

Auxiliar de Ingeniería para la Evaluación del Componente Estructural de las Solicitudes
de Licencias Urbanísticas de la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta

Camilo Andrés Díaz Guerrero

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Luis Eduardo Zapata Ordúz

PhD. en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas
Escuela de Ingeniería Civil
Bucaramanga
2026

Dedicatoria

A mis padres quienes, a pesar de las dificultades, con su apoyo emocional siempre han sido un ancla en mi vida, sin los cuales jamás habría podido alcanzar este logro.

Agradecimientos

Al ingeniero Carlos Ulloa el cual fue una inspiración y una guía de la cual siempre pude aprender, que con paciencia siempre me guio y cuya presencia fue indispensable para este trabajo.

A la ingeniera Silvia Camargo por darme la valiosa oportunidad de hacer parte de su equipo en la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta para el desarrollo de esta práctica, un lugar donde fui recibido con brazos abiertos y donde adquirí un conocimiento invaluable para mi futura vida profesional.

A mi padre y a mi madre que sin su incansable apoyo y labor jamás habría podido conseguir este logro.

Y a mi director, Luis Eduardo Zapata Ordúz que a pesar de las dificultades siempre estuvo atento y presto a ayudar y al cual le estoy profundamente agradecido.

Tabla de Contenido

| | Pág. |
|---|-------------|
| Introducción | 10 |
| 1. Objetivos | 12 |
| 1.1 Objetivo general | 12 |
| 1.2 Objetivos específicos | 12 |
| 2. Metodología | 13 |
| 2.1 Inducción..... | 13 |
| 2.2 Evaluaciones técnicas | 14 |
| 2.2.1 Revisión de proyectos | 14 |
| 2.2.2 Informes estructurales..... | 16 |
| 2.2.2.1 Propuesta de reestructuración de los informes estructurales. | 16 |
| 2.2.3 Estructuración y redacción acta de observaciones estructurales..... | 17 |
| 2.2.4 Cierre prácticas empresariales | 17 |
| 3. Desarrollo de la práctica | 18 |
| 3.1 Revisión del proyecto estructural..... | 18 |
| 3.1.1 Solicitudes de licencias de construcción..... | 19 |
| 3.1.2 Revisión preliminar de proyecto | 23 |
| 3.1.3 Revisión de estudio de suelos y estudios de estabilidad | 23 |
| 3.1.4 Revisión de memorias de calculo | 24 |
| 3.1.4.1 Revisión de memorias de cálculo estructural..... | 24 |
| 3.1.4.2 Revisión de memorias de cálculo de elementos no estructurales. | 26 |
| 3.1.5 Revisión de planos | 26 |

| | |
|--|----|
| 3.1.6 Revisión de documentación y diseños complementarios..... | 26 |
| 3.2 Informe de revisión estructural | 27 |
| 3.2.1 Propuesta de reestructuración informes de revisión | 27 |
| 3.2.1.1 Mejoramiento del formato de revisión actual. | 29 |
| 3.2.1.2 Propuesta formato de revisión mampostería confinada diseñada mediante el título E..... | 32 |
| 3.3 Redacción acta de observaciones..... | 32 |
| 4. Resultados..... | 33 |
| 5. Conclusiones y recomendaciones | 34 |
| Referencias Bibliográficas | 36 |

Lista de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1. <i>Flujograma del proceso de radicación y expedición de licencias en Curaduría</i> | 13 |
| Figura 2 <i>Comparativo análisis de cargas propuesto y existente</i> | 30 |
| Figura 3 <i>Comparativo análisis de derivas y deflexiones propuesto y existente</i> | 31 |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. <i>Tabla de registro de los radicados revisados durante la práctica profesional</i> | 21 |
| Tabla 2 <i>Contenido requerido para memorias de cálculo presentadas para revisión</i> | 24 |

Lista de Apéndices

| | |
|--|----|
| Apéndice A <i>Propuesta nuevo formato de revisión estructural</i> | 38 |
| Apéndice B <i>Informe de revisión estructural, radicado 23-0248</i> | 52 |
| Apéndice C <i>Formato de revisión e información de proyectos, radicado 23-0248</i> | 59 |

Glosario

DOVELA: es una plataforma virtual que unifica e interconecta los distintos procesos que lleva a cabo la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta en sus diferentes áreas en un solo espacio, en el contexto de esta práctica se usa su módulo de revisión estructural como herramienta para llevar a cabo gran parte de las tareas del estudiante. (Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta [CU1P], 2023)

Revisor independiente: es el ingeniero civil con matrícula profesional vigente, diferente del diseñador estructural, e independiente laboralmente de él, que revisa los diseños estructurales con el objeto de verificar el cumplimiento de la reglamentación establecida en el Apéndice A-6 del presente reglamento NSR-10 (AIS, 2010) y suscribe la solicitud de licencia en la calidad prevista en el formulario único nacional para la solicitud de licencias urbanísticas y reconocimiento de edificaciones (Resolución 0017 de 2017).

Revisor de oficio: Es el curador urbano o la autoridad municipal o distrital a cargo de la expedición de las licencias urbanísticas quien debe constatar previamente que la edificación propuesta cumple los requisitos exigidos por la Ley 400 de 1997 y el presente Reglamento NSR-10 (AIS, 2010), mediante la revisión de los planos, memorias y estudios de los diferentes diseños mencionados en el Título III de la Ley 400 de 1997 (Resolución 0017 de 2017).

Legal y debida forma: condición en la que se encuentra un proyecto cuando cumple con todos los requisitos documentales y técnicos exigidos por la normativa vigente (Decreto 1077 de 2015).

Formulario único nacional: documento oficial estandarizado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, en el cual se consolidan los datos generales del proyecto, los profesionales responsables y la información técnica esencial para la solicitud de licencias de construcción y otras actuaciones urbanísticas (MVCT, 2024).

NSR-10: reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR10), es la norma que regula y contiene todas las condiciones que debe cumplir las estructuras construidas en Colombia. (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica [AIS], 2010)

Resumen

Título: Auxiliar de Ingeniería para la Evaluación del Componente Estructural de las Solicitudes de Licencias Urbanísticas de la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta

Autor: Camilo Andrés Díaz Guerrero

Palabras Clave: Curaduría Urbana, Licencias Urbanísticas, NSR-10

Descripción: En este documento se describen las tareas y funciones ejercidas por el estudiante durante la práctica empresarial en la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta, estas tareas a grandes rasgos se definen como el apoyo al área de ingeniería enfocadas a la revisión de los proyectos estructurales de las solicitudes de licencias urbanísticas tramitadas, y comprenden la revisión de memorias de cálculo estructural, memorias de cálculo de elementos no estructurales, planos estructurales, planos de elementos no estructurales y cualquier documento pertinente a los diseños estructurales que sea allegado. En metodología se detalla cómo se desarrolló el proceso de revisión de estos documentos y la propuesta del estudiante para la mejora del alcance y precisión de la revisión de la herramienta para la evaluación de proyectos estructurales integrada en la plataforma DOVELA (Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta [CU1P], 2023). Por último, se muestran los resultados de la práctica en la forma del documento de informe de revisión estructural y el acta de observaciones estructurales para cada una de las licencias revisadas por el estudiante en calidad de practicante. Finalmente se destaca la práctica como una valiosa experiencia real en la integración de la normativa vigente con los conocimientos adquiridos durante su formación universitaria, y cómo se lleva a cabo un proceso real de licenciamiento siendo esto una parte de vital importancia en la carrera de todo ingeniero.

*Trabajo de Grado

**Facultad de fisicomecánicas. Escuela de ingeniería civil. Programa académico. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz. PhD. en Ingeniería Civil.

Abstract

Title: Engineering Assistant for the Evaluation of the Structural Component of Urban Planning License Applications at Curaduria Urbana 1 de Piedecuesta

Author(s): Camilo Andrés Díaz Guerrero

Key Words: Urban Curatorship, Urban Planning Licenses, NSR-10

Description: This document describes the tasks and functions performed by the student during the internship at the Curaduria Urbana 1 de Piedecuesta (Santander). Broadly defined, these tasks involved providing support to the engineering area, focused on reviewing the structural plans of urban planning license applications. This work included the review of structural calculation reports, non-structural element calculation reports, structural drawings, non-structural element drawings, and any other relevant documents pertaining to the structural designs submitted. The methodology section details how the process of reviewing these documents was carried out, as well as the student's proposal for improving the scope and accuracy of the structural project evaluation tool integrated into the DOVELA platform (Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta [CU1P], 2023). Finally, the internship results are presented in the form of the structural review report document and the structural observations report for each license reviewed by the student in their capacity as an intern. Finally, the internship is highlighted as a valuable real-world experience in integrating current regulations with the knowledge acquired during university studies, and as direct participation in an actual licensing process, which is a vitally important part of every engineer's career.

*Degree Work

**Faculty of Physicomechanical Engineering. School of Civil Engineering. Academic Program. Director: Luis Eduardo Zapata Orduz, PhD in Civil Engineering..

Introducción

En un contexto donde el desarrollo rápido y continuo de los municipios sobre el territorio colombiano ha desembocado en la necesidad de construcciones con diseños progresivamente más complejos y costosos, requeridos para sobrepasar los desafíos geográficos encontrados en este auge constructivo, se encuentra que la regulación y control adecuado es un punto fundamental para garantizar un desarrollo urbanístico funcional. Para abordar esta problemática se introdujo la figura del *Curador Urbano*, entendido como un particular encargado de estudiar, tramitar y expedir licencias urbanísticas dentro de las zonas que la administración municipal haya determinado como de su jurisdicción.

Tanto en el municipio de Piedecuesta (Santander), como en el resto del territorio colombiano, el aumento de la complejidad en los proyectos constructivos y el incremento progresivo de las exigencias normativas reflejado en la Ley 400 de 1997, Ley 810 de 2003, Ley 1229 de 2008, Decreto 1077 de 2015, el Decreto 1783 de 2021, el Decreto 926 de 2010 y la Resolución 017 de 2017, desde la creación de la figura de curador por el Decreto 2150 de 1995 hasta la actualidad, ha generado la necesidad de un fortalecimiento constante de las labores de control dadas a los curadores, en este caso específico de Curador Urbano I de Piedecuesta (Santander). Esta situación, en consecuencia, hizo indispensable la adopción y continuo desarrollo de herramientas nuevas de apoyo para llevar a cabo las funciones de curaduría, y reveló a su vez la necesidad de fortalecer los recursos humanos para abordar estos cambios.

En este contexto se desarrolló una práctica académica con el propósito de fortalecer, desde la ingeniería civil, las labores de evaluación de la documentación técnica aportada a las solicitudes de licencias urbanísticas y apoyar en la estructuración de los documentos resultantes de dicha

evaluación. Mediante la ejecución de tareas que comprenden la revisión cuidadosa de los procedimientos seguidos en memorias de cálculo estructural, memorias de elementos no estructurales, estudios de suelos, la verificación del contenido de planos constructivos estructurales. También como parte del continuo mejoramiento de las herramientas de revisión se desarrolla una propuesta para ampliar el alcance del software de evaluación de proyectos de la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta DOVELA (CU1P, 2023).

La relevancia de esta práctica yace en el mejoramiento integral de las revisiones estructurales llevadas a cabo y futuras, así como del alcance mostrado en los informes resultantes. Esto resultando en un beneficio neto para la entidad mejorando la calidad de sus labores, y dando una mayor garantía del cumplimiento de los estándares técnicos, a los solicitantes de licencias urbanísticas.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Apoyar en las labores de evaluación de los estudios y diseños correspondientes al componente estructural, para garantizar el cumplimiento de la normatividad vigente, en las distintas solicitudes de licencias urbanísticas tramitadas en la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta, durante el desarrollo de la práctica.

1.2 Objetivos específicos

Identificar en los diseños y estudios presentados, las partes que deben ser corregidas según el marco normativo vigente, en función del tipo de solicitud urbanística.

Contribuir en la estructuración de los informes de revisión estructural para las distintas solicitudes de licencias, para dar cumplimiento de la Resolución 0017 de 2017.

Contribuir en la estructuración de las actas de observaciones realizadas y emitidas por la curaduría urbana 1 de Piedecuesta, para notificar a los solicitantes de licencias urbanísticas.

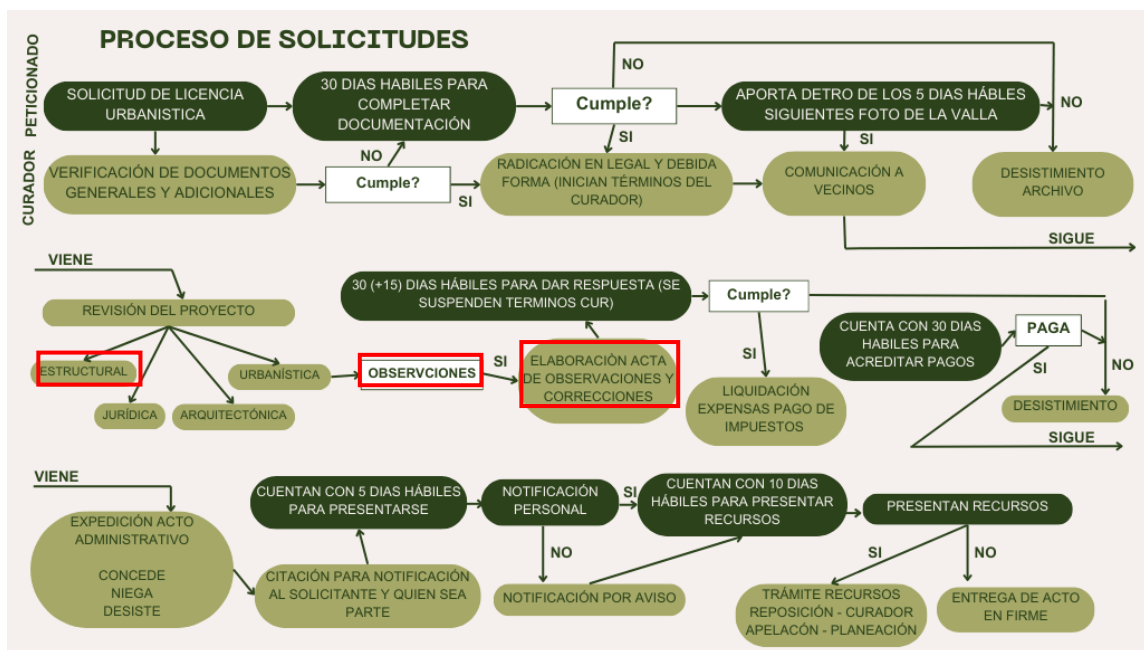
2. Metodología

Durante el periodo establecido de 16 semanas para la práctica empresarial (17 de enero de 2024 al 17 de mayo de 2024). El desarrollo metodológico de la práctica se puede identificar en 3 ejes específicos.

2.1 Inducción

La primera semana se determinó como un espacio de inducción donde el tutor y demás funcionarios introdujeron de manera general sus funciones y los procesos internos mostrando cómo se interconectan las responsabilidades de cada uno en el proceso de evaluación de proyectos. A continuación, en la Figura 1, se anexa un diagrama de flujo mostrando el proceso de radicación, estudio, tramite y expedición de licencias urbanísticas.

Figura 1. *Flujograma del proceso de radicación y expedición de licencias en Curaduría*



Nota. Flujograma donde se detalla el proceso de licenciamiento, en este se señala la ubicación de las tareas del practicante. Fuente y elaboración: Propia

2.2 Evaluaciones técnicas

Este eje se desarrolló desde el final de la semana de inducción hasta el final de la práctica empresarial, y constituyó la mayor parte de las tareas realizadas por el estudiante en la entidad. Durante las evaluaciones técnicas llevadas a cabo, se revisó continuamente el componente estructural de las distintas solicitudes de licencia realizadas a la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta, cumpliendo con los objetivos planteados para cada revisión. Las tareas asignadas se pueden dividir a grandes rasgos en cuatro partes:

2.2.1 Revisión de proyectos

Se llevaron a cabo un total de 102 revisiones técnicas del componente estructural a 60 proyectos distintos y en concordancia con el primer objetivo específico, se llevó a cabo una revisión de los documentos aportados como soporte estructural de la licencia para identificar errores y discrepancias dentro del alcance indicado en la Resolución 017 de 2017 y de acuerdo a lo requerido por los artículos A.1.5.2.1 (para planos estructurales), A.1.5.3 (Para memorias de cálculo) y A.1.5.4 (para estudios geotécnicos) del título A de la NSR-10 (AIS, 2010), también se verificó que no existan incoherencias mismas dentro del proyecto, entre estas se encuentran comúnmente como discrepancias diferencias entre la información allegada en el formulario único nacional (FUN) (Minvivienda formulario único nacional [FUN], 2021) y la presente en los documentos técnicos estructurales, entre el planteamiento de la estructura presentado por planos arquitectónicos y el presentado en planos y memorias estructurales, entre las recomendaciones presentadas por el estudio geotécnico y el diseño estructural de cimentación y, entre los parámetros de diseño usados en el cálculo estructural en memorias y los indicados en las especificaciones de planos estructurales, para permitir evaluar la viabilidad de la solicitud.

