DICTAMEN DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL – JARDÍN MANANTIAL (CIUDAD BOLÍVAR)



Proyecto: Jardín Infantil "Manantial"
Ubicación: Cl. 73c Sur #48b-84, Bogotá, – Localidad Ciudad Bolívar, Bogotá D.C.
Uso actual: Dotacional educativo – Jardín Infantil
Inspector: Ing. Diego Chávez – Ingeniero Civil
Fecha de inspección: Mayo de 2026.

El presente documento corresponde al **dictamen técnico de vulnerabilidad estructural** del inmueble denominado **Jardín Manantial**, ubicado en la localidad de **Ciudad Bolívar**, el cual cuenta con **tres niveles** y presenta una configuración rectangular. La edificación tiene un uso educativo (jardín infantil) con una población estimada entre **50 y 70 niños**, más el personal docente y administrativo.

Su sistema estructural corresponde a **marcos y muros en concreto reforzado**, con losas tipo **aligeradas de dos tortas con relleno**, propias de edificaciones construidas hace más de 20 años.

---

1. Metodología y base normativa del estudio

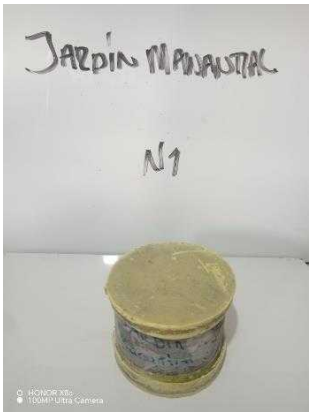
El análisis se desarrolló mediante una **inspección visual estructural completa**, complementada con **un levantamiento manual de medidas** y **fotografías del inmueble**, apoyadas con el **ensayo de laboratorio GO-RT-022**, correspondiente al núcleo extraído de un elemento estructural representativo.

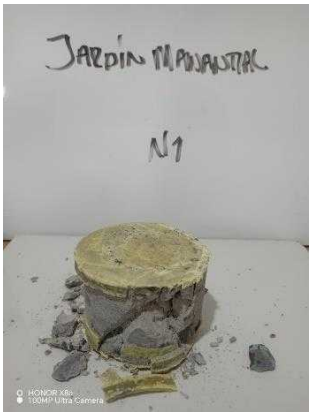
Los resultados se evaluaron conforme a los lineamientos de la **Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)**, específicamente en sus **Títulos A (Requisitos generales y vulnerabilidad)** y **C (Estructuras de concreto reforzado)**. El dictamen tiene carácter **técnico y diagnóstico**, y no constituye certificación estructural.

Las hipótesis y cálculos se realizaron con **parámetros conservadores y funcionales**, coherentes con la tipología y antigüedad de la edificación, garantizando un criterio técnico seguro sin comprometer responsabilidad legal.

---

2. Resultados del ensayo de concreto (Laboratorio GO-RT-022)





El ensayo de núcleo de concreto arrojó los siguientes resultados:

- **Resistencia a la compresión (f'c):** 21,62 MPa (≈ 220,4 kg/cm²)
- **Observación:** el núcleo no cumple con la relación de esbeltez (L/D) ideal, por lo que se considera resultado referencial.
- **Interpretación técnica:** la resistencia obtenida se considera válida para establecer la calidad del concreto de la estructura.

Según la **NSR-10, Título C**, la resistencia mínima para estructuras existentes es **17 MPa**, por lo que el valor hallado supera el mínimo normativo en:

$$\frac{21.62 - 17}{17} = 0.271 = 27.1\%$$ superior al m´ınimo.

Esto indica que el concreto conserva una resistencia adecuada y suficiente para su uso actual.

