

UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

Profesor Patrocinante: Mg. Ing. Alexander Opazo V.

Profesores Comisión: Mg. Ing. Víctor Rosales G.

Mg. Ing. Ángela Salinas B.

DISEÑO DE MUROS DE CORTE EN MADERA PARA EDIFICACION DE CINCO PISOS

PROYECTO DE TÍTULO PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS REQUISITOS PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

FELIPE ANDRES MEDINA VENEGAS

CONCEPCIÓN, AGOSTO 2017

DEDICATORIA

*“A mi esposa, mi
madre, mi hermano,
mis futuros hijos y
familia”*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien me permitió terminar este proceso, sin la ayuda de Él nada de esto habría sido posible. Él ha sido siempre mi sustento, mi fortaleza y esperanza.

Agradezco también a Dios porque en este largo camino me ha unido a mi esposa una gran y maravillosa mujer.

Gracias Javiera porque has estado junto a mi desde los inicios de mi carrera universitaria entregándome su apoyo incondicional pese a las dificultades presentadas, y hoy como mi esposa le agradezco su infinita paciencia, comprensión, compromiso, dedicación y su amor, y de manera muy especial por los últimos meses donde has sido mi sombra, mi compañía de día y de noche.

Hoy más que nunca mi anhelo es ser un profesional; por la hermosa familia que hemos formado.

Infinitas gracias a mi madre Rosita; porque toda mi vida he visto su gran sacrificio, esfuerzo, esmero y dedicación por entregarme lo mejor. Gracias por luchar por tus hijos, porque siempre han estado ellos antes que tu propia vida.

Muchas gracias por inculcarme la necesidad y el deseo de estudiar, ser un profesional y una gran persona. ¡Esto es para ti!

Gracias a toda mi familia y amigos, por el apoyo y preocupación.

Gracias a mi profesor por la guía entregada al desarrollo de este proyecto de título, por el tiempo invertido y su atención.

NOMENCLATURA

NDS: National Design Specification for Wood Construction.

SDPWS: Special Design Provisions for Wind & Seismic.

NCh1198: Norma Chilena Construcciones en madera.

C24: Grado mecánico de la madera Pino Radiata.

Placa-clavo-espaciamento: Notación para identificar el elemento diseñado que corresponde al espesor de la placa OSB, diámetro del clavo y el espaciamento del clavo usado.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	Objetivos	4
1.2.1	Objetivo general.....	4
1.2.2	Objetivos específicos	5
2	MARCO TEÓRICO	5
2.1	Diagramas verticales o muros de corte	5
2.2	Cargas en Muro de corte	7
2.3	Métodos de diseño para muros de corte.....	8
2.4	Aspectos generales del diseño.....	9
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1	Presentación de la estructura	10
3.2	Características de los elementos.....	10
3.3	Casos diseñados y combinaciones de cargas.....	13
3.4	Metodología de Diseño Placa OSB.....	14
3.5	Metodología de Diseño Pie Derecho y Holdown.....	16
3.6	Metodología de Diseño Escuadras	22
3.7	Presupuesto.....	23
4	RESULTADOS DEL DISEÑO DE MUROS DE CORTE	24
4.1	Diseño de Espesor Placa OSB, Diámetro del clavo y Espaciamiento del clavo....	24
4.2	Resultados del Diseño de Holdown	29
4.3	Resultados del Diseño de Escuadrías.....	34
4.4	Resultados del diseño de Escuadras o Bracket.....	39
4.5	Resultados de Presupuesto	43

5. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS	47
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación del CO2 producido por diferentes materiales. La reducción de la huella de carbono y el impacto ambiental de edificios nuevos, Tasmania Timber, CSAW/RTS, Reportes ambientales para materiales constructivos, 1998-2001 (CEI-Bois).	3
Figura 2. Sistema de muro de corte. (Structural Wood Design a Practice-Oriented Approach Using the ASD Method, p.218, Abi Aghayere and Jason Vigil).	6
Figura 3. Muro de corte sometido a carga lateral con fallas. (Design of building components and systems fall, 2012).	7
Figura 4. Vista en planta del edificio de cinco pisos, distribución de muros.	10
Figura 5. Tipo de clavo establecido por la NCh1269.	12
Figura 6. Excentricidad en el holdown. (Structural Wood Design a Practice-Oriented Approach Using the ASD Method, p.218, Abi Aghayere and Jason Vigil).	18
Figura 7. Características y parámetros del holdown.	21
Figura 8. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.	25
Figura 9. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.	26
Figura 10. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.	28
Figura 11. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Holdown.	30
Figura 12. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Holdown.	31
Figura 13. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Holdown.....	33
Figura 14. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Pie Derecho.	35
Figura 15. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Pie derecho.	36
Figura 16. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Pie Derecho.	38
Figura 17. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Escuadras.....	40
Figura 18. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Escuadras.....	41
Figura 19. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Escuadras.	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Máxima relación de aspecto para un muro de corte. (SDPWS, 2015).	9
Tabla 2. Características de anclajes HDB/HD. (Conectores Metálicos Estructurales 2013-2015, Simpson Strong-Tie).....	11
Tabla 3. Tipos de clavo utilizados establecido por la NCh1269.....	12
Tabla 4. Combinaciones de espesor placa OSB, diámetro del clavo y espaciamiento del clavo. (Placa por un lado del muro).....	15
Tabla 5. Escuadrías de selección en código Matlab.	20
Tabla 6. Holdown de selección en código Matlab.....	21
Tabla 7. Precios usados en el presupuesto.....	23
Tabla 8. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 1 suelo A.	43
Tabla 9. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 1 suelo D.	44
Tabla 10. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 3 suelo A.	45
Tabla 11. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 3 suelo D.	46

DISEÑO DE MUROS DE CORTE EN MADERA PARA EDIFICACIÓN DE CINCO PISOS

Autor: Felipe Medina Venegas

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad del Bío-Bío

Correo Electrónico: famedina@alumnos.ubiobio.cl

Profesor Patrocinante: Alexander Opazo Vega

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Universidad del Bío-Bío

Correo Electrónico: aopazove@ubiobio.cl

RESUMEN

La región del Bío-Bío se caracteriza por ser un gran productor de madera a nivel nacional, pero cuando se piensa en construir viviendas para un uso definitivo siempre se priorizan otros materiales de construcción; observando a la madera como un material de baja calidad para el uso de viviendas.

En nuestra sociedad se desconocen los beneficios que puede otorgar la madera como material de construcción, y este, es uno de los motivos por el cual no se fortalecen o desarrollan grandes obras en madera.

Dado que la norma chilena de construcciones en madera no establece un método para el diseño de los muros de corte, en la presente investigación se ha revisado la normativa norteamericana NDS 2015 “National Design Specification for Wood Construction” y SDPWS 2015 “Special Design Provisions for Wind & Seismic”, para diseñar muros de corte (elementos resistentes a cargas laterales), de acuerdo a la normativa actual NCh1198 “Construcciones en Madera”.

El diseño de muros del edificio, contempló diferentes escenarios de zonas sísmicas (zona 1, zona 2 y zona 3), y también diferentes tipos de suelos (suelo A, suelo B, suelo C y suelo D). Además, se diseñó dos tipos de envigados: longitudinal y transversal.

Los elementos que componen el muro de corte y que fueron diseñados son; primero, espesor de la placa, el diámetro del clavo y el espaciamiento de los clavos. Segundo, el diseño de los bastidores o pie derecho. Tercero, el amarre metálico anti levantamiento. Por último, se diseñó la escuadra (bracket), de acuerdo a la carga lateral asociada a cada muro.

En la investigación se encontró que en la mayoría de los casos se puede realizar un diseño sin problemas, pero en la zona sísmica 3, el diseño es más desfavorable y se debe recurrir a otras soluciones.

La actual normativa NCh1198 presenta restricciones, que en ciertos casos produce un diseño de muros de corte perjudicial y limitado. Por esto, es necesario complementar la normativa chilena mediante ensayos e investigaciones específicas del tema; los cuales clarifiquen y evidencien los resultados del diseño de muros.

Palabras claves: Muros de corte, cargas laterales, placa OSB, holdown, pie derecho.

7735 Palabras Texto + 30 Figuras/Tablas*250 = 15.235 Palabras aproximadamente

DESIGN OF WOOD SHEARWALLS FOR BUILDING FIVE FLOORS

Author: Felipe Medina Venegas

Department of Civil and Environmental Engineering, University of Bío-Bío

Email: famedina@alumnos.ubiobio.cl

Teacher Guide: Alexander Opazo Vega

Department of Civil and Environmental Engineering, University of Bío-Bío

Email: aopazove@ubiobio.cl

ABSTRACT

The Bío-Bío region is characterized by being a large producer of wood at the national level, but when planning to build houses for a definitive use, other construction materials are always prioritized; observing the wood as a material of low quality for the use of dwellings.

In our society the benefits of wood as a building material are unknown, and this is one of the reasons why large wood works are not strengthened or developed.

Since the Chilean wood constructions standard does not establish a method for the design of shearwalls, the present research has revised the North American Standards NDS 2015 "National Design Specification for Wood Construction" and SDPWS 2015 "Special Design Provisions for Wind & Seismic", to design walls of cut (elements resistant to lateral loads), according to the current norm NCh1198 "Constructions in Wood".

The design of shearwalls included different scenarios of seismic zones (zone 1, zone 2 and zone 3), as well as different types of soils (soil A, soil B, soil C and soil D). In addition, it was designed with different beam distributions: longitudinal and transverse.

The elements that make up the wall of cut and that were designed are; first, board thickness, nail diameter and spacing of nails. Second, the design of the racks or ropes. Third, the metal anti-lifting mooring, holdown. Finally, the bracket was designed, according to the lateral load associated to each wall.

In the investigation, it was found that in most cases a design can be made without problems, but in seismic zone 3, the design is more unfavorable and other solutions must be used.

The current regulation NCh1198 presents restrictions, which in certain cases produces a design of damaging and limited shearwalls. For this reason, it is necessary to complement the Chilean legislation by means of specific tests and investigations of the subject; which clarify and evidence the results of the design of walls.

Keywords: Shearwall, Lateral loads, OSB board, holdown, chords.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

Chile es un país con grandes capacidades de producción maderera, y la región del Bío-Bío es el centro neurálgico a nivel nacional. (Instituto Forestal INFOR, 2015)

La madera como material de construcción a diferencia de sus competidores acero y hormigón, posee la ventaja de ser un reductor de CO₂ de la atmósfera, lo cual es un beneficio cuando se habla del cambio climático, tal como se muestra en la figura 1.

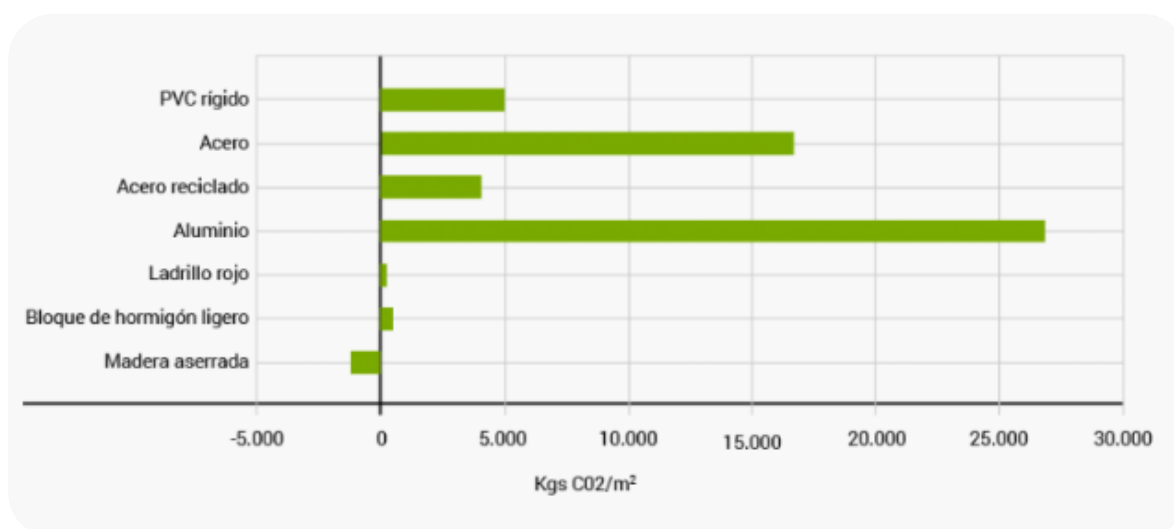


Figura 1. Comparación del CO₂ producido por diferentes materiales. La reducción de la huella de carbono y el impacto ambiental de edificios nuevos, Tazmania Timber, CSAW/RTS, Reportes ambientales para materiales constructivos, 1998-2001 (CEI-Bois).

La madera es un recurso renovable, y además se produce de manera mucho más limpia que otros materiales de construcción utilizando una menor cantidad de energía.

Existen ensayos a escala real de edificaciones de mediana altura, donde se comprueba el buen comportamiento que tiene la madera al ser sometido a cargas sísmicas, aspecto relevante en nuestro país contemplando la geología de nuestro territorio.

Nuestra sociedad presenta prejuicios cuando se habla de construcciones en madera, tanto por la calidad que pueda ofrecer la madera y también por la capacidad de resistencia al fuego. El Pino Radiata se carboniza a razón de 0,7 a 0,9 [mm/min]. En comparación a otros materiales

el desempeño de la madera es superior ante la presencia de fuego, permitiendo resistir un 60% más de tiempo.

La madera es un excelente aislador térmico, un buen aislante acústico y reduce los tiempos de trabajos al construir con este material.

(http://www.madera21.cl/?page_id=2757).

En nuestro país existen pocas construcciones de madera de mediana altura. La falta de metodologías de diseño para estructuras de madera produce que los diferentes actores recurran a construir con hormigón, acero y albañilería, dejando de lado un gran material como lo es la madera.

Además, la falta de información en los posibles usuarios y profesionales, de los beneficios que existen al construir con madera, mencionados anteriormente, no contribuye en las mejoras.

En el ámbito normativo es donde mayormente se presentan problemas, ya que no hay una actualización de la norma NCh1198, y no se produce la incorporación de varios elementos que podrían potenciar y facilitar el diseño de estructuras de madera.

La presente investigación tiene por fin, aportar a la sociedad, mediante el diseño de muros de corte para una edificación de cinco pisos, de esta manera habrá un estudio de las metodologías usadas para el diseño de muros de corte.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar los componentes estructurales de los muros de corte en madera para una edificación habitacional de cinco pisos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar información acerca de la metodología existente para el diseño de muros de corte.
- Elaborar un código de programación para el diseño de muros de corte, para una edificación de mediana altura según la normativa vigente.
- Diseñar los muros de corte en madera para el edificio de cinco pisos.
- Realizar un presupuesto del diseño generado.
- Proponer recomendaciones para el diseño de muros de corte.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Diagramas verticales o muros de corte

Dentro de una estructura de madera, y en general, uno de los elementos más fundamentales para la transferencia de cargas hacia la fundación son los muros de corte o también conocidos como *shearwalls*. (Aghayere, 2007)

Los muros de corte se encuentran sometidos a cargas laterales, debido a vientos y sismos, las cuales se transfieren de los diagramas horizontales, y luego se transmiten a los muros de corte, que por último las transmiten a la fundación de la estructura. (Aghayere, 2007)

El tipo de revestimiento que se usa en un muro de corte, como placa de revestimiento es un elemento importante al considerar el diseño. Las alternativas del mercado, y que son usadas como revestimiento son; paneles estructurales de OSB y plywood, tableros de partículas (fiberboard), tableros de yeso, entre otros. (Breyer, 2007)

Existen variables que son críticas al momento de diseñar un muro de corte:

- i. Espesor de la placa de revestimiento
- ii. Características geométricas del clavo (Largo y diámetro)
- iii. Espaciamiento de clavado
- iv. Cuerdas o pie derechos (espesor y numero de pie derecho)
- v. Herrajes

(Breyer, 2007) y (Aghayere, 2007)

En la figura 2 se ilustra las partes del muro de corte.

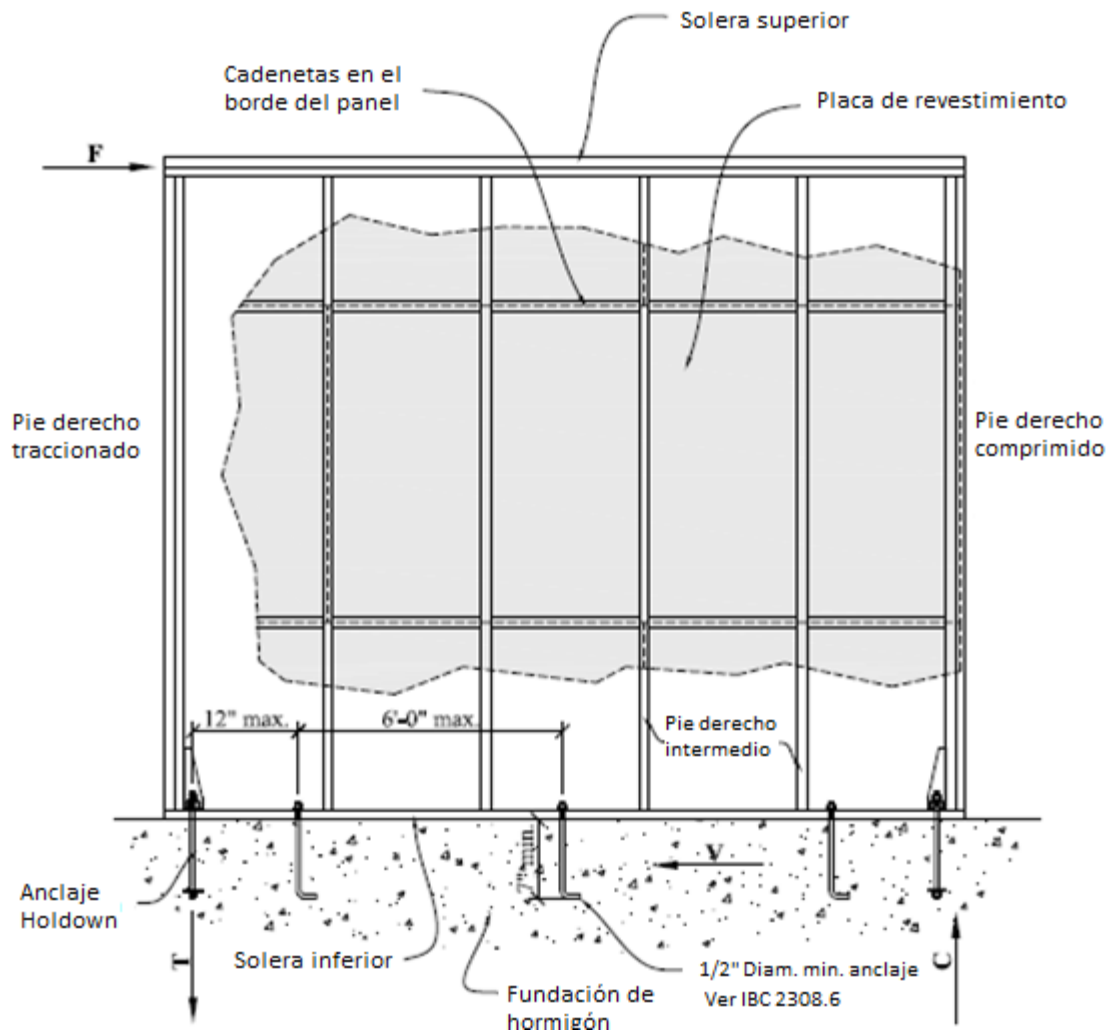


Figura 2. Sistema de muro de corte. (Structural Wood Design a Practice-Oriented Approach Using the ASD Method, p.218, Abi Aghayere and Jason Vigil).

2.2 Cargas en Muro de corte

Las cargas laterales que actúan sobre un muro de corte, pueden afectarlo de diversas maneras, es por eso que se debe proveer de un buen diseño para evitar fallas en las zonas más críticas del muro.

En la figura 3 se muestra cómo actúa una carga lateral, y de que manera afecta al muro de corte si no está bien diseñado.

Se evidencia claras fallas de levantamiento, produciendo un volcamiento en la primera parte del muro. Además, fallan los pies derechos debido a la compresión excesiva a la que se encuentran sometidos.

Por último, en la zona de la solera con la fundación, se aprecia el desprendimiento del anclaje con la escuadría permitiendo el libre deslizamiento del muro.

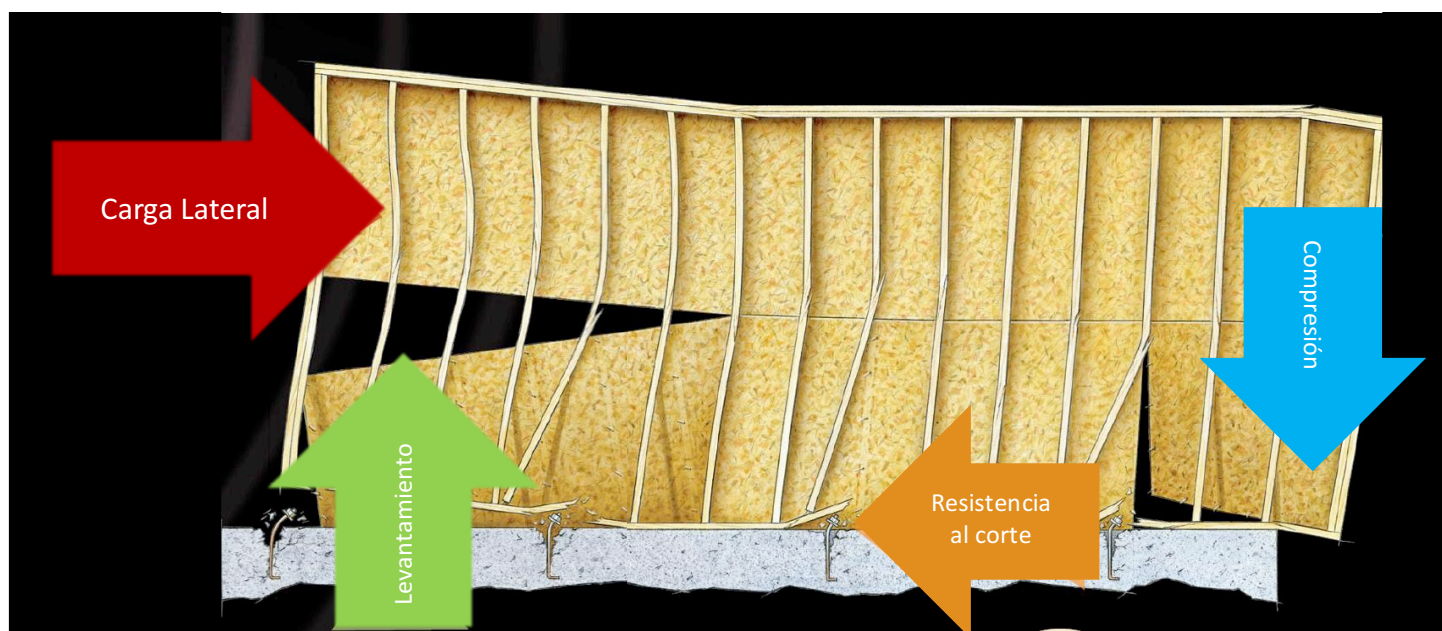


Figura 3. Muro de corte sometido a carga lateral con fallas. (Design of building components and systems fall, 2012).

2.3 Métodos de diseño para muros de corte

Las normativas y libros, hablan de tres métodos de diseño para muros de corte de madera:

- i. **Método Segmentado:** Este enfoque considera como segmentos de muros, solo a aquellos cuales tengan una altura completa sin aberturas, es decir, todos los segmentos de muro que no contengan aberturas de puertas o ventanas. Se desprecian los segmentos que quedan sobre las puertas, y también los que están sobre y bajo las ventanas.

Los anclajes van ubicados al comienzo y final del segmento del muro. Es un método más conservador que los que le preceden, y además es uno de los más usados al momento de realizar un diseño. (Aghayere, 2007)

- ii. **Método de las aberturas:** También llamado método del muro perforado, considera los segmentos que se encuentran sobre la abertura de una puerta, y también los segmentos sobre y bajo la abertura de la ventana, como segmentos capaces de aportar a la resistencia de cargas.

Los hold-down se ubican normalmente al comienzo y final de la línea de muro, lo cual reduce en gran manera la cantidad de anclajes utilizados en una estructura de este tipo. (Aghayere, 2007)

- iii. **Método de transferencia de fuerzas:** En este caso el segmento de muro se subdivide si posee alguna abertura según los ejes del perímetro de la abertura, es decir, generando dos pares de líneas paralelas que se cortan entre si. Por lo general los anclajes se ubican al comienzo y final del segmento de muro. Además, en las zonas de la abertura se debe reforzar mediante alguna placa metálica las zonas de unión de los segmentos ubicado sobre o bajo la abertura según sea el caso. (Aghayere, 2007)

2.4 Aspectos generales del diseño

Uno de los aspectos que debe cumplir un muro enmarcado de madera, es la relación de aspecto o *aspect ratios*. Este concepto se encuentra en la literatura de Estados Unidos, y en su normativa vigente.

Los estadounidenses como pioneros en temas estructurales de madera cuentan con un manual llamado *Special Design Provisions for Wind & Seismic (SDPWS)*, del cual se extrae el criterio de la relación de aspecto, que se muestra a continuación en la Tabla 1.

Tipo de Muro de corte	Máximo Relación Aspecto h/bs
Tablero estructural, con bloqueo	2:1
Tablero estructural, sin bloqueo	3.5:1
Tableros de partículas, con bloqueo	2:1
Revestimiento diagonal, convencional	2:1
Paneles de yeso	2:1 ¹
Paneles de cemento portland	2:1 ¹
Tableros estructurales de fibras	3.5:1

¹ las relaciones de aspecto de los muros que excedan 1.5:1 serán muros bloqueados

Tabla 1. Máxima relación de aspecto para un muro de corte. (SDPWS, 2015).

El bloqueo señalado en la Tabla 1, se refiere a las cadenetitas, es decir elementos dispuestos de manera horizontal entre los pte derechos intermedios.

La relación de aspecto, es la proporción que debe existir entre la altura y el ancho del muro de corte. Las más usadas, son la relación de paneles estructurales de madera sin bloqueo, donde se permite un máximo de 2:1, y paneles estructurales de madera con bloqueo, con una relación de 3.5:1.

En el manual SDPWS 2015, para paneles con bloqueo se permite la relación 3.5:1 para resistir cargas de tipo sísmica, incorporación que no estaba presente en versiones anteriores.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se describen los procedimientos realizados, y se presentan las características de los elementos que componen los muros de corte.

3.1 Presentación de la estructura

La estructura a diseñar para la investigación, es un edificio de cinco pisos, el cual se proyecta construido de madera en su totalidad. El edificio cuenta con cuatro departamentos por pisos. Posee 63 muros, de los cuales 26 están en la dirección “Y”, y 37 en la dirección “X”. En la figura 4 se muestra una vista en planta de la distribución de los muros.



Figura 4. Vista en planta del edificio de cinco pisos, distribución de muros.

3.2 Características de los elementos

En el diseño de los muros existen tres grandes elementos; Placa de OSB y su conjunto, anclaje metálico y bastidores (pie derecho).

- i. Las **placas OSB** utilizadas, son las que ofrece el mercado y para este caso fueron utilizadas las placas OSB de la empresa “LP Building Products”, en las siguientes

presentaciones de espesores; OSB home 9.5 [mm], OSB home 11.1 [mm] y OSB home 15.1 [mm]. Todas las placas de OSB poseen el formato de 1.22 [m] x 2.44 [m]. Se considera una Resistencia al aplastamiento de 30 [MPa] según lo indicado por la NCh1198.

- ii. Los **anclajes metálicos**, o también conocido como Holdowns son del tipo HDB/HD, que comercializa la empresa “Simpson Strong-Tie”.

Se muestran en la tabla 2 a continuación los diferentes anclajes con sus respectivas características y especificaciones:

HDB/HD	CL [mm]	Diámetro Anclaje [mm]	Pernos prisioneros	Diámetro Pernos pris. [mm]	Espesor Mín. madera [mm]	Resistencia Admisible [kN]
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	38.1	7.162
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	63.5	9.541
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	76.2	13.567
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	88.9	13.567
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	63.5	14.19
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	76.2	16.387
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	88.9	18.66
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	76.2	25.132
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	88.9	27.646
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	114.3	27.779
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	88.9	29.269
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	114.3	37.521
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	139.7	37.499
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	184.15	37.943
HD12	53.975	25.4	4	25.4	88.9	40.99
HD12	53.975	25.4	4	25.4	114.3	47.885
HD12	53.975	28.575	4	25.4	88.9	40.99
HD12	53.975	28.575	4	25.4	114.9	49.175
HD12	53.975	28.575	4	25.4	184.15	58.361
HD19	53.975	28.575	5	25.4	184.15	63.278
HD19	53.975	31.75	5	25.4	184.15	72.106

Tabla 2. Características de anclajes HDB/HD. (Conectores Metálicos Estructurales 2013-2015, Simpson Strong-Tie).

Otro de los anclajes metálicos usados, son las escuadras o bracket, también comercializadas por la empresa “Simpson Strong-Tie”. Las escuadras A23, tienen una resistencia a las fuerzas de corte de 2.513 [kN].

- iii. **Bastidores** o pie derecho; se utilizó madera Pino Radiata, de grado estructural C24 de acuerdo a lo establecido por la norma NCh1198, con una densidad de 450 [kg/m³]. Las escuadrías son de dos tipos, una de 41 [mm] x 90 [mm] y la otras de 41 [mm] x 138 [mm].
Se consideró escuadrías doble, triple, cuádruple y quíntuple, según se requiriese caso a caso.
- iv. **Sujetadores**; para unir las placas OSB con las escuadrías, se ha dispuesto de tres tipos de clavos, según especifica la Norma Chilena NCh1198 en el Anexo N, los cuales se muestran en la tabla 3.



Figura 5. Tipo de clavo establecido por la NCh1269.

Largo <i>l</i> [mm]	Diámetro <i>d</i> [mm]	Diámetro de cabeza <i>dc</i> [mm]
90 ± 3,9	3,9 ± 0,1	8,7
75 ± 3,5	3,5 ± 0,1	7,9
65 ± 3,1	3,1 ± 0,1	7,1

Tabla 3. Tipos de clavo utilizados establecido por la NCh1269.

3.3 Casos diseñados y combinaciones de cargas

Los casos diseñados consideran dos tipos de envigados, uno longitudinal y otro transversal. Además, la misma estructura se ha diseñado para las tres zonas sísmicas (zona 1, zona 2, zona 3) y cinco tipos de suelo (suelo A, suelos B, suelo C, suelo D).

El suelo tipo E ha quedado fuera de estudio ya que, en etapas previas del análisis dinámico de la estructura, se han encontrado drift demasiado elevados, lo que provocaba fallas en toda la estructura. (Jara, 2017).

Las combinaciones de carga con las cuales se ha diseñado los muros de corte de la estructura, son las dispuestas por la NCh3171 of.2010.