Entre las 102 revisiones técnicas llevadas a cabo, los 60 proyectos distintos se pueden agrupar en los siguientes tipos de licencias de construcción:

- **Obra Nueva.** Es la autorización para adelantar obras de edificación en predios no construidos o cuya área esté libre por autorización de demolición total.
- **Ampliación.** Es la autorización para incrementar el área construida de una edificación existente.
- **Modificación.** Es la autorización para variar el diseño arquitectónico o estructural de una edificación existente, sin incrementar su área construida.
- **Reforzamiento estructural.** Es la autorización para intervenir o reforzar la estructura de uno o varios inmuebles, con el objeto de acondicionarlos a niveles adecuados de seguridad sismo-resistente.
- **Demolición.** Es la autorización para derribar total o parcialmente una o varias edificaciones existentes.
- **Cerramiento.** Es la autorización para encerrar de manera permanente un predio de propiedad privada.
- **Reconocimiento.** Es la actuación por medio de la cual se declara la existencia de los desarrollos arquitectónicos que se ejecutaron sin obtener las licencias de construcción requeridas.

(Artículo 2.2.6.1.1.7 Licencia de construcción y sus modalidades. Decreto 1077 de 2015)

Desde el punto de vista de la revisión estructural, todas las modalidades de licencia descritas se pueden agrupar en dos grupos, estructuras existentes (que se vayan a intervenir o no de acuerdo al tipo de licencia) y estructuras nuevas (que se vayan a construir de cero), la diferencia en los chequeos requeridos para estos dos grupos se puede observar en la Tabla 2.

2.2.2 Informes estructurales

En cumplimiento con el segundo objetivo específico, se estructuró haciendo uso de la plataforma digital DOVELA (CU1P, 2023), informes de la revisión técnica donde se plasmaron los procedimientos y análisis hechos en el estudio de los documentos proporcionados por el ingeniero diseñador y, según a lo requerido por la Resolución 017 de 2017, se emitió concepto sobre el cumplimiento de estos de acuerdo con el reglamento NSR-10 (AIS, 2010), después de la aprobación del tutor. Esto permitió agilizar el flujo de trabajo interno de la curaduría, dando efectividad a los tramites licenciamiento.

2.2.2.1 Propuesta de reestructuración de los informes estructurales. Durante las labores de revisión, la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) demostró ser una herramienta eficiente para agilizar la revisión de proyectos, sin embargo se observó que debido a su uso general se encontró carente para revisar algunos de los aspectos técnicos más específicos en distintos proyectos, en el numeral 3.2.1 de este informe se presenta a detalle el trabajo realizado para mejorar estas carencias, no obstante, a grandes rasgos se observó principalmente una ausencia de opciones para llevar a cabo análisis de cargas más detallados, falta de profundidad en los chequeos de los requisitos mínimos de elementos que componen el sistema de resistencia sísmica y ausencia de chequeos para elementos no estructurales, de documentos complementarios, de resistencia contra el fuego de la estructura y de estructuras en mampostería. Debido a la estructura de la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) la cual cuenta con un sistema de módulos especializados para la totalidad de los procesos operativos de la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta, en vez de migrar los procesos de revisión estructural en respuesta a las falencias mencionadas se presenta una oportunidad única de mejorar esta herramienta para poder cubrir de manera más efectiva todos los escenarios de revisión sin perder la eficiencia característica que proporciona este programa al

englobar todos los procedimientos en una sola plataforma. Siguiendo esta idea y como parte de la contribución del estudiante en la estructuración de los informes técnicos de revisión, en línea con el cumplimiento del segundo objetivo específico, se propuso una actualización del módulo de revisión de ingeniería y que, como resultado, en el futuro cercano se pueda elevar la calidad y eficiencia de las revisiones estructurales.

2.2.3 Estructuración y redacción acta de observaciones estructurales

Cada revisión estructural debe ir acompañada por un informe de revisión, en el cual el revisor de oficio estudia y emite concepto sobre el cumplimiento del reglamento NSR-10 (AIS, 2010) de acuerdo al alcance presentado en la Resolución 0017 del 4 de diciembre de 2017. Este informe comprende los cálculos y chequeos llevados a cabo por el revisor de oficio y en caso se hayan encontrado deficiencias en la etapa de revisión, debe incluir un apartado donde se determina una relación de las partes del diseño estructural a corregir el cual se anexa a un documento en conjunto con las revisiones jurídica y arquitectónico, denominado “Acta de Observaciones”. En cumplimiento con el tercer objetivo específico, el estudiante redactó las distintas observaciones encontradas en los proyectos revisados, las cuales se socializaron y ajustaron acorde con la retroalimentación del tutor antes de entregarlas al empleado encargado de reenviar este documento al responsable del proyecto radicado en cuestión.

2.2.4 Cierre prácticas empresariales

Durante el tiempo transcurrido, se llevaron entregas periódicas de informes de avance en los cuales se detalló el progreso y dificultades del estudiante en el desarrollo de la práctica empresarial.

3. Desarrollo de la práctica

3.1 Revisión del proyecto estructural

Cuando se revisa un proyecto estructural es común encontrar que sin importar que las modalidades de licencias entre dos proyectos sean iguales, los proyectos radicados en curaduría presentan una gran diversidad de planteamientos arquitectónicos y estructurales siendo cada uno de ellos distinto, debido a esto, sí el revisor lo requiere, es posible encontrar que para un proyecto se deban solicitar diseños y documentación técnica estructural complementaria que otro, cuya licencia cuente con las mismas características, no. A continuación, se muestran a grandes rasgos las revisiones llevadas a cabo para cada solicitud de licencia evaluada:

- Revisión preliminar del proyecto. Se revisa que la modalidad de licencia, la dirección, el propietario y los profesionales responsables de los diseños, coincidan con los que fueron ingresados en la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) al momento de la radicación.
- Revisión estudio de suelo y estudios de estabilidad, de acuerdo a lo requerido por el Título H de la NSR-10 (AIS, 2010) y lo presente en Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB, 2009).
- Revisión memorias de cálculo estructurales y de elementos no estructurales, ciñéndose a los requisitos presentes en la NSR-10 (AIS, 2010) según sea el caso del diseño planteado.
- Revisión de peritajes estructurales, para proyectos que se encuentren dentro del alcance presente en el capítulo A.10 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).

- Revisión de planos estructurales, planos de elementos no estructurales, de acuerdo a los requisitos técnicos de diseño y a lo presenten en el artículo A.1.5 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Revisión documentación y diseños complementarios específicos de la licencia, estos incluyen Informe técnico de demolición para proyectos que incluyan demoliciones, Estudios Detallados de Amenaza y/o Riesgo por fenómenos de remoción en masa e inundación para proyectos cercanos a cuerpos de agua o según lo requiera el plan de ordenamiento territorial (Concejo Municipal de Piedecuesta, 2003), Memorias de revisión independiente en caso el alcance del proyecto lo requiera según el Apéndice A-6 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).

Cabe resaltar que lo presentado en el desarrollo del numeral 3.1, se lleva a cabo en cumplimiento con lo proyectado en el primer objetivo específico.

3.1.1 Solicitudes de licencias de construcción

De acuerdo al tipo de licencia presentada a curaduría y acorde con las labores del curador, se reciben y revisan la existencia de todos documentos técnicos y legales allegados en la solicitud, exigidos para la radicación en legal y debida forma del proyecto. Cuando la solicitud se encuentra en legal y debida forma, se procede a la revisión técnica de dichos documentos por parte de los profesionales de derecho, arquitectura e ingeniería. En caso se encuentre que los documentos presentados no cumplen con la normativa vigente, específicamente haciendo referencia a la revisión técnica estructural, se procede a la redacción de un acta de observaciones donde se hace una relación de las partes a corregir en el proyecto.

Adicionalmente como parte del proceso de revisión se lleva a cabo un informe técnico de donde el revisor emite concepto sobre el cumplimiento del Reglamento NSR-10 (AIS, 2010) con respecto a lo siguiente:

- Avalúo de cargas utilizado. Conforme a los numerales B.2, B.3, B.4, B.5 y B.6 del título B de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Definición de los parámetros de diseño sísmico. Conforme al numeral A.2 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Procedimiento de análisis estructural empleado. Conforme al numeral A.4 y A.5 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Verificación de las derivas y deflexiones verticales de la estructura. Conforme al numeral A.6 del título A y al numeral C.9.5 del título C de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Procedimientos de diseño de los miembros estructurales. De acuerdo al material de la estructura debe estar conforme al título C, título D, título E, título F y título G de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Procedimientos de diseño de la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Conforme al título J de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Revisión de los planos estructurales. Conforme al numeral A.1.5 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Contenido de las especificaciones y recomendaciones de construcción. Conforme al numeral A.1.5 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).
- Estudio de suelos conforme al título H del Reglamento NSR-10 (AIS, 2010).

- Diseños de elementos no estructurales. Conforme al numeral A.9 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010).

(Resolución 017, 2017, p. 67)

A continuación, se listan las licencias de construcción revisadas por el estudiante en el transcurso de la práctica respondiendo al objetivo general de la práctica empresarial. Cabe recalcar que la revisión, la elaboración del informe de revisión y la redacción del acta de observaciones de todos los proyectos listados a continuación fueron realizados por parte del estudiante bajo la guía del tutor.

Tabla 1. *Tabla de registro de los radicados revisados durante la práctica profesional*

| MES | RADICADO | TIPO DE SOLICITUD |
|---------------------|----------|--|
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0186 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0202 | Cerramiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0263 | Reforzamiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0239 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0216 | Cerramiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0299 | Reconocimiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0306 | Reconocimiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 24-0006 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0231 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0227 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0203 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0279 | Reconocimiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0272 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0274 | Reconocimiento, Ampliación, Modificación, Demolición parcial |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0294 | Reconocimiento, Reforzamiento |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0233 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0265 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0289 | Obra nueva, Demolición total |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0226 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0173 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0293 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0210 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0256 | Reconocimiento, Reforzamiento |

| | | |
|---------------------|------------|---|
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0246 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0269 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0286 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0260 | Obra nueva, Demolición total |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0248 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 24-0008 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 23-0287 | Obra nueva |
| ENERO 17-FEBRERO 17 | 24-0012 | Reconocimiento, Reforzamiento, Ampliación, Modificación, Demolición parcial |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0305 | Reconocimiento |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 24-0005 | Ampliación |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0290 | Reconocimiento, Reforzamiento |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0291 | Obra nueva |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0292 | Obra nueva |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0301 | Reconocimiento, Reforzamiento |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 23-0277 | Modificación de la licencia vigente |
| FEBRERO 18-MARZO 17 | 24-0001 | Obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0011 | Obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0027 | Obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0039 | Reconocimiento |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0018 | Obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0038 | Reconocimiento |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0059 | obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0060 | obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0044 | obra nueva |
| MARZO 18-ABRIL 17 | 24-0061 | obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0056 | obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0062 | obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0031 | Modificación |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0042 | Reconocimiento |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0036 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0037 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0051 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0076 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0069 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0053 | Obra nueva |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | AP-24-0001 | Aprobación de piscinas |
| ABRIL 18 - MAYO 17 | 24-0086 | Obra nueva |

Nota. En esta tabla solo se indican los radicados que el practicante revisó en su totalidad y solo se indican las primeras revisiones (cada radicado puede llegar a tener múltiples revisiones antes de ser viable) Fuente y elaboración: Propia

3.1.2 Revisión preliminar de proyecto

Durante la fase de revisión preliminar del proyecto se verifica que estén todos los documentos requeridos para el proyecto de acuerdo al tipo de licencia. Se verifica en el formulario único nacional (FUN) (Minvivienda formulario único nacional [FUN], 2021) los profesionales responsables y sus firmas en comparación con los documentos allegados, de igual manera se verifica que la ubicación coincida con el certificado de libertad y tradición del lote. En caso tal se encuentre una discrepancia se toma nota para anexar en las observaciones de ingeniería, se indica en la bitácora jurídica y en la bitácora de arquitectura para que los profesionales de estas áreas tengan en cuenta durante sus respectivas revisiones.

Esta revisión preliminar es una de las tareas llevadas a cabo como parte del cumplimiento del primer objetivo específico donde se identifican los errores presentados en los diseños y, según sea pertinente, se reporta a cada área de revisión.

3.1.3 Revisión de estudio de suelos y estudios de estabilidad

La revisión de los estudios de suelo consiste verificar que lo presentado coincida y cumpla con lo presente en el título H de la NSR-10 (AIS, 2010), específicamente artículo H.2.2.2.1 de este título se especifica el contenido que debe tener el estudio de suelos final y a partir de esto se verifica que el documento se encuentre completo.

Por otra parte, para el contenido y cálculos presentados se revisa la coherencia con el proyecto, verificando que la exploración refleje la ubicación de la edificación de acuerdo con la implantación del lote. Asimismo, conforme las necesidades del proyecto, se valida la inclusión de los cortes y rellenos requeridos en lotes con pendiente, la concordancia de la ubicación general con el certificado de libertad y tradición, y la correspondencia entre el alcance de la exploración y

la envergadura del proyecto arquitectónico. En cuanto a los cálculos presentados y correlaciones empleadas, se verifica que los métodos usados se encuentren debidamente fundamentados.

3.1.4 Revisión de memorias de calculo

La revisión de memorias comprende la lectura de las memorias de cálculo estructural, memorias de elementos no estructurales y, en caso de reconocimientos, peritajes estructurales, donde se debe verificar que en estos documentos se encuentre la información correspondiente a todos los diseños y chequeos de los elementos del proyecto.

3.1.4.1 Revisión de memorias de cálculo estructural. Para la revisión de memorias de cálculo, se toma como referencia lo presente en el artículo A.1.3.4 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010). En este artículo se muestra de acuerdo a la Tabla A.1.3-1 el “Procedimiento de diseño estructural para edificaciones nuevas y existentes” a partir de este procedimiento se identifica la información que debe contener las memorias de cálculo estructural, a continuación, se anexa la tabla 2, donde a partir de lo presente en el Artículo A.1.3-1 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010), se indica lo solicitado a los ingenieros diseñadores como contenido de las memorias estructurales.