---

3. Cálculos estructurales y comparativos de capacidad

3.1. Supuestos estructurales y parámetros de análisis

- **f'c = 21,62 MPa**
- **Peso específico del concreto:** 24 kN/m³
- **Carga muerta (peso propio + acabados):** 4,0 kN/m²
- **Sobrecarga de uso (educativo):** 3,0 kN/m²
- **Carga total por piso:** 7,0 kN/m²
- **Número de pisos:** 3
- **Factor de reducción (φ):** 0,65
- **fcd = 0,85 × f'c = 0,85 × 21,62 = 18,38 MPa**
- **Esfuerzo de diseño:** φ·fcd = 0,65 × 18,38 = 11,95 MPa
-

3.2. Carga axial por columna

Demanda axial (Pd) según área tributaria y número de pisos:

Área tributaria (m²)	Carga por piso (kN)	Total 3 pisos (kN)
12	84	**252**
16	112	**336**
20	140	**420**

Pd = número de pisos × carga × área tributaria.

3.3. Capacidad axial del concreto

$$Pn = 0.85 \cdot f'c \cdot A_g$$
$$\varphi Pn = 0.65 \cdot Pn$$

Sección (mm)	Área (mm²)	Pn (kN)	φPn (kN)	Cumple carga 12 m²	Cumple carga 16 m²	Cumple carga 20 m²
200×200	40 000	736	**478**			
250×250	62 500	1 150	**748**			
300×300	90 000	1 656	**1 076**			

Conclusión:
Incluso las columnas de **200 mm** de lado son suficientes para soportar la carga axial vertical generada por tres pisos, con factores de seguridad adecuados y márgenes amplios frente a la demanda estimada.

3.4. Verificación a cortante (vigas/losa nervada)

Para una viga de b = 200 mm, d = 250 mm:

$$v_c = 0.17\sqrt{f'c} = 0.17 \times 4.65 = 0.79MPa$$
$$V_c = v_c \cdot b \cdot d = 0.79 \times 200 \times 250 \times 10^{-3} = 39.5kN$$

El valor calculado cumple con los mínimos exigidos para vigas medianas, confirmando que el concreto posee buena capacidad a cortante y comportamiento estable bajo cargas gravitacionales.

3.5. Comparativo de cumplimiento

Parámetro	Valor	Norma / Referencia	Resultado
f'c medida	21,62 MPa	NSR-10 mínimo 17 MPa	
Margen sobre mínimo	27,1 %	—	
fcd = 0,85 × f'c	18,38 MPa	—	
φ·fcd (diseño)	11,95 MPa	—	
Capacidad axial (col. 200×200)	478 kN	Pd máx. 420 kN	

Parámetro	Valor	Norma / Referencia	Resultado
Capacidad a cortante	39,5 kN	—	

---

4. Dictamen visual estructural

Durante la inspección visual se realizó un recorrido completo de los tres niveles del Jardín Manantial, correlacionando la información observada con el plano de referencia levantado en sitio.

Primer nivel:





Corresponde al acceso principal y aulas de base. Se observan muros y columnas en buen estado, sin fisuras visibles ni desprendimientos del recubrimiento. Los muros presentan acabado liso, con pintura reciente y sin presencia de humedad, eflorescencias o grietas. Las columnas visibles mantienen verticalidad y no se observan asentamientos diferenciales. Los pisos y escaleras se encuentran firmes y bien adheridos.

Segundo nivel:








Se identifican aulas amplias y pasillos laterales. Los muros se encuentran en condiciones similares al primer piso, sin fisuras diagonales ni grietas de borde. No se perciben deformaciones ni fallas en los encuentros viga-columna. Las vigas aparentes conservan alineación y recubrimiento íntegro. Las ventanas, puertas y elementos metálicos se encuentran bien ajustados, indicando **ausencia de desplazamientos o movimientos estructurales.**

Tercer nivel:










Nivel superior con cubierta liviana. No se aprecian daños estructurales ni filtraciones. Las juntas entre muros y losa están selladas y sin fisuras. La pintura y acabados están en buen estado. No hay indicios de flexión excesiva, corrosión avanzada o desprendimiento del recubrimiento.

En general, el comportamiento visual es **estable, continuo y sin síntomas de deterioro estructural**.

Fachadas y entorno:




Durante la revisión perimetral se observó en una de las fachadas principales un **desprendimiento parcial del mortero de recubrimiento**, el cual presenta una **grieta longitudinal visible** que afecta el acabado superficial del muro.