1. D	D: Carga Muerta
2. D + L	L: Carga Viva
3. D + Lr	Lr: Carga Viva Techo
4. D + 0.75L + 0.75Lr	S: Sismo
5. D + S + MT	MT: Momento Torsor
6. D + S – MT	
7. D – S + MT	
8. D – S – MT	
9. D + 0.75S + 0.75MT + 0.75L	
10. D + 0.75S – 0.75MT + 0.75L	
11. D – 0.75S + 0.75MT + 0.75L	
12. D – 0.75S – 0.75MT + 0.75L	
13. 0.6D + S +MT	
14. 0.6D + S – MT	
15. 0.6D – S – MT	
16. 0.6D – S + MT	

Las cargas para el diseño se obtienen mediante el trabajo de tesis realizado por Alan Jara. Del código Matlab se extrae el valor acumulado de la fuerza de corte por muro y por piso, para los diferentes suelos y zonas sísmicas.

Mediante una pequeña modificación en el código se obtiene la fuerza de compresión y tracción entregada con el mismo nivel de detalle que la fuerza de corte.

3.4 Metodología de Diseño Placa OSB

El diseño de los muros de corte se basa en la selección de los elementos descritos en el subcapítulo 3.2 Características de los elementos.

El libro “Structural Wood Design A Practice-Oriented Approach Using the ASD Method” en el capítulo siete, dedicado en exclusiva a mostrar la forma de diseñar los muros de corte, muestra mediante ejemplos la manera de seleccionar la combinación espesor placa-diámetro del clavo-espaciamento del clavo, según la sollicitación de fuerza lo requiera.

La normativa estadounidense “SDPWS 2015” contiene tablas que permiten la rápida y fácil selección de diferentes tableros estructurales, de acuerdo a la carga solicitante. Los datos contenidos en estas tablas son obtenidos mediante ensayos, donde se mide la resistencia individual de cada caso.

En la presente investigación se ha replicado el formato de la tabla del SDPWS 2015 con sus contenidos, pero los datos se han obtenido mediante la aplicación de ecuaciones dadas por la normativa chilena de construcciones de madera. Ver ecuaciones desde 3.4.1 hasta 3.4.6.

Mediante el uso de las ecuaciones de Modelo de fluencia para medios de unión solicitadas en extracción lateral en cizalle simple mostradas a continuación se obtuvo la Tabla 4 que permite la selección óptima de resistencia del espesor placa-diámetro del clavo-espaciamento del clavo, para muros con placas OSB por sólo un lado.

En el anexo A se puede consultar la tabla con todas las combinaciones obtenidas mediante las ecuaciones.

En anexo B se puede revisar el código matlab implementado para la obtención de los datos de la tabla 4.

$$P_{el} = \frac{D * I_c * R_{ap,c}}{FA} \quad (3.4.1)$$

$$P_{el} = \frac{D * I_l * R_{ap,l}}{FA} \quad (3.4.2)$$

$$P_{el} = \frac{k_1 * D * I_l * R_{ap,l}}{FA} \quad (3.4.3)$$

$$P_{el} = \frac{k_2 * D * I_c * R_{ap,c}}{(1 + 2 * R_e) * FA} \quad (3.4.4)$$

$$P_{el} = \frac{k_3 * D * I_l * R_{ap,c}}{(2 * R_e) * FA} \quad (3.4.5)$$

$$P_{el} = \frac{D^2}{FA} * \sqrt{\frac{2 * R_{ap,c} * F_{ff}}{3 * (1 + R_e)}} \quad (3.4.6)$$

Donde: P_{el} = Capacidad de carga admisible [N].

k_1, k_2, k_3 = Factores definidos en capítulo 9.6.2 de NCh1198.

l_c = Longitud de apoyo del medio de unión en la pieza principal [mm].

l_l = Longitud de apoyo del medio de unión en la pieza lateral [mm].

FA = Factor de ajuste según tabla 36 de la NCh1198.

$R_{ap,c}$ = Resistencia de aplastamiento del vástago, madero principal [MPa].

$R_{ap,l}$ = Resistencia de aplastamiento del vástago, madero secundario [MPa].

F_{ff} = Tensión de fluencia en flexión del acero, [MPa].

D = Diámetro nominal del medio de unión [mm].

$R_e = (R_{ap,c}/R_{ap,l})$

$R_t = (l_l/l_c)$

OSB [mm]	D. Clavo [mm]	Espaciamiento [cm]	Corte Admisible [kN/m]
9.5	3.1	15	2.794
9.5	3.1	10	4.191
9.5	3.1	7.5	5.588
9.5	3.1	5	8.382
11.1	3.5	5	10.609
15.1	3.9	5	13.690

Tabla 4. Combinaciones de espesor placa OSB, diámetro del clavo y espaciamiento del clavo. (Placa por un lado del muro)

Mediante la creación de un código en Matlab, se realiza la selección del espesor de la placa OSB, diámetro de clavo y el espaciamiento necesario en cada muro. Dado que las cargas solicitantes se encuentran almacenadas en un libro Excel, el código creado selecciona la alternativa que sea mayor o igual que la carga de corte solicitada. Ver Anexo B, código B2 diseño de la placa OSB y conjunto.

Todos los muros de corte se encuentran diseñados con doble placa OSB, por lo que se consideró una doble resistencia, es decir dos veces la resistencia al corte mostrado en la tabla 4.

El diseño de la placa OSB y su conjunto, se realizó para para cada una de las combinaciones de carga detalladas en 3.3 Casos y combinaciones de cargas, tanto para el sismo en dirección “X” e “Y” individualmente. Junto con eso para cada combinación de carga se desarrolló el diseño de la placa OSB para cada suelo y zona sísmica por separado, es decir, se contó con 16 diseños, uno para cada combinación de carga.

Una vez realizado el diseño para cada combinación de carga se procede a realizar un filtrado obteniendo el caso más desfavorable de carga, lo que se traduce en sólo un diseño para el total de combinaciones de carga.

Para eso se implementó un código que identificó el caso más desfavorable y luego seleccionó la mejor alternativa desde el punto de vista de resistencia óptima, de esta manera se completó el diseño de la placa OSB. En anexo B, código B3 y B4 se puede revisar el detalle de cómo se seleccionó el caso más desfavorable.

3.5 Metodología de Diseño Pie Derecho y Holdown

El libro “Structural Wood Design A Practice-Oriented Approach Using the ASD Method” en el capítulo nueve, muestra mediante ejemplos el diseño de un pie derecho que va de la mano con la elección del holdown, lo cual está basado en el NDS.

Por otra parte, la normativa estadounidense en “National Design Specification for Wood Construction 2015 (NDS 2015)”, en el capítulo “Built-Up Columns”, indica los requerimientos necesarios para el diseño de columnas.

En este capítulo se menciona condiciones especiales que son detalladas en el anexo H de esa normativa, las cuales corresponde a pie derecho doble hasta el quintuple.

Contrastando las ecuaciones con la normativa chilena NCh1198, las ecuaciones necesarias para el diseño de los pies derechos se encuentran en los capítulos 7.3 Elementos en compresión paralela, 7.4 Elementos en tracción paralela a la fibra y 7.6 Elementos sometidos a esfuerzos combinados.

En el diseño de los bastidores, existen dos casos, los cuales condicionan la manera en que se debe diseñar el pie derecho. En el primer caso existe sólo compresión, y el segundo caso están actuando la compresión por un lado y la tracción por el otro.

La normativa chilena en el capítulo 7.3 Elemento en compresión paralela, presenta las ecuaciones necesarias para el diseño de un pie derecho, cuando se ve sometido a compresión, con las ecuaciones que se muestran a continuación.

$$F_{cp_dis} = F_{cp} * K_H * K_D \quad (3.5.1)$$

$$F_{cp_λ_dis} = F_{cp_dis} * K_λ \quad (3.5.2)$$

$$P1 = F_{cp_λ_dis} * A_g \quad (3.5.3)$$

Donde:

- F_{cp_dis} = Tensión en compresión paralela [MPa].
- F_{cp} = Tensión admisible en compresión paralela [MPa].
- K_H = Factor de modificación por contenido de humedad.
- K_D = Factor de modificación por duración de carga.
- $F_{cp_λ_dis}$ = Tensión de diseño en compresión paralela [MPa].
- $K_λ$ = Factor de modificación por esbeltez.
- $P1$ = Fuerza de compresión asociada a la base del pie derecho [N].
- A_g = Área transversal bruta del pie derecho [mm²]

En el segundo caso, donde existe compresión y tracción, la normativa nos permite mediante las ecuaciones del capítulo 7.3 Elementos en compresión paralela, 7.4. Elementos en tracción paralela a la fibra y 7.6 Elementos sometidos a esfuerzo combinados, el diseño del pie derecho, junto al holdown.

Se consideró las ecuaciones 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 para la compresión en la base del pie derecho, y además se considera la compresión generada a media altura con un área perforada debido a los pernos del holdown (área neta), ecuación 3.5.4.

$$P2 = F_{cp_dis} * A_n \quad (3.5.4)$$

Donde: $P2 = \text{Fuerza de compresión a media altura del pie derecho [N]}$.

$F_{cp_dis} = \text{Tensión en compresión paralela [MPa]}$.

$A_n = \text{Área transversal neta del pie derecho [mm}^2\text{]}$

Dado que el holdown no actúa en el centro de la fuerza, se genera una excentricidad entre el centroide del pie derecho y el perno de anclaje, con un momento asociado ver Figura 6, el cual se consideró en el diseño del pie derecho. En las ecuaciones 3.5.5 a 3.5.9 se muestra las tensiones y factores de modificación para el diseño en tracción y la flexión.

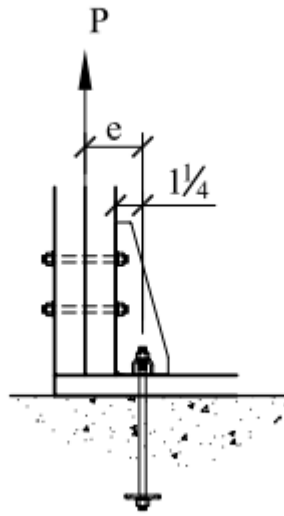


Figura 6. Excentricidad en el holdown. (Structural Wood Design a Practice-Oriented Approach Using the ASD Method, p.218, Abi Aghayere and Jason Vigil).

$$f_{tp} = \frac{T}{A_n} * 10^3 \quad (3.5.5)$$

$$f_f = \frac{M_{max}}{W_n} \quad (3.5.6)$$

$$F_{tp_dis} = F_{tp} * K_H * K_D * K_{Hf} * K_{ct} \quad (3.5.7)$$

$$F_{ft_dis} = F_f * K_H * K_D * K_C * K_{Hf} \quad (3.5.8)$$

$$\frac{f_{tp}}{F_{tp_dis}} + \frac{f_f}{F_{ft_dis}} < 1 \quad (3.5.9)$$

Donde:

- f_{tp} = Tensión de trabajo en tracción paralela [MPa].
- T = Solicitación de tracción axial [kN].
- A_n = Área transversal neta del pie derecho [mm²].
- f_f = Tensión de trabajo de flexión en la fibra extrema [MPa].
- M_{max} = Momento máximo de flexión [N x mm]
- W_n = Módulo de flexión de la sección transversal neta [mm³].
- F_{tp_dis} = Tensión de diseño en tracción paralela [MPa].
- F_{tp} = Tensión admisible en tracción paralela [MPa].
- K_H y K_D = Definidos en ecuación 3.1.
- K_{Hf} = Factor de modificación por altura.
- K_{ct} = Factor de modificación por concentración de tensiones.
- F_{ft_dis} = Tensión de diseño en el borde traccionado [MPa].
- K_C = Factor de modificación por trabajo conjunto.

El código implementado para el diseño de estos elementos, verifica en primer lugar si existe tracción, por tanto, hay dos opciones; muros con tracción en un borde y compresión en el otro, o muros solamente comprimidos.

- i. En el caso de la compresión, es decir, donde no existe tracción en el muro de corte el diseño es mucho más fácil dado que sólo debe cumplir con la condición de compresión a media altura del pie derecho.

Para este caso dado que no existe holdown asociado, tampoco existe un área transversal perforada por pernos prisioneros.

- ii. En el caso de tracción y compresión el código selecciona un holdown que posea una resistencia mayor o igual que la solicitada.

Dado que la compresión depende del área transversal del pie derecho, es necesario conocer el área de perforación de los pernos prisioneros del holdown.

Lo mismo ocurre con la tracción, hay variables que dependen del área del pie derecho. Además, para el caso de tracción, debido a la existencia de un holdown, se genera una excentricidad en el elemento, por lo que se debe contemplar la flexión.

Por tanto, se deben cumplir tres condiciones antes de seleccionar una escuadría y holdown, la compresión en la base del pie derecho, la compresión en la altura media del pie derecho y la flexión-tracción deben cumplir con lo que impone la normativa.

Los códigos Matlab generan diseños para las 16 combinaciones de carga, para luego seleccionar el caso más desfavorable y dejar sólo un diseño. Mayor información en anexo B, código B4 y B5.

La variación de la escuadría comienza con un pie derecho doble de 41x90, terminando con un pie derecho quíntuple de 41x138. Dado que hubo casos en los cuales se sobrepasaron los niveles compresión se consideró una alternativa con mayores resistencias 10-(41x138). Ver tabla 5.

El holdown comienza con un HD3B-1 asociado a la menor resistencia de tracción, terminando con un HD19-21 que posee la mayor resistencia en tracción. Dado que hubo casos en los cuales se sobrepasaron los niveles de tracción y flexión se consideró un doble herraje HD19. Ver tabla 6.

Numero	Escuadría
1	2 - (41x90)
2	2 - (41x138)
3	3 - (41x90)
4	3 - (41x138)
5	4 - (41x90)
6	4 - (41x138)
7	5 - (41x90)
8	5 - (41x138)
9	10 - (41x138)

Tabla 5. Escuadrías de selección en código Matlab.

En la Figura 7 a modo de ejemplo se ilustra el holdown HD5B, para entender donde se ubican los pernos prisioneros y el perno de anclaje, además se indica “CL”, que corresponde a la distancia desde el centro del perno de anclaje hacia el pie derecho donde termina el holdown.

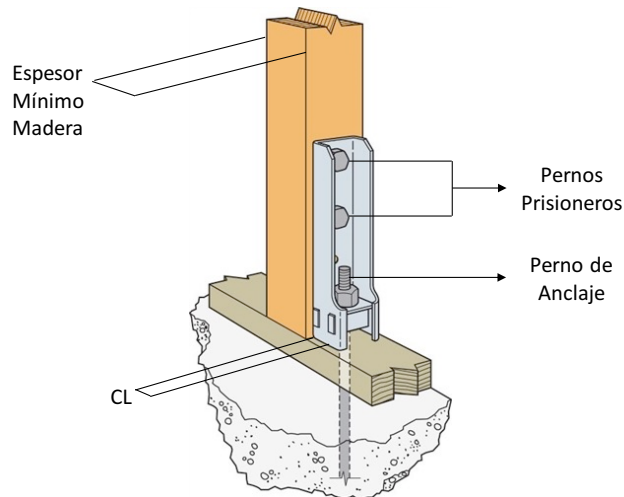


Figura 7. Características y parámetros del holdown.

HDB/HD	CL [mm]	Diámetro Anclaje	Pernos prisioneros	Diámetro Pernos prisionero	Espesor Min madera	Resistencia Admisible [kN]	Numero Identificación
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	38.1	7.162	HD3B- 1
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	63.5	9.541	HD3B- 2
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	76.2	13.567	HD3B- 3
HD3B	33.338	15.875	2	15.875	88.9	13.567	HD3B- 4
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	63.5	14.19	HD5B- 5
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	76.2	16.387	HD5B- 6
HD5B	31.75	15.875	2	19.05	88.9	18.66	HD5B- 7
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	76.2	25.132	HD7B- 8
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	88.9	27.646	HD7B- 9
HD7B	31.75	22.225	3	19.05	114.3	27.779	HD7B- 10
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	88.9	29.269	HD9B- 11
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	114.3	37.521	HD9B- 12
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	139.7	37.499	HD9B- 13
HD9B	31.75	22.225	3	22.225	184.15	37.943	HD9B- 14
HD12	53.975	25.4	4	25.4	88.9	40.99	HD12- 15
HD12	53.975	25.4	4	25.4	114.3	47.885	HD12- 16
HD12	53.975	28.575	4	25.4	88.9	40.99	HD12- 17
HD12	53.975	28.575	4	25.4	114.9	49.175	HD12- 18
HD12	53.975	28.575	4	25.4	184.15	58.361	HD12- 19
HD19	53.975	28.575	5	25.4	184.15	63.278	HD19- 20
HD19	53.975	31.75	5	25.4	184.15	72.106	HD19- 21
*HD19 Doble	53.975	31.75	5	25.4	184.15	144.212	2HD19- 22

Tabla 6. Holdown de selección en código Matlab.

3.6 Metodología de Diseño Escuadras

Se desarrolló un código Matlab, para diseñar en cada una de las combinaciones de carga, y también para cada dirección del sismo, donde mediante la fuerza por unidad de longitud y el largo, de cada muro, se encontró la carga lateral en unidades de fuerza. Esto para luego buscar el número necesario de escuadras, dado que una escuadra A23 resiste 2.513 [kN]. Ver ecuaciones 3.6.1, 3.6.2 y 3.6.3.

$$F_M = V_M * L_M \quad (3.6.1)$$

$$N_o = \frac{F_M}{R} \quad (3.6.2)$$

$$e = \frac{L_M}{N_o} \quad (3.6.3)$$

Donde: $F_M =$ Fuerza lateral del muro [kN].

$V_M =$ Fuerza de corte del muro [kN/m].

$L_M =$ Largo del muro [m].

$N_o =$ Numero de escuadras por muro y piso.

$R =$ Resistencia entregada por una escuadra A23 [kN].

$e =$ Espaciamiento entre escuadras [m].

Luego, se determinó el espaciamiento al cual se deben disponer las escuadras dependiendo del largo del muro, y considerando un espacio libre a los bordes de 5 [cm].

En una etapa de filtrado se encontró el caso más desfavorable de carga de acuerdo a la fuerza de corte asociada al muro, y a la cantidad de escuadras. Ver anexo código C7, C8 Y C9.

3.7 Presupuesto

El presupuesto se desarrolló mediante los valores que se encuentran el mercado, consultando precios en las siguientes empresas: Sodimac, Easy, Construmart, Inchalam, Simpson Strong-Tie, LP Building Products, Milán Fabjanovic.

Los valores de pernos prisioneros, golillas, tuercas y pernos de anclaje pueden ser encontrados en el anexo A, Tabla A2 en detalle.

Elemento	Precio	Unidad
OSB 9.5 mm	\$6,670	1 un
OSB 11.1 mm	\$7,890	1 un
OSB 15.1 mm	\$13,400	1 un
Escuadra A23	\$1,390	1 un
HD3B	\$6,280	1 un
HD5B	\$15,352	1 un
HD7B	\$18,841	1 un
HD9B	\$25,121	1 un
HD12	\$36,535	1 un
HD19	\$53,666	1 un
41x90mm	\$2,890	1 un
41x138mm	\$4,980	1 un
Clavo 3.1mm	\$18,900	25 kg
Clavo 3.5mm	\$18,900	25 kg
Clavo 3.9mm	\$26,900	25 kg

Tabla 7. Precios usados en el presupuesto.

Mediante la implementación de un código matlab, se generó el presupuesto de los diferentes casos diseñados.

En casos donde no se logró realizar un diseño para todos los elementos de los muros de corte, es decir, zona 3 suelos A y D, se ha generado un presupuesto aproximado a modo de referencia para el interés del lector y futuras investigaciones.

4 RESULTADOS DEL DISEÑO DE MUROS DE CORTE

En el presente capítulo se muestran los resultados del diseño de muros de corte mediante gráficas. Las gráficas consisten en una vista en planta de los muros para diferentes, zonas sísmicas, tipos de suelos y elevaciones.

4.1 Diseño de Espesor Placa OSB, Diámetro del clavo y Espaciamiento del clavo

Mediante la intensidad y cambio de colores se muestra en las figuras 8 y 9, como varía el elemento espesor placa OSB – diámetro del clavo – espaciamiento del clavo.

Las vistas en planta mostradas, corresponden al envigado longitudinal zona 3 suelo D y zona 1 suelo A, desde el piso 1 hasta el piso 5.

En general, se observa una variación no muy grande respecto de la resistencia que ofrece cada combinación en la mayoría de los muros, es por eso que no se aprecia gran variación en la coloración. Sin embargo, al observar en detalle, se ve de manera clara el decrecimiento de la placa y su conjunto a medida que se observa un piso superior.

Hay muros dentro del edificio que tienen longitudes mayores, tales como el muro 35 y 36 que corresponde a los muros centrales en la dirección “X”, lo que produce que sean estos los que tomen una mayor fuerza de corte, por ende, son aquellos que tendrán una combinación de placa-clavo-espaciamiento más exigida.

En la figura 8, ningún muro solicita un espesor de placa mayor a 9,5 [mm], y los elementos que presentan mayores solicitaciones de carga cuentan con un espaciamiento del clavo de 5 [cm].

En la figura 9, se aprecia con claridad que la totalidad de los muros fueron diseñados con un espesor de placa OSB 9,5 [mm], diámetro de clavo de 3,1 [mm] y un espaciamiento de 15 [cm]. A diferencia de la figura 8, la condición anteriormente mencionada aplica para todos los pisos.

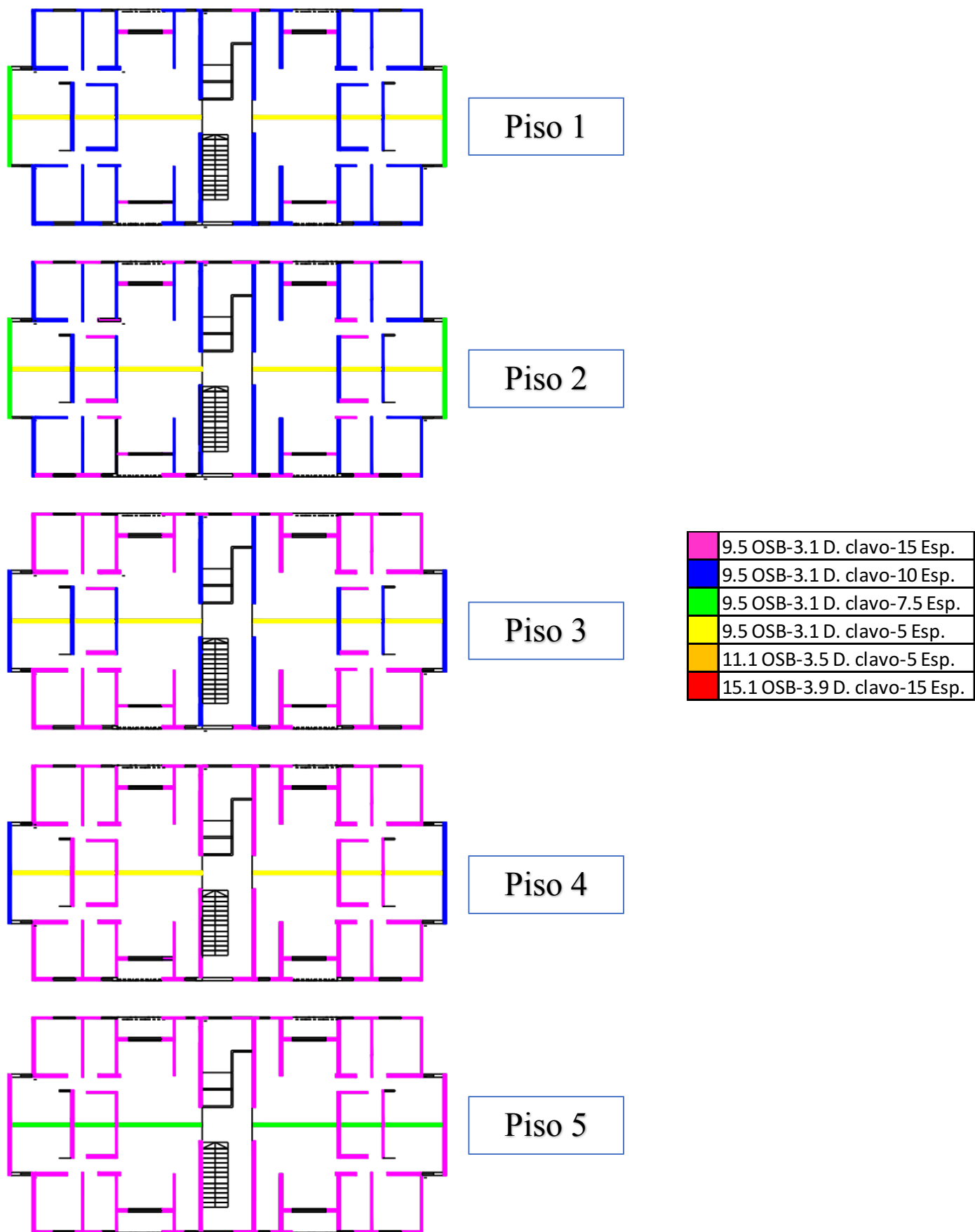


Figura 8. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

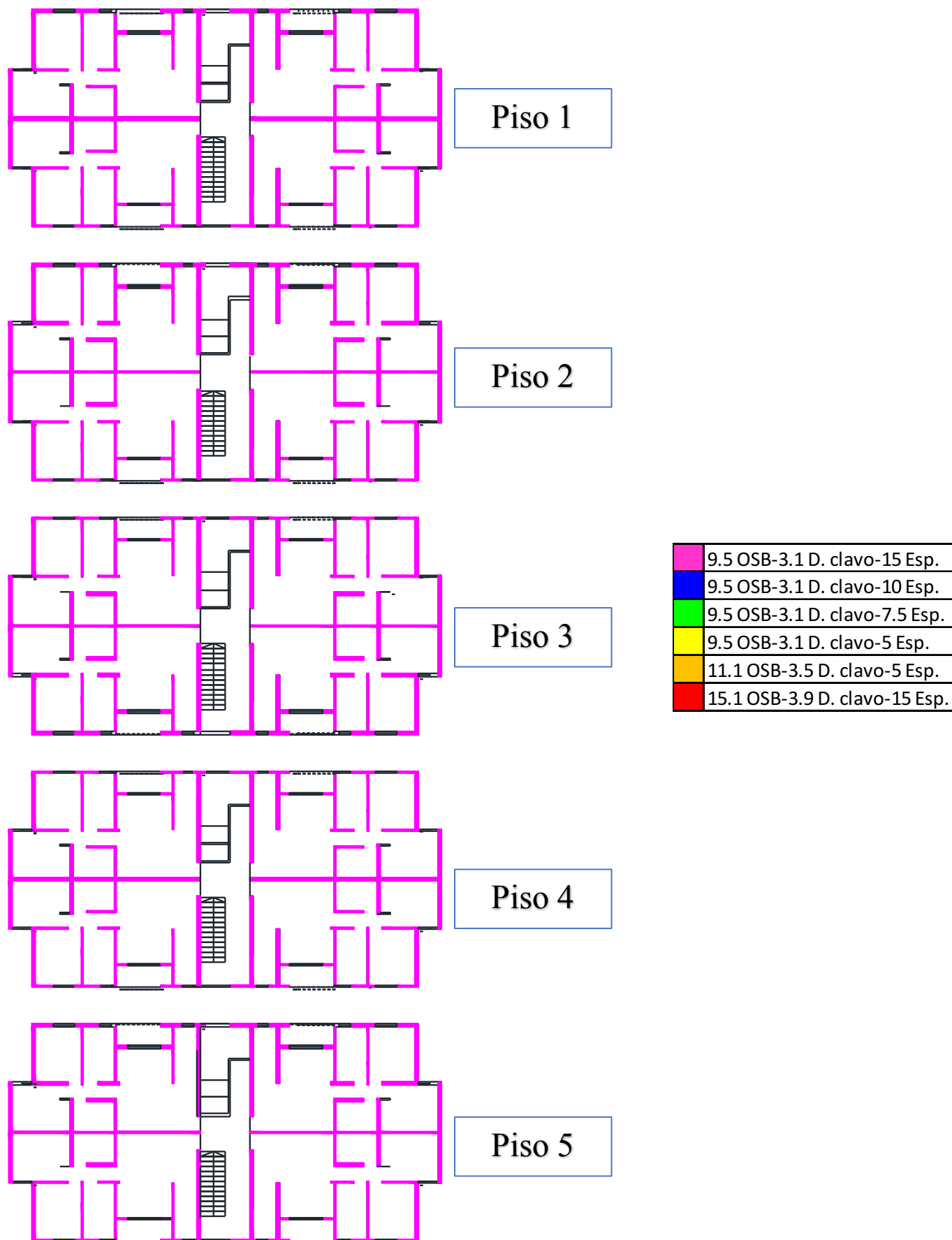


Figura 9. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

A continuación, en la figura 10, se muestran plantas de envigado longitudinal, sólo para el primer piso. Para zona 1 suelo A, zona 1 suelo D, zona 3 suelo A y zona 3 suelo D, es decir, el caso más favorable de la combinación placa-clavo-espaciamiento zona 1 suelo A y la más desfavorable zona 3 suelo D.

En la figura 10, se observa que en la zona 1 suelo D la mayoría de los muros fueron diseñados con una placa de 9,5 [mm], 3,1 [mm] de diámetro del clavo y un espaciamiento de 15 [cm], a excepción de los muros centrales los cuales necesitan un espaciamiento menor, 10 [cm]. Al comparar el diseño de éste con la zona 1 suelo A, se ve que la variación es mínima.

En la zona 3 suelo D la mayoría de los muros fueron diseñados con placa de 9,5 [mm], diámetro del clavo 3,1 [mm] y espaciamiento de 10 [cm]. En la zona 3 suelo A hay varios muros que mantienen la condición de suelo D, con algunos cambios en el perímetro de la estructura donde el espaciamiento del clavo aumenta a 15 [cm], indicando reducciones en las sollicitaciones al corte.

Al cambiar el tipo de suelo en la zona 1, se aprecia que las variaciones del elemento diseñado son muy pocas, no así en el caso de la zona 3, donde se observan modificaciones mayores a nivel del diseño .