Tabla 2 *Contenido requerido para memorias de cálculo presentadas para revisión*

| Requisito memorias de cálculo para revisión basadas en la Tabla A.1.3-1, TITULO A NSR-10 (AIS, 2010) | |
|---|---|
| EDIFICACIONES NUEVAS | EDIFICACIONES EXISTENTES O INTERVENCIONES DE LAS MISMAS |
| 1. Predimensionamiento y coordinación con otros profesionales | |
| Indicar el sistema estructural definido y las dimensiones planteadas de los elementos que lo conforman (esto debe coincidir con lo presentado en planos arq.) así como definir si se requiere chequear deflexiones. | De acuerdo al alcance de la intervención planteada (según A.10.1.3), se debe presentar la información recopilada indicada en la etapa 2 y calificar la estructura según la etapa 3 del procedimiento indicado en A.10.4 |
| 2. Evaluación de las solicitudes definitivas | |
| Anexar análisis de cargas de la edificación, este análisis de cargas debe presentar el cálculo y descripción de las cargas a | Anexar análisis de cargas de la edificación de acuerdo los elementos estructurales, los materiales y elementos no estructurales encontrados en sitio, debe coincidir con lo |

| | |
|--|---|
| las que está sujeta la estructura, esto debe coincidir con lo usado posteriormente en el análisis sísmico | encontrado en el numeral anterior y con lo presentado en planos arquitectónicos |
| 3. Obtención del nivel de amenaza sísmica y los valores de Aa y Av | |
| Indicar el nivel de amenaza sísmica de acuerdo a los mapas de zonificación sísmica presentes en A.2 y de acuerdo al Apéndice A-4 indicar para el municipio en cuestión los valores de los parámetros Aa y Av correspondientes | De la misma forma que para una edificación nueva se deben identificar en indicar los valores de los parámetros Aa y Av. Además, para edificaciones que cumplan con A.10.9.2.5 y se vayan a chequear de acuerdo al mismo, se permite usar Ae de acuerdo a A.13 y debe ser indicado en memorias |
| 4. Movimientos sísmicos de diseño | |
| Se debe indicar el valor calculado de los coeficientes de sitio Fa y Fv (Según el perfil de suelo indicado en el estudio de suelos, de Aa y Av) así como determinar el coeficiente de importancia I. Se debe anexar el espectro elástico de diseño calculado a partir de estos datos | Se deben anexar los mismo a lo correspondiente a edificaciones nuevas, para edificaciones que cumplan con A.10.9.2.5 se pueden utilizar los movimientos de diseño definidos en A.10.3 |
| 5. Características de la estructuración y del material estructural empleado | |
| Indicar los materiales y el grado de capacidad de disipación de energía del sistema estructural planteado, el cual debe estar entre los sistemas estructurales listados en A.3 | Indicar los materiales del sistema estructural existente de y cualquier modificación que se plantee. El sistema estructural final debe estar entre los listados en A.3 y el grado de capacidad de disipación de energía debe ser congruente con el nivel de amenaza sísmica |
| 6. Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis | |
| Anexar análisis de irregularidades en la estructura planteada | Anexar análisis de irregularidades de la estructura existente/modificada |
| 7. Determinación de las fuerzas sísmicas | |
| Anexar procedimiento y cálculo de las fuerzas sísmicas de acuerdo al método de análisis sísmico usado | Anexar procedimiento y cálculo de las fuerzas sísmicas de acuerdo al método de análisis sísmico usado |
| 8. Análisis sísmico de la estructura | |
| Anexar cálculo del factor de reducción por capacidad de disipación de energía "R" y calcular las fuerzas de diseño sobre la edificación. | Se debe anexar el cálculo del factor de reducción por capacidad de disipación de energía "R" de la misma forma que para una estructura nueva pero también se modifica de acuerdo a A.10.4.2.4 para calcular "R" |
| 9. Desplazamientos horizontales | |
| Anexar resultados de los desplazamientos horizontales, torsionales y derivas. | Anexar resultados de los desplazamientos horizontales, torsionales y derivas. |
| 10. Verificación de derivas | |
| Anexar chequeo de derivas, donde se indique claramente para cada punto analizado si cumple o no con el requisito de derivas | Anexar cálculo del índice de flexibilidad a partir de las derivas encontradas |
| 11. Combinación de las diferentes solicitaciones | |
| Anexar combinaciones de diseño de acuerdo a lo presente en B.2. Deben también incluirse las combinaciones usadas en el cálculo de derivas | Anexar combinaciones de diseño de acuerdo a lo presente en B.2. Deben también incluirse las combinaciones usadas en el cálculo de derivas |
| 12. Diseño de los elementos estructurales | |
| Anexar diseño de los elementos estructurales frente a las fuerzas encontradas para la combinación de carga más desfavorable | Anexar cálculo del índice de sobreesfuerzo para elementos existentes y diseño de los elementos estructurales frente a las fuerzas encontradas para la combinación de carga más desfavorable para elementos estructurales nuevos |
| 13. Anexos programa de calculo | |

| | |
|---|--|
| Para cualquier información de los puntos anteriores que haya sido definida o calculada mediante un programa de cálculo, debe anexarse los datos de salida del programa de cálculo sobre los cuales se basa dicha información, incluyendo modelo 3D de la estructura | Para cualquier información de los puntos anteriores que haya sido definida o calculada mediante un programa de cálculo, debe anexarse los datos de salida del programa de cálculo sobre los cuales se basa dicha información, incluyendo el modelo 3D de la estructura |
|---|--|

Nota. Tabla explicativa donde se define los parámetros y contenidos mínimos requeridos en una memoria de cálculo. Fuente: NSR-10 (AIS, 2010). Elaboración: Propia basada en la Tabla A.1.3-1 Título A NSR-10 (AIS, 2010)

3.1.4.2 Revisión de memorias de cálculo de elementos no estructurales. Para la revisión de los diseños de elementos no estructurales se solicita anexar el procedimiento y cálculos completos llevados a cabo de acuerdo a lo presente en el Capítulo A.9 del título A de la NSR-10 (AIS, 2010), si los elementos no estructurales son prefabricados y son instalados por el proveedor se permite anexar las fichas técnicas de dichos elementos no estructurales, donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos normativos y técnicos de la NSR-10 (AIS, 2010) y demás normas que los reglamenten.

3.1.5 Revisión de planos

La revisión de planos consiste en chequear que todos los planos incluyan toda la información constructiva de todos los diseños requeridos por el proyecto, el contenido de estos debe como mínimo cumplir con lo solicitado en A.1.5.2.1 de título A de la NSR-10 (AIS, 2010).

3.1.6 Revisión de documentación y diseños complementarios

Dado que todos los proyectos constructivos son únicos, independientemente de que presenten similitudes en sus modalidades de licencias, hay casos donde debido al proyecto mismo

surge la necesidad de solicitar bien sean diseños o documentos complementarios que para otros proyectos, entre los más comunes se encuentran: los informes técnicos de demolición, estudios detallados de amenaza y/o riesgo por fenómenos de remoción en masa e inundación y memorias de revisión independiente.

3.2 Informe de revisión estructural

De acuerdo a lo indicado en 3.1.4.1 de este documento, se crea el informe de revisión estructural al registrar los datos y parámetros del proyecto en la plataforma DOVELA (CU1P, 2023). En este documento de revisión estructural, elaborado para cada solicitud de licencia evaluada, se indica cómo debe estar el proyecto correctamente estructurado y se afirma si el proyecto entregado por el diseñador, cumple y coincide con lo planteado por el revisor de oficio. Debido a esto se precisa hacer dos informes de revisión estructural del proyecto, el primero indica el planteamiento correcto del proyecto y señala las partes donde se requiere ajuste por parte del ingeniero diseñador (informe de revisión para emitir acta de observaciones) y el segundo, al final del proceso de revisión, donde se indica que todos los requisitos fueron subsanados debidamente (informe de revisión final para acta de correcciones donde se da la viabilidad por parte del área de ingeniería). En el desarrollo del numeral 3.2 se muestran los trabajos realizados en cumplimiento del segundo objetivo específico de la práctica empresarial.

3.2.1 Propuesta de reestructuración informes de revisión

Durante la redacción de los informes de revisión se encontraron limitaciones a la hora de insertar cierta información dentro de la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) para reflejar más adecuadamente los diseños estructurales presentados, debido a esto se replicaron por completo los

chequeos y cálculos llevados a cabo por la plataforma en un archivo de Excel y a partir de esta base se creó una propuesta para ampliar el alcance de las revisiones y, en la medida de lo posible, sin incrementar el tiempo de revisión dividiéndose principalmente en dos ejes: La actualización del alcance del módulo existente de revisión de proyectos estructurales de la plataforma virtual y el anexo de un módulo de revisión nuevo que contenga el chequeo de los requisitos mínimos para estructuras de mampostería confinada.

Se propone el mejoramiento del formato actual al actualizar el alcance de los chequeos realizados actualmente por la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) un ejemplo es complementar el módulo de análisis de cargas para permitir cálculos más detallados, más adelante en 3.2.1.1 se describe más a detalle los cambios y cálculos hechos por el estudiante. También se plantea el anexo de módulos nuevos, entre estos se destaca la creación de módulos de chequeo de los diseños de vigas, columnas y muros de concreto entre otros, de la misma forma más adelante en 3.2.1.1 se describe más a detalle estos complementos nuevos.

Por otra parte, dado que actualmente la plataforma DOVELA (CU1P, 2023) carece de herramientas para el análisis de estructuras de mampostería de cualquier tipo y deben ser revisadas con otras herramientas externas, se propone anexar un nuevo formato para revisión de sistemas de mampostería confinada diseñados por el título E de la NSR-10 (AIS, 2010). Se limitó el alcance únicamente a este título por recomendación del tutor, dado que en su experiencia el 80% de los proyectos presentados a curaduría con sistemas estructurales de mampostería son cubiertos por el mismo.

Cabe resaltar que esta propuesta fue desarrollada en su totalidad por el estudiante como parte de su contribución en la estructuración de los informes de revisión estructural en línea con lo proyectado en el segundo objetivo específico.

3.2.1.1 Mejoramiento del formato de revisión actual. Se propone complementar los módulos de:

- Análisis de cargas.
- Chequeo de derivas y deflexiones verticales.

Así como agregar módulos nuevos para:

- Chequeo de requisitos para solicitar revisor independiente.
- Chequeo de vigas, columnas y muros de concreto.
- Chequeo por resistencia al fuego de los elementos estructurales.
- Chequeo de revisión de elementos estructurales.

Actualmente estos chequeos los realiza cada ingeniero por aparte fuera de la plataforma DOVELA (CU1P, 2023), se hace una propuesta con un formato de autoría del estudiante para integrarlos (véase Apéndice A).

A continuación, en la Figura 2 y Figura 3 se muestra un comparativo ejemplo entre lo existente y lo propuesto, las celdas rojas corresponden a la información que debe ingresar el ingeniero revisor de oficio, mientras las celdas blancas corresponden a los resultados automáticos programados en la hoja de cálculo.

Figura 2 Comparativo análisis de cargas propuesto y existente

1. ANÁLISIS DE CARGAS: Se revisan las cargas presentadas en la edificación debido a los pesos propios de la estructura y los tipos de uso de la misma, con los requisitos del Título B del reglamento.

| CALCULO LOSA ALIGERADA | | |
|------------------------|------|------|
| Altura total placa H: | 0.45 | 0.45 |
| Separacion nervios C: | 1.13 | 1.02 |
| Loseta superior D1: | 0.05 | 0.08 |
| Loseta inferior D3: | 0.03 | 0.03 |
| Alto Casetón D2: | 0.37 | 0.34 |
| Ancho Vigüeta B: | 0.10 | 0.12 |
| Riostra cada: | 4.00 | 3.50 |

| CALCULO STEEL DECK | | | |
|---------------------|------|---------------|------|
| hcresta (m) | 0.05 | Wplaca (kN/m) | 2.62 |
| htotal (m) | 0.16 | Wmetaldeck | 0.15 |
| wcresta (m) | 0.12 | Wconc (kN/m) | 0.55 |
| wvalle (m) | 0.15 | Wtotal (kN/m) | 3.32 |
| dcresta (m) | 0.31 | | |
| CALCULO LOSA MACIZA | | | |
| hlosa (m) | 0.20 | Wplaca (kN/m) | 4.80 |

DOVELA Propuesto

| CARGA MUERTA (B.3 NSR-10) | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| Elementos | Parqueaderos (kN/m2) | Pisos tipo (kN/m2) | Cubierta (kN/m2) |
| Vigüetas | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| Placas | 2.64 | 2.64 | 2.64 |
| Aligerante | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| Muros divisorios | 0.00 | 3.00 | 0.00 |
| Pisos y acabados | 0.30 | 1.50 | 0.30 |
| Total | 3.94 | 8.14 | 1.35 |

| CARGA DE VIENTO (B.6 NSR-10) | |
|------------------------------|---------|
| USO | (kN/m2) |
| Cubierta | 0.40 |
| Muros | - |

| CARGA DE GRANIZO (B.4.8 NSR-10) | |
|---------------------------------|---------|
| USO | (kN/m2) |
| Cubierta | - |

| USO1 | |
|----------------------------|---------|
| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
| RESIDENCIAL Y PARQUEADEROS | |
| USO | (kN/m2) |
| Cuartos | 1.8 |
| Balcones | 5.0 |
| Escaleras | 3.0 |
| Parqueaderos | 2.5 |
| Cubierta | 0.5 |
| N/P | N/P |
| N/P | N/P |

| USO2 | |
|------------------------------------|---------|
| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
| INSTITUCIONAL | |
| USO | (kN/m2) |
| 1 Cuartos de cirugía, laboratorios | 4.0 |
| 2 Cuartos privados | 2.0 |
| 3 Corredores y escaleras | 5.0 |
| 4 N/P | N/P |
| 5 N/P | N/P |
| 6 N/P | N/P |
| 7 N/P | N/P |

| USO3 | |
|--------------------------|---------|
| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
| OFICINAS | |
| USO | (kN/m2) |
| 1 Corredores y escaleras | 3.0 |
| 2 Oficinas | 2.0 |
| 3 Restaurantes | 5.0 |
| 4 N/P | N/P |
| 5 N/P | N/P |
| 6 N/P | N/P |
| 7 N/P | N/P |

PASO 2: EVALUACIÓN DE LAS SOLICITUDES DEFINITIVAS: SE REVISAN LAS CARGAS PRESENTADAS EN LA EDIFICACION DEBIDO A LOS PESOS PROPIOS DE LA ESTRUCTURA Y LOS TIPOS DE USO DE LA MISMA, CON LOS REQUISITOS DEL TÍTULO B DEL REGLAMENTO.

| ANÁLISIS DE CARGAS | | | | |
|------------------------|----------------------|--------------------|------------------|------|
| CALCULO LOSA ALIGERADA | | | | |
| Altura total placa H: | 0.35 | | 0.35 | |
| Separacion nervios C: | 0.88 | | 0.7 | |
| Loseta superior D1: | 0.05 | | 0.05 | |
| Loseta inferior D3: | 0.02 | | 0.02 | |
| Alto Casetón D2: | 0.28 | | 0.28 | |
| Ancho Vigüeta B: | 0.10 | | 0.1 | |
| Riostra cada: | 3.50 | | 3.5 | |
| CARGA MUERTA | | | | |
| Elementos | Parqueaderos (kN/m2) | Pisos tipo (kN/m2) | Cubierta (kN/m2) | Otro |
| Vigüetas | 0.96 | 0.96 | 0 | |
| Placas | 1.68 | 1.68 | 0 | |
| Aligerante | | 0.30 | | |
| Muros divisorios | | 3 | | |
| Pisos y acabados | | 1.6 | | |
| Total | 2.64 | 7.54 | 1.35 | |
| CARGA VIVA | | | | |
| USO | (kN/m2) | | | |
| Cuartos | 1.8 | | | |
| Balcones | 5 | | | |
| Escaleras | 3 | | | |
| Parqueaderos | 2.5 | | | |
| Cubierta | 0.5 | | | |
| Es cubierta Ligera | SI | | | |

DOVELA Actual

Nota. Comparativa módulo de análisis de cargas Fuente. DOVELA (CU1P, 2023). Elaboración: Propia

Figura 3 Comparativo análisis de derivas y deflexiones propuesto y existente

PASO 1: PRE DIMENSIONAMIENTO Y COORDINACIÓN CON OTROS PROFESIONALES.