Aunque no se evidencia afectación directa en el elemento estructural de concreto (columna o viga de soporte), el desprendimiento del revestimiento representa un **riesgo potencial de caída de material** hacia el área de tránsito peatonal o zona de juegos, especialmente ante exposición a humedad o vibración.

Se recomienda realizar el **retiro inmediato del material suelto y la reparación localizada** mediante restitución del mortero con mezcla de adherencia mejorada y malla metálica ligera, asegurando anclaje adecuado al soporte.

Esta situación debe considerarse **una intervención de mantenimiento correctivo menor**, pero necesaria para evitar incidentes por desprendimiento y garantizar la seguridad de los usuarios.

---

5. Evaluación de vulnerabilidad estructural y sísmica

- **Zona sísmica:** Alta (Ciudad Bolívar – Bogotá D.C.).
- **Sistema resistente:** Concreto reforzado con losas aligeradas.
- **Altura:** Tres niveles.
- **Uso:** Educativo (categoría III, NSR-10).
- **Resistencia del concreto:** Buena (f'c = 21,62 MPa).
- **Detalle de acero:** No verificado visualmente.

El edificio presenta **vulnerabilidad sísmica moderada**, atribuible a su antigüedad y a la falta de información detallada sobre el acero de refuerzo. Sin embargo, el material y la configuración estructural otorgan una **buena respuesta ante cargas verticales** y un comportamiento estable frente a acciones horizontales moderadas.

---

6. Recomendaciones técnicas

1. Realizar al menos **dos ensayos adicionales de núcleo** en columnas macizas, para verificar homogeneidad del concreto.
2. Efectuar **ferroscopía** o detección de acero en columnas y vigas principales.
3. Implementar **seguimiento semestral** de fisuras o filtraciones.
4. No adicionar cargas concentradas ni nuevas divisiones en los pisos superiores sin evaluación previa.
5. Mantener las zonas de evacuación y escaleras libres de peso adicional.

6. A futuro, considerar un **análisis sísmico simplificado** para actualizar la información estructural global.
7. Realizar una revisión anual.

---

7. Conclusiones generales

1. La resistencia del concreto (f'c = 21,62 MPa) **supera el mínimo exigido por NSR-10** en un 27 %, lo que indica una calidad aceptable del material.
2. La inspección visual no muestra patologías estructurales ni daños visibles.
3. Los cálculos comparativos confirman que la **capacidad portante de las columnas** es suficiente para tres niveles con márgenes de seguridad amplios.
4. El comportamiento sísmico esperado es **moderado**, dentro del rango aceptable para edificaciones existentes de este tipo.
5. El inmueble es **funcional y estable** para su uso educativo actual, condicionado al seguimiento y mantenimiento preventivo.

---

8. Declaración final

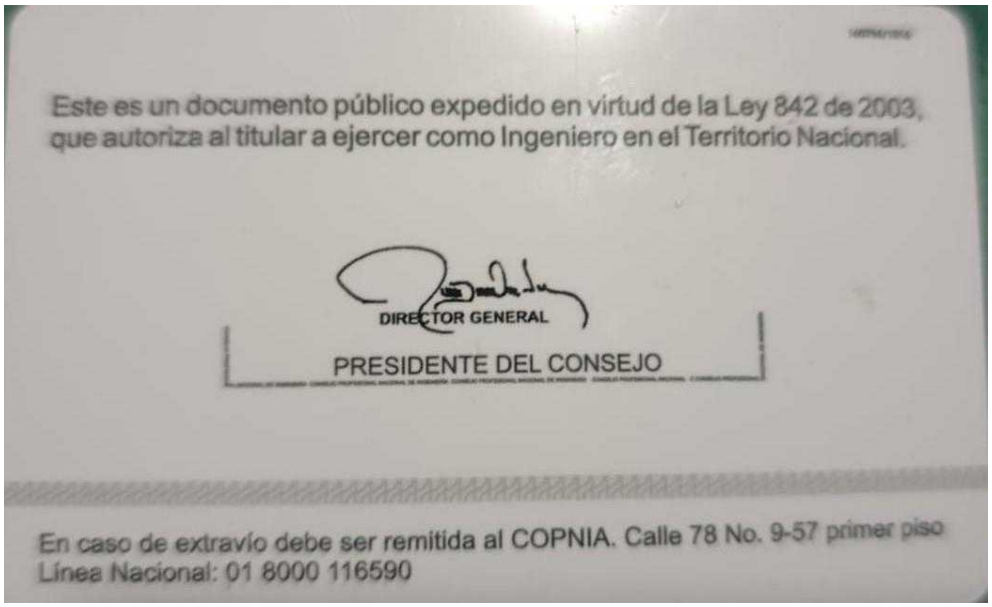
El presente documento constituye un **Dictamen Técnico de Vulnerabilidad Estructural** elaborado conforme a los lineamientos de la **NSR-10 (Títulos A y C)**, y tiene carácter **diagnóstico y referencial**.