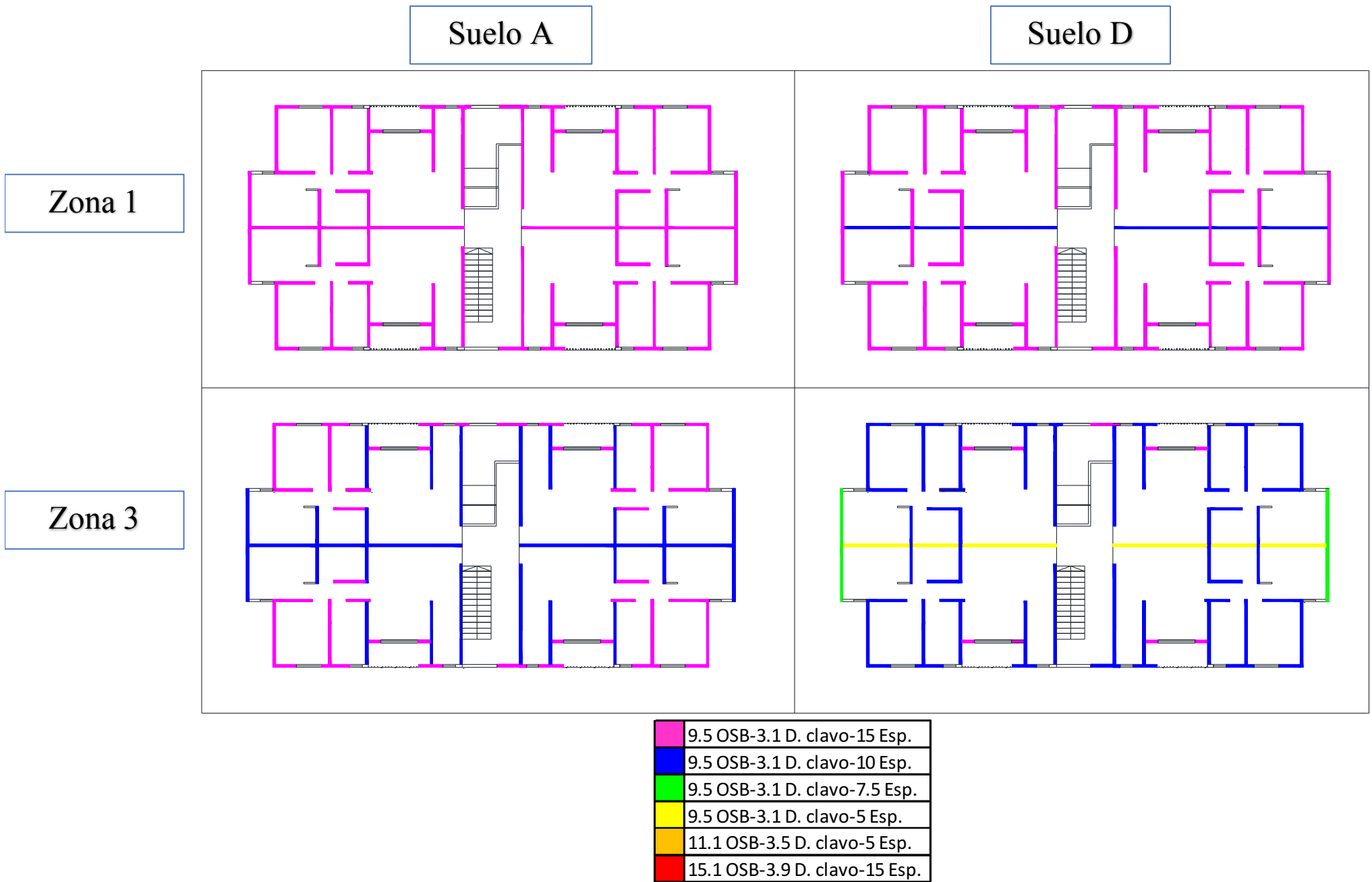


Figura 10. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Espesor Placa OSB- Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

4.2 Resultados del Diseño de Holdown

El holdown, que tiene por función evitar el levantamiento del muro, es diseñado para que a su vez transmita las fuerzas de tracción, es por esto que se produce una acumulación de fuerzas de tracción en el primer piso, donde se concentran los holdown más grandes y con mayores resistencias.

En las figuras 11 y 12, se presenta la planta con envigado longitudinal zona 3 suelo D y zona 1 suelo A, desde el piso 1 hasta el piso 5.

En el piso 1 de la zona 3 suelo D, se evidencia que la mayoría de los muros cuenta con los holdown de mayor resistencia, es decir, hay una concentración entre HD19-HD12-HD9B.

En el piso 1 de la zona 1 suelo A, se evidencia que la mayoría de los muros cuenta con los holdown de menor resistencia, es decir, hay una concentración entre HD7B, HD5B y HD3B, inclusive existen muros en donde no es necesario el uso de un herraje metálico.

En los pisos 5, según el cambio en la coloración, muestra que los levantamientos producidos en los muros son mucho menores, concentrando una mayor cantidad de holdown del tipo HD3B y en específico el caso zona 1 suelo A aparecen algunos muros que no requieren anclajes anti-levantamiento.

Es claro señalar entonces que, en los primeros pisos, se encuentran levantamientos muy superiores que en los pisos 4 y 5, donde se aprecia que las fuerzas de tracción decaen a tal punto que hay casos donde no es necesario colocar un holdown.

Existen casos donde la tracción en el muro es superior a las alternativas de solución, es por eso que se ha considerado usar para esos casos específicos un doble anclaje, otorgando doble resistencia (HD19 Doble).

Para los casos donde no se ha podido diseñar, se ha especificado con el ítem “No Diseñado”.

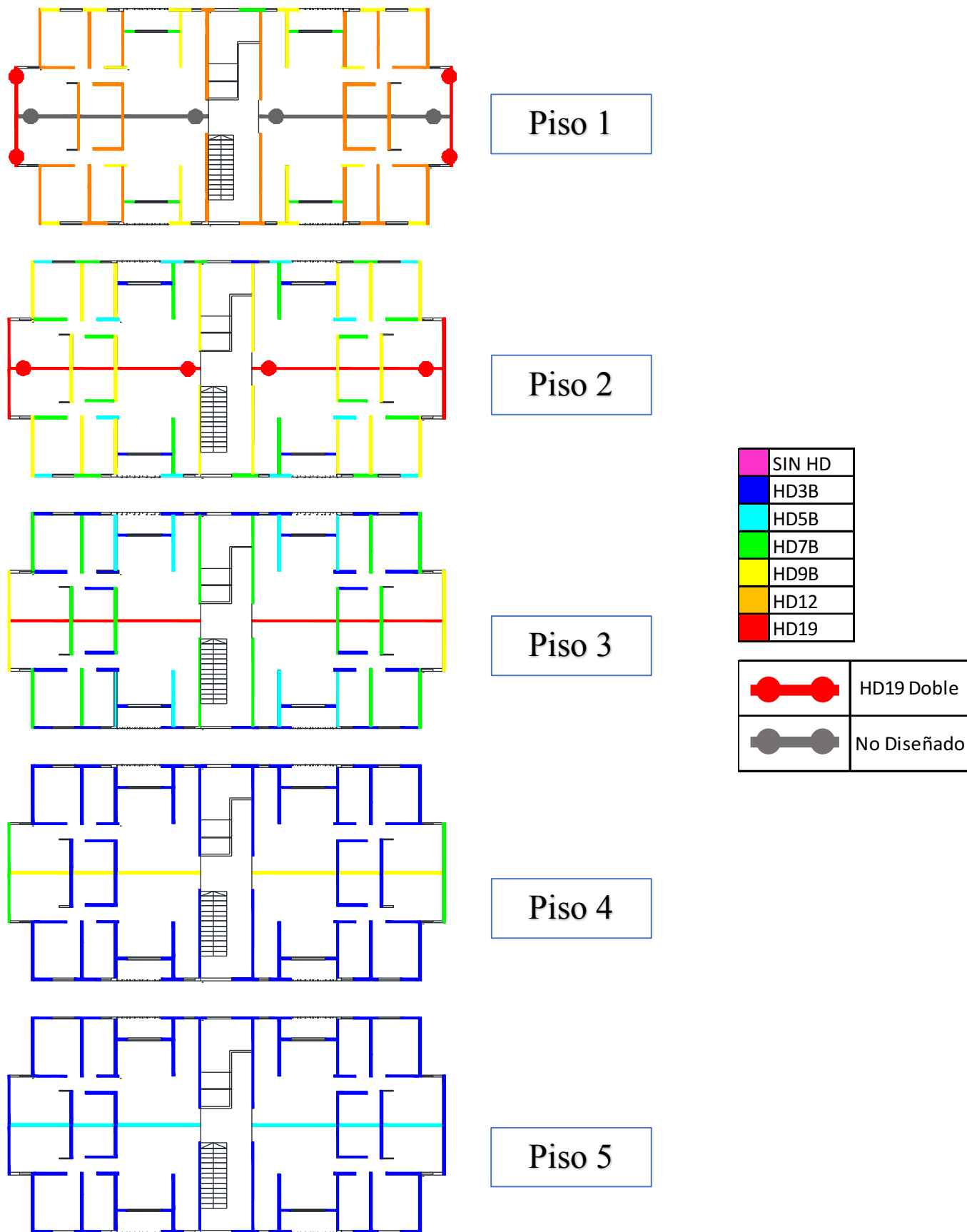


Figura 11. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Holddown.

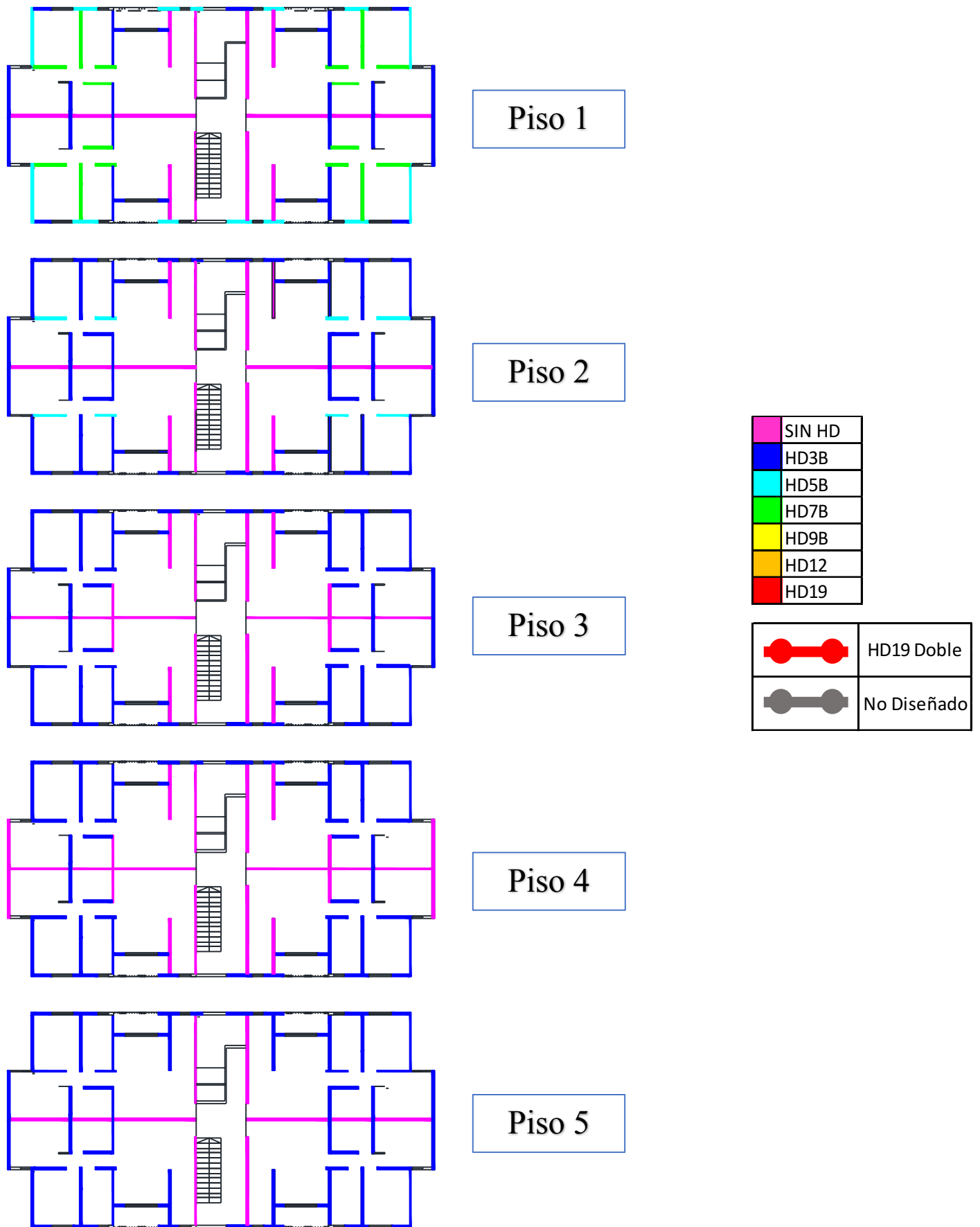


Figura 12. Envidado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Holddown.

En la figura 13, a continuación, se muestran cuatro vistas en planta del edificio con envigado longitudinal para un primer piso, donde encontramos Zona 1 Suelo A, Zona 1 Suelo D, Zona 3 Suelo A y Zona 3 Suelo D.

Para el primer caso en Zona 1 suelo A, el más favorable, se puede ver que en los muros interiores y centrales existen la tendencia de coloración morada, la que corresponde al no uso de herrajes metálicos.

Para el segundo caso Zona 1 Suelo D, la coloración nos permite visualizar rápidamente el crecimiento de las fuerzas de tracción, en los muros interiores centrales donde antes no se necesitaban holdown, ahora son diseñados con HD3B y otros con HD7B.

Para el tercer caso Zona 3 Suelo A, los muros anteriormente señalados, se encuentran diseñados con HD12, HD9B y HD5B, comparativamente hablando, con respecto al primer caso, el aumento es muy significativo. Es una tónica general que se encuentra cuando se comparan distintas zonas para un mismo suelo.

Para el cuarto caso Zona 3 Suelo D, el caso más desfavorable, es evidente el cambio, se observa que una gran mayoría de muros han sido diseñados con HD12.

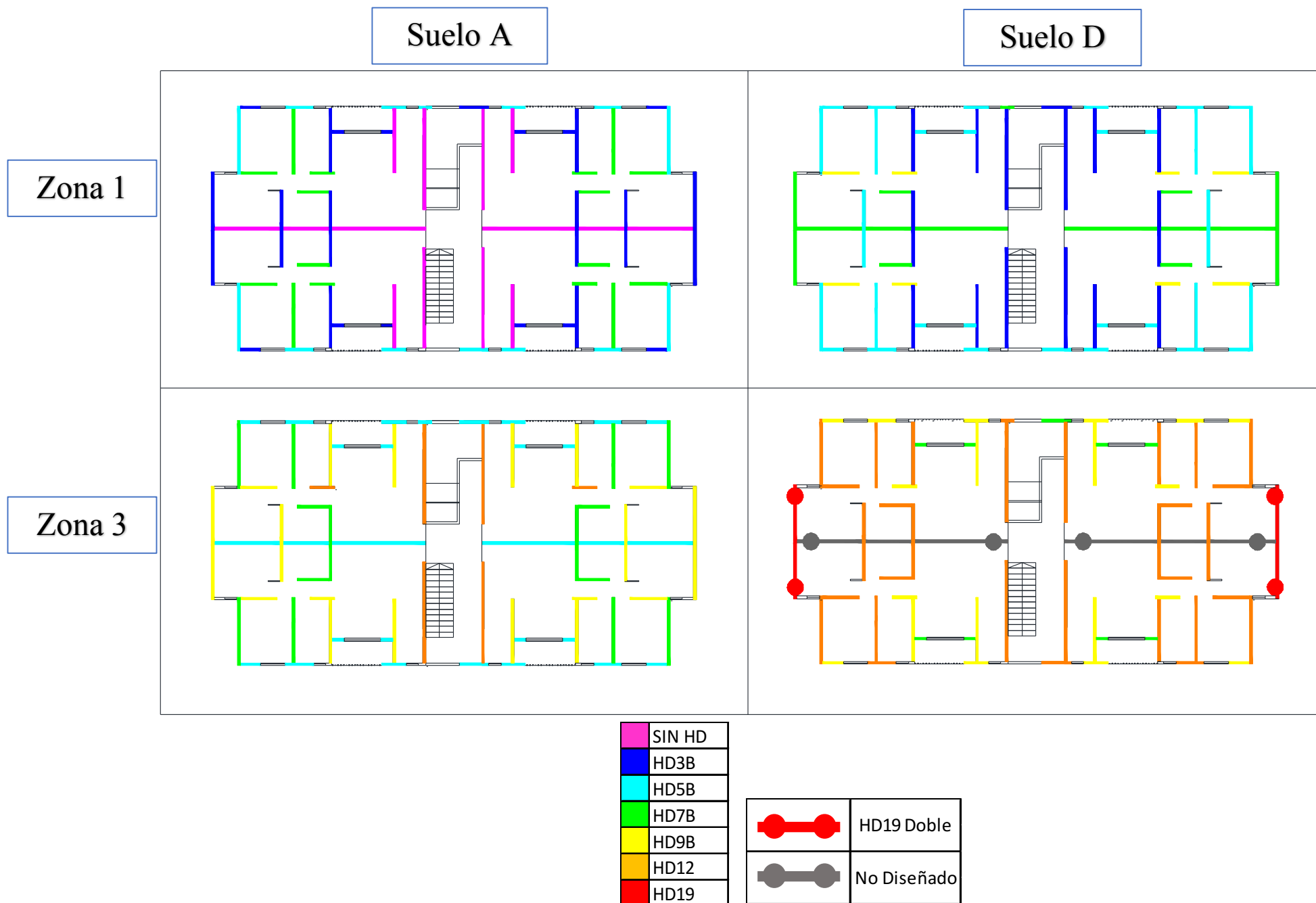


Figura 13. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Holddown.

4.3 Resultados del Diseño de Escuadrías

Las escuadrías del pie derecho del muro, presentan un comportamiento similar al manifestado por los holdown.

Como se presentó en el capítulo anterior, el diseño de holdown y pie derecho van de la mano, debido a las variables necesarias para el diseño de cada uno de los elementos.

En las siguientes figuras, 14 y 15, se muestra el diseño de los pies derechos para el envigado longitudinal zona 3 suelo D y zona 1 suelo A, en sus cinco niveles.

En el caso de la zona 3 suelo D, para el primer piso, se ve claramente que muchos de los muros debieron ser diseñados considerando una solución diferente, es decir, un muro con 10 pie derechos y escuadría de 41 [mm] x 138 [mm].

Con una rápida mirada se puede observar que en el piso 1, para ambos casos, requieren escuadrías mayores, con áreas transversales más grandes. Esto nos indica que en el primer piso encontramos los mayores valores de compresión y tracción.

A medida que nos acercamos a los últimos pisos el número de pie derecho y el tamaño de la escuadría va disminuyendo.

Cuando se observa en detalle el piso 5, se observa que en general los muros necesitan sólo escuadrías de pie derecho doble de 41 [mm] x 90 [mm], a excepción de los muros centrales 35 y 36 que requieren una escuadría mayor.

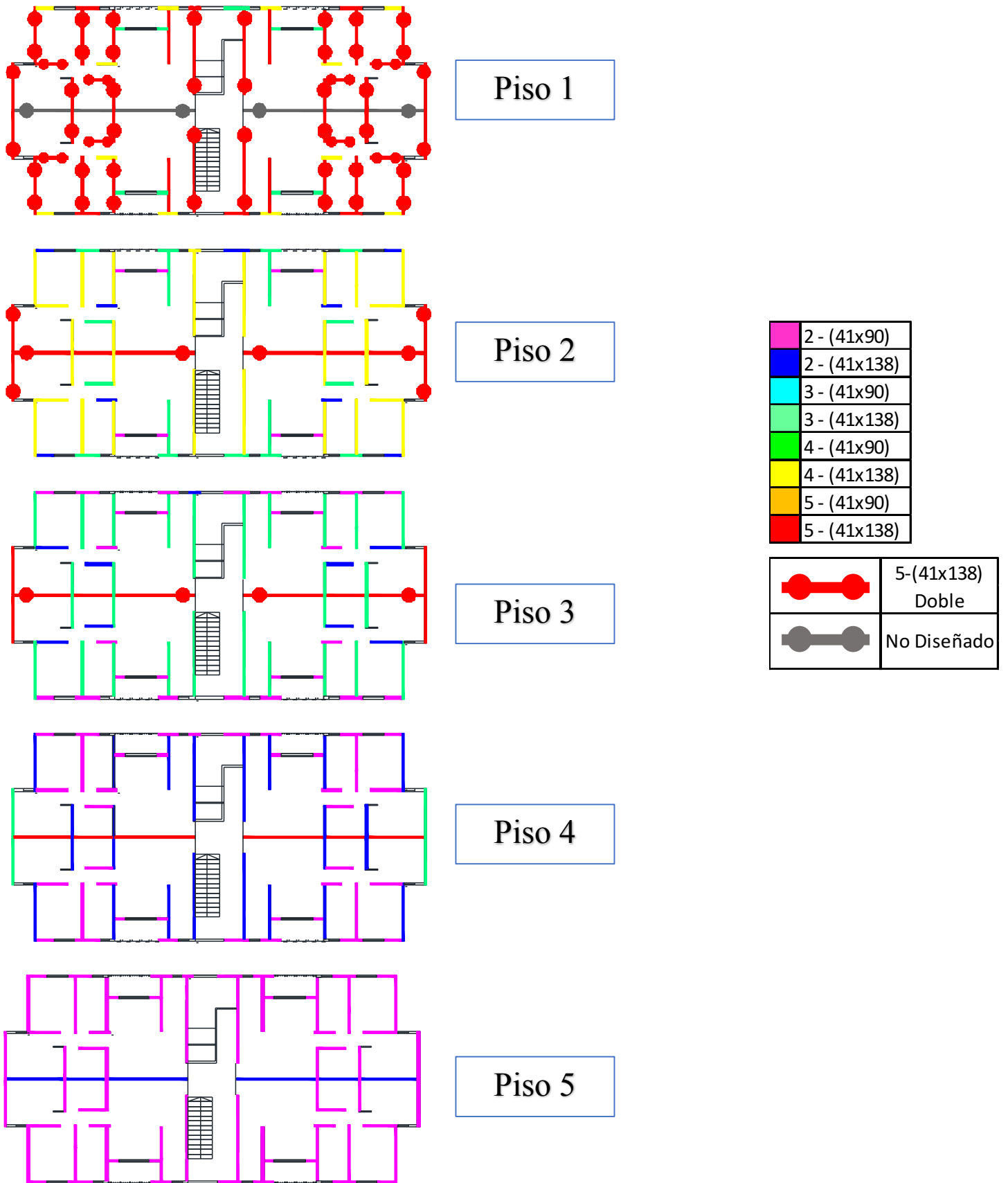


Figura 14. Envigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Pie Derecho.

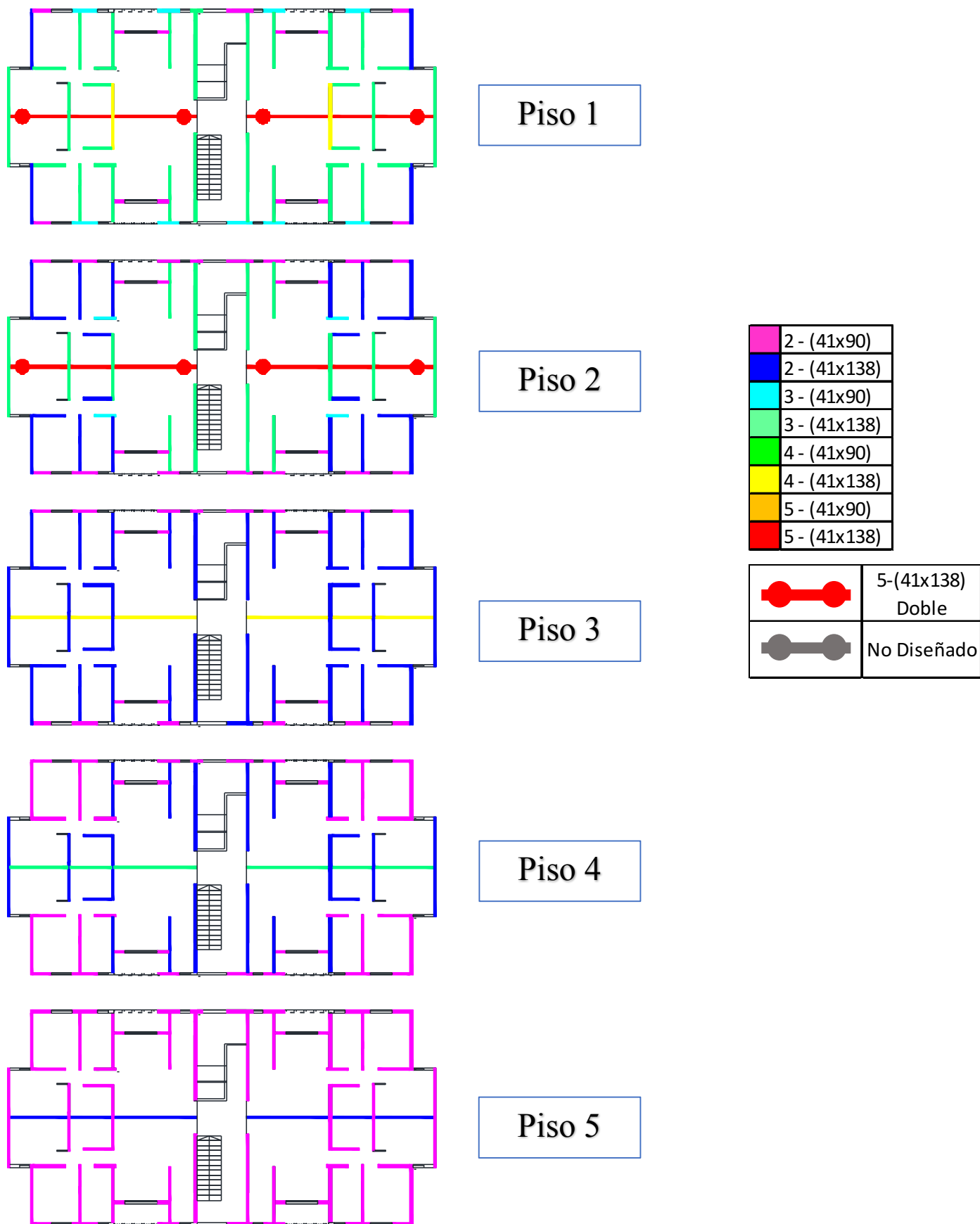


Figura 15. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Pie derecho.

A continuación, en la figura 16, se muestra el diseño de pie derechos del envigado longitudinal para Zona 1 suelo A, Zona 1 suelo D, Zona 3 Suelo A y Zona 3 Suelo D, todas estas combinaciones para primeros pisos.

Como se ha mencionado anteriormente, el primer piso es donde el diseño es más desfavorable, es decir, es necesario utilizar una escuadría de características superiores.

En el caso de Zona 1 Suelo A, la mayoría de los muros centrales fue diseñado con tres pie derechos de 41 [mm] x 138 [mm], a su vez en el perímetro del edificio se observan tres pie derechos de 41 [mm] x 138 [mm] y dos pie derechos de 41 [mm] x 90 [mm].

Realizando un contraste con la Zona 3 Suelo D, el caso más desfavorable, se observa que en su mayoría los muros debieron ser diseñados considerando un doble pie derecho de 5 – (41x138).

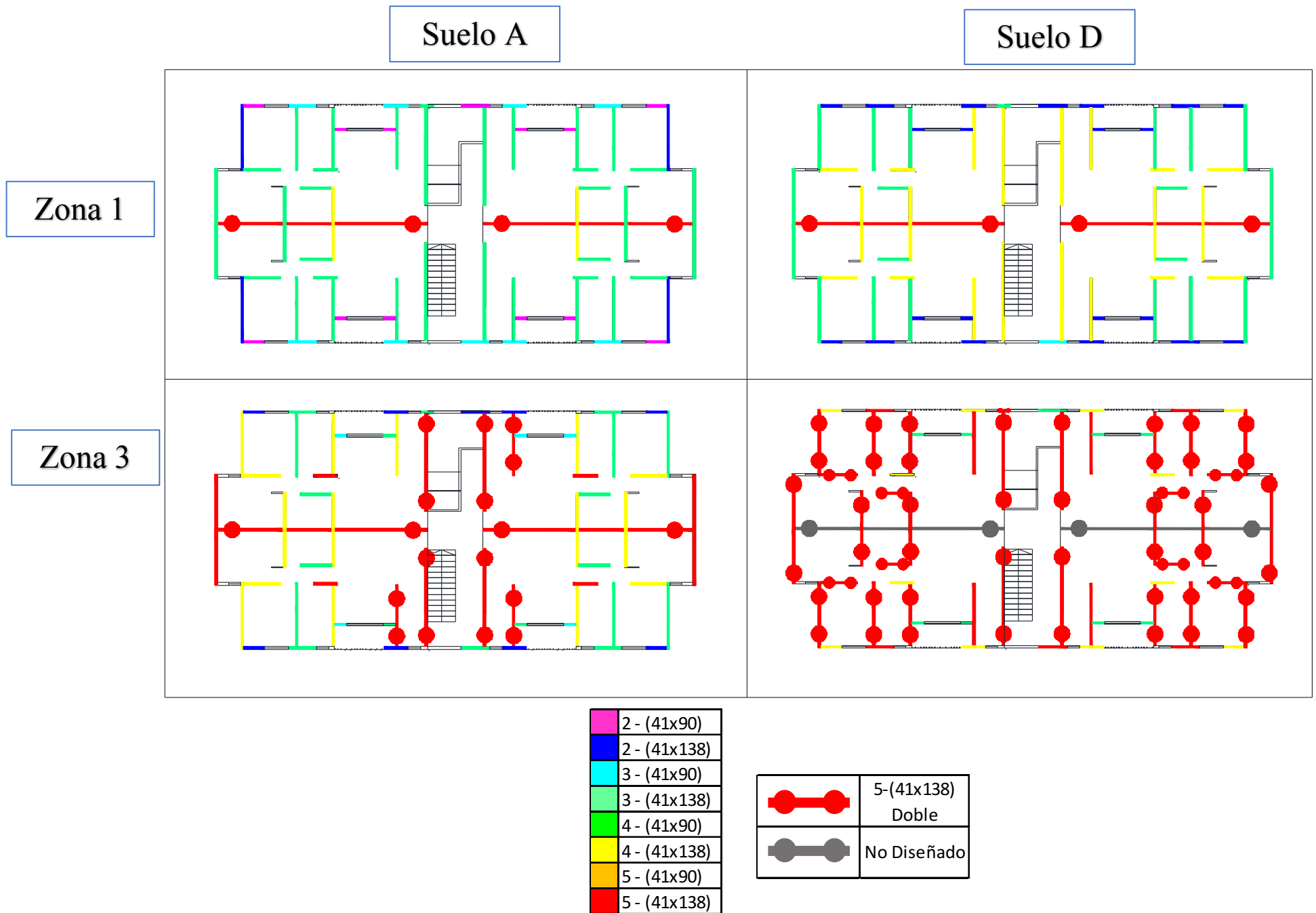


Figura 16. Envigado longitudinal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Pie Derecho.

4.4 Resultados del diseño de Escuadras o Bracket

En la figura 17 y 18, se muestran el caso más desfavorable del diseño y el más favorable, respectivamente.

El diseño de escuadras, tiene un comportamiento similar al del elemento placa-clavo-espaciamiento, dado que ambos dependen de la fuerza de corte asociada al muro.

Los pisos de la zona 3 suelo D, en su mayoría cuenta con niveles de [34 cm -14 cm] de espaciamiento entre escuadras.

Los pisos de la zona 1 suelo A, en su mayoría cuenta con niveles de [75 cm - 56 cm] y [95 cm – 76 cm] de espaciamiento entre escuadras.