Coherencia técnica con los planos arquitectónicos. CUMPLE
 Coherencia técnica entre el estudio de suelos y el diseño estructural. CUMPLE
 Columna fuerte / Viga debil. CUMPLE

PREDIMENSIONAMIENTO

| | C.9.5 | NSR-10 | L=Losa (m) | L=Viga (m) | |
|--------------------------|-------|--------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Luz simplemente apoyados | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> | DOVELA Actual |
| Con un apoyo continuo | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| Ambos apoyos continuos | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |
| Luz en voladizo | | | <input type="text"/> | <input type="text"/> | |

| ELEMENTOS | Simpl. apoyo | Un extre contin | Ambos Contin | Voladizo | Espesor escogido |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Losas macizas en una dirección | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Vigas o losas nervadas en una dirección | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |

Paso 1. CHEQUEO DEFLEXIONES VERTICALES

| | C.9.5 | NSR-10 | L=Losa | L=Viga | | |
|--------------------------|-------|--------|--------|--------|---|-------------------------|
| Luz simplemente apoyados | | | 0.00 | 0.00 | m | DOVELA Propuesto |
| Con un apoyo continu, | | | 1.03 | 7.55 | m | |
| Ambos apoyos continuos | | | 1.02 | 7.85 | m | |
| Luz en voladizo | | | 0.00 | 3.45 | m | |

| ELEMENTOS | Simplemente apoyado | Un extremo Continuo | Ambos Continuos | Voladizo | Espesor escogido |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------|
| Losas macizas en una dirección | L/20 | L/24 0.04 m | L/28 0.04 m | L/10 | 0.08 m |
| Vigas o losas nervadas en una dirección | L/11 | L/12 0.63 m | L/14 0.56 m | L/5 0.86 m | 0.45 m |

Cumple con los requerimientos listados en C.9.5 de la NSR-10 según los cuales se garantiza la rigidez necesaria de los elementos estructurales horizontales con el fin de limitar cualquier deflexión que pudiese afectar adversariamente la resistencia o el funcionamiento de la estructura y sus elementos no estructurales. CUMPLE

Paso 2. Chequeo de derivas de piso

| | | | |
|---------------------------------|--------|----|---------------------------------|
| Deriva admisible (A.6.4 NSR-10) | 1 | cm | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| Deriva máxima | 2 | cm | CUMPLE <input type="checkbox"/> |
| Nivel en el que se obtuvo | N+2.50 | m | |

Verificación de las derivas. Comprobar que las derivas no excedan los límites del (Cap. A.6), si la estructura excede dichos límites, es obligatorio rigidizarla y llevar a cabo los pasos 8, 9 y 10, hasta que cumpla. CUMPLE

Desplazamientos horizontales. Se evalúan los desplazamientos horizontales, incluyendo los efectos torsionales de la estructura, las derivas (desplazamiento entre niveles continuos), por medio de los procedimientos del (Cap. A.6), y con base en los desplazamientos obtenidos en el paso 8. CUMPLE

Nota. Comparativa módulo de análisis de derivas y deflexiones existente y propuesto. Fuente.

DOVELA (CUIP, 2023). Elaboración: Propia

3.2.1.2 Propuesta formato de revisión mampostería confinada diseñada mediante el título E. Se propone anexar un nuevo formato para revisar estructuras de mampostería confinada cumpliendo, con el segundo objetivo específico al contribuir con la estructuración de los informes de revisión. Lo propuesto corresponde a los chequeos mínimos dimensionales requeridos por lo presente en el título E del reglamento NSR-10 (AIS, 2010) para estructuras en mampostería confinada (Véase Apéndice A, Figura A2).

3.3 Redacción acta de observaciones

La elaboración del acta de observaciones final en el proceso de la práctica se estructuró en dos tareas. En primera instancia durante la revisión de los documentos estructurales y durante la creación del informe de revisión estructural se compilaron y clasificaron en un listado de las incongruencias encontradas en el proyecto para cada documento y plano revisado.

Este borrador preliminar de las observaciones encontradas se estudia con el tutor con el objetivo de garantizar la precisión técnica de lo solicitado, esto es de gran importancia dado que el acta de observaciones constituye un documento único, expedido una vez para cada proyecto evaluado; por lo tanto, cualquier deficiencia encontrada en las posteriores entregas debe estar debidamente sustentada en el acta emitida. Finalmente, tras incorporar la retroalimentación del tutor se redacta el listado de observaciones definitivas en el espacio indicado en la plataforma DOVELA (CU1P, 2023), dando cumplimiento con el tercer objetivo específico de la práctica.

4. Resultados

El resultado de las labores de revisión del estudiante se puede ver reflejado en los documentos expedidos por curaduría de acuerdo a las entregas requeridas por la Resolución 017 de 2017, en el numeral 3.6.3 (p.67), el cual indica que el revisor de oficio como culminación de su trabajo debe entregar:

- Memorias de los trabajos de revisión realizados, estas corresponden al informe de revisión estructural del proyecto (véase Apéndice B), cumpliendo con lo planteado en el segundo objetivo específico.
- En caso de que haya deficiencias se entrega una relación de las partes de que deben ser subsanadas, estas observaciones se plasman en el formato de revisión e información de proyectos y serán anexadas al acta de observaciones final junto con los diagnósticos del área de arquitectura y jurídico dando cumplimiento al tercer objetivo específico (véase Apéndice C, Figura 1C, imagen b)
- Emitirá un diagnóstico sobre la realización adecuada del proyecto y el cumplimiento del Reglamento NSR-10 (AIS, 2010), este diagnóstico se emite en base a las falencias e incongruencias identificadas en el proyecto las cuales se anexan como soporte a este diagnóstico en el recuadro de “diagnóstico de proyecto” (véase Apéndice B, Figura 1B, imagen g) dando cumplimiento al primer objetivo específico.

Cabe recalcar que para cada uno de los radicados presentes en la Tabla 2, se creó un informe de revisión estructural y un formato de revisión e información de proyectos, como los presentados en el Apéndice B y en el Apéndice C.

5. Conclusiones y recomendaciones

Durante el trabajo realizado en la práctica profesional se usaron a plenitud los conocimientos adquiridos durante la formación llevada a cabo en el pregrado en la evaluación exhaustiva de los proyectos presentados para licenciamiento en la Curaduría urbana 1 de Piedecuesta, debido a la naturaleza repetitiva del proceso de revisión de proyectos se encuentra que se afianzaron y profundizaron estos conceptos. También cabe resaltar que dada la variedad de proyectos y los distintos diseños presentados, se amplió en gran medida el abanico de metodologías de diseño conocidas por el estudiante para afrontar los distintos tipos de diseños que se pueden encontrar comúnmente en su vida profesional.

Se evidenció que con el uso de un sistema informático unificado de revisión como el DOVELA (CU1P, 2023) en el que los aspectos administrativos y técnicos se manejan al tiempo en una sola plataforma, constituye una herramienta poderosa al permitir coordinación y orden en el proceso de licenciamiento, fue imprescindible al permitir al estudiante aclimatarse y ejercer sus funciones inmediatamente sin una preparación mayor a la inducción dada por el tutor sin tener repercusiones en la rigurosidad de las evaluaciones a los diseño llevadas a cabo.

Con a la experiencia adquirida en la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta se observa para el área de revisión estructural ciertas carencias en el alcance de la revisión para distintos tipos de estructuras en la plataforma virtual DOVELA (CU1P, 2023), como tal y de acuerdo a lo sugerido para solventar esta limitaciones, se recomienda implementar el formato modificado propuesto y continuar el apoyo al proceso de desarrollo de la plataforma, esto permitirá optimizar aún más el proceso de revisión al incorporar chequeos que antes se tenían que hacer aparte, en un solo lugar, además de brindar un registro más ordenado de los trabajos hechos, de esta forma agilizando

también las tareas del área de archivo y permitiendo en su conjunto una mejora interna de los procesos de la Curaduría Urbana 1 de Piedecuesta.

Referencias Bibliográficas

- Acuerdo 028 de 2003. Por el cual se adopta el Plan Básico de Ordenamiento Territorial para el municipio de Piedecuesta Santander. 19 de mayo de 2003
- Curaduría Urbana No.1 de Piedecuesta. (2023). *Plataforma de Informes Dovela* [Plataforma virtual]. Dovela Services. <https://pdt1.dovela-services.com/dashboard>
- Decreto 1077 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. 26 mayo de 2015. DO. No. 49523
- Decreto 1783 de 2021 Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1077 de 2015 Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, en lo relacionado con el estudio, trámite y expedición de las licencias urbanísticas y se dictan otras disposiciones. 20 diciembre de 2021. DO. No. 51894
- Ley 1229 de 2008 por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 del 19 de agosto de 1997. 16 de julio de 2008. D.O. No. 47052.
- Ley 400 de 1997 Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. 19 de agosto de 1997. D.O. No. 43113.
- Ley 810, 2003 Por medio de la cual se modifica la Ley 388 de 1997 en materia de sanciones urbanísticas y algunas actuaciones de los curadores urbanos y se dictan otras disposiciones. 13 de junio de 2006. D.O. No. 45220
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS).
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2021). *Formulario Único Nacional para la solicitud de licencias urbanísticas y reconocimiento de edificaciones*. minvivienda.gov.co.

Resolución 0017 de 2017 Resolución por medio de la cual se actualiza la Resolución número 0015 de octubre 15 de 2015. 4 de diciembre de 2017.

Resolución 1294 de 2009. Por la cual se dictan normas sobre urbanismo y construcción en el área de jurisdicción de la CDMB. 15 de diciembre de 2009. DO. 47585

Apéndice A

Propuesta nuevo formato de revisión estructural

Figura A1 Formato propuesto para la revisión de proyectos

| IDENTIFICACIÓN ESTRUCTURAL | | | | |
|---|------|--------------------------------|-----|--------|
| Paso 1: Pre dimensionamiento y coordinación con otros profesionales. | | | | |
| Coherencia técnica con los planos arquitectónicos | | | | CUMPLE |
| Coherencia técnica entre el estudio de suelos y el diseño estructural | | | | CUMPLE |
| Columna Fuerte/Viga débil | | | | CUMPLE |
| Paso 2: Características de la estructuración y del material estructural empleado. | | | | |
| Sistema estructural usado (A.3.2 NSR-10) | | Combinado A.3.2.1.2 | | CUMPLE |
| Material estructural empleado: | | Concreto estructural reforzado | | |
| ESPECIFICACIONES DE MATERIALES | | | | |
| ESTRUCTURAS EN CONCRETO | | | | |
| Fundaciones | f'c | 21 | MPa | |
| Columnas | f'c | 21 | MPa | |
| Placas y vigas | f'c | 21 | MPa | |
| Muros estructurales | f'c | 35 | MPa | |
| REFUERZO | | | | |
| Longitudinal $\geq 3/8"$ | f'y | 420 | MPa | |
| Secundario (Estri/temp) | f'yt | 420 | MPa | |
| MUROS EN MAMPOSTERIA | | | | |
| A compresión | f'm | | MPa | |
| Mortero de pega | f'cp | | MPa | |
| A compresión unitaria | f'm | | MPa | |
| Mortero de relleno | f'cp | | MPa | |
| ESTRUCTURAS METALICAS | | | | |
| Platinas | ASTM | | | |
| Perfiles | ASTM | | | |
| Pernos | ASTM | | | |
| Soldaduras | ASTM | | | |
| REVISOR INDEPENDIENTE | | | | |
| Proyectos cuya área construida es igual o mayor a 2000 m ² | | | | NO |
| Alcanza o supera mediante ampliación los 2000 m ² | | | | NO |
| Genera 5 a más unidades de vivienda para transferira terceros | | | | NO |
| Require segundo revisor independiente | | | | NO |
| Firma del revisor independiente en planos estructurales | | | | N.A. |
| Firma del revisor independiente en memorias y demás documentos del diseño estructural | | | | N.A. |
| Existe memorial que certifique el alcance de la revisión efectuada que cumple con lo exigido en la Resolución 017 de 2017 y que declare que el revisor independiente no está sujeto a alguna de las incompatibilidades establecidas en el artículo 14 de la ley 1796/2016 | | | | N.A. |

(Imagen a: Identificación estructural y Chequeo revisor independiente)

Memorias de Calculo

De acuerdo a la Resolución 017 del 14 de diciembre del 2017, de la comisión asesora de construcciones sismo resistentes numeral 3.6.2. Se estudia y se emite concepto sobre el cumplimiento del reglamento NSR-10 con respecto a:

1. ANÁLISIS DE CARGAS: Se revisan las cargas presentadas en la edificación debido a los pesos propios de la estructura y los tipos de uso de la misma, con los requisitos del Título B del reglamento.

| CALCULO LOSA ALIGERADA | | |
|------------------------|------|------|
| Altura total placa H: | 0.45 | 0.45 |
| Separacion nervios C: | 1.13 | 1.02 |
| Loseta superior D1: | 0.05 | 0.08 |
| Loseta inferior D3: | 0.03 | 0.03 |
| Alto Casetón D2: | 0.37 | 0.34 |
| Ancho Vigüeta B: | 0.10 | 0.12 |
| Riostra cada: | 4.00 | 3.50 |

| CALCULO STEEL DECK | | | |
|---------------------|------|--------------|------|
| hcresta (m) | 0.05 | Wplaca (kN) | 2.62 |
| htotal (m) | 0.16 | Wmetaldec | 0.15 |
| wcresta (m) | 0.12 | Wconc (kN/m) | 0.55 |
| wvalle (m) | 0.15 | Wtotal (kN/ | 3.32 |
| dcresta (m) | 0.31 | | |
| CALCULO LOSA MACIZA | | | |
| hlosa (m) | 0.20 | Wplaca (kN) | 4.80 |

| CARGA MUERTA (B.3 NSR-10) | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------------|------------------|
| Elementos | Parqueaderos (kN/m2) | Pisos tipo (kN/m2) | Cubierta (kN/m2) |
| Vigüetas | 0.96 | 0.96 | 0.96 |
| Placas | 2.64 | 2.64 | 2.64 |
| Aligerante | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| Muros divisorios | 0.00 | 3.00 | 0.00 |
| Pisos y acabados | 0.30 | 1.50 | 0.30 |
| Total | 3.94 | 8.14 | 1.35 |

| CARGA DE VIENTO (B.6 NSR-10) | |
|------------------------------|---------|
| USO | (kN/m2) |
| Cubierta | 0.40 |
| Muros | - |

| CARGA DE GRANIZO (B.4.8 NSR-10) | |
|---------------------------------|---------|
| USO | (kN/m2) |
| Cubierta | - |

USO1

| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
|----------------------------|---------|
| RESIDENCIAL Y PARQUEADEROS | |
| USO | (kN/m2) |
| Cuartos | 1.8 |
| Balcones | 5.0 |
| Escaleras | 3.0 |
| Parqueaderos | 2.5 |
| Cubierta | 0.5 |
| N/P | N/P |
| N/P | N/P |

USO2

| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
|-----------------------------------|---------|
| INSTITUCIONAL | |
| USO | (kN/m2) |
| 1 Cuartos de cirugía, laboratorio | 4.0 |
| 2 Cuartos privados | 2.0 |
| 3 Corredores y escaleras | 5.0 |
| 4 N/P | N/P |
| 5 N/P | N/P |
| 6 N/P | N/P |
| 7 N/P | N/P |

USO3

| CARGA VIVA (B.4 NSR-10) | |
|--------------------------|---------|
| OFICINAS | |
| USO | (kN/m2) |
| 1 Corredores y escaleras | 3.0 |
| 2 Oficinas | 2.0 |
| 3 Restaurantes | 5.0 |
| 4 N/P | N/P |
| 5 N/P | N/P |
| 6 N/P | N/P |
| 7 N/P | N/P |

(Imagen b: Chequeo memorias de cálculo)

2. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO SISMICO

Paso 1: Obtención del nivel de amenaza sísmica y valores de Aa y Av. Consiste en ubicar el lugar de la edificación dentro de los mapas de zonificación sísmica, (Cap. A-2 NSR-10), y determinar los valores de Aa y Av para determinar la amenaza sísmica, según sea (Alta, intermedia y baja).

Características sísmicas (Apéndice A-4 NSR-10)

| | | | | |
|---------------------------------|------|-----------------------------|------|--------|
| Aa Acele. pico efectiva (A.2.2) | 0.25 | Av Velocidad pico efectiva | 0.25 | CUMPLE |
| Zona amenaza sísmica (A.2.3) | ALTA | Ae Vel reducida (A.10.3) | 0.11 | CUMPLE |
| | | Ad Vel umbral daño (A.12.2) | 0.07 | CUMPLE |

Paso 2: Obtrnción del nivel de importancia de la edificación para la recuperación por la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, Coeficiente de importancia.

| | | |
|---|------------------|--------|
| Uso edificio (A.2.5 NSR-10): | Ocupación normal | CUMPLE |
| Grupo de Uso: | I | CUMPLE |
| Coeficiente de importancia: | 1.0 | CUMPLE |
| Capacidad de disipación energía mínima requerida (A.3.1.3 NSR-10): | DES | CUMPLE |

3. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL EMPLEADO

Paso 1. Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis. Se realiza la revisión de los factores de irregularidad para determinar el método de análisis sísmico.

| | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--------|
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R0) | | 7.00 | CUMPLE |
| (A.3.3) Verificación irregularidades | TIPO | | |
| (A.3.3.4) Configuración en planta. | NO | 1.00 | CUMPLE |
| (A.3.3.5) Configuración en la altura | NO | 1.00 | CUMPLE |
| (A.3.3.8) Ausencia de redundancia. (x) | NO | 1.00 | CUMPLE |
| (A.3.3.8) Ausencia de redundancia. (y) | NO | 1.00 | CUMPLE |
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Rx) | | 7.00 | |
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Ry) | | 7.00 | |
| METODO DE ANALISIS SISMICO (A.3.4 NSR-10) | | Fuerza horizontal equivalente | CUMPLE |

Regulares e irregulares, amenaza sísmica baja
 Regulares e irregulares, uso I, localizadas amenaza intermedia
 Regulares HASTA (20 niveles 60 m) SIN zona, excepto perfil D,E,F con periodo > 2T
 Irregulares HASTA (6 niveles 18 m) de la base
 Estructuras flexibles apoyadas sobre más rígida VER(A.3.24)

(Imagen c: Chequeo memorias de cálculo)

Paso 2. Determinación de las fuerzas sísmicas. El valor de las fuerzas sísmicas, en base a los parámetros sísmicos.

PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION (A.4.2 NSR-10)

| | | | | |
|--|--|-----------|-------|--------|
| Valor $C_t =$ | 0.047 | | | CUMPLE |
| Valor de $\alpha =$ | 0.90 | | | CUMPLE |
| Altura edificio $h =$ | 10.80 | | | CUMPLE |
| Número de pisos = | 4 | | | CUMPLE |
| Periodo fundamental Aprox $T_a = C_t \times h^a$ | (A.4.2-3) | T_a | 0.400 | CUMPLE |
| Calculo de $C_u = 1.75-1.2 \times A_v \times F_v$ | (A.4.2-2) | | 1.285 | |
| Pero C_u no puede ser menor de 1.20 | | $C_u =$ | 1.285 | |
| El valor de T no debe exceder a $C_u \times T_a$ | $T_{max} = C_u \times T_a$ (A.4.2.1) | T_{max} | 0.514 | CUMPLE |
| | T_a Usado = | | 0.400 | CUMPLE |
| | Periodo Funda. aprox. $T_a = 0.1 \times N$ | | 0.400 | |

ESPECTRO DE DISEÑO (A.2.6 NSR-10)

| | | |
|--|--|--------|
| Periodo menores de T_c (A.2.6-6) | $T_o = 0.1 \times A_v \times F_v / (A_a \times F_a)$ | 0.135 |
| Espectro de diseño (A.2.6-7) | $S_a = 2.5 \times A_a \times F_a \times I \times (0.4 + 0.6 \times T / T_o)$ | |
| Periodo vibración $< T_c$ (A.2.6-2) | $T_c = (0.48 \times A_v \times F_v) / (A_a \times F_a)$ | 0.647 |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-3) | $S_a = 2.5 \times A_a \times F_a \times I$ | |
| Periodo de vibración $< T_L$ (A.2.6-4) | $T_L = 2.4 \times F_v$ | 3.720 |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-5) | $S_a = (1.2 \times A_v \times F_v \times I) / T$ | |
| Periodo de vibración $> T_L$ (A.2.6-4) | $T_L = 2.4 \times F_v$ | 3.720 |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-5) | $S_a = (1.2 \times A_v \times F_v \times T_L \times I) / T^2$ | 10.805 |
| Periodo Fundamental (A.2.6) | $T_a =$ | 0.400 |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6.1) | $S_a = 2.5 \times A_a \times F_a \times I$ | 0.719 |

Paso 3. Análisis sísmico de la estructura. Aplicación de los movimientos sísmicos de diseño (Cap. A.3 NSR-10), este análisis se realiza sin ser dividido por el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R; se determinan los desplazamientos máximos de diseño y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Desplazamiento máximo corresponde al 1% de la altura de entresijos.

| EVALUACION DE CARGAS VERTICALES EN ENTREPISOS | | | | | | | | | |
|---|-------------|------------|-----------------|------------------|----------------|--------------|-----------|-----------|---------------|
| Descripción | Nivel j [m] | h Piso [m] | Área placa [m2] | Den/Plac [kN/m2] | Peso/Plac [kN] | Col/Pan [KN] | Viga [KN] | Esca [KN] | peso tot [KN] |
| Cubierta | 10.80 | 2.70 | 73.4 | 1.35 | 99.1 | 52.5 | 44.6 | 20.0 | 216.2 |
| Piso 4 | 8.10 | 2.70 | 73.4 | 8.14 | 597.5 | 52.5 | 44.6 | 20.0 | 714.6 |
| Piso 3 | 5.40 | 2.70 | 73.4 | 8.14 | 597.5 | 52.5 | 44.6 | 20.0 | 714.6 |
| Piso 2 | 2.70 | 2.70 | 73.4 | 8.14 | 597.5 | 52.5 | 44.6 | 20.0 | 714.6 |
| Piso 1 | 0.00 | | | | | | | | |
| | | 10.80 | | | 1891.5 | 210.0 | 178.5 | 80.0 | 2359.9 |

| | |
|-------------------|-------|
| $S_{ax} = S_{ay}$ | 0.719 |
| $T_f =$ | 0.400 |
| $K =$ | 1.000 |

| | |
|--------------------------|-------------------|
| $T < 0.5$ | $K = 1.0$ |
| $T (0.5 \text{ y } 2.5)$ | $K = 0.75 + 0.5T$ |
| $T > 2.5$ | $K = 2.0$ |

(Imagen d: Chequeo memorias de cálculo)

Cortante sísmico basal $(V_s = S_a * g * M)$ $(V_s = S_a * W)$

| | | |
|---------|--------|-----|
| $V_s =$ | 1696.2 | KN |
| $V_s =$ | 169.6 | TON |

| ANÁLISIS SÍSMICO MÉTODO FHE. | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|--------------------|---------------------|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| Descripción | Nivel i [m] | H _i [m] | W _i [KN] | W _i *(h _i) ^k | C _{vi} | F _x [KN] | F _y [KN] |
| Cubierta | 10.80 | 2.7 | 216.2 | 2334.9 | 0.168 | 284.7 | 85.4 |
| Piso 4 | 8.10 | 2.7 | 714.6 | 5788.1 | 0.416 | 705.8 | 211.7 |
| Piso 3 | 5.40 | 2.7 | 714.6 | 3858.7 | 0.277 | 470.5 | 141.2 |
| Piso 2 | 2.70 | 2.7 | 714.6 | 1929.4 | 0.139 | 235.3 | 70.6 |
| Piso 1 | 0.00 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.000 | 0.0 | 0.0 |
| | | 10.80 | 2359.9 | 13911.1 | 1.0 | 1696.2 | 508.9 |

4. VERIFICACIÓN DE DERIVAS Y DEFLEXIONES VERTICALES DE LA ESTRUCTURA

Paso 1. CHEQUEO DEFLEXIONES VERTICALES

C.9.5 NSR-10

Luz simplemente apoyados

Con un apoyo continuu,

Ambos apoyos continuos

Luz en voladizo

| | L=Losa | L=Viga | |
|--------------------------|--------|--------|---|
| Luz simplemente apoyados | 0.00 | 0.00 | m |
| Con un apoyo continuu, | 1.03 | 7.55 | m |
| Ambos apoyos continuos | 1.02 | 7.85 | m |
| Luz en voladizo | 0.00 | 3.45 | m |

| ELEMENTOS | Simplemente apoyado | Un extremo Continuo | Ambos Continuos | Voladizo | Espesor escogido |
|---|---------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------------|
| Losas macizas en una dirección | L/20 | L/24 0.04 m | L/28 0.04 m | L/10 | 0.08 m |
| Vigas o losas nervadas en una dirección | L/11 | L/12 0.63 m | L/14 0.56 m | L/5 0.86 m | 0.45 m |

Cumple con los requerimientos listados en C.9.5 de la NSR-10 según los cuales se garantiza la rigidez necesaria de los elementos estructurales horizontales con el fin de limitar cualquier deflexión que pudiese afectar adversariamente la resistencia o el funcionamiento de la estructura y sus elementos no estructurales. CUMPLE

Paso 2. Chequeo de derivas de piso

Deriva admisible (A.6.4 NSR-10)

Deriva máxima

Nivel en el que se obtuvo

| | |
|--------|----|
| 1 | cm |
| 2 | cm |
| N+2.50 | m |

CUMPLE

CUMPLE

Verificación de las derivas. Comprobar que las derivas no excedan los límites del (Cap. A.6), si la estructura excede dichos límites, es obligatorio rigidizarla y llevar a cabo los pasos 8, 9 y 10, hasta que cumpla. CUMPLE

Desplazamientos horizontales. Se evalúan los desplazamientos horizontales, incluyendo los efectos torsionales de la estructura, las derivas (desplazamiento entre niveles continuos), por medio de los procedimientos del (Cap. A.6), y con base en los desplazamientos obtenidos en el paso 8. CUMPLE

(Imagen e: Chequeo memorias de cálculo)

5. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE LOS MIEMBROS ESTRUCTURALES

| | | |
|----------------------|-------|--------|
| Resistencia última | X | CUMPLE |
| Esfuerzos de trabajo | | N.A. |
| OTRO | TEXTO | N.A. |

| | |
|---|--------|
| <p>Combinación de las diferentes solicitudes: De la combinación de las diferentes solicitudes sale la obtención de las fuerzas internas de diseño de la estructura, (Cap. B.2), por el método de diseño propio de cada material estructural, cada una de las combinaciones de carga se multiplica por un coeficiente de carga prescrito para esta combinación, en los efectos del sismo de diseño, se tiene en cuenta la capacidad de disipación de energía lo cual se logra empleando unos efectos sísmicos reducidos de diseño, E, determinadas en el paso 7, por el coeficiente de capacidad de disipar energía, $R(E = F_s/R)$.</p> | CUMPLE |
|---|--------|

| | |
|---|--------|
| <p>Diseño de los elementos estructurales: Se lleva a cabo de acuerdo con los requisitos del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado, los materiales deben diseñarse de acuerdo con el grado de disipación de energía, prescrito en el Cap. A según corresponda, lo cual permitirá a la estructura responder ante la ocurrencia de un sismo, en el rango inelástico de respuesta, y cumplir con los objetivos de la norma sismo resistente, este diseño debe efectuarse con los elementos más desfavorables, entre las combinaciones obtenidas en el paso 11, tal como lo prescribe el título B del reglamento.</p> | CUMPLE |
|---|--------|

Paso 1. CHEQUEO DE VIGAS

| Requisitos geometricos (Articulo C.21 NSR10) | | | | | |
|--|--|------|---|-----------------------|--------|
| Longitud libre | $L_n \geq 4h$ | 4.45 | m | NSR 10 C.21.5.1.2 | CUMPLE |
| Altura | | 0.25 | m | NSR 10 C.15.13.3.1 | CUMPLE |
| d' | Recubrimiento min=4cm | 0.04 | m | | |
| Base | | 0.30 | m | | |
| Base mínima requerida 1 | | 0.08 | m | NSR 10 C.21.5.1.3 | CUMPLE |
| Base mínima requerida 2 | | 0.25 | m | | |
| Base máxima permitida 1 | | 0.70 | m | NSR 10 C.21.5.1.4 (a) | CUMPLE |
| Base máxima permitida 2 | | 0.70 | m | NSR 10 C.21.5.1.4 (a) | CUMPLE |
| Base máxima permitida 3 | | 0.61 | m | NSR 10 C.21.5.1.4 (b) | CUMPLE |
| Base máxima permitida 4 | | 0.61 | m | NSR 10 C.21.5.1.4 (b) | CUMPLE |
| c1= | Dimension de Columna medida en dirección de la luz para la cual se determinan los momentos | 0.35 | m | NSR 10 C.21.6.1.1 | CUMPLE |
| c2= | | 0.35 | m | NSR 10 C.21.6.1.2 | |

(Imagen f: Chequeo memorias de cálculo)

Revisión de cuantías

| | | |
|------------------------|------|----|
| diámetro de varilla 1 | 15.9 | mm |
| cantidad de varillas 1 | 0 | |
| diámetro de varilla 2 | 12.7 | mm |
| cantidad de varillas 2 | 3 | |

| | | |
|--|--------|-----------------|
| Acero planteado | 387.0 | mm ² |
| d (Distancia desde el centroide del refuerzo a la fibra superior a compresión) | 0.19 | m |
| ρ_{min} Cuantía mínima | 0.0033 | |
| ρ Cuantía actual | 0.0066 | |
| ρ_{max} Cuantía máxima | 0.0159 | |

NSR 10 C.10.5.1, si no cumple revisar C.10.5.3

| |
|--------|
| CUMPLE |
| CUMPLE |
| CUMPLE |
| CUMPLE |

NSR 10 C.10.5.1

NSR 10 C.10.3.2

Acero transversal NSR 10 C.21.5.3

ZONA CONFINADA ESTRIBOS N= N3

| | | |
|---|--------|----|
| Longitud mínima de la zona confinada | 0.50 | m |
| Separación de estribos en la zona confinada | 60 | mm |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 1 | 300.00 | mm |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 2 | 48.54 | mm |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 3 | 101.60 | mm |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 4 | 228.00 | mm |

NSR 10 C.21.5.3.2

| |
|-----------|
| NO CUMPLE |
|-----------|

ZONA NO CONFINADA

| | | |
|--|-------|----|
| Separación de estribos en la zona no confinada | 120.0 | mm |
| Separación de estribos requerida en la zona no confinada | 97.08 | mm |

NSR 10 C.21.5.3.4

| |
|-----------|
| NO CUMPLE |
|-----------|

Paso 2. CHEQUEO DE COLUMNAS

Requisitos geometricos (Articulo C.21 NSR10)

| | | |
|---------------------------------------|------|---|
| Dimensión de columna c1 | 0.35 | m |
| Dimensión de columna c2 | 0.35 | m |
| Dimensión de columna mínima requerida | 0.30 | m |
| Longitud de columna | 2.70 | m |

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

| | | | |
|---|------|----|------|
| Área grossa de columna (Ag) | 0.12 | >= | 0.09 |
| Relación entre la dimensión menor y mayor de la columna | 1.00 | > | 0.4 |

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

Revisión de cuantías NSR 10 C.21.6.3

| | | |
|--|---------|-----------------|
| Espaciamiento horizontal entre estribos (hx) | 100 | mm |
| Área grossa de columna (Ag) | 122500 | mm ² |
| diámetro de varilla 1 | 15.9 | mm |
| cantidad de varillas 1 | 4 | |
| diámetro de varilla 2 | 12.7 | mm |
| cantidad de varillas 2 | 4 | |
| Acero planteado | 1312.00 | mm ² |

NSR 10 C.21.6.4.2

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

| | | | |
|-----------------------------|--------|---|------|
| ρ Cuantía actual | 0.0107 | > | 0.01 |
| ρ_{max} Cuantía máxima | | < | 0.04 |

NSR 10 C.21.6.3.1

NSR 10 C.21.6.3.1

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

| |
|--------|
| CUMPLE |
|--------|

(Imagen g: Chequeo memorias de cálculo)

Acero transversal NSR 10 C.21.6.4

| | | | |
|---------------------------|-----|------|----|
| Longitud libre de columna | 2.6 | m | |
| N estribos | N3 | 9.50 | mm |

ZONA CONFINADA

| | | | | |
|---|------|----|-------------------|--------|
| Longitud de la zona confinada planteada | 0.50 | m | NSR 10 C.21.6.4.1 | CUMPLE |
| Longitud de la zona confinada 1 | 0.35 | m | | |
| Longitud de la zona confinada 2 | 0.43 | m | | |
| Longitud de la zona confinada 3 | 0.45 | m | NSR 10 C.21.6.4.3 | CUMPLE |
| Separación de estribos en la zona confinada | 70 | mm | | |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 1 | 88 | mm | | |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 2 | 76 | mm | | |
| Separación de estribos requerida en la zona confinada 3 | 150 | mm | | |