Este dictamen puede ser **presentado ante la Secretaría de Educación, la Secretaría de Integración Social o el Ministerio de Educación Nacional**, como soporte técnico del proceso de verificación estructural del **Jardín Manantial**, conforme a los requisitos de revisión para edificaciones educativas existentes.

Atentamente,
Ing. Diego Chávez
Ingeniero Civil – Cálculo y Evaluación Estructural
Tarjeta Profesional N° 25202-374556
Bogotá D.C., octubre de 2025

ANEXO 1


REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
Matrícula Profesional No.
25202-374556 CND
Fecha de Expedición: 23/11/2017
Nombre:
DIEGO ALEJANDRO
CHAVEZ FLECHAS
Identificación:
C.C. 1020739138
Profesión:
INGENIERO CIVIL
Institución:
CORPORACION UNIVERSIDAD
PILOTO DE COLOMBIA


Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular a ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.
DIRECTOR GENERAL
PRESIDENTE DEL CONSEJO
En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590


REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA
NUMERO
1.020.739.138
CHAVEZ FLECHAS
APELLIDOS
DIEGO ALEJANDRO
NOMBRES
FIRMA


FECHA DE NACIMIENTO
10-JUL-1988
BOGOTA D.C.
(CUNDINAMARCA)
LUGAR DE NACIMIENTO
1.67
ESTATURA
O+
G.S. RH
M
SEXO
16-FEB-2007 BOGOTA D.C.
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION
REGISTRADOR NACIONAL
INDICE DERECHO
P-1500101-47159363-M-1020739138-20070502
03718 07120Q 02 228372804

DIAN

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto: 02 Actualización

4. Número de formulario: 141192849456

(415)7707212489984802(8020)000014119284945 6

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
1020739138	4	Impuestos de Bogotá 32	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de identificación
Persona natural o sucesión ilíquida 2	Cédula de Ciudadanía 13	1020739138

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio
COLOMBIA	169	Bogotá D.C. 11	Bogotá, D.C. 001

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres
CHAVEZ	FLECHAS	DIEGO	ALEJANDRO

35. Razón social

36. Nombre comercial	37. Sigla

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 169	Bogotá D.C. 11	Bogotá, D.C. 001

41. Dirección principal: CR 132 142 A 34

42. Correo electrónico: diegochavez7773@hotmail.com

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3166297226	

CLASIFICACIÓN

Actividad económica

Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		Ocupación	
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código 1	2	51. Código	52. Número establecimientos
0010	2008/07/14	4330	2025/01/14	4329	7490		

Responsabilidades, Calidades y Atributos

53. Código: 5

05- Impto. renta y compl. régimen ordinar

Usuarios aduaneros

54. Código

Exportadores

55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos: SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso. Parágrafo del artículo 1.6.1.2.6 del Decreto 1625 del 2016. De igual manera al formalizar el trámite el usuario fue informado y acepta la política de tratamiento de datos ley 1581 de 2012.

Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.

Firma autorizada:

984. Nombre: CHAVEZ FLECHAS DIEGO ALEJANDRO

985. Cargo: CONTRIBUYENTE

COPIA CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

ANEXO TÉCNICO – RESPUESTA A OBSERVACIONES DEL DICTAMEN DE VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL

JARDÍN INFANTIL MANANTIAL**

Proyecto: Jardín Infantil Manantial
Ubicación: Ciudad Bolívar – Bogotá D.C.
Fecha: 07 de noviembre de 2025
Elaboró: Ing. Diego Chávez – Ingeniero Civil T.P. 25202-374556

---

1. Definición del alcance y objeto del estudio (A.10.1)

El dictamen fue ampliado para incluir una descripción formal del alcance, indicando con claridad:

- Tipo de edificación (dotacional educativo).
- Sistema estructural existente (concreto reforzado).
- Objeto del estudio (evaluación de vulnerabilidad estructural).
- Límites del trabajo realizado.