En la figura 19, se muestran las comparaciones de zonas (3 y 1), y tipos de suelos (A y D), y se puede decir que de manera general las escuadras se encuentran espaciadas entre 34 y 14 cm. para los primeros pisos mostrados.

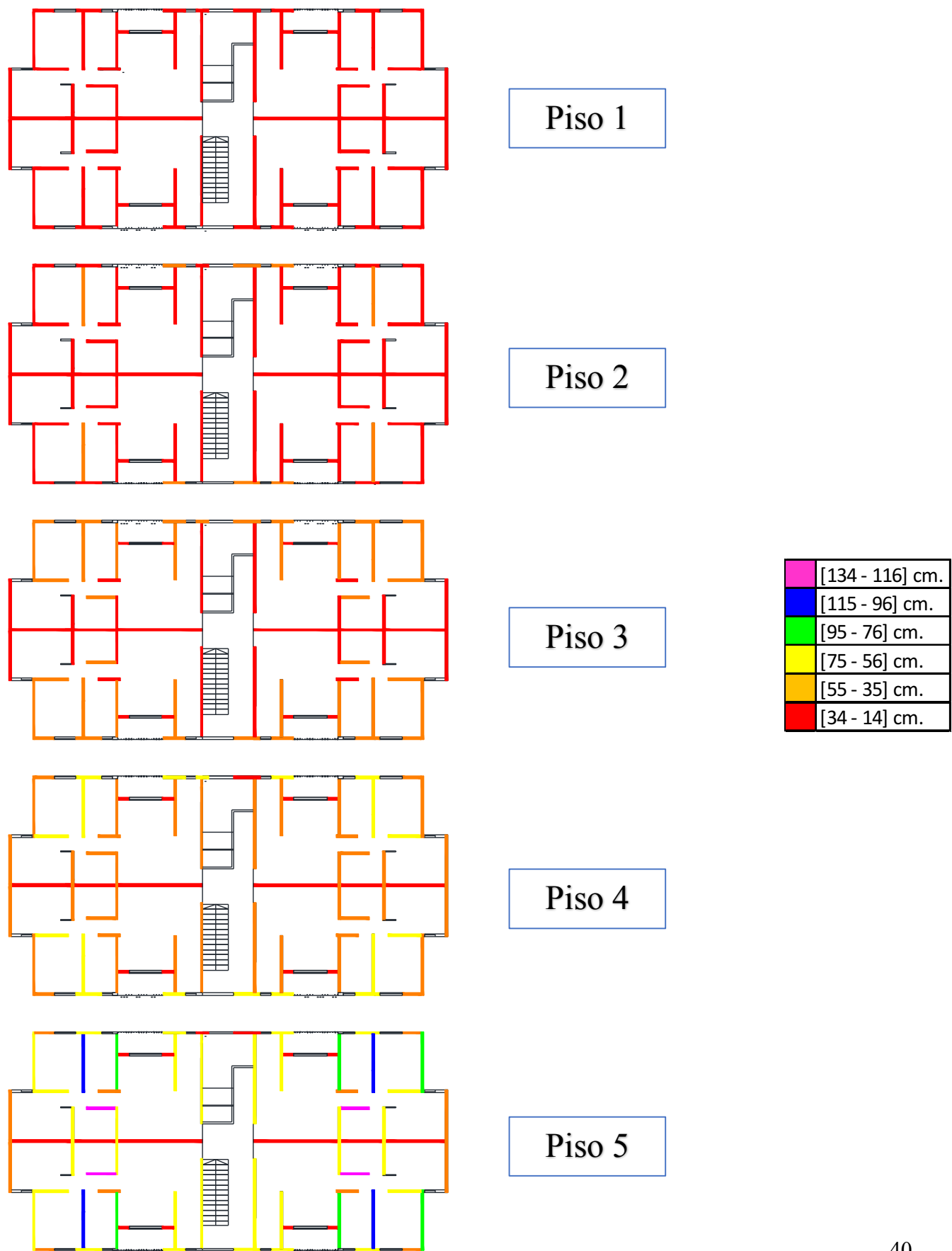


Figura 17. Engigado longitudinal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Escuadras.

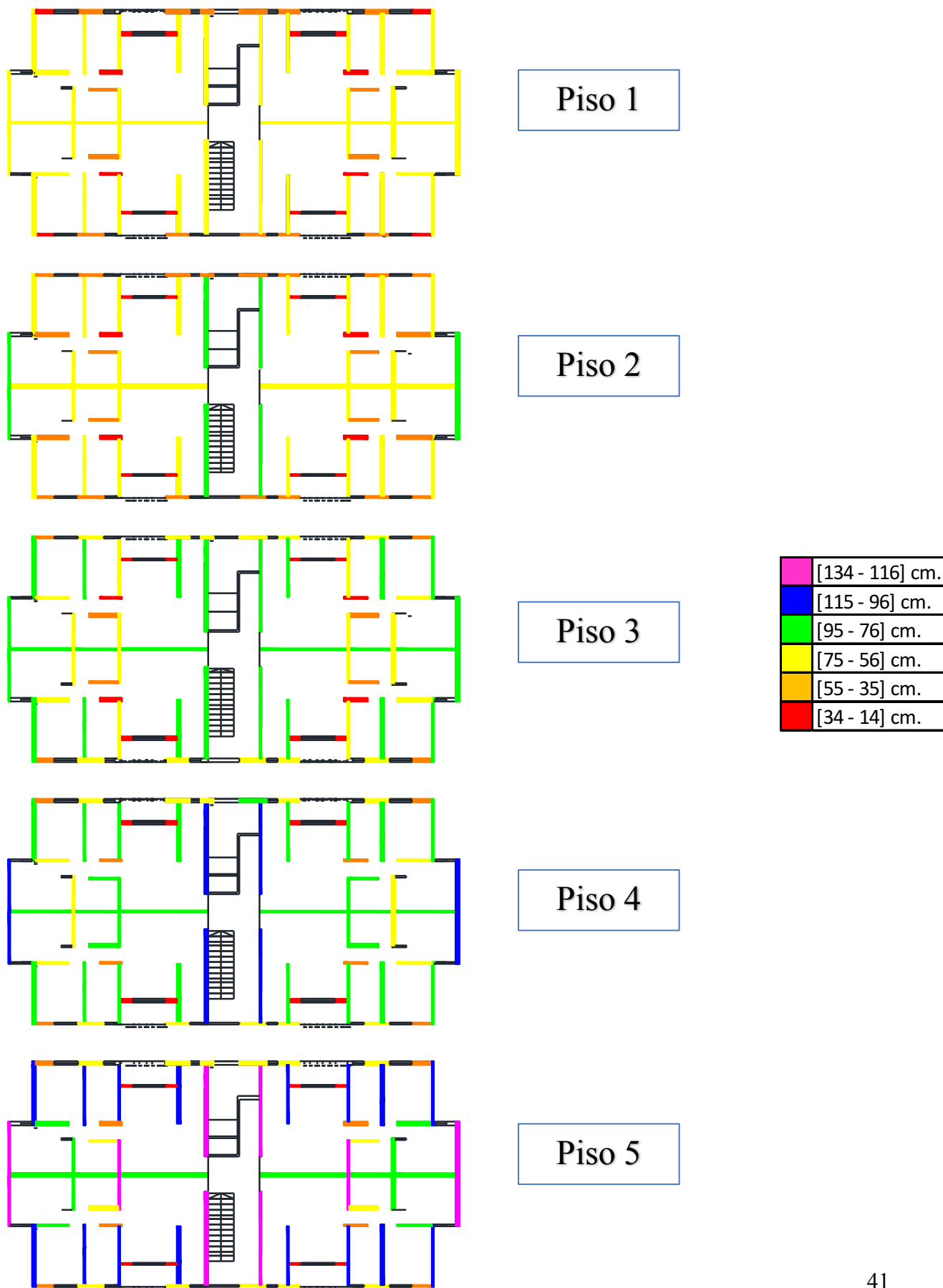


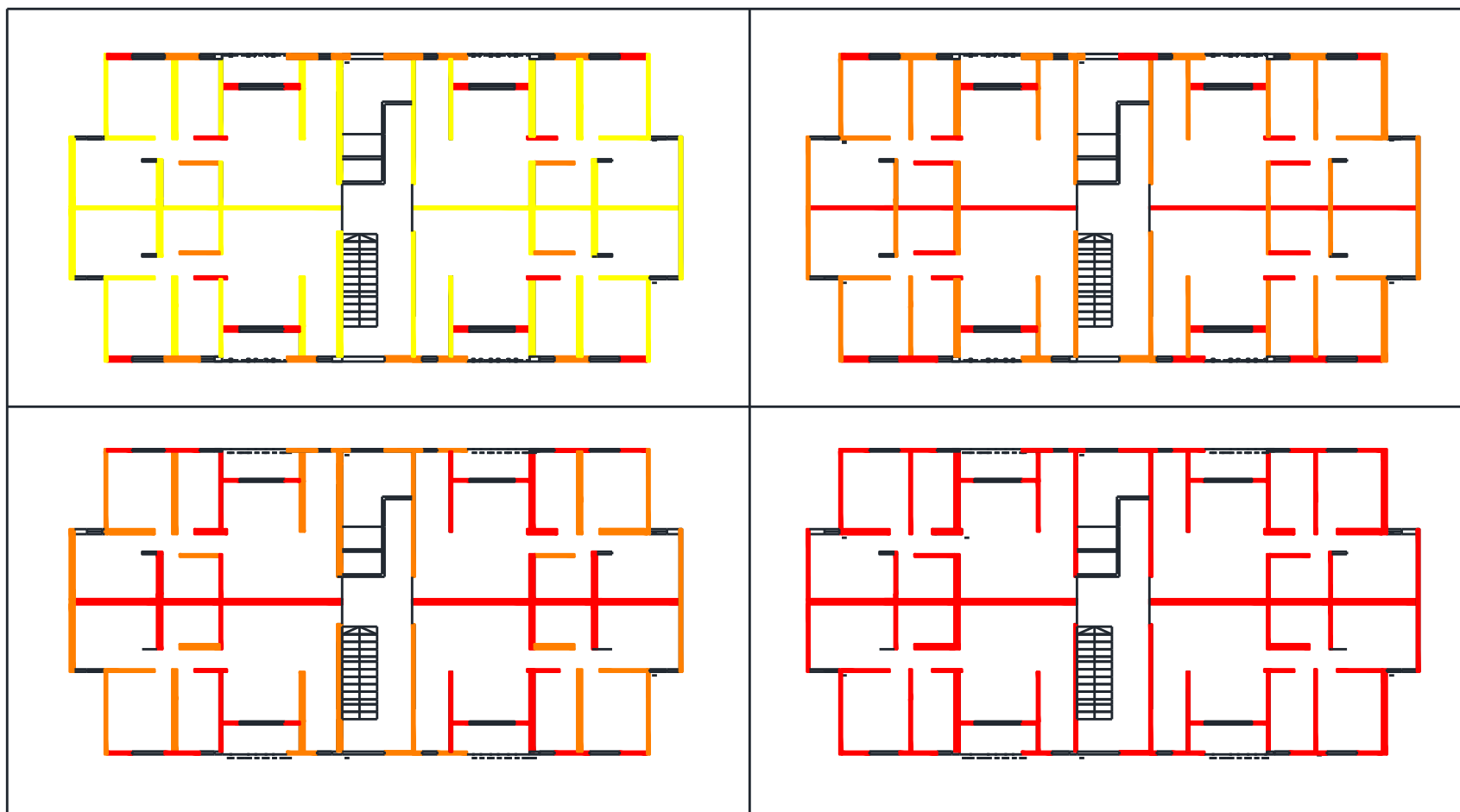
Figura 18. Envigado longitudinal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Escuadras.

Suelo A

Suelo D

Zona 1

Zona 3



	[134 - 116] cm.
	[115 - 96] cm.
	[95 - 76] cm.
	[75 - 56] cm.
	[55 - 35] cm.
	[34 - 14] cm.

Figura 19. Envidado longitudinal, comparación de zonas y suelos, para primeros pisos. Resultados del elemento Escuadras.

4.5 Resultados de Presupuesto

El presupuesto mostrado a continuación, es desarrollado para los casos expuestos en el capítulo anterior, con los elementos mencionados en 3.7.

El nivel de detalle se avoca solamente a los elementos diseñados para el presente trabajo de tesis, y no se considera la mano de obra. El presupuesto muestra el precio de: los tres espesores de placas, los tres diámetros de clavo, las escuadras por piso, los seis tipos de holdown y las dos escuadrías.

Zona 1 Suelo A		SubTotal
OSB 9.5	\$ 44.288.800	\$ 44.288.800
OSB 11.1	\$ -	
OSB 15.1	\$ -	
Clavo 3.1	\$ 2.293.293	\$ 2.293.293
Clavo 3.5	\$ -	
Clavo 3.9	\$ -	
Esc P1	\$ 294.680	\$ 621.325
Esc P2	\$ 286.340	
Esc P3	\$ 241.860	
Esc P4	\$ 208.500	
Esc P5	\$ 159.850	
HD3B	\$ 7.342.208	\$ 9.771.856
HD5B	\$ 1.326.720	
HD7B	\$ 1.102.928	
HD9B	\$ -	
HD12	\$ -	
HD19	\$ -	\$ 14.548.710
41x90	\$ 3.667.410	
41x138	\$ 10.881.300	
Total		\$ 71.523.984

Tabla 8. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 1 suelo A.

En la tabla 8, se puede ver que, para el caso más favorable del diseño, la concentración del presupuesto está en los tableros OSB, siendo un 62% del total.

En la tabla 9, se presenta el caso más desfavorable diseñado de la zona sísmica 1, es decir el suelo D.

Zona 1 Suelo D		SubTotal
OSB 9.5	\$ 44.288.800	\$ 44.288.800
OSB 11.1	\$ -	
OSB 15.1	\$ -	
Clavo 3.1	\$ 2.372.164	\$ 2.372.164
Clavo 3.5	\$ -	
Clavo 3.9	\$ -	
Esc P1	\$ 430.900	\$ 888.850
Esc P2	\$ 401.710	
Esc P3	\$ 354.450	
Esc P4	\$ 293.290	
Esc P5	\$ 223.790	
HD3B	\$ 8.098.360	\$ 12.656.667
HD5B	\$ 2.343.284	
HD7B	\$ 1.507.351	
HD9B	\$ 707.672	
HD12	\$ -	
HD19	\$ -	
41x90	\$ 3.193.450	\$ 15.110.590
41x138	\$ 11.917.140	
Total		\$ 75.317.071

Tabla 9. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 1 suelo D.

Se puede observar que el aumento del presupuesto al cambiar el tipo de suelo para la zona sísmica 1, es muy bajo, siendo aproximadamente \$3.500.000.

El crecimiento del presupuesto de suelo A hacia el suelo D, se ve reflejado en: el aumento del uso de clavos, debido a una disminución en el espaciamiento, un aumento de número de escuadras por muro, la incorporación del holdown HD9B en el suelo D y el crecimiento en el número de pie derecho.

Aunque para el caso de la Zona 3 tipo de suelo A, no se ha podido diseñar los elementos en su totalidad (muros 35 y 36, elementos del holdown y pie derecho), se muestra en la tabla 10 el presupuesto generado aproximado sin contar con esos elementos.

Zona 3 Suelo A		Total
OSB 9.5	\$ 44.288.800	\$ 44.288.800
OSB 11.1	\$ -	
OSB 15.1	\$ -	
Clavo 3.1	\$ 2.466.525	\$ 2.466.525
Clavo 3.5	\$ -	
Clavo 3.9	\$ -	
Esc P1	\$ 532.370	\$ 1.112.150
Esc P2	\$ 496.230	
Esc P3	\$ 448.970	
Esc P4	\$ 375.300	
Esc P5	\$ 279.390	
HD3B	\$ 6.065.200	\$ 16.464.200
HD5B	\$ 3.700.730	
HD7B	\$ 3.006.989	
HD9B	\$ 2.668.437	
HD12	\$ 1.022.844	
HD19	\$ -	
41x90	\$ 2.679.030	\$ 16.667.850
41x138	\$ 13.988.820	
Total		\$ 80.999.525

Tabla 10. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 3 suelo A.

Para este presupuesto el 54,6% corresponde a las pacas OSB, un 20,3% a los holdown y un 20,5% a las escuadrías de madera.

Al compararlo con el presupuesto de la zona 1 suelo A, se ve que existe una diferencia de \$9.475.541.

Para el caso de la zona 3 suelo D, los elementos holdown y pie derecho de los muros 35 y 36, no fueron diseñados debido a las altas cargas asociadas, pero de igual manera se ha generado un presupuesto aproximado en la tabla 11.

Zona 3 Suelo D		Total
OSB 9.5	\$ 43.088.200	\$ 44.508.400
OSB 11.1	\$ 1.420.200	
OSB 15.1	\$ -	
Clavo 3.1	\$ 2.632.542	\$ 2.797.037
Clavo 3.5	\$ 164.495	
Clavo 3.9	\$ -	
Esc P1	\$ 808.980	\$ 1.550.050
Esc P2	\$ 724.190	
Esc P3	\$ 614.380	
Esc P4	\$ 480.940	
Esc P5	\$ 343.330	
HD3B	\$ 5.340.168	\$ 21.262.378
HD5B	\$ 1.612.152	
HD7B	\$ 3.963.444	
HD9B	\$ 4.596.144	
HD12	\$ 3.854.010	
HD19	\$ 1.896.460	
41x90	\$ 2.806.190	\$ 18.348.770
41x138	\$ 15.542.580	
Total		\$ 88.466.635

Tabla 11. Presupuesto para envigado longitudinal, zona sísmica 3 suelo D.

El presupuesto de la tabla 11, es superior a los mostrados anteriormente, ya que corresponde a la condición más desfavorable de zona y suelo.

El 50,3% del presupuesto corresponde a las placas OSB, el 24,0% a los herrajes metálicos anti-levantamiento y el 20,7% a la madera usada en los muros.

Al compararlo con la zona 1 suelo D, las diferencias de precios totales son de \$13.149.564.

5. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

Mediante los resultados anteriormente expuestos, podemos observar que es efectivo realizar un diseño de muros de corte, ya que existen las herramientas, metodologías y normativas que permiten el diseño.

Se evidencia que al comparar la zona 3 suelo D y zona 1 suelo A, el diseño es más favorable en el último caso mencionado, tanto para el elemento de Espesor Placa OSB- Diámetro Clavo- Espaciamiento Clavo, holdown, escuadría y escuadras.

En general se puede afirmar que en los diferentes primeros pisos se encuentran mayores cargas de tracción, compresión y corte que en los quintos pisos, por lo que el diseño será más exigido en los pisos más bajos.

El diseño para el elemento: Espesor Placa OSB- Diámetro Clavo- Espaciamiento Clavo, en el caso zona 3 suelo D se aprecia un comportamiento decreciente en cuanto a la combinación resistente del elemento utilizada. Siendo este el caso más desfavorable, se observa que en ningún caso las cargas laterales sobrepasaron 16,764 [kN/m], ya que la combinación resistente más alta utilizada fue la 9,5 [mm] OSB, 3,1 [mm] diámetro del clavo y 5 [cm] espaciamiento del clavo.

Para el caso de zona 1 suelo A, el caso más favorable, se observa que para todos los pisos la combinación resistente requerida fue 9,5 [mm] OSB, 3,1 [mm] diámetro del clavo y 15 [cm] espaciamiento del clavo, es decir, las cargas laterales nunca fueron mayores que 5,588 [kN/m].

Este elemento presenta un diseño muy favorable respecto a los otros (Holdown y escuadría), ya que no fue necesaria una intervención mayor teniendo que buscar soluciones a casos en donde el diseño no fue posible.

Para los elementos holdown y pie derecho, las cargas máximas de tracción varían en 117,96 [kN] y 18,67 [kN] respectivamente, y las cargas máximas de compresión van desde 354,18 [kN] y 220,00 [kN] respectivamente en las zonas y suelos mencionados.

Si bien es cierto, se puede realizar el diseño, para los elementos de escuadría y holdown, existen casos de algunos muros donde se debió buscar una alternativa que ofreciera mayores resistencias, es por esto que se usó un doble anclaje HD19, un doble pie derecho de 5-(41x138). Y en casos específicos tal como en la zona 3 suelo D, existen dos muros (muro 35 y muro 36) que no pudieron ser diseñados, a pesar de buscar otras soluciones.

En general cuando se diseñe con una zona sísmica 3 será necesario contar con soluciones que se adapten y cubran las altas cargas de tracción y compresión.

En cuanto a los presupuestos, se puede decir que; en todos los casos generados, y debido al uso de una doble placa OSB, más del 50% del presupuesto total es utilizado por las placas OSB. Los elementos holdown y la madera en los pies derecho también ocupan una parte importante dentro del presupuesto que corresponde a un 20% aproximadamente cada uno.

Mediante la investigación, en la etapa de recopilación de información se ha logrado identificar que es muy importante y necesario contar con mayores detalles acerca de la metodología a usar en el diseño de muros de corte, tal como se encuentra en el SDPWS 2015, que contiene la normativa para el diseño de muros de corte, de manera clara.

Además, la normativa estadounidense cuenta con resultados de capacidades de corte unitario nominal para muros de corte con diferentes espesores de placa, diámetros de clavo y espaciamientos de clavo, lo cual facilita el diseño de muros.

Se concluye por lo anterior que; para seguir avanzando en la construcción en madera, se hace necesario incorporar elementos de normativa internacional (previa revisión), de esta forma se facilitará el diseño de estructuras en madera.

Por otra parte, se recomienda revisar algunos factores de modificación que podrían disminuir el uso de elementos sobredimensionados, como es el caso de los pies derechos y holdown.

Además, es necesario mencionar que se requieren mayores estudios e investigaciones profundas respecto a estos temas y por sobre todo ensayos de laboratorios que validen el comportamiento de los elementos diseñados en esta investigación. De esta manera, existirá mayor claridad en las resistencias al corte, a tracción y a compresión usadas, proporcionando diseños de estructuras de madera de alta calidad y bajos costos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Aghayere, A. & Vigil J., (2007). *Structural Wood Design a Practice-Oriented Approach using the ASD Method*. Hoboken, New Jersey, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- 2) American Wood Council. (2014). *NDS 2015 National Design Specification for Wood Construction*. Leesburg, VA: AF&PA.
- 3) American Wood Council. (2014). *NDS Supplement National Design Specification Design Values for Wood Construction 2015 Edition*. Leesburg, VA: AF&PA.
- 4) American Wood Council. (2014). *SDPWS 2015 Special Design Provisions for Wind & Seismic*. Leesburg, VA: AF&PA.
- 5) Arauco. (2014). *Manual de Ingeniería y Construcción en madera 2° Edición*, Arauco. Chile.
- 6) Breyer, D., et al (2007). *Design of Wood Structures—ASD/LRFD*, Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill.
- 7) Huang J. (2012). *Engineered Wood Construction Guide*. Meadow Estates Drive Fairfax: PDH Center.
- 8) Instituto Forestal. (2014). *Ejemplos de cálculo estructural en madera*. Chile: INFOR.
- 9) Instituto Nacional de Normalización. (2014). *NCh1198 cuarta edición Construcciones en madera*. Santiago, Chile: Instituto Nacional de Normalización.
- 10) Instituto Nacional de Normalización. (1996). *NCh433 Diseño sísmico de edificios*. Santiago, Chile: Instituto Nacional de Normalización.

- 11) John R. & Tissell, P. (1999). *Wood Structural Panel Shear Walls*. Washington: APA.
- 12) McLain R. (2016). *Lateral Design of Mid Rise Wood Structures for Wind Loads*. Minneapolis: Wood Products Council.
- 13) Simpson Strong-Tie. (2017). *Wood Construction Connectors 2017-2018*. Pleasanton, CA: Simpson Strong-Tie Inc.
- 14) Thompson D. (2015). *Five-Story Wood-Frame Structure over Podium Slab*. Lake Forest, CA: STB Structural Engineers, Inc.

ANEXOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ANEXO A: ÍNDICE DE TABLAS	54
ANEXO B: ÍNDICE DE FIGURAS.....	96
ANEXO C: ÍNDICE DE CÓDIGOS MATLAB	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla A 1. Valores de corte admisible para distintos espesores de OSB	54
Tabla A 2. Precios de pernos, tuercas, golillas y anclajes del presupuesto.	55
Tabla A 3. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 3 Suelo A.	56
Tabla A 4. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 3 Suelo D.	61
Tabla A 5. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 1 Suelo A.	666
Tabla A 6. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 1 Suelo D.	71
Tabla A 7. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 3 Suelo A.	766
Tabla A 8. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 3 Suelo D.	811
Tabla A 9. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 1 Suelo A.	86
Tabla A 10. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 1 Suelo A.	91

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA B1. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 3 SUELO D. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESPESOR PLACA OSB-DIÁMETRO DEL CLAVO-ESPACIAMIENTO DEL CLAVO.	96
FIGURA B2. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 1 SUELO A. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESPESOR PLACA OSB-DIÁMETRO DEL CLAVO-ESPACIAMIENTO DEL CLAVO.	97
FIGURA B3. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 3 SUELO D. RESULTADOS DEL ELEMENTO HOLDOWN.	98
FIGURA B4. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 1 SUELO A. RESULTADOS DEL ELEMENTO HOLDOWN.	99
FIGURA B5. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 3 SUELO D. RESULTADOS DEL ELEMENTO PIE DERECHO.	100
FIGURA B6. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 1 SUELO A. RESULTADOS DEL ELEMENTO PIE DERECHO.....	101
FIGURA B7. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 3 SUELO D. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESCUADRAS.	102
FIGURA B8. ENVIGADO TRANSVERSAL ZONA 1 SUELO A. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESCUADRAS.	103
FIGURA B9. ENVIGADO TRANSVERSAL, COMPARACIÓN DE ZONAS Y SUELOS. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESPESOR PLACA OSB-DIÁMETRO DEL CLAVO-ESPACIAMIENTO DEL CLAVO.....	104

FIGURA B10. ENVIGADO TRANSVERSAL, COMPARACIÓN DE ZONAS Y SUELOS. RESULTADOS DEL ELEMENTO HOLDOWN. 105
FIGURA B11. ENVIGADO TRANSVERSAL, COMPARACIÓN DE ZONAS Y SUELOS. RESULTADOS DEL ELEMENTO PIE DERECHO. ... 106
FIGURA B12. ENVIGADO TRANSVERSAL, COMPARACIÓN DE ZONAS Y SUELOS. RESULTADOS DEL ELEMENTO ESCUADRAS. 107

ÍNDICE DE CÓDIGOS MATLAB

Código B1. Obtención de las combinaciones resistentes Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.108
Código B2. Diseño de Espesor placa OSB, diámetro de clavo y espaciamiento del clavo, para cada una de las combinaciones de carga.....109
Código B3. Diseño de Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo, para la combinación de carga más desfavorable.....112
Código B4. Diseño de Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo, para la dirección de sismo más desfavorable.....115
Código B5. Diseño de Pie derecho y Holdown para cada una de las combinaciones de carga.117
Código B6. Diseño de Pie derecho y Holdown para la combinación de carga y dirección de sismo más desfavorable.122
Código B7. Diseño de Escuadras para cada una de las combinaciones de carga.132
Código B8. Diseño de Escuadras para la combinación de carga más desfavorable.134
Código B9. Diseño de Escuadras para la dirección de sismo más desfavorable136

ANEXO A

Tablas de contenidos

Tabla A 1. Valores de corte admisible para distintos espesores de OSB

Espesor Osb	Diámetro Clavo [mm]	Resistencia Corte NCh [N]	Corte Admisible [kN/m]			
			15	10	7.5	5
9.5	2.8	220.07	2.347	3.521	4.695	7.042
	3.1	261.95	2.794	4.191	5.588	8.382
	3.5	323.50	3.451	5.176	6.901	10.352
	3.9	391.26	4.173	6.260	8.347	12.520
11.1	2.8	229.21	2.445	3.667	4.890	7.335
	3.1	270.71	2.888	4.331	5.775	8.663
	3.5	331.52	3.536	5.304	7.072	10.609
	3.9	398.35	4.249	6.374	8.498	12.747
15.1	2.8	259.31	2.766	4.149	5.532	8.298
	3.1	301.14	3.212	4.818	6.424	9.637
	3.5	361.78	3.859	5.788	7.718	11.577
	3.9	427.83	4.563	6.845	9.127	13.690
18.3	2.8	288.32	3.075	4.613	6.151	9.226
	3.1	331.45	3.535	5.303	7.071	10.606
	3.5	393.33	4.195	6.293	8.391	12.586
	3.9	460.14	4.908	7.362	9.816	14.725

*Los espaciamientos 15, 10, 7.5 y 5, están en unidades de centímetros.

Tabla A 2. Precios de pernos, tuercas, golillas y anclajes del presupuesto.