Revisión de cuantía volumétrica en columnas

| | | | |
|--|-------|-----------------|--------|
| Area encerrada por el refuerzo transversal (Aoh) | 63001 | mm ² | |
| Area total de refuerzo transversal 1 (Ash1) | | | |
| Sentido corto | 110.3 | mm ² | |
| Sentido largo | 110.3 | mm ² | |
| Area total de refuerzo transversal 2 (Ash2) | | | |
| Sentido corto | 347.1 | mm ² | |
| Sentido largo | 347.1 | mm ² | |
| Acero transversal | | | |
| sentido corto | 387 | mm ² | CUMPLE |
| sentido largo | 387 | mm ² | CUMPLE |

Paso 3. CHEQUEO DE MUROS

| | | | |
|---------|--|-----------|-------------------|
| t | espesor del muro | 250.0 | mm |
| Lw | Longitud del muro | 2000.0 | mm |
| b | ancho elemento de borde | 250.0 | mm |
| hx | Separacion maxima entre estribos en elemento de borde | 100.0 | mm |
| s | Separacion estribos elementos de borde | 100 | mm |
| Av | Area resistente de estribos y ganchos en elemento de borde | 774.0 | mm ² |
| db | Diametro de barras longitudinales en elementos de borde | 15.9 | mm |
| hw | | 10800.0 | mm |
| wd | | 32.151624 | kN/m ² |
| Ec | | 27805.575 | Mpa |
| Aplanta | | 73.4 | m ² |
| Lx | | 9.0 | m |
| Ly | | 9.0 | m |

(Imagen h: Chequeo memorias de cálculo)

| | | | |
|-------|---|------------|----|
| pwx | | 0.03065395 | |
| pwy | | 0.03065395 | |
| hs | | 2500 | mm |
| hs/t | mayor a 20 se considera esbelto , lo ideal es que sea m | 10 | |
| hw/lw | | 5.4 | |
| c | según el diseño estructural | 1000.0 | mm |

| | |
|-----------------|--------|
| $\delta u/hw_x$ | 0.700% |
| $\delta u/hw_y$ | 0.700% |

| | | |
|--------------------------------|--------|----|
| $Lw / (600 * (\delta u/hw))_x$ | 476.19 | mm |
| $Lw / (600 * (\delta u/hw))_y$ | 476.19 | mm |

SI requiere elemento de borde

Chequeo elementos de borde en muros

| | | |
|-------|-----|----|
| bmin1 | 800 | mm |
| bmin2 | 500 | mm |
| bmin3 | 300 | mm |

NO CUMPLE

Espaciamiento en elementos de borde

| | | |
|---------|-------|----|
| Sconfi1 | 83.33 | mm |
| Sconfi2 | 95.4 | mm |
| Sconfi3 | 100 | mm |

NO CUMPLE

Refuerzo transversal en elemento de borde

| | | |
|-----|-------|-----------------|
| Ash | 187.5 | mm ² |
|-----|-------|-----------------|

CUMPLE

Cuantía mínima transversal en el alma de muro

| | | | |
|--------|--|------------|-----------------|
| s | Seapracion de barras a a corte en alma de muro | 200.0 | mm |
| db | diametro de barras efectivas a corte en centro de muro | 12.7 | mm |
| Ab | | 126.68 | mm ² |
| pt | Cuantia de acero en el alma | 0.00506707 | |
| smax | | 200 | mm |
| Pt_min | | 0.0025 | |

CUMPLE

CUMPLE

Cuantía mínima longitudinal en el alma de muro

| | | | |
|--------|--|------------|-----------------|
| s | Seapracion de barras a a corte en alma de muro | 200.0 | mm |
| db | diametro de barras efectivas a corte en centro de muro | 12.7 | mm |
| Ab | | 126.68 | mm ² |
| pl | Cuantia de acero en el alma | 0.00506707 | |
| smax | | 450 | mm |
| pL_min | | 0.0025 | |

CUMPLE

CUMPLE

(Imagen i: Chequeo memorias de cálculo)

6. PROCEDIMIENTO DE DISEÑO DE RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

| | |
|--|-----|
| TIPO DE OCUPACIÓN | R1 |
| CATEGORIA DE LA EDIFICACIÓN (J.3.3-1 Y J.2.5-4 NSR-10) | I |
| RESISTENCIA AL FUEGO ESPERADA EN HORAS | 2.0 |
| PROVISIONES ESPECIALES | |

Paso 1. ELEMENTOS DE CONCRETO

| | |
|-----------|---|
| Categoría | I |
|-----------|---|

Columnas

NSR 10 J.3.5-1

RESISTE

| | | |
|---------------------------------|---------|-------|
| Horas de resistencia requeridas | 2 | Horas |
| C1 | 0.4 | m |
| C2 | 0.4 | m |
| Tipo de agregado | Siliceo | |
| Cmin | 0.25 | m |

Losas

NSR 10 J.3.5-2, J.3.5-3, J.3.5-5

RESISTE

| | | |
|---------------------------------|------------|-------|
| Horas de resistencia requeridas | 2 | Horas |
| Altura total placa H: | 0.5 | m |
| Separacion nervios C: | 1.0 | m |
| Loseta superior D1: | 0.08 | m |
| Alto Casetón D2: | 0.37 | m |
| Ancho Vigueta B: | 0.1 | m |
| Altura equivalente | 176.470588 | mm |
| Tipo de agregado | Siliceo | |
| Altura equivalente min | 130 | mm |
| Recubrimiento min losas | 30 | mm |

Vigas

| | | |
|---------------------------------|-------|-------|
| Horas de resistencia requeridas | 2 | Horas |
| bw | 250.0 | mm |
| Recubrimiento | 40.0 | mm |

Elementos de Acero

NO RESISTE

| | | |
|---------------------------------|------------|---------|
| Horas de resistencia requeridas | 2 | Horas |
| R | 95.7384242 | min |
| Ro | 85.4807359 | min |
| H | 4 | % |
| W | 258.89424 | N/m |
| P | 600.0 | mm |
| e | 65.0 | mm |
| Kc | 5918.4 | J/h/m/K |
| Ta | 12161556.9 | J/h/m/K |
| dc | 2400 | kg/m3 |
| Cc | 85.3914711 | J/NK |
| L | 150.0 | mm |

(Imagen j: Chequeo memorias de cálculo)

Elementos llenos de concreto

Horas de resistencia requeridas

| | |
|------------|-------|
| 2 | Horas |
| 100.0 | kN |
| 150.0 | kN |
| 0.66666667 | |

Pu

Pr

Pu/Pr

NSR-10 J.3.5.4.6 **NO RESISTE**

Diseño de los elementos estructurales contra el fuego: Presenta recomendaciones respecto al diseño de los elementos estructurales y no estructurales para la resistencia al fuego, estas recomendaciones cumplen con los requerimientos mínimos de resistencia al fuego (en horas) calculados según lo prescrito en el Capítulo J. con el objetivo de que la estructura presente un comportamiento adecuado ante la ocurrencia de un incendio, estas recomendaciones deben ser aprobadas por el director de obra.

CUMPLE

(Imagen k: Chequeo memorias de cálculo)

7. REVISIÓN DE PLANOS Y MEMORIAS ESTRUCTURALES

| Planos Estructurales | |
|---|-----------|
| Coherencia técnica con los planos arquitectónicos | NO CUMPLE |
| Coherencia con las memorias de cálculo | NO CUMPLE |
| Especificaciones de materiales | CUMPLE |
| Plantas de cimentación, entrepisos y cubierta | CUMPLE |
| Detalle de losas de entrepiso | CUMPLE |
| Diseño de cimentación | CUMPLE |
| Diseño de columnas y muros | CUMPLE |
| Diseño de vigas | CUMPLE |
| Diseño de viguetas | NO CUMPLE |
| Detalles de cubierta (elementos de cubierta, conexiones) | CUMPLE |
| Diseño de escaleras | NO CUMPLE |
| Detalle y refuerzo de tanques | N.A. |
| Detalle y refuerzo estructuras de contención | NO CUMPLE |
| Diseños de elementos no estructurales | CUMPLE |
| Firma del ingeniero geotecnista en plano de cimentación (H.1.1.2.1) | NO CUMPLE |
| Firma del profesional responsable | CUMPLE |
| Firma del revisor independiente | N.A. |

| Memorias de calculo | |
|---|-----------|
| Memorias de diseño de elementos estructurales | CUMPLE |
| Memorias de diseño de cimentación | NO CUMPLE |
| Memorias de diseño de placas de entrepiso | NO CUMPLE |
| Memorias de diseño de escaleras | NO CUMPLE |
| Memorias de diseño de muros | NO CUMPLE |
| Memorias de diseño de tanques | N.A. |
| Memorias de diseño de estructuras metálicas | N.A. |
| Memorias de otros diseños | NO CUMPLE |

8. CONTENIDO DE LAS ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DE CONSTRUCCIÓN

TEXTO

¿Existe estudio de amenaza y/o riesgo que modifiquen las recomendaciones de construcción?

TEXTO

El EDARFRI es responsabilidad del profesional a cargo del mismo y del titular de la licencia.

(Imagen l: Revisión contenido de planos y memorias de cálculo, Contenido especificaciones)

9. REVISIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LAS RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio Geotécnico

| | | | | |
|--------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------|
| Categoría construcción (H.3.1) | Especial | Según los niveles | Mayor 20 niveles | CUMPLE |
| Numero de Sondeos | Mínimo 5 | Profundidad (H.3.2.1) | Mínima 30 m. | CUMPLE |
| Cargas en columnas | Mayor de 8000 kN | Supervisión técnica | SI Ing. civil geot. | CUMPLE |

Contenido del estudio geotécnico definitivo (H.2.2.2.1)

| | |
|---|--------|
| Nombre, plano de localización, objetivo del estudio, descripción general, sistema estructural y evaluación de cargas. | CUMPLE |
| descripción de los niveles freáticos o aguas subterráneas | CUMPLE |
| en las pruebas y ensayos de campo | CUMPLE |
| Cumple el número de unidades de construcción a la cual se le realiza la exploración geotécnica | CUMPLE |
| ¿Se presenta la clasificación de la edificación de acuerdo a su categoría? | CUMPLE |
| ¿Presenta la localización, número y profundidad de los sondeos realizados? | CUMPLE |
| Registro de los sondeos | CUMPLE |
| ¿Presenta la clasificación del tipo de suelo? (A.2.4.4) | CUMPLE |
| ¿Presenta los parámetros de diseño sísmico? | CUMPLE |
| ¿Presenta la caracterización del suelo? (A.2.4.4) | CUMPLE |
| ¿Realiza el cálculo de capacidad de carga del suelo? | CUMPLE |
| ¿Presenta la recomendación de tipo de cimentación y profundidad? | CUMPLE |
| ¿Se realizó el análisis de estabilidad de taludes? | CUMPLE |
| ¿Se realizó el cálculo de asentamientos? | CUMPLE |
| ¿Concluye respecto a la posibilidad de colapsabilidad y licuación del suelo estudiado? | CUMPLE |
| ¿Incluye recomendaciones proceso constructivo? | CUMPLE |
| ¿Incluye recomendaciones protección de edificaciones vecinas? | CUMPLE |
| ¿Incluye anexos, ensayos, laboratorios, etc? | CUMPLE |

| | | | |
|------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------|
| Numero Golpes/Pie | 27 | Profundidad captación | 0.50 ml. |
| Presión o capacidad portante | 356.9 KPa | Ancho del cimiento | 2.00 ml. |
| Angulo Fricción interna | 24.0 Grados | | |
| Módulo de Balasto Ks= | 4.91 Kg/cm3 | Coef. presión activa Ka = | 0.42 |
| Nivel freático NF = | 5.60 m | Coef. presión pasiva Kp = | 2.37 |

Características sísmicas

| | | | | |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|--------|
| Aa Acele. pico efectiva (A.2.2) | 0.25 | Av Velocidad pico efectiva | 0.25 | CUMPLE |
| Zona amenaza sísmica (A.2.3) | ALTA | Ae Vel reducida (A.10.3) | 0.11 | CUMPLE |
| | | Ad Vel umbral daño (A.12.2) | 0.07 | CUMPLE |

Tipo perfil de suelo (A.2.4.2)

| | | | | |
|----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------|
| Descripción suelo = | C | Vel. onda cortante = | Vs = (360 y 760) m/s | |
| Núm. golpes/pie = | N = > 50 g/p | Resist. No drenada = | Su = > 100 KPa | |
| Fa = Periodos cortos | 1.15 | Fv= Periodos intermedios | 1.55 | CUMPLE |

RESUMEN DEL ESTUDIO GEOTECNICO

Se realizaron 5 sondeos a profundidades de suelo competente. Se recomienda cimentar a una profundidad de -11 metros aproximadamente. Se recomienda una capacidad de 36 Ton/m2 usando placa de cimentacion. El tipo de suelo encontrado es Tipo C, los factores de diseño son Fa=1.15 y Fv=1.55. Se realizara tender taludes de 1,7H:1V hasta el nivel de excavacion maxima.

(Imagen m: Revisión estudio de suelos)

10. REVISIÓN DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES DE ACUERDO AL NUMERAL 3.8.2 DE LA RESOLUCIÓN 017 DE 2017

| | |
|--|--------|
| Avalúo de cargas y materiales utilizados | CUMPLE |
| Definición de los parámetros de diseño sísmico de los elementos no estructurales | CUMPLE |
| Definición de los parámetros de diseño de los elementos no estructurales arquitectónicos (condición de apoyo, grado de desempeño, tipo de anclaje, etc) | CUMPLE |
| Definición de los parámetros de diseño de los anclajes y empates con las redes de servicios públicos de los demás elementos no estructurales (instalaciones hidráulicas, sanitarias, mecánicas y eléctricas) | CUMPLE |
| Procedimiento de análisis y diseño empleado | CUMPLE |
| Verificación de las derivas y deformaciones a las que se verán sometidos los elementos no estructurales, las holguras y precauciones dadas en los planos y especificaciones de elementos no estructurales | CUMPLE |
| Revisión de coherencia entre las memorias de elementos no estructurales y los planos de los mismos | CUMPLE |

| Revisión del Proyecto | |
|---|------|
| Los documentos aportados están firmados por los profesionales responsables de su elaboración | NO |
| Los profesionales cumplen con la experiencia mínima establecida en la ley 400 de 1997 | SI |
| El proyecto estructural coincide con el diseño arquitectónico | NO |
| ¿La cimentación y propuesta estructural recogen las recomendaciones del estudio de suelos? | NO |
| El sistema estructural propuesto se enmarca dentro de los tipos admitidos por la NSR-10 | SI |
| ¿Los sótanos o estructuras de cimentación invaden el antejardín y/o predios vecinos? | NO |
| ¿La información estructural es suficiente para entender y construir el proyecto? | NO |
| ¿De acuerdo con las áreas de construcción y/o altura de la edificación se requiere instrumentación sísmica? | NO |
| ¿De requerirse instrumentación sísmica, el proyecto ha dispuesto los espacios arquitectónicos requeridos? | N.A. |
| ¿El proyecto tiene sótanos o requiere realizar excavaciones y/o movimientos de tierra que generen taludes? | SI |
| ¿El proyecto cumple con la separación sísmica mínima requerida? | SI |
| ¿El proyecto requiere supervisión técnica estructural? | NO |
| ¿El proyecto requiere supervisión geotécnica? | NO |
| ¿Durante el proceso de revisión hubo cambios frente al proyecto inicial en materia de geometría, uso, alturas, etc? | NO |
| ¿Estos cambios fueron notificados al asesor arquitectónico y jurídico? | N.A. |

| Concepto Técnico del revisor de oficio | |
|---|-------------|
| Item resolución 017 del 2017 | DIAGNOSTICO |
| 1. Avalúo de cargas | CUMPLE |
| 2. Definición de los parámetros de diseño sísmico | CUMPLE |
| 3. Procedimiento de análisis estructural empleado | CUMPLE |
| 4. Verificación de derivas y deflexiones verticales de la estructura | CUMPLE |
| 5. Procedimiento de diseño de los miembros estructurales | CUMPLE |
| 6. Procedimiento de diseño de la resistencia contra el fuego de los elementos estructurales | CUMPLE |
| 7. Revisión de los planos estructurales | CUMPLE |
| 8. Contenido de las especificaciones y recomendaciones de construcción | CUMPLE |
| 9. Revisión de seguimiento de las recomendaciones del estudio geotécnico | CUMPLE |
| 10. Revisión del diseño de elementos no estructurales según numeral 3.8.2 de la Res. 017 del 2017 | CUMPLE |

(Imagen n: Revisión elementos no estructurales, Revisión general y concepto técnico final)

Nota. En (a) Se identifican las características generales del proyecto como los materiales, sistema estructural y coordinación con otros profesionales esto es una adaptación del formato actualmente usado, también se anexa un módulo nuevo para definir la necesidad de revisión independiente; de

(b) a (k) se revisa el contenido de las memorias de cálculo; en (l) se revisa el contenido de planos estructurales y un chequeo indicando si se encontraron todos los diseños requeridos en memorias de cálculo; en (m) se revisa el contenido del estudio de suelos y se insertan los parámetros definidos por el geotecnista; en (n) se chequean los requisitos de diseño de elementos no estructurales, chequeo final general del proyecto y el concepto técnico final por parte del revisor de oficio.