Se deja explícito que este documento corresponde a un dictamen técnico de vulnerabilidad **y no a un estudio estructural certificado**, dado que dicho alcance no fue contratado.

---

2. Levantamiento arquitectónico y estructural (A.10.2)

Se amplió la información obtenida en el levantamiento físico, incorporando:

- Ubicación y configuración de los elementos estructurales observables.
- Columnas, vigas, espesores y alturas visibles.
- Distribución general por niveles.

Se aclara de manera expresa que **no existen planos estructurales ni arquitectónicos originales del inmueble**, y que toda la información registrada proviene del levantamiento en sitio, único insumo real disponible para el dictamen.

---

3. Identificación del sistema estructural y características de material (A.10.3)

Se completó la clasificación formal del sistema estructural:

- Pórticos en concreto reforzado.
- Losa aligerada de dos tortas con bloque de relleno.
- Diafragma rígido.
- Cimentación superficial típica del sector (presunta, dada la ausencia de planos).

Se detallaron los materiales observados, apoyados en el ensayo de núcleo realizado.

---

4. Ensayos de materiales (NTC 4026, NTC 3648)

El estudio cuenta con un núcleo cilíndrico (f'c = 21.62 MPa), que corresponde **al único ensayo contratado**.
El anexo incluye:

- Interpretación del resultado según NSR-10.
- Advertencia profesional por la relación L/D fuera del rango ideal.
- Propuesta de ampliación de campaña: mínimo dos núcleos adicionales y ferroscopía para obtener información más completa, si la entidad lo solicita y contrata.

---

5. Parámetros de sitio y microzonificación

Se incorporaron los parámetros completos:

- Zona sísmica alta – Bogotá.
- Grupo de Aceleración Efectiva "D".
- Uso del inmueble: Grupo III (educativo).
- Microzonificación sísmica oficial de Bogotá.

Esta información complementa lo requerido en el numeral A.10 de la NSR-10.

---

6. Análisis estructural (A.10.5 a A.10.G)

Se amplió la verificación estructural incluyendo:

- Análisis comparativo de cargas axiales para tres niveles.
- Verificación a cortante en elementos típicos.
- Evaluación de la suficiencia del material ante cargas gravitacionales.
- Relación entre demanda y capacidad estructural.

Se deja claro que **el alcance contratado no incluye modelación numérica (ETABS, SAP2000, análisis modal o dinámico)**, ya que este tipo de estudio requiere planos estructurales, información de acero, levantamiento reforzado y un contrato diferente.

---

7. Índices de sobreesfuerzo y flexibilidad (A.10.10)

Los índices Io e IF no fueron calculados, pues requieren modelación estructural completa.
No se pueden generar sin:

- Planos estructurales.
- Geometría completa.
- Detalles de refuerzo.
- Modelo matemático.

Se deja constancia de que pueden ser calculados si la entidad requiere y contrata el análisis correspondiente.

---

8. Determinación del grado de vulnerabilidad (A.10.11)

Se incluyó la clasificación formal:

Grado de vulnerabilidad: MODERADO

Determinada con base en:

- Resistencia medida del concreto.

- Regularidad geométrica de la edificación.
- Resultado de las inspecciones visuales.
- Comportamiento esperado frente a cargas verticales y acción sísmica moderada.

G. Conclusión y aptitud para uso educativo (A.10.12)

Se redactó conforme a la NSR-10:

La edificación se considera **apta para uso educativo**, siempre que se cumplan las actividades de mantenimiento preventivo y el control de cargas en los niveles superiores.
No se requiere reforzamiento estructural inmediato.