Elemento	Precio	Empresa
Perno 5/8 x 3"	\$ 609	Milán Fabjanovic
Perno 5/8 x 7"	\$ 1,326	Milán Fabjanovic
Perno 5/8 x 9"	\$ 1,956	Milán Fabjanovic
Perno 5/8 x 11"	\$ 2,890	Milán Fabjanovic
Perno 3/4 x 3"	\$ 874	Milán Fabjanovic
Perno 3/4 x 7"	\$ 2,343	Milán Fabjanovic
Perno 3/4 x 9"	\$ 3,200	Milán Fabjanovic
Perno 3/4 x 11"	\$ 3,801	Milán Fabjanovic
Perno 7/8 x 3"	\$ 1,413	Milán Fabjanovic
Perno 7/8 x 7"	\$ 2,703	Milán Fabjanovic
Perno 7/8 x 9"	\$ 3,653	Milán Fabjanovic
Perno 7/8 x 11"	\$ 3,837	Milán Fabjanovic
Perno 1 x 3"	\$ 2,012	Milán Fabjanovic
Perno 1 x 7"	\$ 3,443	Milán Fabjanovic
Perno 1 x 9"	\$ 4,751	Milán Fabjanovic
Perno 1 x 11"	\$ 5,329	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/8 x 3"	\$ 4,078	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/8 x 7"	\$ 6,207	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/8 x 9"	\$ 7,205	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/8 x 11"	\$ 9,433	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/4 x 3"	\$ 4,862	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/4 x 7"	\$ 7,674	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/4 x 9"	\$ 9,274	Milán Fabjanovic
Perno 1 1/4 x 11"	\$ 10,574	Milán Fabjanovic
Tuerca 5/8"	\$ 168	Milán Fabjanovic
Tuerca 3/4"	\$ 256	Milán Fabjanovic
Tuerca 7/8"	\$ 345	Milán Fabjanovic
Tuerca 1"	\$ 594	Milán Fabjanovic
Tuerca 1 1/8"	\$ 1,232	Milán Fabjanovic
Tuerca 1 1/4"	\$ 1,425	Milán Fabjanovic
Golilla 5/8"	\$ 54	Milán Fabjanovic
Golilla 3/4"	\$ 70	Milán Fabjanovic
Golilla 7/8"	\$ 95	Milán Fabjanovic
Golilla 1"	\$ 120	Milán Fabjanovic
Golilla 1 1/8"	\$ 614	Milán Fabjanovic
Golilla 1 1/4"	\$ 713	Milán Fabjanovic
Anclaje 5/8"	\$ 8,959	Simpson Strong-Tie
Anclaje 7/8"	\$ 10,911	Simpson Strong-Tie
Anclaje 1"	\$ 15,080	Simpson Strong-Tie
Anclaje 1 1/8"	\$ 17,923	Simpson Strong-Tie
Anclaje 1 1/4"	\$ 24,780	Simpson Strong-Tie

Tabla A 3. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 3 Suelo A.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	5-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P2	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	3-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -9	HD7B -8	HD9B -11	HD7B -8	HD7B -8	HD9B -12	HD7B -9	HD7B -8	HD9B -11	HD7B -8
Hold-Down P2	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD3B -3	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD12 -16	HD5B -6	HD3B -3	HD7B -8	HD3B -3
Hold-Down P3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -5	HD3B -1	HD3B -1	HD9B -12	HD3B -1	HD3B -1	HD9B -12	HD3B -1
Hold-Down P4	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -7	HD3B -1
Hold-Down P5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1
N° Escuadra P1	15	14	7	7	8	7	6	10	7	7	8	7
N° Escuadra P2	13	13	6	5	8	6	5	10	6	5	8	6
N° Escuadra P3	10	10	5	5	7	5	5	10	5	5	7	5
N° Escuadra P4	8	8	4	4	6	4	4	8	4	4	6	4
N° Escuadra P5	5	5	3	2	4	3	2	5	3	2	4	3
Espaciam. P1 [m]	0.34	0.36	0.39	0.39	0.35	0.39	0.45	0.28	0.39	0.39	0.35	0.39
Espaciam. P2 [m]	0.38	0.38	0.45	0.52	0.35	0.45	0.52	0.28	0.45	0.52	0.35	0.45
Espaciam. P3 [m]	0.49	0.49	0.52	0.52	0.39	0.52	0.52	0.28	0.52	0.52	0.39	0.52
Espaciam. P4 [m]	0.60	0.60	0.63	0.63	0.45	0.63	0.63	0.35	0.63	0.63	0.45	0.63
Espaciam. P5 [m]	0.90	0.90	0.78	1.04	0.63	0.78	1.04	0.52	0.78	1.04	0.63	0.78
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	10	10	15	15	10	15	15	10	15	15	10	15
Espac. P2 [cm]	10	10	15	15	10	15	15	10	15	15	10	15
Espac. P3 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	10	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
2-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
2-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -8	HD9B -12	HD9B -12	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16
HD3B -3	HD12 -16	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12
HD3B -1	HD9B -12	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -1	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD5B -5	HD5B -5	HD5B -5	HD5B -5
HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2

6	10	10	10	9	9	10	10	9	9	13	13	13	13
5	10	10	10	8	8	9	9	8	8	14	14	14	14
5	10	9	9	7	7	8	8	7	7	13	13	13	13
4	8	7	7	6	6	7	7	6	6	11	11	11	11
2	5	5	5	5	5	4	4	5	5	7	8	7	8

0.45	0.28	0.32	0.32	0.31	0.31	0.32	0.32	0.31	0.31	0.35	0.35	0.35	0.35
0.52	0.28	0.32	0.32	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.33	0.33	0.33	0.33
0.52	0.28	0.35	0.35	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.35	0.35	0.35	0.35
0.63	0.35	0.44	0.44	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	0.41	0.41	0.41	0.41
1.04	0.52	0.59	0.59	0.52	0.52	0.70	0.70	0.52	0.52	0.62	0.55	0.62	0.55

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	10	10	10	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10
15	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x90)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7
HD5B -5	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -5	HD5B -6	HD5B -5	HD5B -5	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1
HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	1	1	1	1	1	1	1	28	28	2	3	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	30	30	1	2	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	28	28	1	2	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	20	20	1	1	1	1

0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.36	0.36	0.34	0.33	0.38	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.34	0.34	0.51	0.44	0.57	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.36	0.36	0.51	0.44	0.57	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.40	0.40	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.50	0.50	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD9B -12	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD7B -9	HD7B -9	HD9B -12	HD7B -10	HD9B -12	HD7B -10	HD7B -9	HD7B -9	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD5B -7	HD5B -7	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	3	2	4	4	2	2	2	2	4	4	2	3	2
1	2	1	4	4	2	2	2	2	4	4	1	2	1
1	2	1	4	4	2	2	2	2	4	4	1	1	1
1	1	1	3	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1
1	1	1	3	3	2	1	2	1	3	3	1	1	1

0.38	0.33	0.34	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.34	0.33	0.38
0.57	0.44	0.51	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.51	0.44	0.57
0.57	0.44	0.51	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.45	0.45	0.33	0.50	0.33	0.50	0.45	0.45	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -3	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -2	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	4	2	3	2	3	3	3	3
1	2	1	2	1	3	3	3	3
1	2	1	1	1	2	2	2	2
1	2	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.35	0.37	0.38	0.33	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.57	0.44	0.51	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 4. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 3 Suelo D.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)
Escuadria P2	10-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)
Escuadria P3	5-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P4	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	2HD19 -22	2HD19 -22	HD12 -19	HD12 -19	HD9B -14	HD12 -19	HD12 -19	HD9B -14	HD12 -19	HD12 -19	HD9B -14	HD12 -19
Hold-Down P2	HD12 -19	HD12 -19	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -9	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -9	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -9	HD9B -12
Hold-Down P3	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8
Hold-Down P4	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3
Hold-Down P5	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	21	21	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10
N° Escuadra P2	20	20	9	8	9	9	8	9	9	8	9	9
N° Escuadra P3	18	18	7	6	8	7	6	8	7	6	8	7
N° Escuadra P4	14	14	6	4	6	6	4	6	6	4	6	6
N° Escuadra P5	10	10	4	2	4	3	2	4	4	2	4	3
Espaciam. P1 [m]	0.24	0.24	0.28	0.31	0.28	0.28	0.31	0.28	0.28	0.31	0.28	0.28
Espaciam. P2 [m]	0.26	0.26	0.31	0.35	0.31	0.31	0.35	0.31	0.31	0.35	0.31	0.31
Espaciam. P3 [m]	0.28	0.28	0.39	0.45	0.35	0.39	0.45	0.35	0.39	0.45	0.35	0.39
Espaciam. P4 [m]	0.36	0.36	0.45	0.63	0.45	0.45	0.63	0.45	0.45	0.63	0.45	0.45
Espaciam. P5 [m]	0.49	0.49	0.63	1.04	0.63	0.78	1.04	0.63	0.63	1.04	0.63	0.78
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Espac. P2 [cm]	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Espac. P3 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD9B -14	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -18	HD12 -18	HD12 -18
HD9B -12	HD7B -9	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12
HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

9	10	12	12	10	10	12	12	10	10	16	16	16	16
8	9	11	11	9	9	11	11	9	9	15	15	15	15
6	8	10	10	7	7	10	10	7	7	13	13	13	13
4	6	7	7	6	6	8	8	6	6	10	10	10	10
2	4	5	5	3	3	5	5	3	3	7	7	7	7

0.31	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28	0.27	0.27	0.28	0.28	0.29	0.29	0.29	0.29
0.35	0.31	0.29	0.29	0.31	0.31	0.29	0.29	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31
0.45	0.35	0.32	0.32	0.39	0.39	0.32	0.32	0.39	0.39	0.35	0.35	0.35	0.35
0.63	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	0.39	0.39	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
1.04	0.63	0.59	0.59	0.78	0.78	0.59	0.59	0.78	0.78	0.62	0.62	0.62	0.62

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	10	10	15	15	10	10	15	15	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	MAL	MAL	4-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	MAL	MAL	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD12 -15
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	2HD19 -22	2HD19 -22	HD5B -6	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD19 -20	HD19 -20	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD9B -12	HD9B -12	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	2	2	2	2	2	2	2	69	69	3	4	4	5
1	1	1	1	1	1	1	1	74	74	2	3	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	68	68	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	58	58	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	45	45	1	1	1	1

0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.15	0.15	0.25	0.26	0.23	0.23
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.14	0.14	0.34	0.33	0.38	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.15	0.15	0.51	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.18	0.18	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.23	0.23	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	11.1	11.1	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.5	3.5	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	7.5	7.5	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

4-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD12 -16	HD12 -16	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD12 -16	HD12 -16	HD9B -12	HD9B -14	HD9B -12
HD5B -7	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -9	HD7B -9	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD7B -9	HD7B -9	HD5B -6	HD7B -8	HD5B -7
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

4	4	3	7	7	3	3	3	3	7	7	3	4	4
2	3	2	5	5	2	2	2	2	5	5	2	3	2
2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	2
1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1

0.23	0.26	0.25	0.23	0.23	0.25	0.25	0.25	0.25	0.23	0.23	0.25	0.26	0.23
0.38	0.33	0.34	0.30	0.30	0.33	0.33	0.33	0.33	0.30	0.30	0.34	0.33	0.38
0.38	0.44	0.51	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.51	0.44	0.38
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	10	10	15	15	15	15	10	10	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
2-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD12 -18	HD9B -12	HD9B -14	HD9B -12	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -16
HD3B -3	HD7B -9	HD5B -7	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	7	4	4	3	5	5	5	5
1	5	2	3	2	4	4	4	4
1	3	2	2	1	3	3	3	3
1	2	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.24	0.23	0.23	0.26	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26
0.35	0.31	0.38	0.33	0.34	0.31	0.31	0.31	0.31
0.35	0.46	0.38	0.44	0.51	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 5. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 1 Suelo A.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P2	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -6	HD7B -8	SIN HD -0	HD5B -6	HD7B -8	SIN HD -0	HD5B -6	HD7B -8	SIN HD -0	HD5B -6
Hold-Down P2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	SIN HD -0	HD3B -3	HD3B -3	SIN HD -0	HD3B -3	HD3B -3	SIN HD -0	HD3B -3
Hold-Down P3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -2	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -2	SIN HD -0	HD3B -1
Hold-Down P4	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	HD3B -1
Hold-Down P5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N° Escuadra P2	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N° Escuadra P3	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N° Escuadra P4	5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
N° Escuadra P5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Espaciam. P1 [m]	0.67	0.67	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Espaciam. P2 [m]	0.77	0.77	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Espaciam. P3 [m]	0.77	0.77	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Espaciam. P4 [m]	0.90	1.08	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78
Espaciam. P5 [m]	1.34	1.34	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P2 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P3 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	SIN HD -0	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -3	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -2	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -1	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0

4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	6	6	6	6
4	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3

0.63	0.63	0.59	0.59	0.63	0.63	0.59	0.59	0.63	0.63	0.70	0.70	0.70	0.70
0.63	0.63	0.59	0.59	0.63	0.63	0.59	0.59	0.63	0.63	0.82	0.82	0.82	0.82
0.78	0.78	0.70	0.70	0.63	0.63	0.70	0.70	0.63	0.63	0.82	0.82	0.82	0.82
0.78	0.78	0.70	0.70	0.78	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.99	0.99	0.99	0.99
1.04	1.04	0.88	0.88	1.04	1.04	1.17	1.17	1.04	1.04	1.23	1.23	1.23	1.23

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -3	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	1	1	1	1	1	1	1	14	14	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	14	14	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	13	13	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	1	1	1	1

0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.70	0.70	0.34	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.70	0.70	0.51	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.75	0.75	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.80	0.80	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.95	0.95	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x90)	3-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x90)	3-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -6	HD5B -7	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	3	1	2	2
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.38	0.44	0.34	0.61	0.61	0.33	0.33	0.33	0.33	0.61	0.61	0.34	0.44	0.38
0.38	0.44	0.51	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.51	0.44	0.38
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.33	0.33	0.33	0.33	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.91	0.91	0.50	0.50	0.50	0.50	0.91	0.91	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x90)	3-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD3B -2	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	3	2	2	2	2	2	2	2
1	3	2	2	1	2	2	2	2
1	2	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.35	0.46	0.38	0.44	0.34	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.46	0.38	0.44	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 6. Resultados del diseño, envigado longitudinal Zona 1 Suelo D.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P2	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -2	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -2	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -2	HD5B -7
Hold-Down P2	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3
Hold-Down P3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
Hold-Down P4	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
Hold-Down P5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	11	11	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5
N° Escuadra P2	10	10	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
N° Escuadra P3	9	9	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4
N° Escuadra P4	7	7	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
N° Escuadra P5	4	4	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
Espaciam. P1 [m]	0.45	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52
Espaciam. P2 [m]	0.49	0.49	0.63	0.63	0.52	0.63	0.63	0.52	0.63	0.63	0.52	0.63
Espaciam. P3 [m]	0.54	0.54	0.63	0.78	0.63	0.63	0.78	0.63	0.63	0.78	0.63	0.63
Espaciam. P4 [m]	0.67	0.67	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78
Espaciam. P5 [m]	1.08	1.08	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P2 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P3 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -7	HD3B -2	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

5	6	7	7	5	5	7	7	5	5	8	8	8	8
4	5	6	6	5	5	6	6	5	5	8	8	8	8
3	4	6	6	4	4	5	6	4	4	7	7	7	7
3	4	5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	5	5
2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	4	4	4	4

0.52	0.45	0.44	0.44	0.52	0.52	0.44	0.44	0.52	0.52	0.55	0.55	0.55	0.55
0.63	0.52	0.50	0.50	0.52	0.52	0.50	0.50	0.52	0.52	0.55	0.55	0.55	0.55
0.78	0.63	0.50	0.50	0.63	0.63	0.59	0.50	0.63	0.63	0.62	0.62	0.62	0.62
0.78	0.63	0.59	0.59	0.78	0.78	0.59	0.59	0.78	0.78	0.82	0.82	0.82	0.82
1.04	0.78	0.88	0.88	1.04	1.04	0.88	0.88	1.04	1.04	0.99	0.99	0.99	0.99

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x90)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD7B -9	HD7B -9	HD5B -5	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	1	1	1	1	1	1	1	35	35	2	3	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	38	38	1	2	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	35	35	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	31	31	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	1	1	1	1

0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.29	0.29	0.34	0.33	0.38	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.27	0.27	0.51	0.44	0.57	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.29	0.29	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.33	0.33	0.51	0.65	0.57	0.70
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.40	0.40	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	7.5	7.5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD5B -6	HD5B -6	HD5B -5	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD9B -11	HD5B -5	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
1	2	1	4	4	2	2	2	2	4	4	1	2	1
1	1	1	4	4	2	2	2	2	4	4	1	1	1
1	1	1	3	3	1	1	1	1	3	3	1	1	1
1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1

0.38	0.33	0.34	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38
0.57	0.44	0.51	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.51	0.44	0.57
0.57	0.65	0.51	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.45	0.45	0.50	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD3B -3	HD7B -8	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -5	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -1	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	3	2	2	2	3	3	3	3
1	2	1	2	1	3	3	3	3
1	2	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.24	0.46	0.38	0.44	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.57	0.44	0.51	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 7. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 3 Suelo A.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	5-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P2	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD12 -15	HD12 -15	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -5	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -5
Hold-Down P2	HD7B -9	HD7B -9	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -2	HD5B -7	HD5B -6	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -2
Hold-Down P3	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1
Hold-Down P4	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
Hold-Down P5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0
N° Escuadra P1	15	15	5	6	7	5	6	7	5	6	7	5
N° Escuadra P2	14	14	4	6	7	4	6	7	4	6	7	4
N° Escuadra P3	13	13	3	5	6	3	5	6	3	5	6	3
N° Escuadra P4	11	11	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
N° Escuadra P5	8	8	1	3	4	1	3	4	1	3	4	1
Espaciam. P1 [m]	0.34	0.34	0.52	0.45	0.39	0.52	0.45	0.39	0.52	0.45	0.39	0.52
Espaciam. P2 [m]	0.36	0.36	0.63	0.45	0.39	0.63	0.45	0.39	0.63	0.45	0.39	0.63
Espaciam. P3 [m]	0.38	0.38	0.78	0.52	0.45	0.78	0.52	0.45	0.78	0.52	0.45	0.78
Espaciam. P4 [m]	0.45	0.45	1.04	0.63	0.52	1.04	0.63	0.52	1.04	0.63	0.52	1.04
Espaciam. P5 [m]	0.60	0.60	1.57	0.78	0.63	1.57	0.78	0.63	1.57	0.78	0.63	1.57
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P2 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P3 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -9	HD7B -8	HD5B -7	HD5B -7	HD7B -9	HD7B -8	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD5B -7	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -7	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -3	HD3B -2	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

6	7	9	9	6	5	7	7	6	5	10	10	10	10
6	7	9	9	5	4	6	6	5	4	10	9	10	9
5	6	8	8	5	4	5	5	5	4	8	8	8	8
4	5	7	7	4	3	4	4	4	3	7	7	7	7
3	4	5	5	3	2	3	3	3	2	5	5	5	5

0.45	0.39	0.35	0.35	0.45	0.52	0.44	0.44	0.45	0.52	0.45	0.45	0.45	0.45
0.45	0.39	0.35	0.35	0.52	0.63	0.50	0.50	0.52	0.63	0.45	0.49	0.45	0.49
0.52	0.45	0.39	0.39	0.52	0.63	0.59	0.59	0.52	0.63	0.55	0.55	0.55	0.55
0.63	0.52	0.44	0.44	0.63	0.78	0.70	0.70	0.63	0.78	0.62	0.62	0.62	0.62
0.78	0.63	0.59	0.59	0.78	1.04	0.88	0.88	0.78	1.04	0.82	0.82	0.82	0.82

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	3-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
4-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x90)	4-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)
3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	3-(41x138)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -16	HD7B -9	HD9B -12	HD7B -9	HD9B -12	HD7B -9	HD12 -16	HD7B -9	SIN HD -0	SIN HD -0	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -19	HD12 -19
HD9B -11	HD5B -6	HD7B -8	HD5B -6	HD7B -8	HD5B -6	HD9B -11	HD5B -6	SIN HD -0	SIN HD -0	HD7B -10	HD7B -9	HD9B -12	HD9B -12
HD5B -7	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD5B -7	HD3B -2	SIN HD -0	SIN HD -0	HD5B -7	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD5B -5
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	2	2	2	2	2	2	2	28	28	3	3	4	4
2	2	2	1	2	1	2	2	27	27	3	3	3	4
2	1	2	1	2	1	2	1	25	25	2	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	22	22	2	2	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	18	18	1	1	2	2

0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.36	0.36	0.25	0.33	0.23	0.28
0.20	0.20	0.19	0.29	0.19	0.29	0.20	0.20	0.37	0.37	0.25	0.33	0.29	0.28
0.20	0.30	0.19	0.29	0.19	0.29	0.20	0.30	0.40	0.40	0.34	0.33	0.29	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.55	0.55	0.51	0.65	0.38	0.46

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
5-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD12 -15	HD12 -15	HD9B -12	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -19	HD12 -15	HD12 -19	HD9B -12	HD12 -15	HD7B -8	HD12 -16	HD12 -18
HD9B -12	HD7B -9	HD7B -10	HD7B -8	HD7B -9	HD9B -11	HD9B -12	HD9B -11	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -9	HD5B -6	HD9B -12	HD9B -12
HD7B -8	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -7	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD5B -6	HD5B -7	HD3B -2	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

4	3	3	5	5	3	3	3	3	5	5	2	4	4
3	3	3	4	5	3	3	3	3	4	5	2	4	3
3	3	2	4	4	2	3	2	3	4	4	2	3	3
2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2
2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2

0.23	0.33	0.25	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.34	0.26	0.23
0.29	0.33	0.25	0.36	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.36	0.30	0.34	0.26	0.29
0.29	0.33	0.34	0.36	0.36	0.33	0.25	0.33	0.25	0.36	0.36	0.34	0.33	0.29
0.38	0.44	0.34	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.34	0.33	0.38
0.38	0.65	0.51	0.61	0.61	0.33	0.33	0.33	0.33	0.61	0.61	0.51	0.65	0.38

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	15	15	10	10	10	10	10	10	10	10	15	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)
2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -9	HD12 -16	HD12 -18	HD12 -16	HD7B -8	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12
HD5B -6	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -9	HD7B -8	HD7B -9
HD3B -2	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -2	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7
HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	5	4	4	2	4	4	4	4
2	5	3	4	2	4	4	4	4
2	4	3	3	2	3	3	3	3
1	3	2	3	2	3	3	3	3
1	2	2	1	1	2	2	2	2

0.24	0.31	0.23	0.26	0.34	0.31	0.31	0.31	0.31
0.24	0.31	0.29	0.26	0.34	0.31	0.31	0.31	0.31
0.24	0.37	0.29	0.33	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.46	0.38	0.33	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.38	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	10	10	10	15	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 8. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 3 Suelo D.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
Escuadria P2	10-(41x138)	10-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
Escuadria P3	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P4	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	2HD19 -22	2HD19 -22	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -16	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -16	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -16	HD12 -19
Hold-Down P2	HD12 -19	HD12 -19	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -11	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -11	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -11	HD9B -12
Hold-Down P3	HD9B -12	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8
Hold-Down P4	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3
Hold-Down P5	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	21	21	10	10	9	10	10	10	10	10	9	10
N° Escuadra P2	20	20	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
N° Escuadra P3	17	17	6	6	7	6	6	7	6	6	7	6
N° Escuadra P4	14	14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
N° Escuadra P5	9	9	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
Espaciam. P1 [m]	0.24	0.24	0.28	0.28	0.31	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.31	0.28
Espaciam. P2 [m]	0.26	0.26	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Espaciam. P3 [m]	0.30	0.30	0.45	0.45	0.39	0.45	0.45	0.39	0.45	0.45	0.39	0.45
Espaciam. P4 [m]	0.36	0.36	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
Espaciam. P5 [m]	0.54	0.54	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Espac. P2 [cm]	7.5	7.5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Espac. P3 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	10	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD12 -16	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -18	HD12 -18	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -18	HD12 -18	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19
HD9B -12	HD9B -11	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15
HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

10	10	12	12	9	9	11	11	9	9	17	17	17	17
8	8	11	11	7	7	9	9	7	7	16	16	16	16
6	7	9	9	6	6	7	7	6	6	15	15	15	15
5	5	7	7	4	4	6	6	4	4	12	12	12	12
2	3	4	4	2	2	3	3	2	2	9	9	9	9

0.28	0.28	0.27	0.27	0.31	0.31	0.29	0.29	0.31	0.31	0.27	0.27	0.27	0.27
0.35	0.35	0.29	0.29	0.39	0.39	0.35	0.35	0.39	0.39	0.29	0.29	0.29	0.29
0.45	0.39	0.35	0.35	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	0.31	0.31	0.31	0.31
0.52	0.52	0.44	0.44	0.63	0.63	0.50	0.50	0.63	0.63	0.38	0.38	0.38	0.38
1.04	0.78	0.70	0.70	1.04	1.04	0.88	0.88	1.04	1.04	0.49	0.49	0.49	0.49

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	15	15	10	10	15	15	10	10	10	10
15	15	10	10	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	MAL	MAL	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x90)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	MAL	MAL	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19
HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	2HD19 -22	2HD19 -22	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD9B -12
HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD12 -19	HD12 -19	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD9B -12	HD9B -12	HD3B -3	HD5B -5	HD5B -6	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1

3	2	2	2	2	2	3	2	68	68	4	5	4	5
2	2	2	2	2	2	2	2	72	72	3	4	4	4
2	2	2	2	2	2	2	2	66	66	3	4	3	4
2	2	2	2	2	2	2	2	57	57	2	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	44	44	2	2	2	2

0.15	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.15	0.20	0.15	0.15	0.20	0.22	0.23	0.23
0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.14	0.14	0.25	0.26	0.23	0.28
0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.16	0.16	0.25	0.26	0.29	0.28
0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.18	0.18	0.34	0.33	0.29	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.23	0.23	0.34	0.44	0.38	0.46

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	11.1	11.1	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.5	3.5	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	5	5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	7.5	7.5	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)
4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	4-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
3-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -16	HD12 -16	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19
HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -9	HD7B -9	HD7B -9	HD7B -9	HD7B -8	HD7B -8	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12
HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -3	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD5B -6	HD5B -5	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD5B -5	HD5B -6
HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2

4	5	4	7	7	4	4	4	4	7	7	4	5	4
4	4	3	5	5	3	3	3	3	5	5	3	4	4
3	4	3	4	5	3	3	3	3	4	5	3	4	3
3	3	2	4	4	2	2	2	2	4	4	2	3	3
2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2

0.23	0.22	0.20	0.23	0.23	0.20	0.20	0.20	0.20	0.23	0.23	0.20	0.22	0.23
0.23	0.26	0.25	0.30	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.25	0.26	0.23
0.29	0.26	0.25	0.36	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.36	0.30	0.25	0.26	0.29
0.29	0.33	0.34	0.36	0.36	0.33	0.33	0.33	0.33	0.36	0.36	0.34	0.33	0.29
0.38	0.44	0.34	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)
5-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	5-(41x138)	5-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD12 -19	HD12 -16	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -19	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15	HD12 -15
HD12 -15	HD9B -12	HD9B -12	HD12 -15	HD9B -12	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -5	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

3	7	4	5	4	5	5	5	5
3	5	4	4	3	5	5	5	5
2	5	3	4	3	4	4	4	4
2	4	3	3	2	3	3	3	3
1	3	2	2	2	2	2	2	2

0.18	0.23	0.23	0.22	0.20	0.26	0.26	0.26	0.26
0.18	0.31	0.23	0.26	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26
0.24	0.31	0.29	0.26	0.25	0.31	0.31	0.31	0.31
0.24	0.37	0.29	0.33	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.46	0.38	0.44	0.34	0.52	0.52	0.52	0.52

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 9. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 1 Suelo A.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P2	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD3B -2	HD3B -2	HD7B -8	HD3B -3	HD5B -7	HD5B -7	HD3B -3	HD5B -7	HD7B -8	HD3B -3	HD5B -7	HD5B -7
Hold-Down P2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3
Hold-Down P3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1
Hold-Down P4	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
Hold-Down P5	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	7	7	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4
N° Escuadra P2	7	7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
N° Escuadra P3	6	6	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
N° Escuadra P4	5	5	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
N° Escuadra P5	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
Espaciam. P1 [m]	0.67	0.67	0.63	0.63	0.52	0.63	0.63	0.52	0.63	0.63	0.52	0.63
Espaciam. P2 [m]	0.67	0.67	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63
Espaciam. P3 [m]	0.77	0.77	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78
Espaciam. P4 [m]	0.90	0.90	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78	0.78	0.63	0.78
Espaciam. P5 [m]	1.34	1.34	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04	1.04	0.78	1.04
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P2 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P3 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD3B -3	HD5B -7	HD7B -9	HD7B -9	HD5B -5	HD5B -6	HD3B -2	HD3B -2	HD5B -5	HD5B -6	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -2	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -2	HD5B -5	HD5B -5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0	SIN HD -0
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

4	5	6	6	4	4	4	5	4	4	6	6	6	6
4	4	6	6	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6
3	4	6	6	3	3	3	4	3	3	6	6	6	6
3	4	5	5	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5
2	3	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4

0.63	0.52	0.50	0.50	0.63	0.63	0.70	0.59	0.63	0.63	0.70	0.70	0.70	0.70
0.63	0.63	0.50	0.50	0.63	0.63	0.70	0.70	0.63	0.63	0.70	0.70	0.70	0.70
0.78	0.63	0.50	0.50	0.78	0.78	0.88	0.70	0.78	0.78	0.70	0.70	0.70	0.70
0.78	0.63	0.59	0.59	0.78	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.82	0.82	0.82	0.82
1.04	0.78	0.70	0.70	1.04	1.04	1.17	1.17	1.04	1.04	0.99	0.99	0.99	0.99

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	SIN HD -0	SIN HD -0	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	SIN HD -0	SIN HD -0	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	SIN HD -0	SIN HD -0	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	1	1	1	1	1	1	1	13	13	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	11	11	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	1	1	1	2
1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1	1	1	1

0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.75	0.75	0.34	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.80	0.80	0.34	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.87	0.87	0.51	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	1.05	1.05	0.51	0.65	0.57	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	1.31	1.31	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -5	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -7	HD5B -5	HD5B -6	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8
HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -2	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2
1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.38	0.44	0.34	0.45	0.45	0.33	0.33	0.33	0.33	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38
0.38	0.44	0.34	0.61	0.61	0.33	0.33	0.33	0.33	0.61	0.61	0.34	0.44	0.38
0.38	0.44	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.44	0.38
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57
0.57	0.65	0.51	0.91	0.91	0.50	0.50	0.50	0.50	0.91	0.91	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -5	HD5B -5	HD5B -5	HD5B -5
HD5B -6	HD3B -3	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

1	3	2	2	2	2	2	2	2
1	3	2	2	2	2	2	2	2
1	2	2	2	1	2	2	2	2
1	2	1	1	1	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1

0.35	0.46	0.38	0.44	0.34	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.46	0.38	0.44	0.34	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.61	0.38	0.44	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.92	0.57	0.65	0.51	0.77	0.77	0.77	0.77

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

Tabla A 10. Resultados del diseño, envigado transversal Zona 1 Suelo A.

