBIERTA	LIVIANA				
SISTEMA ESTRUCTURAL DIR-1	PORTICOS RESISTENTES A MOMENTOS P.R.H.								
SISTEMA ESTRUCTURAL DIR-2	PORTICOS RESISTENTES A MOMENTOS P.R.H.								
TIPO DE PLACA DE PISO	ALIGERADA								
DESCRIPCION GEOMETRICA									
ALTURA TIPICA DE PISO (m)	2.50	L. TIPICAS(m)	L1	8.00	L2	7.00	L3		
DIMENSIONES LOSA (m):									
	VALOR	N.A					SI	NO	N.A
ALTURA TOTAL DE PLACA	0.50		LOSETA INFERIOR ?						
ALTURA LOSETA SUPERIOR									
DISTANCIA ENTRE VIGUETAS									
ANCHO VIGUETAS									
DIMENSION TIPICA COLUMNAS (m)	B	0.40	H	0.60	B		H		
DIMENSION TIPICA VIGAS (m)	B		H	0.50	B		H		
INSPECCION VISUAL									
	SI	NO	CUANTIFICACION O DESCRIPCION						
GRIETAS	✓								
DESPLOMES VISIBLES EN COLS.									
DEFLEXIONES VISIBLES VIG.									
ASENTAMIENTOS	✓								
DESIZAMIENTOS	✓								
PANDEO DE ELEMENTOS MET.									
HUNDIMIENTO EN PISOS	✓								
DAÑOS EN MAMPOSTERIA	✓								
FALLAS EN CONEXIONES									
PERDIDAS DE RECUBRIMIENTO	✓								
VIBRACIONES EXCESIVAS									
CORROSION ACERO EXPUESTO									
CORROSION ACERO ESTRUC.									
OBSERVACIONES:									
RECIBE: Miguel Angel Melellin									