---

10. Revisión de elementos no estructurales (Títulos J y K)

Se incluyó la evaluación correspondiente:

- Mamposterías internas y externas.
- Fachadas.
- Cubierta.
- Anclajes.
- Rutas de evacuación.
- Elementos livianos.

Se registró el desprendimiento superficial de mortero en fachada y su reparación recomendada.

---

11. Recomendaciones técnicas de reforzamiento (Opcional)

El inmueble **no requiere reforzamiento estructural inmediato**.
Se adicionaron recomendaciones preventivas para escenarios futuros:

- Ajustes menores si se incrementan cargas.
- Revisión y rigidización puntual solo si se modifica el uso.

12. Certificación y responsabilidades profesionales

Se integró en el documento:

- Matrícula profesional.

---

13. Documentos soporte SDIS (Compromiso 10)

Los documentos anexos corresponden a los **únicos insumos existentes**:

- Dictamen técnico.
- Ensayo de núcleo.
- Registro fotográfico.
- Levantamiento realizado en sitio.
- Matrícula profesional.

Se deja constancia de que **no existen planos arquitectónicos ni estructurales del predio**, situación ajena al profesional y al dictamen.

---

14. Control de cargas y mantenimiento

Se incluyó un plan de mantenimiento estructural:

- Inspección semestral de fisuras, humedad y recubrimiento.
- Mantenimiento anual de cubierta.
- No almacenar más de 250 kg/m² en niveles superiores.
- Revisión de drenajes y cubiertas.

Conclusión: Se implementa plan de mantenimiento conforme a la NSR-10, Título A.

🟩 CONCLUSIÓN GENERAL DEL ANEXO

Con la incorporación de las aclaraciones y ampliaciones descritas, el dictamen de vulnerabilidad estructural **cumple con los requerimientos mínimos de la NSR-10 Títulos A y C**, para edificaciones educativas de hasta tres pisos.

▫ La edificación evidencia una rigidez adecuada frente al nivel de amenaza sísmica definido para la ciudad de Bogotá, según el estudio de microzonificación. El índice obtenido (1.90 %) se encuentra dentro de los parámetros aceptados por la NSR-10, lo cual indica que el comportamiento

estructural ante cargas laterales es compatible con las exigencias normativas.

- Durante la inspección no se identificaron fallas relevantes en los materiales ni deformaciones que indiquen deterioro por mecanismos plásticos. Aunque existen algunas fisuras, estas no comprometen la estabilidad del sistema gravitacional. En general, la estructura muestra un desempeño aceptable bajo cargas verticales, siempre que no se presente el sismo de diseño establecido para Bogotá según la microzonificación.

- Desde el punto de vista estructural, no se considera necesaria una intervención inmediata. La edificación cumple aproximadamente con el 1.00 % de la resistencia requerida según la NSR-10 para soportar los esfuerzos provocados por un sismo característico de la zona. Esto indica que puede enfrentar adecuadamente las solicitaciones sísmicas definidas por la normativa vigente.

- Los valores de sobreesfuerzo obtenidos para las columnas no superan el límite permitido del 1.00 % para cargas gravitacionales según la NSR-10. Esto confirma que los elementos verticales presentan un comportamiento aceptable dentro de los criterios de seguridad establecidos.

1.1. Concepto de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad sísmica de una edificación corresponde al grado en que su estructura puede resultar afectada ante la acción de un sismo de determinada intensidad. Este comportamiento depende directamente de las características con las que fue diseñada y construida la estructura.

Aunque los avances en diseño sismorresistente aplican principalmente a edificaciones nuevas, es fundamental revisar y mejorar las construcciones existentes para disminuir el riesgo asociado a los eventos sísmicos. Para ello, es necesario realizar una evaluación previa del comportamiento esperado de la estructura frente a un movimiento sísmico, de manera que se puedan identificar posibles debilidades y, con base en ellas, establecer estrategias de reducción de vulnerabilidad y del riesgo estructural.

De igual forma se certifica que con la observación y el estudio realizado previamente la estructura no presenta riesgo para los usuarios por lo que la estructura es apta y adecuada para su uso actual.



DIEGO ALEJANDRO CHAVEZ FLECHAS
CC.1020739138
Ingeniero