N° Muro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Escuadria P1	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
Escuadria P2	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
Escuadria P3	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P4	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x90)
Escuadria P5	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
Hold-Down P1	HD9B -11	HD9B -11	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -7	HD7B -8
Hold-Down P2	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -5	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -5
Hold-Down P3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2
Hold-Down P4	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
Hold-Down P5	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
N° Escuadra P1	11	11	5	5	6	5	5	6	5	5	6	5
N° Escuadra P2	10	10	4	4	6	4	4	6	4	4	6	4
N° Escuadra P3	9	9	4	3	5	4	4	5	4	3	5	4
N° Escuadra P4	7	7	2	3	5	2	3	5	2	3	5	2
N° Escuadra P5	5	5	1	2	3	1	2	4	1	2	3	1
Espaciam. P1 [m]	0.45	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52	0.52	0.45	0.52
Espaciam. P2 [m]	0.49	0.49	0.63	0.63	0.45	0.63	0.63	0.45	0.63	0.63	0.45	0.63
Espaciam. P3 [m]	0.54	0.54	0.63	0.78	0.52	0.63	0.63	0.52	0.63	0.78	0.52	0.63
Espaciam. P4 [m]	0.67	0.67	1.04	0.78	0.52	1.04	0.78	0.52	1.04	0.78	0.52	1.04
Espaciam. P5 [m]	0.90	0.90	1.57	1.04	0.78	1.57	1.04	0.63	1.57	1.04	0.78	1.57
OSB P1 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P2 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P3 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P4 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
OSB P5 [mm]	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
Diam. Clavo P1 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P2 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P3 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P4 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Diam. Clavo P5 [mm]	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
Espac. P1 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P2 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P3 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P4 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Espac. P5 [cm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD5B -7	HD7B -9	HD7B -9	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6
HD3B -3	HD3B -3	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -1	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

5	6	8	8	5	5	6	6	5	5	9	9	9	9
4	6	8	8	4	4	5	5	4	4	9	9	9	9
4	5	7	7	3	3	4	4	3	3	8	8	8	8
3	5	6	6	3	3	3	3	3	3	7	7	7	7
2	4	5	4	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6

0.52	0.45	0.39	0.39	0.52	0.52	0.50	0.50	0.52	0.52	0.49	0.49	0.49	0.49
0.63	0.45	0.39	0.39	0.63	0.63	0.59	0.59	0.63	0.63	0.49	0.49	0.49	0.49
0.63	0.52	0.44	0.44	0.78	0.78	0.70	0.70	0.78	0.78	0.55	0.55	0.55	0.55
0.78	0.52	0.50	0.50	0.78	0.78	0.88	0.88	0.78	0.78	0.62	0.62	0.62	0.62
1.04	0.63	0.59	0.70	1.04	1.04	1.17	1.17	1.04	1.04	0.70	0.70	0.70	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	42
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	5-(41x138)	5-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -7	HD5B -6	HD7B -8	HD5B -6
HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD5B -6	HD3B -2
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	2	2	2	2	2	2	2	35	35	2	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	36	36	2	2	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	33	33	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	29	29	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	23	23	1	1	1	1

0.20	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.29	0.29	0.34	0.33	0.29	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.28	0.28	0.34	0.44	0.38	0.35
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.34	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.35	0.35	0.51	0.44	0.38	0.46
0.30	0.30	0.29	0.29	0.29	0.29	0.30	0.30	0.44	0.44	0.51	0.65	0.57	0.70

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	7.5	7.5	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

43	45	46	49	50	51	52	53	54	55	56	59	60	62
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	10-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	4-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -6	HD19 -20	HD19 -21	HD19 -20	HD19 -21	HD5B -6	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7
HD5B -6	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD12 -18	HD12 -18	HD12 -18	HD12 -18	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD9B -12	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD7B -8	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3
2	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	2
2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2
2	2	1	2	2	3	3	3	3	2	2	1	2	2
1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1

0.29	0.33	0.34	0.36	0.36	0.20	0.20	0.20	0.20	0.36	0.36	0.34	0.33	0.29
0.38	0.44	0.34	0.45	0.45	0.20	0.20	0.20	0.20	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38
0.38	0.44	0.34	0.45	0.45	0.25	0.25	0.25	0.25	0.45	0.45	0.34	0.44	0.38
0.38	0.44	0.51	0.61	0.61	0.25	0.25	0.25	0.25	0.61	0.61	0.51	0.44	0.38
0.57	0.65	0.51	0.61	0.61	0.33	0.33	0.33	0.33	0.61	0.61	0.51	0.65	0.57

9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

15	15	15	15	15	10	10	10	10	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	10	10	10	10	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	10	10	10	10	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

63	64	65	67	68	69	70	71	72
----	----	----	----	----	----	----	----	----

3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)	3-(41x138)
2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)	2-(41x138)
2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)	2-(41x90)

HD7B -8	HD5B -6	HD5B -7	HD5B -6	HD5B -7	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3
HD3B -3	HD3B -2	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -3	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -2	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1
HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1	HD3B -1

2	4	3	3	2	3	3	3	3
2	3	2	2	2	3	3	3	3
1	3	2	2	2	3	3	3	3
1	2	2	2	1	2	2	2	2
1	2	1	1	1	2	2	2	2

0.24	0.37	0.29	0.33	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.24	0.46	0.38	0.44	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.46	0.38	0.44	0.34	0.39	0.39	0.39	0.39
0.35	0.61	0.38	0.44	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52
0.35	0.61	0.57	0.65	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52

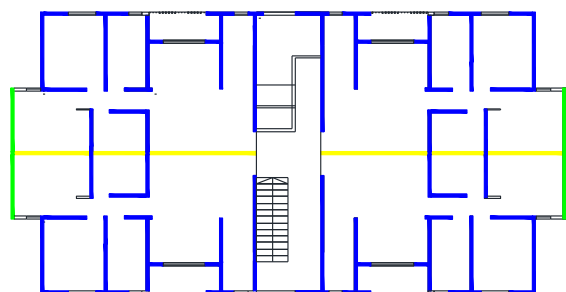
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5

3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1
3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1

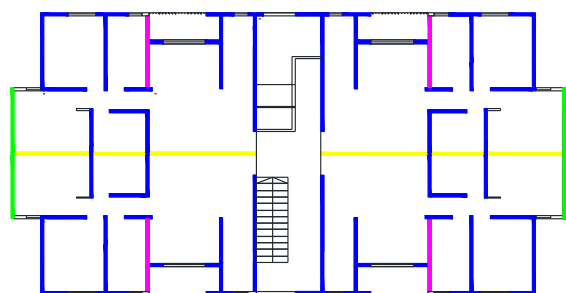
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	15	15	15	15	15	15	15	15

ANEXO B

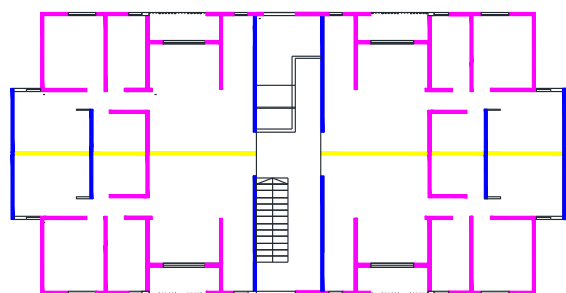
Figuras Envigado Transversal



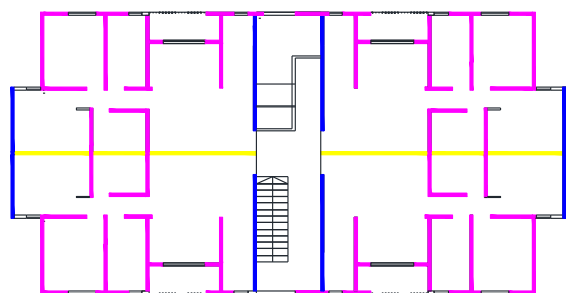
Piso 1



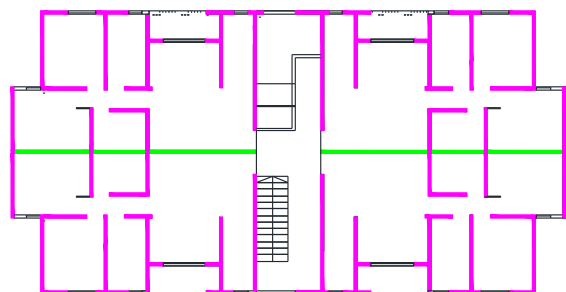
Piso 2



Piso 3



Piso 4



Piso 5

	9.5 OSB-3.1 D. clavo-15 Esp.
	9.5 OSB-3.1 D. clavo-10 Esp.
	9.5 OSB-3.1 D. clavo-7.5 Esp.
	9.5 OSB-3.1 D. clavo-5 Esp.
	11.1 OSB-3.5 D. clavo-5 Esp.
	15.1 OSB-3.9 D. clavo-15 Esp.

Figura B1. Envigado transversal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-
Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

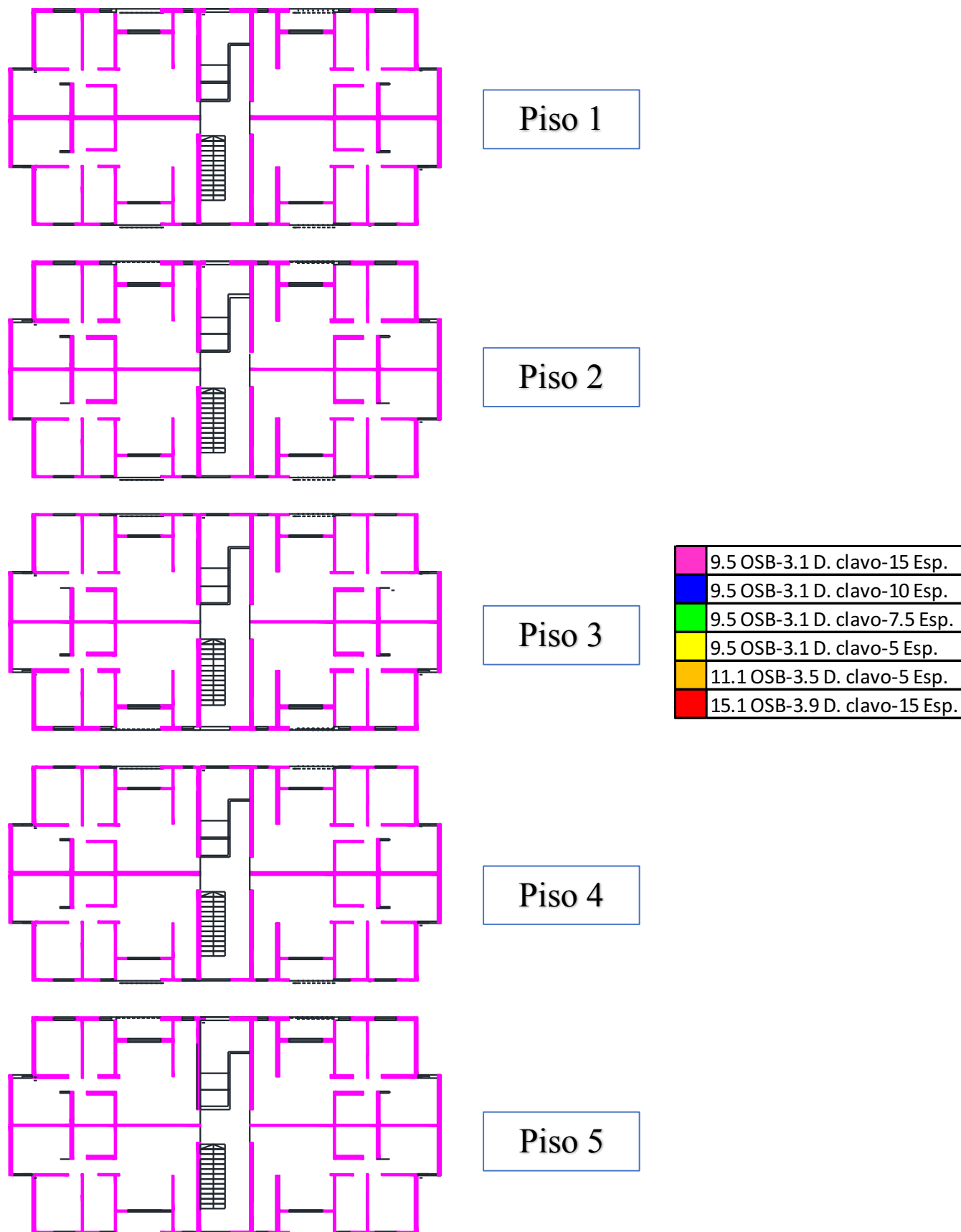


Figura B2. Envigado transversal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Espesor Placa OSB- Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

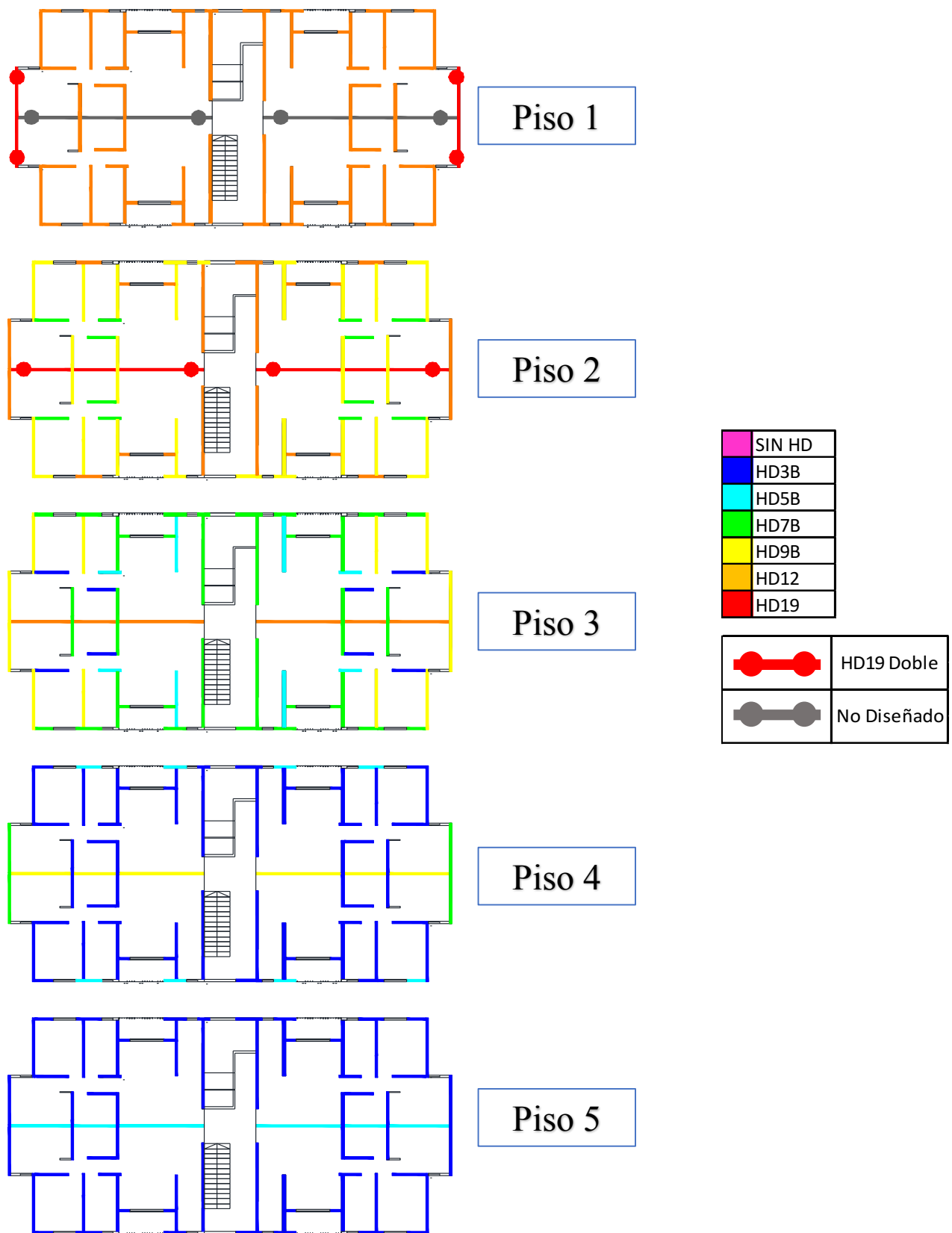


Figura B3. Envigado transversal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Holddown.

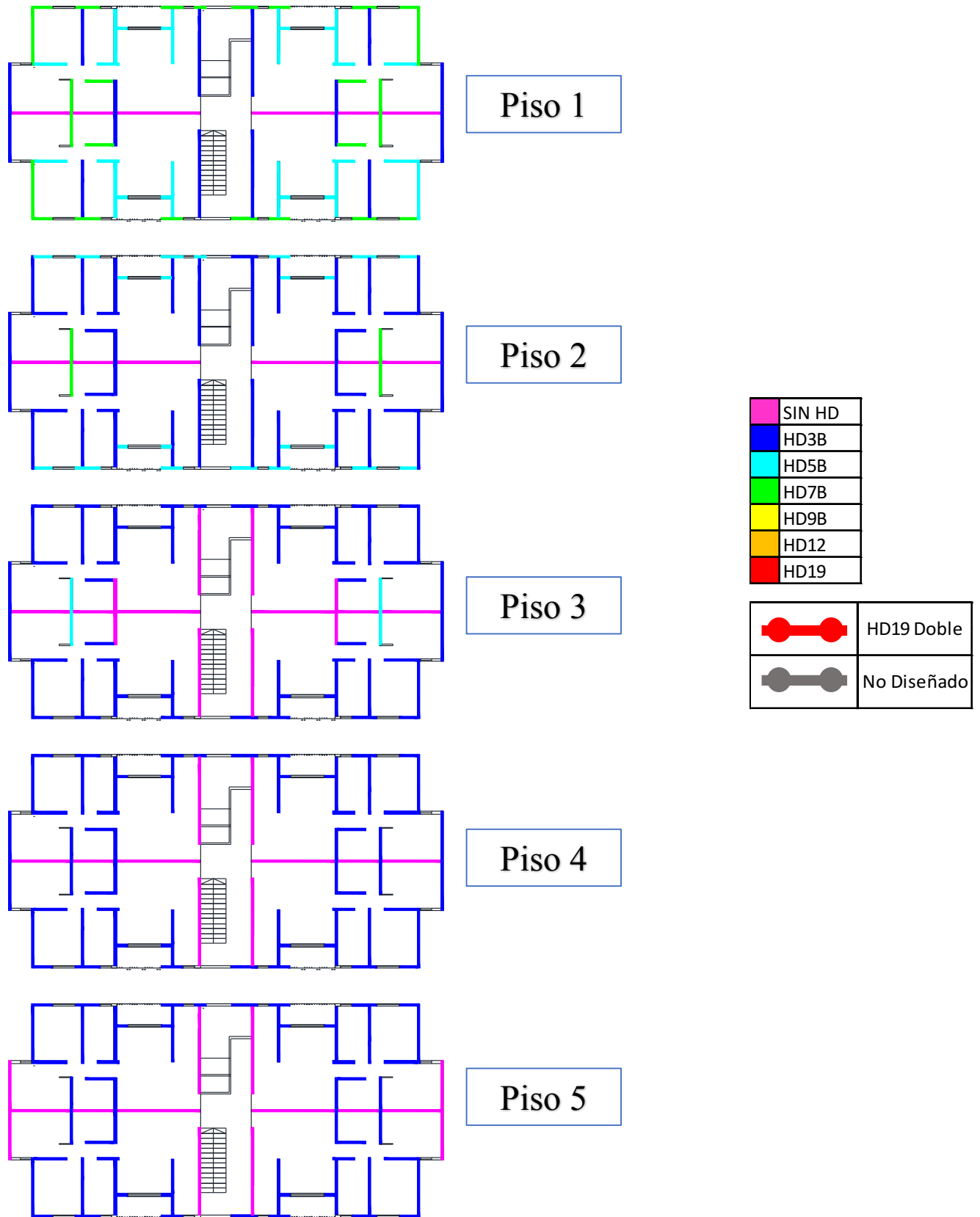


Figura B4. Envigado transversal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Holddown.

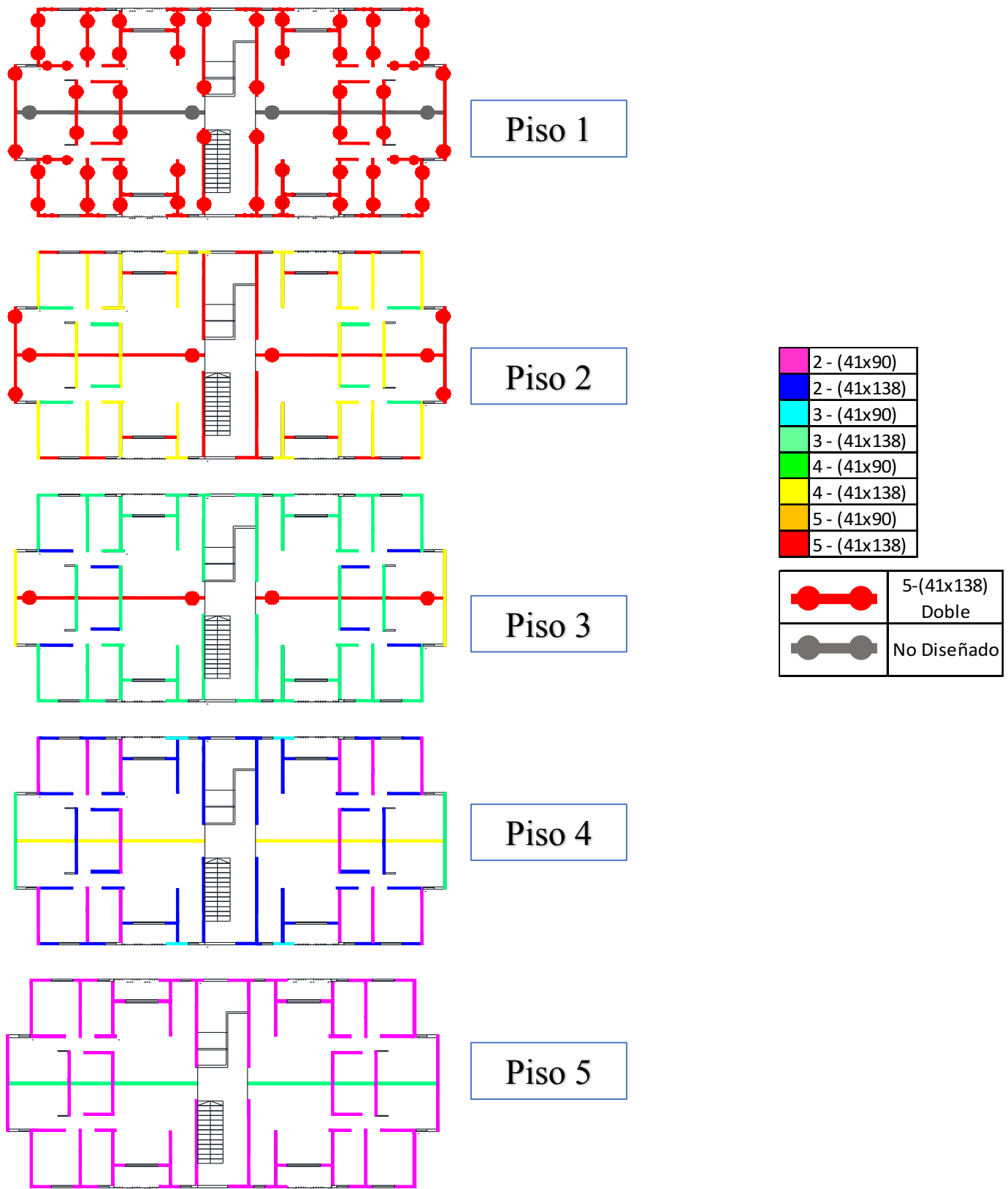


Figura B5. Envigado transversal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Pie derecho.

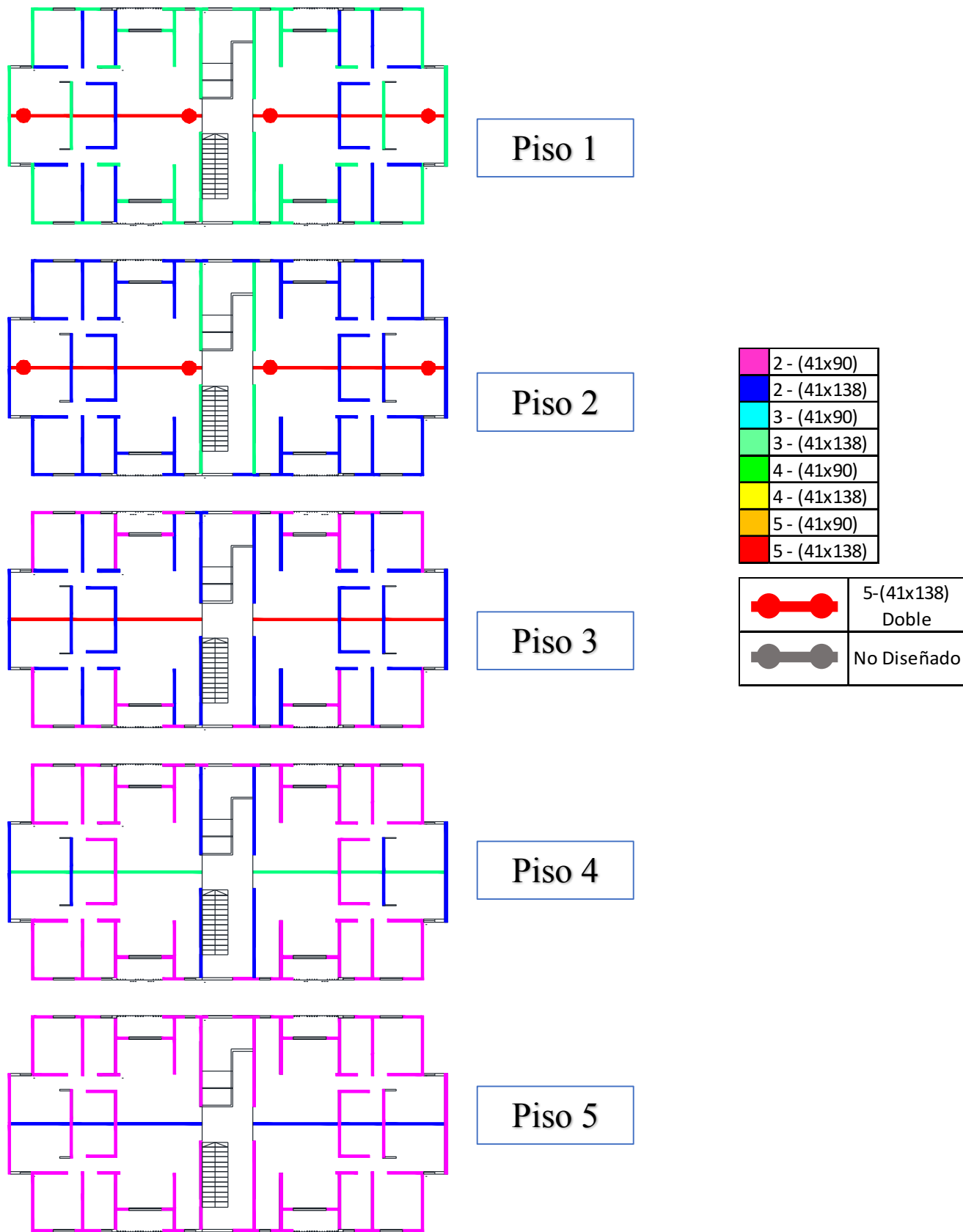


Figura B6. Engigado transversal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Pie derecho.

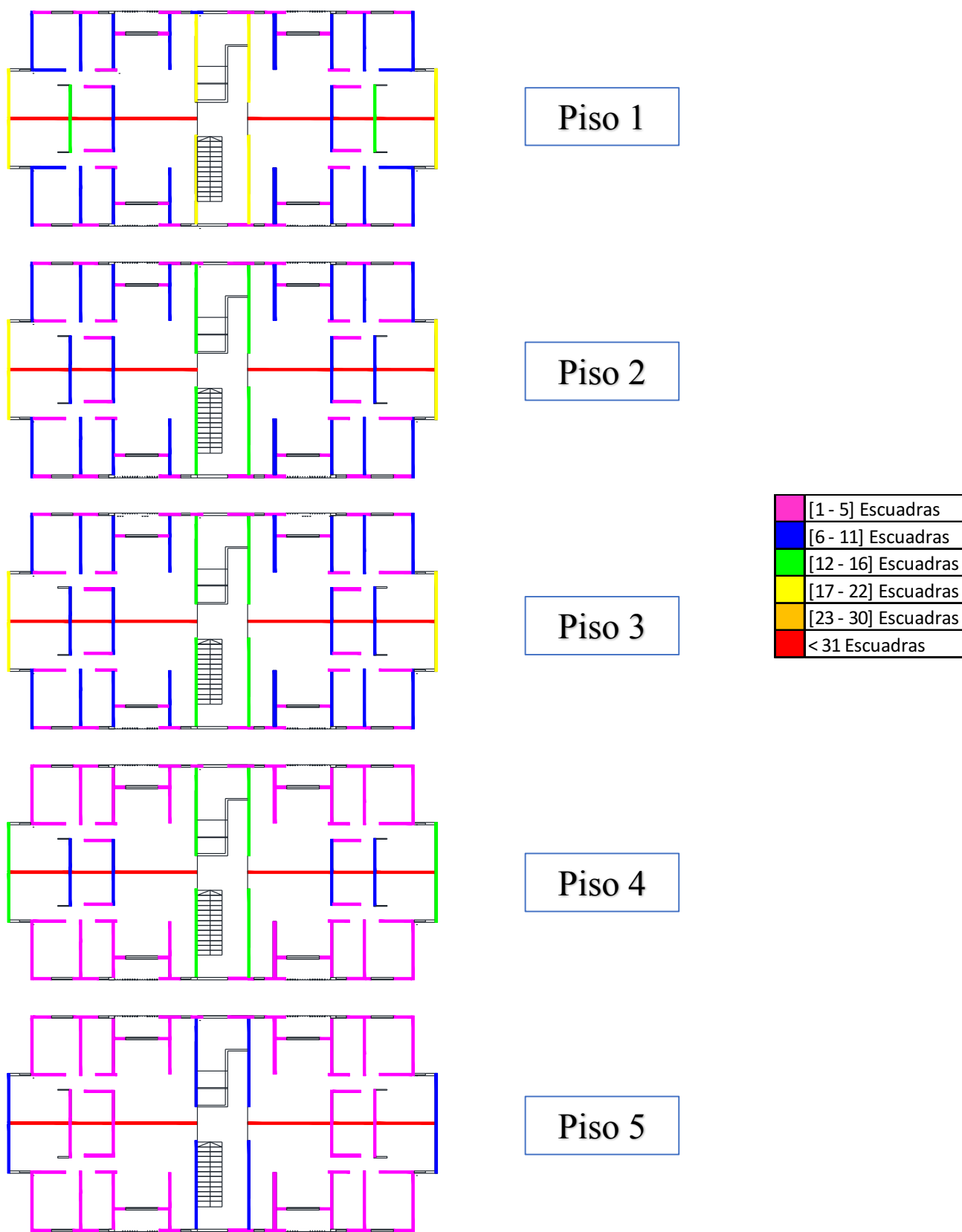


Figura B7. Envigado transversal Zona 3 Suelo D. Resultados del elemento Escuadras.