Figura A2 Formato revisión mampostería confinada según título E de la NSR-10 (AIS, 2010)

| EDIFICACIONES DE MAMPOSTERIAS TITULO E | | | | | |
|---|-----------|----------------|------|--|-----------|
| Area de entepiso o cubierta (m2) | 87.11 | | | | |
| es cubierta ligera? | si | | | | |
| Paso 1. Chequeo longitud mínima de muros en cada dirección de análisis | | | | | |
| Coeficiente Mo (E.3.6-1) | 21.00 | | | | |
| Ap | 87.11 | m ² | | | |
| espesor del muro (t) | 120.00 | mm | | | CUMPLE |
| Longitud mínima de muro en ambas direcciones (E.3.6.4) | 15.25 | m | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Longitud de muros | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Cumple Longitud mínima? | NO CUMPLE | CUMPLE | | | NO CUMPLE |
| Cuanto falta para cumplir con el criterio? | 0.25 | | 0.00 | | |
| Paso 2. Chequeo distancia de confinamiento | | | | | |
| Altura de entepiso o cubierta | 3.00 | m | | | |
| Distancia mínima de confinamiento (E.4.3.3) | 4.10 | m | | | NO CUMPLE |
| Distancia mínima horizontal de confinamiento calculada | 4.00 | m | | | |
| D1 | 4.20 | m | | | |
| D2 | 4.50 | m | | | |
| D3 | 4.00 | m | | | |
| Paso 3. Aberturas en los muros | | | | | |
| Área de muro | 9.68 | m ² | | | |
| Área de abertura | 3.20 | m ² | ok | | CUMPLE |
| Dimensión mínima de la abertura (E.3.4.1) | 1.60 | m | | | |
| Distancia mínima entre aberturas (E.3.4.2) | 0.80 | m | ok | | CUMPLE |
| Paso 4. Distribución simétrica de muros | | | | | |
| Se realizó el chequeo de distribución simétrica de muros según lo prescrito en E.3.6.6, cumpliendo con la ecuación E.3.6-2 siendo el resultado de este calculo menor a 0.15 | | | | | CUMPLE |

Nota. Las celdas rojas corresponden a las celdas donde se debe ingresar información.

Apéndice B

Informe de revisión estructural, radicado 23-0248

Figura B1 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248

68547-1-23-0248

| IV. REVISIÓN ESTRUCTURAL | | INFORME | | OBSERVACIONES: | CORRECCIONES: | X |
|--|--|------------------|---------------|---|---------------|---|
| Ingeniero Civil | | Control Revisión | | LICENCIA DE CONSTRUCCION, INICIAL, OBRA NUEVA | | |
| Matrícula profesional | | Fecha Ingreso | 2023-12-1 | | | |
| Fecha matrícula | | Fecha Rev. 1 | 2024-01-2 | | | |
| Email | | Fecha Rev. 2 | 2024-04-1 | | | |
| Teléfono | | Fecha Desistr | 2024-03-2 | | | |
| 4.1 Revisión Documentos requeridos para la actuación urbanística solicitada | | | | | | |
| A continuación se lista la documentación que sirve de base para la revisión del proyecto en función de la actuación urbanística radicada y sobre la cual se pronunciará el evaluador estructural en los aspectos de calidad y pertinencia de los documentos frente al cumplimiento la NSR-10. Esta revisión se hace a partir de los documentos presentados a la CURADURIA URBANA UNO DE PIEDECUESTA. | | | | | | |
| Rótulo | | | | | | |
| Especificaciones de materiales | | | | | CUMPLE | |
| PARA PROYECTOS NO SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGÑAMENTO NSR-10*: | | | | | | |
| ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTÉCNICO | | | | | CUMPLE | |
| MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL | | | | | CUMPLE | |
| PLANOS ESTRUCTURALES* | | | | | CUMPLE | |
| Rótulo | | | | | | |
| Dirección | | | | | CUMPLE | |
| Firma del arquitecto | | | | | CUMPLE | |
| Número de matrícula del ingeniero | | | | | CUMPLE | |
| Escala | | | | | CUMPLE | |
| Planta de cimentación con ejes | | | | | CUMPLE | |
| Plantas estructurales con ejes | | | | | CUMPLE | |
| Despiece de elementos de confinamiento | | | | | CUMPLE | |
| Especificaciones de materiales | | | | | CUMPLE | |
| PROYECTOS DE INGENIERIA PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE EDIFICACIONES | | | | | | |
| PARA PROYECTOS SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTONSr-10 Peritaje simplificado según Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación sismo resistente de Viviendas de Mampostería de la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS (Decreto 1077, Artículo 2.2.6.4.2). | | | | | | |
| PARA PROYECTOS NO SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTO NSR-10 Copia de un peritaje técnico que sirva para determinar la estabilidad de la construcción y las intervenciones y obras a realizar que lleven progresiva o definitivamente a disminuir la vulnerabilidad sísmica de la edificación, cuando a ello hubiere lugar (Decreto 1077, Artículo 2.2.6.4.2.3). | | | | | | |
| REVISION DE PLANOS, ESTUDIOS Y MEMORIAS | | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | | | FOLIOS | CANTIDAD | | |
| Memorias elementos estructurales | | | 38 | 1 | | |
| Memorias elementos NO estructurales | | | 12 | 1 | | |
| Planos estructurales | | | 3 | 1 | | |
| Planos NO estructurales | | | 1 | 1 | | |
| Estudio Geotécnico | | | 72 | 1 | | |
| A.1.5.1 — DISEÑADOR RESPONSABLE — La responsabilidad de los diseños de los diferentes elementos que componen la edificación recae en los profesionales bajo cuya dirección se elaboran los diferentes diseños particulares. Se presume, que cuando un elemento figure en un plano o memoria de diseño, es porque se han tomado todas las medidas necesarias para cumplir el propósito del Reglamento y por lo tanto el profesional que firma o rotula el plano es el responsable del diseño correspondiente. | | | | | | |
| 4.2 Descripción del proyecto | | | | | | |
| La edificación fue diseñada bajo las recomendaciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. La estructura presenta un sistema estructural a porticado en concreto reforzado resistente a momentos, con un tipo de cimentación en zapatas aisladas y vigas de amarre. Método de diseño Resistencia última, Grado desempeño elementos no estructurales Bajo, Método de Análisis sísmico fuerza horizontal equivalente. El proyecto debe tener en cuenta las recomendaciones para diseño y construcción definidas en el estudio de suelos, en las memorias y planos de elementos no estructurales. Se aprueban tres (03) planos estructurales, un estudio de suelos, memoria de cálculos estructurales, memoria de elementos no estructurales y plano de elementos no estructurales | | | | | | |

(Imagen a: Pagina 1 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

| 4.3 Revisión del Proyecto | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| 4.3.1 Estudio Geotécnico | | | | |
| Categoría Construcción (H.3.1) | BAJA | Segun los Niveles | Hasta 3 niveles | CUMPLE |
| Numero de Sondeos | Mínimo 3 | Profundida (h.3.2.1) | Mínima 6 m. | CUMPLE |
| Cargas en Columna | Menor de 800 kN | Supervisión Técnica | No necesaria | CUMPLE |
| Contenido del estudio geotécnico definitivo (H.2.2.2.1) | | | | |
| Nombre, plano de localización, objetivo del estudio, descripción general, sistema estructural y evaluación de cargas. | | | | CUMPLE |
| Resumen del reconocimiento de campo, morfología del terreno, origen geológico, características físico mecánicas y descripción de los niveles freáticos o aguas subterráneas | | | | CUMPLE |
| De cada unidad geológica o de suelo, se hará su identificación, su espesor, su distribución y los parámetros obtenidos en las pruebas y ensayos de campo | | | | CUMPLE |
| Cumple el número de unidades de construcción a la cual se le realiza la exploración geotécnica | | | | CUMPLE |
| ¿Se presenta la clasificación de la edificación de acuerdo a su categoría? | | | | CUMPLE |
| ¿Presenta la localización, número y profundidad de los sondeos realizados? | | | | CUMPLE |
| Registro de los sondeos | | | | CUMPLE |
| ¿Presenta la clasificación del tipo de suelo? (A.2.4.4) | | | | CUMPLE |
| ¿Presenta los parámetros de diseño sísmico? | | | | CUMPLE |
| ¿Presenta la caracterización del suelo? (A.2.4.4) | | | | CUMPLE |
| ¿Realiza el cálculo de capacidad de carga del suelo? | | | | CUMPLE |
| ¿Presenta la recomendación de tipo de cimentación y profundidad? | | | | CUMPLE |
| ¿Se realizó el cálculo de asentamientos? | | | | CUMPLE |
| ¿Incluye recomendaciones proceso constructivo? | | | | CUMPLE |
| ¿Incluye recomendaciones protección de edificaciones vecinas? | | | | CUMPLE |
| ¿Incluye anexos, ensayos, laboratorios, etc? | | | | CUMPLE |
| Numero Golpes/Pie | 15 | Profundidad captación | 1.5 ml | |
| Presión o capacidad portante | 211.82 kPa | Ancho del cimiento | 1 ml | |
| Angulo Fricción interna | 30 Grados | | | |
| Módulo de Balasto Ks | 2.73 kg/cm3 | Coef. presión activa Ka | 0.33 | |
| Nivel freático NF | no m | Coef. presión pasiva Kp | 3.00 | |
| Características sísmicas | | | | |
| Aa Acele. pico efectiva (A.2.2) | 0.25 | Av Velocidad pico efectiva | 0.25 | CUMPLE |
| Zona amenaza sísmica (A.2.3) | ALTA | Ae Vel reducida (A.10.3) | 0.11 | CUMPLE |
| | | Ad Vel umbral daño (A.12.2) | 0.07 | CUMPLE |
| Tipo perfil | | | | |
| Tipo perfil de suelo (A.2.4.2) | D | | | |
| Descripción suelo | Perfil de suelo rígido | Vel. onda cortante | Vs = (180 y 360) m/s | |
| Núm. golpes/pie | N = (15 y 50) g/p | Resist. No drenada | Su = (100 y 50) KPa | |
| Fa = Periodos cortos | 1.3 | Fv= Periodos intermedios | 1.9 | CUMPLE |
| 4.3.2 Memorias de cálculo | | | | |
| Paso 1: Pre dimensionamiento y coordinación con otros profesionales. | | | | |
| Coherencia técnica con los planos arquitectónicos. | | | | CUMPLE |
| Coherencia técnica entre el estudio de suelos y el diseño estructural. | | | | CUMPLE |
| Columna fuerte / Viga debil. | | | | CUMPLE |

(Imagen b: Pagina 2 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

PREDIMENSIONAMIENTO

| C.9.5 NSR-10 | L=Losa | L=Viga |
|--------------------------|--------|--------|
| Luz simplemente apoyados | | |
| Con un apoyo continuo | | 4.2 |
| Ambos apoyos continuos | | 4.75 |
| Luz en voladizo | | 0.85 |

| ELEMENTOS | Simpl. apoyo | Un extre contin | Ambos Contin | Voladizo | Espesor escogido |
|---|------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Losas macizas en una dirección | L/20 (m) 0.00 | L/24 (m) 0.00 | L/28 (m) 0.00 | L/10 (m) 0.00 | |
| Vigas o losas nervadas en una dirección | L/12 (m) 0.00 | L/16 (m) 0.30 | L/18.5 (m) 0.30 | L/21 (m) 0.11 | 0.35 m |

Paso 2: Evaluación de las solicitudes definitivas: Se revisan las cargas presentadas en la edificación debido a los pesos propios de la estructura y los tipos de uso de la misma, con los requisitos del Título B del reglamento

ANÁLISIS DE CARGAS

| CALCULO LOSA ALIGERADA | | |
|------------------------|------|------|
| Altura total placa H: | 0.35 | 0.35 |
| Separacion nervios C: | 0.88 | 0.7 |
| Loseta superior D1: | 0.05 | 0.05 |
| Loseta inferior D3: | 0.02 | 0.02 |
| Alto Casetón D2: | 0.28 | 0.28 |
| Ancho Vigüeta B: | 0.10 | 0.1 |
| Riostra cada: | 3.50 | 3.5 |

| Elementos | CARGA MUERTA | | | | CARGA VIVA | |
|------------------|--------------|-------------|-------------|------|--------------|---------|
| | Parqueadero | Pisos tipo | Cubierta | Otro | USO | (kN/m2) |
| Vigüetas | 0.96 | 0.96 | 0 | | Cuartos | 1.8 |
| Placas | 1.68 | 1.68 | 0 | | Balcones | 5 |
| Aligerante | | 0.30 | | | Escaleras | 3 |
| Muros divisorios | | 3 | | | Parqueaderos | 2.5 |
| Pisos y acabados | | 1.6 | | | Cubierta | 0.5 |
| Total | 2.64 | 7.54 | 1.35 | | | |

Paso 3: Obtención del nivel de amenaza sísmica y valores de Aa y Av. Consiste en ubicar el lugar de la edificación dentro de los mapas de zonificación sísmica, (Cap. A-2), y determinar los valores de Aa y Av para determinar la amenaza sísmica, según sea (Alta, intermedia y baja).

CARACTERÍSTICA SÍSMICAS

| | | | | |
|---------------------------------|------|-----------------------------|------|--------|
| Aa Acele. pico efectiva (A.2.2) | 0.25 | Av Velocidad pico efectiva | 0.25 | CUMPLE |
| Zona amenaza sísmica (A.2.3) | ALTA | Ae Vel reducida (A.10.3) | 0.03 | CUMPLE |
| | | Ad Vel umbral daño (A.12.2) | | CUMPLE |

(Imagen c: Pagina 3 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

| | | |
|--|------------------|--------|
| Paso 4: Movimiento sísmicos de diseño. Debe tomarse en cuenta, la amenaza sísmica para el lugar determinado, parámetros Aa y Av, las características de la estratificación del suelo coeficientes Fa y Fv, la importancia del edificio para la recuperación por la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, Coeficiente de importancia. | | |
| Uso edificio (A.2.5): | Ocupación normal | CUMPLE |
| Grupo de Uso: | I | CUMPLE |
| Coeficiente de importancia: | 1 | CUMPLE |
| (A.3.1.3) Capacidad de disipación energía mínima requerida. | DES | CUMPLE |

| | | |
|--|--------------------------------|--------|
| Paso 5: Características de la estructuración y del material estructural empleado. | | |
| Sistema estructural usado (A.3.2) | Pórticos A.3.2.1.3 | CUMPLE |
| Material estructural empleado: | Concreto estructural reforzado | |

| | | | |
|--|-------------------------------|--------|--------|
| Paso 6, Grado de irregularidad de la estructura y procedimiento de análisis. Se realiza la revisión de los factores de irregularidad para determinar el método de análisis sísmico. | | | |
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico (R0) | 7 | CUMPLE | |
| (A.3.3) Verificación irregularidades | TIPO | | |
| (A.3.3.4) Configuración en planta. | 1aP = 0.90 | 0.9 | CUMPLE |
| (A.3.3.5) Configuración en la altura | No | 1 | CUMPLE |
| (A.3.3.8) Ausencia de redundancia. (x) | No | 1 | CUMPLE |
| (A.3.3.8) Ausencia de redundancia. (y) | No | 1 | CUMPLE |
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (R) (x) | 6.30 | | |
| Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (R) (y) | 6.30 | | |
| METODO DE ANALISIS SISMICO (A.3.4) | Fuerza horizontal equivalente | CUMPLE | |