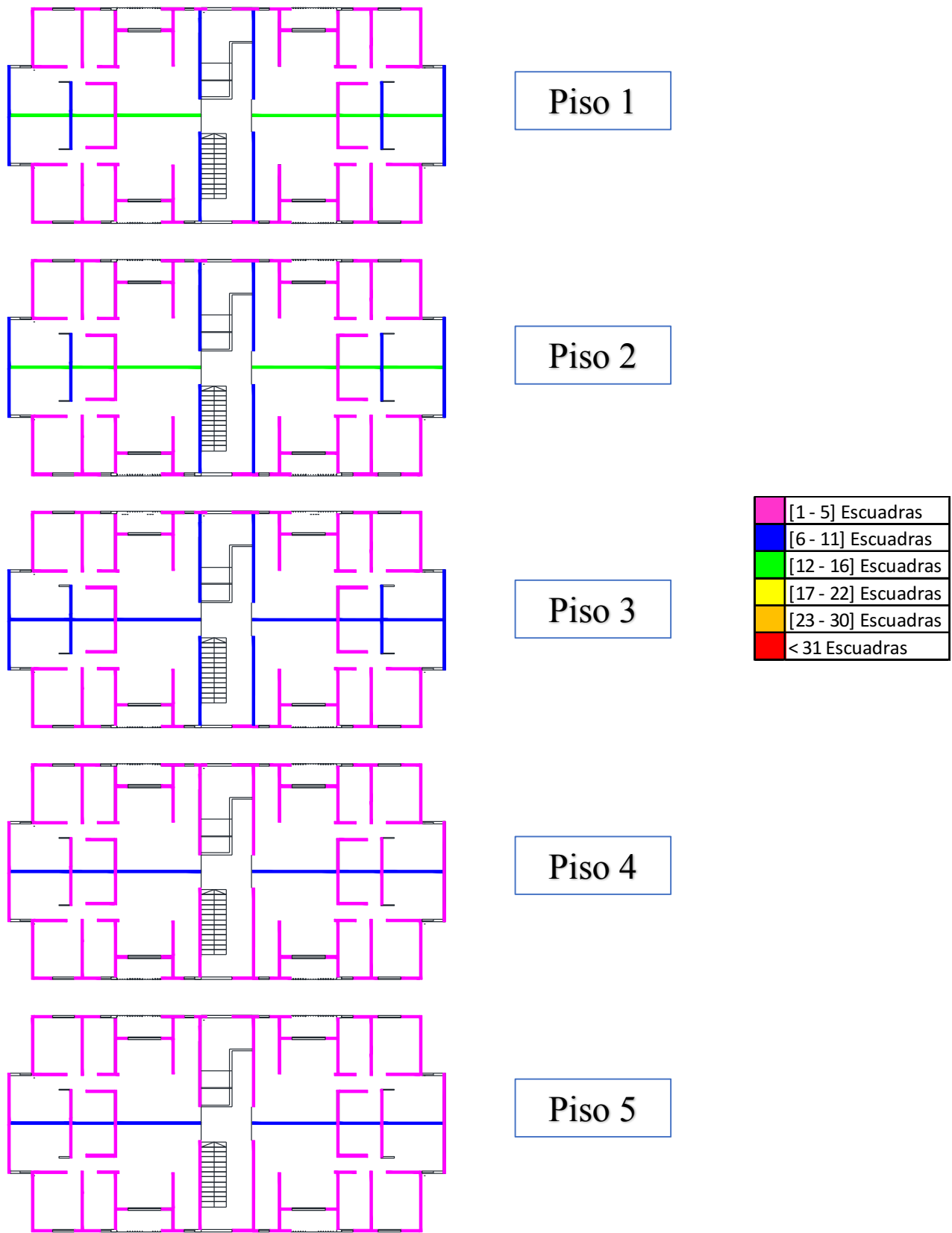


Figura B8. Envidado transversal Zona 1 Suelo A. Resultados del elemento Escuadras.

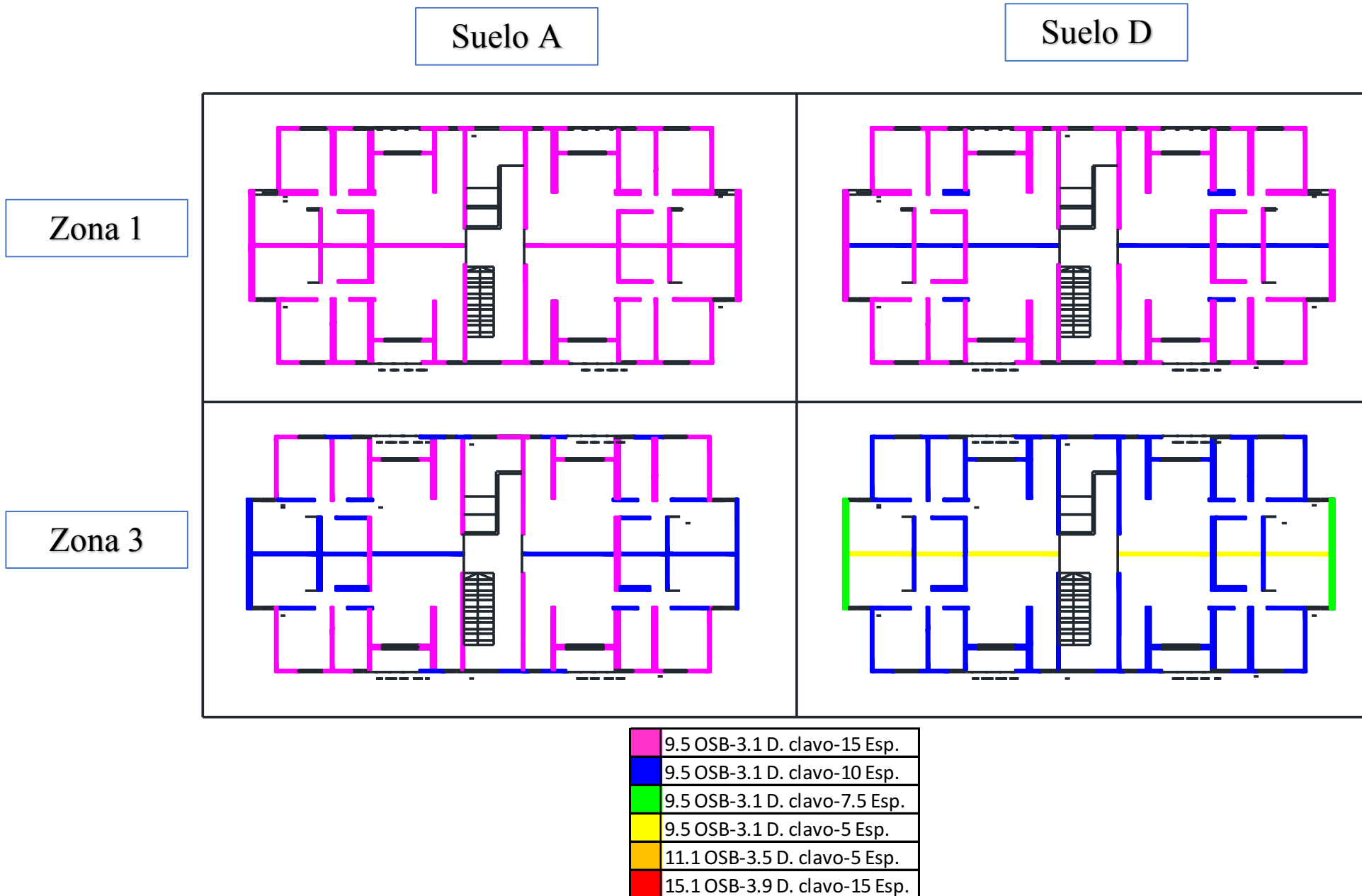


Figura B9. Envigado transversal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Espesor Placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

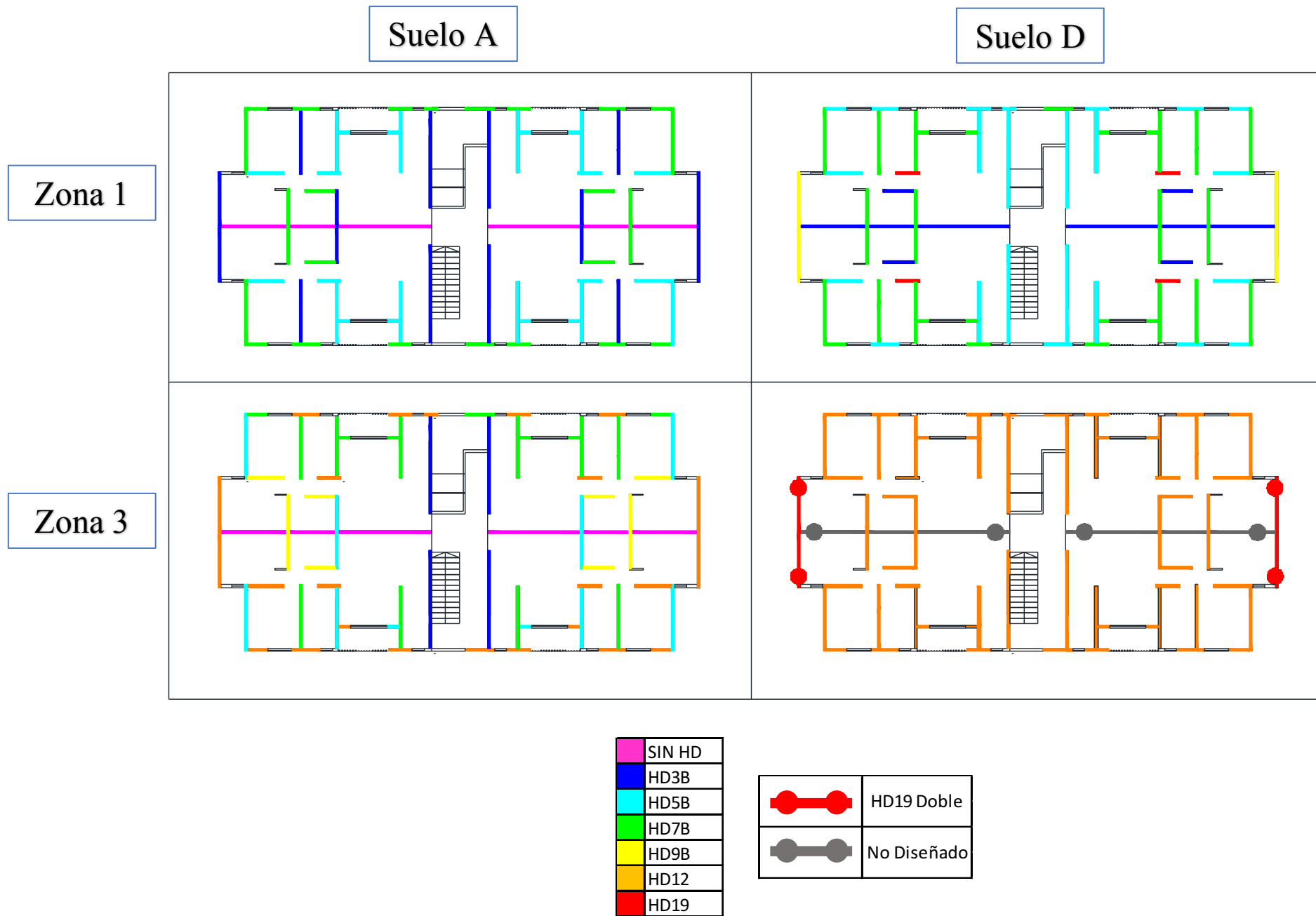


Figura B10. Envigado transversal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Holddown.

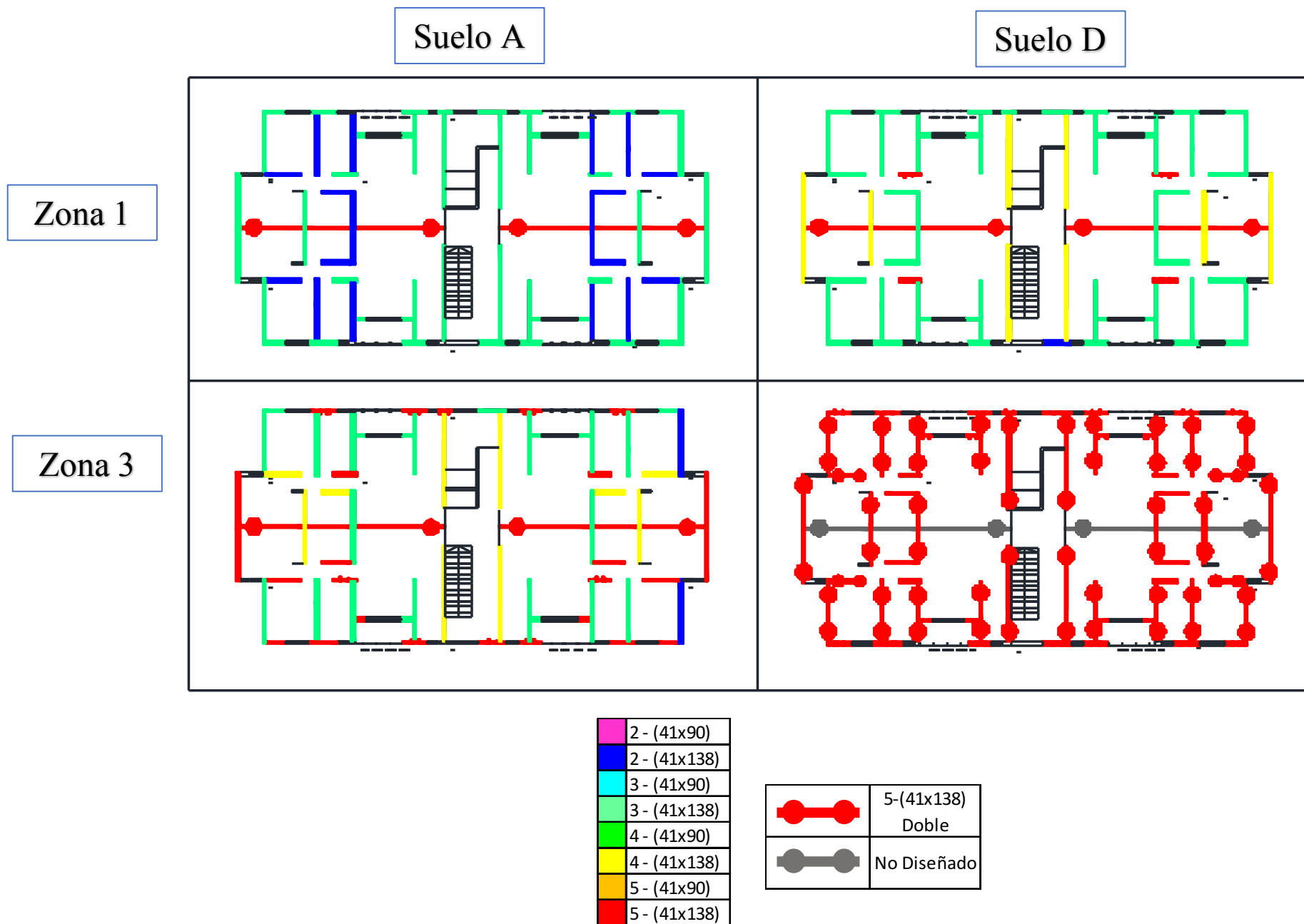


Figura B11. Envigado transversal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Pie derecho.

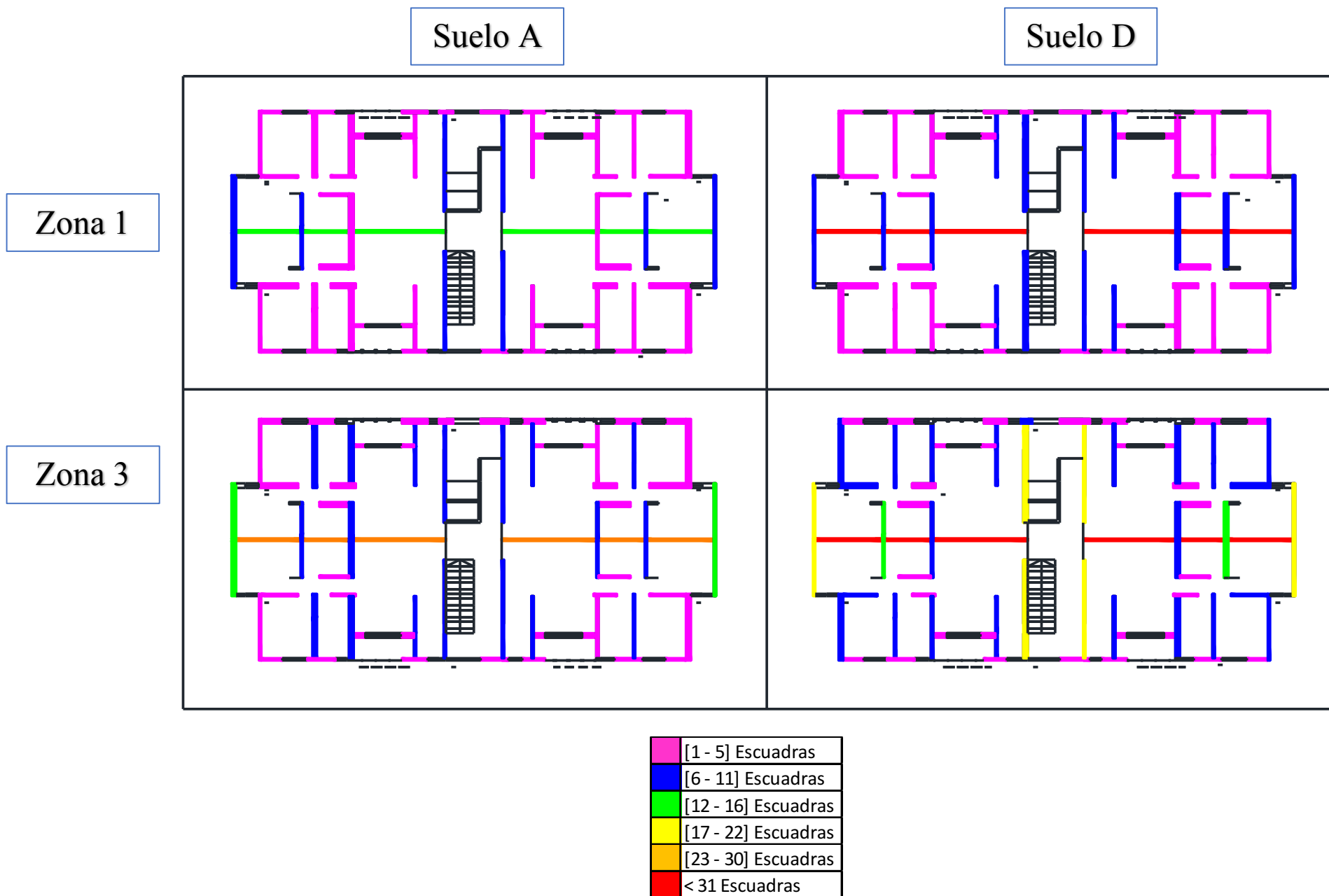


Figura B12. Envigado transversal, comparación de zonas y suelos. Resultados del elemento Escuadras.

ANEXO C

Códigos Matlab

Código C1. Obtención de las combinaciones resistentes Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo.

```

clc
clear all;

%Normativa Chilena
Rap_l=30; %Resistencia al aplastamiento OSB [MPa]%
e_osb=[9.5 11.1 15.1 18.3] ; %Espesor del OSB [mm]%
D=[2.8 3.1 3.5 3.9]; %Diametro del clavo [mm]%
l_clavo=[50 65 75 90]; %Largo del clavo [mm]%
p0=450; %Densidad pino radiata[kg/m^3]%

Rap_c=115*((p0/1000)^(1.84)); %Resistencia de aplastamiento madera [MPa]%
for j=1:4
for i=1:4
lc=l_clavo(i)-e_osb(j);
ll=e_osb(j);
Re=Rap_c/Rap_l;
Rt=lc/ll;

Fff=(896-(58*D(i))); %Fluencia clavo [MPa]%

k1=((Re+(2*(Re^2)*(1+Rt+(Rt^2)))+(Rt^2)*(Re^3)))^(1/2)-
(Re*(1+Rt)))/(1+Re);
k2=-1+(2*(1+Re)+((2*Fff*(1+2*Re)*(D(i)^2))/(3*Rap_c*(lc^2))))^(1/2);
k3=-
1+(((2*(1+Re))/(Re))+((2*Fff*(2+Re)*(D(i)^2))/(3*Rap_c*(ll^2))))^(1/2);

if D(i)<=4.3
kd=2.2;
else
kd=((10*D(i))+12.7)/25.4;
end
FA=kd;

PI_c=(D(i)*lc*Rap_c)/FA;
PI_l=(D(i)*ll*Rap_l)/FA;
PII=(k1*D(i)*ll*Rap_l)/FA;
PIII_c=(k2*D(i)*lc*Rap_c)/((1+2*Re)*FA);
PIII_l=(k3*D(i)*ll*Rap_c)/((2+Re)*FA);
PIV=((D(i)^2)/(FA))*((2*Rap_c*Fff)/(3*(1+Re)))^(1/2);

P_tot=[PI_c;PI_l;PII;PIII_c;PIII_l;PIV]; %en [N]%

x(i)=[min(P_tot)];%Resistencia minima [N]%
end
y(1,4*j-3:j*4)=x;

```

```
end
```

```
e1=[9.5 0 0 0];%Espesor OSB [mm]
e2=[11.1 0 0 0];%Espesor OSB [mm]
e3=[15.1 0 0 0];%Espesor OSB [mm]
e4=[18.3 0 0 0];%Espesor OSB [mm]
E=[e1';e2';e3';e4'];
d=[D';D';D';D'];
EspesorOsb=E;%[mm]
DiametroClavo=d;%[mm]
ResistenciaCorteNCh=y;%[N]
T=table(EspesorOsb,DiametroClavo,ResistenciaCorteNCh);
writetable(T,'Tabla_Mad_Osb_NCh.xls');
```

Código C2. Diseño de Espesor placa OSB, diámetro de clavo y espaciamiento del clavo, para cada una de las combinaciones de carga.

```
clc
clear all;

%Datos calculados mediante la NCh1198 modos de extracción directa
OSB=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','C3:C8');%Espesor placa
OSB[mm]
d_clavo=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','D3:D8');%Diametro de
clavo[mm]
esp=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','E3:E8');%Espaciamient
clavo[mm]
T=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','G3:G8');%Fuerza de corte
resistente[kN/m]

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');
for z=1:16%Ciclo que recorre las combinaciones de carga
    if z==1
        filename1='Edificio A comb 0,6D+S+MT';
        filename2='Comb 0,6D+S+MT';
    elseif z==2
        filename1='Edificio A comb 0,6D+S-MT';
        filename2='Comb 0,6D+S-MT';
    elseif z==3
        filename1='Edificio A comb 0,6D-S+MT';
        filename2='Comb 0,6D-S+MT';
    elseif z==4
        filename1='Edificio A comb 0,6D-S-MT';
        filename2='Comb 0,6D-S-MT';
    elseif z==5
        filename1='Edificio A comb D';
        filename2='Comb D';
    elseif z==6
        filename1='Edificio A comb D+0,75L+0,75Lr';
        filename2='Comb D+0,75L+0,75Lr';
    elseif z==7
        filename1='Edificio A comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename2='Comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
```

```

elseif z==8
    filename1='Edificio A comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
    filename2='Comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
elseif z==9
    filename1='Edificio A comb D+L';
    filename2='Comb D+L';
elseif z==10
    filename1='Edificio A comb D+Lr';
    filename2='Comb D+Lr';
elseif z==11
    filename1='Edificio A comb D+S+MT';
    filename2='Comb D+S+MT';
elseif z==12
    filename1='Edificio A comb D+S-MT';
    filename2='Comb D+S-MT';
elseif z==13
    filename1='Edificio A comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
    filename2='Comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
elseif z==14
    filename1='Edificio A comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
    filename2='Comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
elseif z==15
    filename1='Edificio A comb D-S+MT';
    filename2='Comb D-S+MT';
elseif z==16
    filename1='Edificio A comb D-S-MT';
    filename2='Comb D-S-MTT';
end
for j=3:-1:1%Ciclo que recorre las zonas sismicas
for k=1:5%Ciclo que recorre los tipos de suelos

if k==1
    suelo=('A');
elseif k==2
    suelo=('B');
elseif k==3
    suelo=('C');
elseif k==4
    suelo=('D');
elseif k==5
    suelo=('E');
end

sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);%Variable que cambia el nombre
de la hoja del archivo excel
l_muro=xlsread('Datos muros','Hoja1','B3:BU3');%Largo del muro[mm]
X=abs(xlsread(filename1, sheet, 'H39:CA43'));%Fuerza lateral,sismo x[kN]
Y=abs(xlsread(filename1, sheet, 'H47:CA51'));%Fuerza lateral,sismo y[kN]

for n=1:5
    for i=1:72
        XX(n,i)=abs((X(n,i))/(l_muro(i)/1000));%Convierte la carga
lateral a carga por unidad de longitud sismo x
        YY(n,i)=abs((Y(n,i))/(l_muro(i)/1000));%Convierte la carga
lateral a carga por unidad de longitud sismo y
    end
end

```

```

    end
end

osb_xx=zeros(5,72);
esp_xx=zeros(5,72);
d_clavo_xx=zeros(5,72);

osb_yy=zeros(5,72);
esp_yy=zeros(5,72);
d_clavo_yy=zeros(5,72);

for n=1:5
    for i=1:72
        for a=1:6
            %Matriz de corte, sismo direccion x.
            %Selección de OSB, CLAVO y ESPACIAMIENTO
            if (T(a)>=XX(n,i) && (osb_xx(n,i)==0))
                osb_xx(n,i)=OSB(a);
                esp_xx(n,i)=esp(a);
                d_clavo_xx(n,i)=d_clavo(a);
            elseif ((a==12) && (XX(i)>T(a)) && (osb_xx(n,i)==0))
                osb_xx(n,i)=1;
                esp_xx(n,i)=1;
                d_clavo_xx(n,i)=1;
            end
            %Matriz de corte, sismo direccion y.
            %Selección de OSB, CLAVO y ESPACIAMIENTO
            if (T(a)>=YY(i) && (osb_yy(n,i)==0))
                osb_yy(n,i)=OSB(a);
                esp_yy(n,i)=esp(a);
                d_clavo_yy(n,i)=d_clavo(a);
            elseif ((a==12) && (YY(n,i)>T(a)) && (osb_yy(n,i)==0))
                osb_yy(n,i)=1;
                esp_yy(n,i)=1;
                d_clavo_yy(n,i)=1;
            end
        end
    end
end

xlswrite(filename2,XX, sheet, 'D4:BW8');%Guardar matriz corte por muro
sismo en x en [kN/m]
xlswrite(filename2,YY, sheet, 'D18:BW22');%Guardar matriz corte por muro
sismo en y en [kN/m]

xlswrite(filename2,osb_xx, sheet, 'D90')
xlswrite(filename2,esp_xx, sheet, 'D96')
xlswrite(filename2,d_clavo_xx, sheet, 'D102')

xlswrite(filename2,osb_yy, sheet, 'D108')
xlswrite(filename2,esp_yy, sheet, 'D114')
xlswrite(filename2,d_clavo_yy, sheet, 'D120')

end
end

```

```

pause(5)
end
beep

```

Código C3. Diseño de Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo, para la combinación de carga más desfavorable.

```

clc
clear all;

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');

for j=3:-1:1
    for k=1:5
        if k==1
            suelo=('A');
        elseif k==2
            suelo=('B');
        elseif k==3
            suelo=('C');
        elseif k==4
            suelo=('D');
        elseif k==5
            suelo=('E');
        end

        sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);
        filename1='Comb 0,6D+S+MT';
        filename2='Comb 0,6D+S-MT';
        filename3='Comb 0,6D-S+MT';
        filename4='Comb 0,6D-S-MT';
        filename5='Comb D';
        filename6='Comb D+0,75L+0,75Lr';
        filename7='Comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename8='Comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
        filename9='Comb D+L';
        filename10='Comb D+Lr';
        filename11='Comb D+S+MT';
        filename12='Comb D+S-MT';
        filename13='Comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename14='Comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
        filename15='Comb D-S+MT';
        filename16='Comb D-S-MTT';
        Max_corte1_X=xlsread(filename1,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte2_X=xlsread(filename2,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte3_X=xlsread(filename3,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte4_X=xlsread(filename4,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte5_X=xlsread(filename5,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte6_X=xlsread(filename6,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte7_X=xlsread(filename7,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte8_X=xlsread(filename8,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte9_X=xlsread(filename9,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte10_X=xlsread(filename10,sheet,'D4:BW8');% [kN]
        Max_corte11_X=xlsread(filename11,sheet,'D4:BW8');% [kN]

```

```

Max_corte12_X=xlsread(filename12,sheet,'D4:BW8');% [kN]
Max_corte13_X=xlsread(filename13,sheet,'D4:BW8');% [kN]
Max_corte14_X=xlsread(filename14,sheet,'D4:BW8');% [kN]
Max_corte15_X=xlsread(filename15,sheet,'D4:BW8');% [kN]
Max_corte16_X=xlsread(filename16,sheet,'D4:BW8');% [kN]

Max_corte1_Y=xlsread(filename1,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte2_Y=xlsread(filename2,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte3_Y=xlsread(filename3,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte4_Y=xlsread(filename4,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte5_Y=xlsread(filename5,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte6_Y=xlsread(filename6,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte7_Y=xlsread(filename7,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte8_Y=xlsread(filename8,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte9_Y=xlsread(filename9,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte10_Y=xlsread(filename10,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte11_Y=xlsread(filename11,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte12_Y=xlsread(filename12,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte13_Y=xlsread(filename13,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte14_Y=xlsread(filename14,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte15_Y=xlsread(filename15,sheet,'D18:BW22');% [kN]
Max_corte16_Y=xlsread(filename16,sheet,'D18:BW22');% [kN]

Titulo={'Corte [kN/m]'; 'C. Desfavorable'; 'OSB [mm]'; 'D.
Clavo [mm]'; 'Espaciamiento [mm]'; 'Lados OSB'};
T=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','G3:G8');% [kN/m]

for n=1:5
    for i=1:72

Max_tot_X(n,i)=max([Max_corte1_X(n,i),Max_corte2_X(n,i),Max_corte3_X(n,i)
,Max_corte4_X(n,i),...

Max_corte5_X(n,i),Max_corte6_X(n,i),Max_corte7_X(n,i),Max_corte8_X(n,i),.
..

Max_corte9_X(n,i),Max_corte10_X(n,i),Max_corte11_X(n,i),Max_corte12_X(n,i)
),...

Max_corte13_X(n,i),Max_corte14_X(n,i),Max_corte15_X(n,i),Max_corte16_X(n,
i)]);

Max_tot_Y(n,i)=max([Max_corte1_Y(n,i),Max_corte2_Y(n,i),Max_corte3_Y(n,i)
,Max_corte4_Y(n,i),...

Max_corte5_Y(n,i),Max_corte6_Y(n,i),Max_corte7_Y(n,i),Max_corte8_Y(n,i),.
..

Max_corte9_Y(n,i),Max_corte10_Y(n,i),Max_corte11_Y(n,i),Max_corte12_Y(n,i)
),...

Max_corte13_Y(n,i),Max_corte14_Y(n,i),Max_corte15_Y(n,i),Max_corte16_Y(n,
i)]);
    end

```



```

end

osb_X=zeros(5,72);
d_clavo_X=zeros(5,72);
esp_X=zeros(5,72);

osb_Y=zeros(5,72);
d_clavo_Y=zeros(5,72);
esp_Y=zeros(5,72);

OSB=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','C3:C8');%[mm]
clavo=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','D3:D8');%[mm]
ESP=xlsread('Tabla_Mad_Osb_NCh','Corte Final','E3:E8');%[mm]

for n=1:5
    for i=1:72
        for a=1:6
            if (T(a)>=Max_tot_X(n,i) && (osb_X(n,i)==0))
                osb_X(n,i)=OSB(a);
                esp_X(n,i)=ESP(a);
                d_clavo_X(n,i)=clavo(a);
            elseif ((a==6) && (Max_tot_X(n,i)>T(a)) && (osb_X(n,i)==0))
                osb_X(n,i)=1;
                esp_X(n,i)=1;
                d_clavo_X(n,i)=1;
            end
        end
    end
end

xlswrite('Resumen',osb_X,sheet,'D95')
xlswrite('Resumen',d_clavo_X,sheet,'D101')
xlswrite('Resumen',esp_X,sheet,'D107')

for n=1:5
    for i=1:72
        for a=1:6
            if (T(a)>=Max_tot_Y(n,i) && (osb_Y(n,i)==0))
                osb_Y(n,i)=OSB(a);
                esp_Y(n,i)=ESP(a);
                d_clavo_Y(n,i)=clavo(a);
            elseif ((a==6) && (Max_tot_Y(n,i)>T(a)) && (osb_Y(n,i)==0))
                osb_Y(n,i)=1;
                esp_Y(n,i)=1;
                d_clavo_Y(n,i)=1;
            end
        end
    end
end

xlswrite('Resumen',osb_Y,sheet,'D114')
xlswrite('Resumen',d_clavo_Y,sheet,'D120')
xlswrite('Resumen',esp_Y,sheet,'D126')

end