Regulares e irregulares, amenaza sísmica baja

Regulares e irregulares, uso I, localizadas amenaza intermedia

Regulares HASTA (20 niveles 60 m) SIN zona, excepto perfil D,E,F con periodo > 2Tc

Irregulares HASTA (6 niveles 18 m) de la base

Estructuras flexibles apoyadas sobre más rígida VER(A.3.24)

| |
|---|
| Paso 7, Determinación de las fuerzas sísmicas. El valor de las fuerzas sísmicas, en base a los parámetros sísmicos del paso 4. |
|---|

(A,4,2) PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION

| | | | | |
|---|---------------------------------|-----------|--------|--------|
| Valor Ct | 0.047 | | CUMPLE | |
| Valor de a | 0.9 | | CUMPLE | |
| Altura edificio | 5.70 | | CUMPLE | |
| Número de pisos | 2 | | CUMPLE | |
| Periodo fundamental Aprox Ta = Ct x h^a | (A.4.2-3) | 0.225 | CUMPLE | |
| Calculo de Cu = 1.75-1.2 x Av x Fv | (A.4.2-2) | 1.180 | | |
| Pero Cu no puede ser menor de 1.20 | Cu = | 1.200 | | |
| El valor de T no debe exceder a Cu*Ta | Tmax = Cu*Ta | (A.4.2.1) | 0.270 | CUMPLE |
| | Ta Usado = | 0.225 | CUMPLE | |
| | Periodo Funda. aprox.Ta = 0.1*N | 0.200 | CUMPLE | |

ESPECTRO DE DISEÑO (A.2.6)

(Imagen d: Pagina 4 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

| | | | |
|-------------------------------------|--|---------------|--|
| Periodo menores de Tc (A.2.6-6) | $T_o = 0.1 \times A_v \times F_v / (A_a \times F_a)$ | 0.146 | |
| Espectro de diseño (A.2.6-7) | $S_a = 2.5 \times A_a \times F_a \times I \times (0.4 + 0.6 \times T / T_o)$ | 0.813 | |
| Periodo vibración < Tc (A.2.6-2) | $T_c = (0.48 \times A_v \times F_v) / (A_a \times F_a)$ | 0.702 | |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-3) | $S_a = 2.5 \times A_a \times F_a \times I$ | 0.813 | |
| Periodo de vibración < TL (A.2.6-4) | $T_L = 2.4 \times F_v$ | 4.560 | |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-5) | $S_a = (1.2 \times A_v \times F_v \times I) / T$ | 2.533 | |
| Periodo de vibración > TL (A.2.6-4) | $T_L = 2.4 \times F_v$ | 4.560 | |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6-5) | $S_a = (1.2 \times A_v \times F_v \times T_L \times I) / T^2$ | 51.342 | |
| Periodo Fundamental (A.2.6) | $T_a =$ | 0.225 | |
| Espectro de aceleraciones (A.2.6.1) | $S_a = 2,5 \times A_a \times F_a \times I$ | 0.813 | |

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

| ESTRUCTURAS EN CONCRETO | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|-----|-----|---------------------------|-----------------|-----|-----|
| Fundaciones | f _c | 21 | MPa | Placas y vigas | f _c | 21 | MPa |
| Columnas | f _c | 21 | MPa | Muros estructurales | f _c | 21 | MPa |
| REFUERZO | | | | | | | |
| Longitudinal >= 3/8" | f _y | 420 | MPa | Secundario (Estril/ temp) | f _{yt} | 420 | MPa |

Paso 8, Análisis sísmico de la estructura. Aplicación de los movimientos sísmicos de diseño (Cap. A.3) este análisis se realiza sin ser dividido por el coeficiente de capacidad de disipación de energía, R, según los resultados del paso 6, se determinan los desplazamientos máximos de diseño y las fuerzas internas que se derivan de ellos. Desplazamiento máximo corresponde al 1% de la altura de entrepisos.

| EVALUACIÓN DE CARGAS VERTICALES EN ENTREPISOS | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|----------------|-------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------|----------------|
| Descripción | Nivel j [m] | h Piso [m] | Área plac [m2] | Den/ Plac [kN/m2] | Peso/ Plac [kN] | Col/Pan [kN] | Viga [kN] | Esca [kN] | peso tot [kN] |
| Cubierta | 2.85 | 2.85 | 103.20 | 1.35 | 139.32 | 159.20 | 135.32 | 0.00 | 433.84 |
| Piso 2 | 5.70 | 2.85 | 103.20 | 7.49 | 772.97 | 159.20 | 135.32 | 20.00 | 1087.49 |
| Piso 1 | 0 | 0.00 | 0.00 | 7.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTALES: | | 5.70 | | | 912.29 | 318.40 | 270.64 | 20.00 | 1521.33 |

| | | |
|--|----------------|--------------------------|
| VSax = Say | 0.813 | T < 0.5 K= 1.0 |
| Tf = | 0.225 | T(0.5 y 2.5) K=0.75+0.5T |
| K = | 1.00 | T > 2.5 K= 2.0 |
| Cortante sísmico basal (Vs=Sa*g*M) (Vs=Sa*W) | | |
| Vs = | 1236.84 | kN |
| Vs = | 123.68 | TON |

| ANÁLISIS SÍSMICO MÉTODO FHE. | | | | | | | |
|------------------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|-------------|----------------|---------------|
| Descripción | Nivel i [m] | Hi [m] | Wi [m2] | Wi*(hi)^k | Cvi | F_x [kN] | F_y [kN] |
| Cubierta | 2.85 | 2.85 | 433.84 | 1236.44 | 0.285 | 433.58 | 130.07 |
| Piso 2 | 5.70 | 2.85 | 1087.49 | 3099.35 | 0.715 | 1087.75 | 326.32 |
| Piso 1 | 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 | 0.00 | 0.00 |
| TOTALES: | | 5.70 | 1521.33 | 4335.79 | 1.00 | 1236.84 | 371.05 |

Paso 9, Desplazamientos horizontales. Se evalúan los desplazamientos horizontales, incluyendo los efectos torsionales de la estructura, las derivas (desplazamiento entre niveles continuos), por medio de los procedimientos del (Cap. A.6), y con base en los desplazamientos obtenidos en el paso 8.

CUMPLE

(Imagen e: Pagina 5 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

| | |
|--|---------------|
| Paso10: Verificación de las derivas. Comprobar que las derivas no excedan los límites del (Cap. A.6), si la estructura excede dichos límites, es obligatorio rigidizarla y llevar a cabo los pasos 8, 9 y 10, hasta que cumpla. | CUMPLE |
| Paso 11, Combinación de las diferentes solicitudes. De la combinación de las diferentes solicitudes sale la obtención de las fuerzas internas de diseño de la estructura, (Cap. B.2), por el método de diseño propio de cada material estructural, cada una de las combinaciones de carga se multiplica por un coeficiente de carga prescrito para esta combinación, en los efectos del sismo de diseño, se tiene en cuenta la capacidad de disipación de energía lo cual se logra empleando unos efectos sísmicos reducidos de diseño, E_i, determinadas en el paso 7, por el coeficiente de capacidad de disipar energía, $R(E = F_s/R)$. | CUMPLE |
| Paso 12, Diseño de los elementos estructurales. Se lleva a cabo de acuerdo con los requisitos del sistema de resistencia sísmica y del material estructural utilizado, los materiales deben diseñarse de acuerdo con el grado de disipación de energía, prescrito en el Cap. A según corresponda, lo cual permitirá a la estructura responder ante la ocurrencia de un sismo, en el rango inelástico de respuesta, y cumplir con los objetivos de la norma sismo resistente, este diseño debe efectuarse con los elementos más desfavorables, entre las combinaciones obtenidas en el paso 11, tal como lo prescribe el título B del reglamento. | CUMPLE |
| Memorias de diseño de elementos estructurales | CUMPLE |
| Memorias de diseño de cimentación | CUMPLE |
| Memorias de diseño de placas de entrepiso | CUMPLE |
| Memorias de diseño de escaleras | CUMPLE |
| 4.3.3 Planos Estructurales | |
| Coherencia técnica con los planos arquitectónicos | CUMPLE |
| Coherencia con las memorias de cálculo | CUMPLE |
| Especificaciones de materiales | CUMPLE |
| Plantas de cimentación, entrepisos y cubierta | CUMPLE |
| Detalle de losas de entrepiso | CUMPLE |
| Diseño de cimentación | CUMPLE |
| Diseño de columnas y muros | CUMPLE |
| Diseño de vigas | CUMPLE |
| Diseño de viguetas | CUMPLE |
| Detalles de cubierta (elementos de cubierta, conexiones) | CUMPLE |
| Diseño de escaleras | CUMPLE |
| Diseños de elementos no estructurales | CUMPLE |
| Firma del ingeniero geotecnista en plano de cimentación (H.1.1.2.1) | CUMPLE |
| 4.4 Evaluación del Proyecto | |
| Los documentos aportados están firmados por los profesionales responsables de su elaboración | SI |
| Los profesionales cumplen con la experiencia mínima establecida en la ley 400 de 1997 | SI |
| El proyecto estructural coincide con el diseño arquitectónico | SI |
| ¿La cimentación y propuesta estructural recogen las recomendaciones del estudio de suelos? | SI |
| El sistema estructural propuesto se enmarca dentro de los tipos admitidos por la NSR-10 | SI |
| ¿Los sótanos o estructuras de cimentación invaden el antejardín y/o predios vecinos? | NO |
| ¿La información estructural es suficiente para entender y construir el proyecto? | SI |
| ¿De acuerdo con las áreas de construcción y/o altura de la edificación se requiere instrumentación sísmica? | NO |
| ¿El proyecto tiene sótanos o requiere realizar excavaciones y/o movimientos de tierra que generen taludes? | NO |
| ¿El proyecto cumple con la separación sísmica mínima requerida? | NO |
| ¿El proyecto requiere supervisión técnica estructural? | NO |
| ¿El proyecto requiere supervisión geotécnica? | NO |

(Imagen f: Pagina 6 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

68547-1-23-0248

| | |
|--|-----------|
| ¿Durante el proceso de revisión hubo cambios frente al proyecto inicial en materia de geometría, uso, alturas, etc? | NO |
| Visualización de planos y detalles claros (no borrosos) para verificar su cumplimiento | SI |
| Esta revisión de oficio cumple con las disposiciones del Reglamento NSR-10, dentro del alcance prescrito en la Resolución 017 de 2017, el decreto 926 del 19 de marzo de 2010, Decreto 2525 de julio de 2010, Decreto 092 del 17 de enero de 2011, Ley 1796 del 13 de julio de 2016, Decreto 945 del 5 de junio de 2017. | |
| 4.5 Diagnóstico del Proyecto | |

VIABLE, OBSERVACIONES SUBSANADAS

| EVALUACIÓN DE VIABILIDAD ESTRUCTURAL | | | | | |
|--------------------------------------|--------------|-------------------------|--------|--------|------------|
| PROFESIONAL REVISOR: | Carlos Ulloa | El proyecto estructural | VIABLE | FECHA: | 2024-04-10 |
| | | El estudio de suelos | VIABLE | | |


(Imagen g: Pagina 7 Informe de revisión estructural, radicado 23-0248)

Nota. En (a) se numera y califican los documentos entregados para revisión, así como la descripción del diseño en cuestión; en (b) se encuentra la revisión de los estudios geotécnicos incluyendo los parámetros definidos por el geotecnista; en (c) se encuentra el predimensionamiento de los elementos de entrepiso, el análisis de cargas y los parámetros sísmicos del proyecto; en (d) se define el tipo de estructura, uso y el grado de capacidad de disipación de energía, también se incluye el análisis de irregularidades, análisis sísmico usado y parte de los cálculos para la definición del espectro de diseño; en (e) se continua con la definición del espectro de diseño, se especifican los materiales y se lleva a cabo un análisis sísmico por fuerza horizontal equivalente; en (f) se presentan los chequeos del cumplimiento general del proyecto, así como el chequeo de que el contenido de memorias y planos sea congruente con el alcance presentado por el proyecto arquitectónico, también se lleva a cabo una evaluación final general del estado del proyecto; en (g) se indican las inconsistencias encontradas durante la etapa de revisión y la evaluación final de viabilidad del proyecto.

Apéndice C

Formato de revisión e información de proyectos, radicado 23-0248

Figura C1 Formato de revisión e información de proyectos, radicado 23-0248



**La vivienda y el agua
son de todos**

Minvivienda

N° Radicación
68547-1-23-0248

FORMATO DE REVISIÓN E INFORMACIÓN DE PROYECTOS
Revisión General (Decreto 1077 – Mayo de 2015 – Art.2.2.6.1.2.1.1 parágrafo 1)

Curaduría Urbana No. 1 **O Autoridad Competente** _____
Ciudad Piedecuesta

ELEMENTOS DE INGENIERÍA
CONTENIDO DEL PROYECTO DE INGENIERÍA*

| | SI | NO | N/A |
|--|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| PARA PROYECTOS SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTO NSR-10*: | | | |
| 1. APIQUE: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. CUADRO DE LONGITUD DE MUROS CONFINADOS: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. PLANOS CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE MUROS CONFINADOS, CIMENTACIÓN ENTREPISOS Y CUBIERTA* | | | |
| 3.1. Rótulo | | | |
| • Dirección: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| • Firma del ingeniero: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| • Número de matrícula del ingeniero: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| • Escala: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.2. Planta de cimentación con ejes: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.3. Plantas de vigas y muro con ejes: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.4. Despiece de elementos de confinamiento: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3.5. Especificaciones de materiales: _____ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PARA PROYECTOS NO SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTO NSR-10*: | | | |
| 1. ESTUDIO DE SUELOS Y GEOTÉCNICO: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. MEMORIAS DE CÁLCULO ESTRUCTURAL: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. PLANOS ESTRUCTURALES | | | |
| 3.1. Rótulo | | | |
| • Dirección: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Firma del ingeniero: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Número de matrícula del ingeniero: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • Escala: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.2. Planta de cimentación con ejes: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.3. Plantas estructurales con ejes: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.4. Despiece de elementos de confinamiento: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3.5. Especificaciones de materiales: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES | | | |
| 4.1. Cálculo de los elementos no estructurales: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4.2. Planos de elementos no estructurales: _____ | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PROYECTOS DE INGENIERÍA PARA EL RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE EDIFICACIONES. | | | |
| 1. PARA PROYECTOS SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTO NSR-10 Peritaje simplificado según Manual de Construcción, Evaluación y Rehabilitación sísmo resistente de Viviendas de Mampostería de la Asociación de Ingeniería Sísmica, AIS (Decreto 1077, Artículo 2.2.6.4.2). Este manual está disponible en http://www.asosismica.org.co/producto/manual-de-construccion- evaluacion-y-rehabilitacion-sismo-resistente-de-viviendas-de-mamposteria/ | | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2. PARA PROYECTOS NO SUJETOS AL TÍTULO E DEL REGLAMENTO NSR-10 Copia de un peritaje técnico que sirva para determinar la estabilidad de la construcción y las intervenciones y obras a realizar que lleven progresiva o definitivamente a disminuir la vulnerabilidad sísmica de la edificación, cuando a ello hubiere lugar (Decreto 1077, Artículo 2.2.6.4.2.3). | | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| OBSERVACIONES | | | |
| | | | |
| | | | |

*Todos los planos y estudios especializados deben ir rotulados y firmados por el profesional idóneo de acuerdo con el Título VI – Ley 400 de 1997.

(Imagen a: Pagina 1 Formato de revisión e información de proyectos)



FORMATO DE REVISIÓN E INFORMACIÓN DE PROYECTOS

Nº Radicación
68547-1-23-0248

Revisión General (Decreto 1077 – Mayo de 2015 – Art.2.2.6.1.2.1.1 párrafo 1)

Curaduría Urbana No. 1 **O Autoridad Competente** _____
Ciudad Piedecuesta

**ELEMENTOS DE INGENIERÍA
 CONTENIDO DEL PROYECTO DE INGENIERÍA***

| |
|----------------------------------|
| OBSERVACIONES |
| |
| VIABLE, OBSERVACIONES SUBSANADAS |
| |
| |
| |
| |
| |

(Imagen b: Pagina 2 Formato de revisión e información de proyectos)

Nota. En (a) se muestra el chequeo general del contenido del proyecto en cuestión; en (b) se encuentran redactadas las observaciones finales resultado de la evaluación del proyecto.