```

```
end
beep
```

Código C4. Diseño de Espesor placa OSB-Diámetro del clavo-Espaciamiento del clavo, para la dirección de sismo más desfavorable.

```
clc
clear all;

warning('off', 'MATLAB:xlswrite:AddSheet');

for j=3:-1:1
    for k=1:4
        if k==1
            suelo='A';
        elseif k==2
            suelo='B';
        elseif k==3
            suelo='C';
        elseif k==4
            suelo='D';
        end

        sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);

        osbx=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D56:BN60');
        clavox=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D62:BN66');
        espbx=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D68:BN72');

        osby=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D75:BN79');
        clavoy=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D81:BN85');
        espy=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D87:BN91');

        for m=1:5
            for n=1:63
                if (osbx(m,n)==9.5 && clavox(m,n)==3.1 && espbx(m,n)==15)
                    nivelx=1;
                elseif (osbx(m,n)==9.5 && clavox(m,n)==3.1 &&
                    espbx(m,n)==10)
                    nivelx=2;
                elseif (osbx(m,n)==9.5 && clavox(m,n)==3.1 &&
                    espbx(m,n)==7.5)
                    nivelx=3;
                elseif (osbx(m,n)==9.5 && clavox(m,n)==3.1 &&
                    espbx(m,n)==5)
                    nivelx=4;
                elseif (osbx(m,n)==11.1 && clavox(m,n)==3.5 &&
                    espbx(m,n)==5)
                    nivelx=5;
                elseif (osbx(m,n)==15.1 && clavox(m,n)==3.9 &&
                    espbx(m,n)==5)
                    nivelx=6;
                end
            end
        end
    end
end
```

```

        if (osby(m,n)==9.5 && clavoy(m,n)==3.1 && espy(m,n)==15)
            nively=1;
        elseif (osby(m,n)==9.5 && clavoy(m,n)==3.1 &&
espy(m,n)==10)
            nively=2;
        elseif (osby(m,n)==9.5 && clavoy(m,n)==3.1 &&
espy(m,n)==7.5)
            nively=3;
        elseif (osby(m,n)==9.5 && clavoy(m,n)==3.1 &&
espy(m,n)==5)
            nively=4;
        elseif (osby(m,n)==11.1 && clavoy(m,n)==3.5 &&
espy(m,n)==5)
            nively=5;
        elseif (osby(m,n)==15.1 && clavoy(m,n)==3.9 &&
espy(m,n)==5)
            nively=6;
        end

        final=max(nivelx,nively);

        if final==1
            f1(m,n)=9.5;
            f2(m,n)=3.1;
            f3(m,n)=15;
        elseif final==2
            f1(m,n)=9.5;
            f2(m,n)=3.1;
            f3(m,n)=10;
        elseif final==3
            f1(m,n)=9.5;
            f2(m,n)=3.1;
            f3(m,n)=7.5;
        elseif final==4
            f1(m,n)=9.5;
            f2(m,n)=3.1;
            f3(m,n)=5;
        elseif final==5
            f1(m,n)=11.1;
            f2(m,n)=3.5;
            f3(m,n)=5;
        elseif final==6
            f1(m,n)=15.1;
            f2(m,n)=3.9;
            f3(m,n)=5;
        end
    end
end

xlswrite('Resumen longitudinal final',f1, sheet, 'D30:BN34')
xlswrite('Resumen longitudinal final',f2, sheet, 'D36:BN40')
xlswrite('Resumen longitudinal final',f3, sheet, 'D42:BN46')

end

```

```
end
```

Código C5. Diseño de Pie derecho y Holdown para cada una de las combinaciones de carga.

```
clc
clear all;

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');

HD=xlsread('Hold-down','Hojal','H4:H24');%carga resistente del Hold-
down[kN]
EMM=xlsread('Hold-down','Hojal','G4:G24');%Espesor minimo de la
madera[mm]
Dbolt=xlsread('Hold-down','Hojal','F4:F24');%[mm]
CL=xlsread('Hold-down','Hojal','C4:C24');%[mm]

h=[90 138];%Ancho > 50mm (2x4-2x6)
KH=1;
KD=1.6;
KC=1;

CX=cell(5,72);
MTHDX=cell(5,72);
EX=zeros(5,72);%Matriz que guarda ancho de la escuadria Sismo X
MMHDX=zeros(5,72);%Matriz que guarda carga hold-down Sismo X
MDHX=zeros(5,72);
MDboltX=zeros(5,72);
MCLX=zeros(5,72);

for i=1:5
    for p=19%:72
        uno=zeros(1,16);%numero pie derecho
        dos=zeros(1,16);%escuadria
        tres=zeros(1,16);%hold-down
        for z=1:16
            if z==1
                filename1='Edificio A comb 0,6D+S+MT';
            elseif z==2
                filename1='Edificio A comb 0,6D+S-MT';
            elseif z==3
                filename1='Edificio A comb 0,6D-S+MT';
            elseif z==4
                filename1='Edificio A comb 0,6D-S-MT';
            elseif z==5
                filename1='Edificio A comb D';
            elseif z==6
                filename1='Edificio A comb D+0,75L+0,75Lr';
            elseif z==7
                filename1='Edificio A comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
            elseif z==8
                filename1='Edificio A comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
            elseif z==9
                filename1='Edificio A comb D+L';
            elseif z==10
```

```

        filename1='Edificio A comb D+Lr';
elseif z==11
        filename1='Edificio A comb D+S+MT';
elseif z==12
        filename1='Edificio A comb D+S-MT';
elseif z==13
        filename1='Edificio A comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
elseif z==14
        filename1='Edificio A comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
elseif z==15
        filename1='Edificio A comb D-S+MT';
elseif z==16
        filename1='Edificio A comb D-S-MT';
end
sheet='zona 3 suelo D';
TXX=xlsread(filename1,sheet,'H9:CA13');%Traccion x[kN]
CMPX=xlsread(filename1,sheet,'H54:CA58');%Compresion x[kN]

EX(i,p)=0;
MMHDX(i,p)=0;
MDHX(i,p)=0;
MDboltX(i,p)=0;
MCLX(i,p)=0;

if z==1
    uno(z)=2;
    dos(z)=1;
    tres(z)=1;
else
    uno(z)=uno(z-1);
    dos(z)=dos(z-1);
    tres(z)=tres(z-1);
end

while (MMHDX(i,p)==0)

    for c=uno(z):5%Ciclo que recorre el numero de Pie derecho
(Doble-Quintuple)
        for n=dos(z):2%Ciclo que recorre los tipos de escuadrias
            for r=tres(z):21%Ciclo que recorre los hold-down
                ancho=h(n);%No puede ser menor de 50 mm, por
esbeltez.

                esp=c*41;%41 mm corresponde a la longitud mas
corta de la escuadria.
%SISMO DIRECCION "X"
                if TXX(i,p)>0
                    if ((HD(r)>TXX(i,p)) && (MMHDX(i,p)==0))
                        MDHX(i,p)=0;
                        if esp>=EMM(r)
                            MDHX(i,p)=HD(r);
                            MDboltX(i,p)=Dbolt(r);
                            MCLX(i,p)=CL(r);
                        end
                    end
                end
                if ((EX(i,p)==0) && (MMHDX(i,p)==0) &&
(MDHX(i,p)~=0))

```

```

Lu=2440;%Altura de entrepiso (Altura
placa OSB)
Ag=ancho*esp;%Area Bruta
Ah=esp*(MDboltX(i,p)+(3.175));%(D_bolt+(1/8)) [in]
An=Ag-Ah;%Area neta

%Compresion

Ix=(1/12)*esp*(ancho^3);%Inercia respecto
al eje x de la seccion transversal
ix=(Ix/Ag)^(1/2);%radio de giro respecto
a eje x seccion transversal
k_long=1;%Longitud efectiva de pandeo
lp=k_long*Lu;
L=lp/ix;%Esbeltez, debe ser menor a 170
coef=0.85;

Fcp=8;%C24 Compresion paralela [MPa]
F_fv1=Fcp*KH*KD;%Tension de diseño en
compresion paralela lamba<10
Ef=10200;%Modulo de elasticidad en
flexion para C24 [MPa]
K_hE=(ancho/180)^(1/4);%Factor de
correccion modulo elasticidad por altura
Edis=Ef*K_hE;%C24 M.Elasticidad en
flexion [MPa]
F_cE=(3.6*Edis)/(L^2);%[MPa]

A=(1+((F_cE/F_fv1)*(1+(L/200))))/(2*coef);
B=F_cE/(coef*F_fv1);
KL=A-(((A^2)-B)^(1/2));
F_fv2=F_fv1*KL;

P1X=(F_fv1*An)/1000;%[kN] Local con
perforaciones
P2X=(F_fv2*Ag)/1000;%[kN] Golbal con
pandeo

%Traccion

Khf=(90/esp)^(1/5);
e=(esp/2)+MCLX(i,p);
Mmax=TXX(i,p)*e;
hnet=ancho-(MDboltX(i,p)+(3.175));
Wn=(hnet*(esp)^2)/6;%[mm^3]
ftp=(TXX(i,p)/An)*(10^3);%Tension trabajo
traccion paralela[MPa]

ff=Mmax/Wn;%Tension trabajo flexion[MPa]
Ftp=4.7;%Traccion paralela C24[MPa]
Ff=9.3;%Flexion C24 [MPa]
Kct=0.7;%Madera aserrada perforaciones
individuales mayores (pernos)

```

```

traccion paralela [MPa]
flexion [MPa]

(FTAX<=1))

Ftp_dis=Ftp*KH*KD*Khf*Kct;%Tension diseño
Fft_dis=Ff*KH*KD*KC*Khf;%Tension diseño
FTAX=(ftp/Ftp_dis)+(ff/Fft_dis);

if ((P1X>CMPX(i,p)) && (P2X>CMPX(i,p)) &&
EX(i,p)=ancho;
MMHDX(i,p)=HD(r);

if z==16
bb=('41');
if (ancho==90)
aa=('90');
elseif (ancho==138)
aa=('138');
end
cuerdaX=sprintf('%d-
(%sx%s)',c,bb,aa);

CX(i,p)={cuerdaX};
if (1<=r && r<=4)
H=('HD3B');
elseif (5<=r && r<=7)
H=('HD5B');
elseif (8<=r && r<=10)
H=('HD7B');
elseif (11<=r && r<=14)
H=('HD9B');
elseif (15<=r && r<=19)
H=('HD12');
elseif (20<=r && r<=21)
H=('HD19');
end
Hold_downX=sprintf('%s -%d',H,r);
MTHDX(i,p)={Hold_downX};
end
uno(z)=c;
dos(z)=n;
tres(z)=r;
end
if (r==21 && n==2 && c==5 && MMHDX(i,p)==0)
EX(i,p)=1;
MMHDX(i,p)=1;
if z==16
MTHDX(i,p)={'MAL'};
CX(i,p)={'MAL'};
end
uno(z)=c;
dos(z)=n;
tres(z)=r;
end
elseif TXX(i,p)<0
if ((EX(i,p)==0) && (MMHDX(i,p)==0))
Lu=2440;

```

```

        Ag=ancho*esp;
        %Compresion

        Ix=(1/12)*esp*(ancho^3);%Inercia respecto
al eje x de la seccion transversal
        ix=(Ix/Ag)^(1/2);%radio de giro respecto
a eje x seccion transversal

        k_long=1;%Longitud efectiva de pandeo
        lp=k_long*Lu;
        L=lp/ix;%Esbeltez, debe ser menor a 170
        coef=0.85;

        Fcp=8;%C24 Compresion paralela [MPa]
        F_fv1=Fcp*KH*KD;%Tension de diseño en
compresion paralela lambda<10
        Ef=10200;%Modulo de elasticidad en
flexion para C24 [MPa]
        K_hE=(ancho/180)^(1/4);%Factor de
correccion modulo elasticidad por altura
        Edis=Ef*K_hE;%C24 M.Elasticidad en
flexion [MPa]
        F_cE=(3.6*Edis)/(L^2);%[MPa]

A=(1+((F_cE/F_fv1)*(1+(L/200))))/(2*coef);
        B=F_cE/(coef*F_fv1);
        KL=A-(((A^2)-B)^(1/2));
        F_fv2=F_fv1*KL;

        P2X=(F_fv2*Ag)/1000; %[kN] Global pandeo

        if (P2X>CMPX(i,p))
            EX(i,p)=ancho;
            MMHDX(i,p)=22;
            if z==16
                bb=('41');

                if (ancho==90)
                    aa=('90');
                elseif (ancho==138)
                    aa=('138');
                end

                cuerdaX=sprintf('%d-
(%sx%s)',c,bb,aa);

                CX(i,p)={cuerdaX};
                H=('SIN HD');
                Hold_downX=sprintf('%s',H);
                MTHDX(i,p)={Hold_downX};
            end
            uno(z)=c;
            dos(z)=n;
            tres(z)=r;
        end
    end
    if (r==21 && n==2 && c==5 && MMHDX(i,p)==0)
        EX(i,p)=1;
    end

```



```

TTY4=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S-MT',sheet,'H16:CA20');%Traccion
y[kN]
CMPY4=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S-MT',sheet,'H60:CA64');%Compresion
y[kN]

TTY5=xlsread('Edificio A comb D',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY5=xlsread('Edificio A comb D',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY6=xlsread('Edificio A comb D+0,75L+0,75Lr',sheet,'H16:CA20');%Traccion
y[kN]
CMPY6=xlsread('Edificio A comb
D+0,75L+0,75Lr',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY7=xlsread('Edificio A comb
D+0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY7=xlsread('Edificio A comb
D+0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY8=xlsread('Edificio A comb D+0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY8=xlsread('Edificio A comb D+0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY9=xlsread('Edificio A comb D+L',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY9=xlsread('Edificio A comb D+L',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY10=xlsread('Edificio A comb D+Lr',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY10=xlsread('Edificio A comb D+Lr',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY11=xlsread('Edificio A comb D+S+MT',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY11=xlsread('Edificio A comb D+S+MT',sheet,'H60:CA64');%Compresion
y[kN]

TTY12=xlsread('Edificio A comb D+S-MT',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY12=xlsread('Edificio A comb D+S-MT',sheet,'H60:CA64');%Compresion
y[kN]

TTY13=xlsread('Edificio A comb D-
0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY13=xlsread('Edificio A comb D-
0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY14=xlsread('Edificio A comb D-0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY14=xlsread('Edificio A comb D-0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H60:CA64');%Compresion y[kN]

TTY15=xlsread('Edificio A comb D-S+MT',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY15=xlsread('Edificio A comb D-S+MT',sheet,'H60:CA64');%Compresion
y[kN]

TTY16=xlsread('Edificio A comb D-S-MT',sheet,'H16:CA20');%Traccion y[kN]
CMPY16=xlsread('Edificio A comb D-S-MT',sheet,'H60:CA64');%Compresion
y[kN]

```

```

%SISMO X
TTY17=xlsread('Edificio A comb 0,6D+S+MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion
y[kN]
CMPY17=xlsread('Edificio A comb 0,6D+S+MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY18=xlsread('Edificio A comb 0,6D+S-MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion
y[kN]
CMPY18=xlsread('Edificio A comb 0,6D+S-MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY19=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S+MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion
y[kN]
CMPY19=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S+MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY20=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S-MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion
y[kN]
CMPY20=xlsread('Edificio A comb 0,6D-S-MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY21=xlsread('Edificio A comb D',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY21=xlsread('Edificio A comb D',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY22=xlsread('Edificio A comb D+0,75L+0,75Lr',sheet,'H9:CA13');%Traccion
y[kN]
CMPY22=xlsread('Edificio A comb
D+0,75L+0,75Lr',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY23=xlsread('Edificio A comb
D+0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY23=xlsread('Edificio A comb
D+0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY24=xlsread('Edificio A comb D+0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY24=xlsread('Edificio A comb D+0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY25=xlsread('Edificio A comb D+L',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY25=xlsread('Edificio A comb D+L',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY26=xlsread('Edificio A comb D+Lr',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY26=xlsread('Edificio A comb D+Lr',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY27=xlsread('Edificio A comb D+S+MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY27=xlsread('Edificio A comb D+S+MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY28=xlsread('Edificio A comb D+S-MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY28=xlsread('Edificio A comb D+S-MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

```

```

TTY29=xlsread('Edificio A comb D-
0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY29=xlsread('Edificio A comb D-
0,75S+0,75MT+0,75L',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY30=xlsread('Edificio A comb D-0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY30=xlsread('Edificio A comb D-0,75S-
0,75MT+0,75L',sheet,'H54:CA58');%Compresion y[kN]

TTY31=xlsread('Edificio A comb D-S+MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY31=xlsread('Edificio A comb D-S+MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

TTY32=xlsread('Edificio A comb D-S-MT',sheet,'H9:CA13');%Traccion y[kN]
CMPY32=xlsread('Edificio A comb D-S-MT',sheet,'H54:CA58');%Compresion
y[kN]

h=[90 138];%Ancho > 50mm (2x4-2x6)
KH=1;
KD=1.6;

Lu=2440;
k_long=1;%Longitud efectiva de pandeo
lp=k_long*Lu;
coef=0.85;
Fcp=8;%C24 Compresion paralela [MPa]
F_fv1=Fcp*KH*KD;%Tension de diseño en compresion paralela lambda<10
Ef=10200;%Modulo de elasticidad en flexion para C24 [MPa]
Ftp=4.7;%Traccion paralela C24[MPa]
Ff=9.3;%Flexion C24 [MPa]
Kct=0.7;%Madera aserrada perforaciones individuales mayores (pernos)

HD=xlsread('Hold-down','Hojal','H4:H24');%carga resistente del Hold-
down[kN]
EMM=xlsread('Hold-down','Hojal','G4:G24');%Espesor minimo de la
madera[mm]
Dbolt=xlsread('Hold-down','Hojal','F4:F24');%[mm]
CL=xlsread('Hold-down','Hojal','C4:C24');%[mm]

CY=cell(5,72);
MTHDY=cell(5,72);
MMHDY=zeros(5,72);%Matriz que guarda carga hold-down Sismo X
MDHY=zeros(5,72);
MDboltY=zeros(5,72);
MCLY=zeros(5,72);

for i=1:5
    for p=1:72
        uno=zeros(1,32);%numero pie derecho
        dos=zeros(1,32);%escuadria
        tres=zeros(1,32);%hold-down
    
```

```

cuatro=zeros(1,32);%cuando existen casos de traccion y compresion,
permite guardar el holddown
cinco=zeros(1,32);%cuando existen casos de traccion y compresion,
permite señalar que no hay holddown ni escuadria
for z=1:32
    if z==1
        TYY=TTY1;
        CMPY=CMY1;
    elseif z==2
        TYY=TTY2;
        CMPY=CMY2;
    elseif z==3
        TYY=TTY3;
        CMPY=CMY3;
    elseif z==4
        TYY=TTY4;
        CMPY=CMY4;
    elseif z==5
        TYY=TTY5;
        CMPY=CMY5;
    elseif z==6
        TYY=TTY6;
        CMPY=CMY6;
    elseif z==7
        TYY=TTY7;
        CMPY=CMY7;
    elseif z==8
        TYY=TTY8;
        CMPY=CMY8;
    elseif z==9
        TYY=TTY9;
        CMPY=CMY9;
    elseif z==10
        TYY=TTY10;
        CMPY=CMY10;
    elseif z==11
        TYY=TTY11;
        CMPY=CMY11;
    elseif z==12
        TYY=TTY12;
        CMPY=CMY12;
    elseif z==13
        TYY=TTY13;
        CMPY=CMY13;
    elseif z==14
        TYY=TTY14;
        CMPY=CMY14;
    elseif z==15
        TYY=TTY15;
        CMPY=CMY15;
    elseif z==16
        TYY=TTY16;
        CMPY=CMY16;
    elseif z==17
        TYY=TTY17;
        CMPY=CMY17;
    elseif z==18

```

```

        TYY=TTY18;
        CMPY=CMFY18;
elseif z==19
        TYY=TTY19;
        CMPY=CMFY19;
elseif z==20
        TYY=TTY20;
        CMPY=CMFY20;
elseif z==21
        TYY=TTY21;
        CMPY=CMFY21;
elseif z==22
        TYY=TTY22;
        CMPY=CMFY22;
elseif z==23
        TYY=TTY23;
        CMPY=CMFY23;
elseif z==24
        TYY=TTY24;
        CMPY=CMFY24;
elseif z==25
        TYY=TTY25;
        CMPY=CMFY25;
elseif z==26
        TYY=TTY26;
        CMPY=CMFY26;
elseif z==27
        TYY=TTY27;
        CMPY=CMFY27;
elseif z==28
        TYY=TTY28;
        CMPY=CMFY28;
elseif z==29
        TYY=TTY29;
        CMPY=CMFY29;
elseif z==30
        TYY=TTY30;
        CMPY=CMFY30;
elseif z==31
        TYY=TTY31;
        CMPY=CMFY31;
elseif z==32
        TYY=TTY32;
        CMPY=CMFY32;
end

MMHDY(i,p)=0;
MDHY(i,p)=0;
MDboltY(i,p)=0;
MCLY(i,p)=0;

if z==1
        uno(z)=2;
        dos(z)=1;
        tres(z)=1;
else

```

```

        uno(z)=uno(z-1);
        dos(z)=dos(z-1);
        tres(z)=tres(z-1);
    end

    for c=uno(z):5%Ciclo que recorre el numero de Pie derecho
    (Doble-Quintuple)
        for n=dos(z):2%Ciclo que recorre los tipos de escuadrias
            ancho=h(n);%No puede ser menor de 50 mm, por esbeltez.
            esp=c*41;%41 mm corresponde a la longitud mas corta de
la escuadria.
            if TYY(i,p)>0
                for r=tres(z):21%Ciclo que recorre los hold-down
%SISMO DIRECCION "X"
                    if ((HD(r)>TYY(i,p)) && (MMHDY(i,p)==0))
                        MDHY(i,p)=0;
                        if esp>=EMM(r)
                            MDHY(i,p)=HD(r);
                            MDboltY(i,p)=Dbolt(r);
                            MCLY(i,p)=CL(r);
                        end
                    end
                    if ((MMHDY(i,p)==0) && (MDHY(i,p)~=0))
                        Ag=ancho*esp;%Area Bruta

Ah=esp*(MDboltY(i,p)+(3.175));%(D_bolt+(1/8)) [in]
                        An=Ag-Ah;%Area neta

                                %Compresion

                                Ix=(1/12)*esp*(ancho^3);%Inercia respecto
al eje x de la seccion transversal
                                ix=(Ix/Ag)^(1/2);%radio de giro respecto
a eje x seccion transversal
                                L=lp/ix;%Esbeltez, debe ser menor a 170

                                K_hE=(ancho/180)^(1/4);%Factor de
correccion modulo elasticidad por altura
                                Edis=Ef*K_hE;%C24 M.Elasticidad en
flexion [MPa]
                                F_cE=(3.6*Edis)/(L^2);%[MPa]

A=(1+((F_cE/F_fv1)*(1+(L/200))))/(2*coef);
                                B=F_cE/(coef*F_fv1);
                                KL=A-(((A^2)-B)^(1/2));
                                F_fv2=F_fv1*KL;

                                P1Y=(F_fv1*An)/1000;%[kN] Local con
perforaciones
                                P2Y=(F_fv2*Ag)/1000;%[kN] Global con
pandeo

                                %Traccion

```

```

conjunto en flexion
    if n>=3
        KC=1.15;%Factor de trabajo en
    else
        KC=1;
    end

    Khf=(90/ancho)^(1/5);
    e=(esp/2)+MCLY(i,p);
    Mmax=TTY(i,p)*e;
    hnet=ancho-(MDboltY(i,p)+(3.175));
    Wn=(hnet*(esp)^2)/6;%[mm^3]
    ftp=(TTY(i,p)/An)*(10^3);%Tension trabajo

traccion paralela[MPa]
flexion[MPa]
traccion paralela [MPa]
flexion [MPa]

    ff=(Mmax/Wn)*(10^3);%Tension trabajo

    Ftp_dis=Ftp*KH*KD*Khf*Kct;%Tension diseño
    Fft_dis=Ff*KH*KD*KC*Khf;%Tension diseño

    FTAY=(ftp/Ftp_dis)+(ff/Fft_dis);

    if ((P1Y>CMPY(i,p)) && (P2Y>CMPY(i,p)) &&
(FTAY<=1))

        MMHDY(i,p)=1;
        uno(z)=c;
        dos(z)=n;
        tres(z)=r;
        cuatro(z)=1;
        cinco(z)=0;
        if z==32
            if (max(cinco)==1)
                MTHDY(i,p)={'MAL'};
                CY(i,p)={'MAL'};
            else
                bb={'41'};
                if (ancho==90)
                    aa={'90'};
                elseif (ancho==138)
                    aa={'138'};
                end
                cuerdaY=sprintf('%d-
(%sx%s)',c,bb,aa);

                CY(i,p)={cuerdaY};
                g=r;
                if (1<=g && g<=4)
                    H={'HD3B'};
                elseif (5<=g && g<=7)
                    H={'HD5B'};
                elseif (8<=g && g<=10)
                    H={'HD7B'};
                elseif (11<=g && g<=14)
                    H={'HD9B'};
                elseif (15<=g && g<=19)
                    H={'HD12'};
            end
        end
    end

```



```

elseif (20<=g && g<=21)
    H=('HD19');
end
Hold_downY=sprintf('%s -
%d',H,g);
MTHDY(i,p)={Hold_downY};
end
end
disp('traccion');
end
end
if (r==21 && n==2 && c==5 && MMHDY(i,p)==0)
    MMHDY(i,p)=1;
    uno(z)=c;
    dos(z)=n;
    tres(z)=r;
    cuatro(z)=0;
    cinco(z)=1;
    if z==32
        MTHDY(i,p)={'MAL'};
        CY(i,p)={'MAL'};
    end
end
end

elseif (TYY(i,p)<=0)
    if (MMHDY(i,p)==0)
        Ag=ancho*esp;

        %Compresion

        Ix=(1/12)*esp*(ancho^3);%Inercia respecto
al eje x de la seccion transversal
        ix=(Ix/Ag)^(1/2);%radio de giro respecto
a eje x seccion transversal
        L=lp/ix;%Esbeltez, debe ser menor a 170

        K_hE=(ancho/180)^(1/4);%Factor de
correccion modulo elasticidad por altura
        Edis=Ef*K_hE;%C24 M.Elasticidad en
flexion [MPa]
        F_cE=(3.6*Edis)/(L^2); %[MPa]

A=(1+((F_cE/F_fv1)*(1+(L/200))))/(2*coef);
B=F_cE/(coef*F_fv1);
KL=A-(((A^2)-B)^(1/2));
F_fv2=F_fv1*KL;

P2Y=(F_fv2*Ag)/1000; %[kN] Global pandeo

if (P2Y>CMPY(i,p))
    MMHDY(i,p)=1;
    uno(z)=c;
    dos(z)=n;
    cuatro(z)=0;
    cinco(z)=0;

```

```

if z==32
    if (max(cinco)==1)
        MTHDY(i,p)={'MAL'};
        CY(i,p)={'MAL'};
    else
        bb={'41'};
        if (ancho==90)
            aa={'90'};
        elseif (ancho==138)
            aa={'138'};
        end

        cuerdaY=sprintf('%d-
(%sx%s)',c,bb,aa);

        CY(i,p)={cuerdaY};
        if max(cuatro)==1
            g=tres(z);
            if (1<=g && g<=4)
                H={'HD3B'};
            elseif (5<=g && g<=7)
                H={'HD5B'};
            elseif (8<=g && g<=10)
                H={'HD7B'};
            elseif (11<=g && g<=14)
                H={'HD9B'};
            elseif (15<=g && g<=19)
                H={'HD12'};
            elseif (20<=g && g<=21)
                H={'HD19'};
            end
        else
            H={'SIN HD'};
            g=0;
        end
        Hold_downY=sprintf('%s -%d',H,g);
        MTHDY(i,p)={Hold_downY};
    end
end
disp('COMPRESION');
end
end
if (n==2 && c==5 && MMHDY(i,p)==0)
    MMHDY(i,p)=1;
    uno(z)=c;
    dos(z)=n;
    cuatro(z)=0;
    cinco(z)=1;
    if z==32
        MTHDY(i,p)={'MAL'};
        CY(i,p)={'MAL'};
    end
end
end
end
end
end
end

```

```

        end
    end
end
xlswrite('Resumen longitudinal',CY,sheet,'D4')%:BW24
xlswrite('Resumen longitudinal',MTHDY,sheet,'D10')%:BW30
    end
end
beep

```

Código C7. Diseño de Escuadras para cada una de las combinaciones de carga.

```

clc
clear all;

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');
for z=1:16
    if z==1
        filename1='Edificio A comb 0,6D+S+MT';
        filename2='Comb 0,6D+S+MT';
    elseif z==2
        filename1='Edificio A comb 0,6D+S-MT';
        filename2='Comb 0,6D+S-MT';
    elseif z==3
        filename1='Edificio A comb 0,6D-S+MT';
        filename2='Comb 0,6D-S+MT';
    elseif z==4
        filename1='Edificio A comb 0,6D-S-MT';
        filename2='Comb 0,6D-S-MT';
    elseif z==5
        filename1='Edificio A comb D';
        filename2='Comb D';
    elseif z==6
        filename1='Edificio A comb D+0,75L+0,75Lr';
        filename2='Comb D+0,75L+0,75Lr';
    elseif z==7
        filename1='Edificio A comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename2='Comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
    elseif z==8
        filename1='Edificio A comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
        filename2='Comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
    elseif z==9
        filename1='Edificio A comb D+L';
        filename2='Comb D+L';
    elseif z==10
        filename1='Edificio A comb D+Lr';
        filename2='Comb D+Lr';
    elseif z==11
        filename1='Edificio A comb D+S+MT';
        filename2='Comb D+S+MT';
    elseif z==12
        filename1='Edificio A comb D+S-MT';
        filename2='Comb D+S-MT';
    elseif z==13
        filename1='Edificio A comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';

```

```

        filename2='Comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
elseif z==14
    filename1='Edificio A comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
    filename2='Comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
elseif z==15
    filename1='Edificio A comb D-S+MT';
    filename2='Comb D-S+MT';
elseif z==16
    filename1='Edificio A comb D-S-MT';
    filename2='Comb D-S-MTT';
end
for j=3:-1:1
for k=1:5

if k==1
    suelo=('A');
elseif k==2
    suelo=('B');
elseif k==3
    suelo=('C');
elseif k==4
    suelo=('D');
elseif k==5
    suelo=('E');
end

sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);
X=xlsread(filename1, sheet, 'H39:CA43');%[kN]
Y=xlsread(filename1, sheet, 'H47:CA51');%[kN]
corte_X=abs(X);
corte_Y=abs(Y);

escuadra=2.513;%[kN] A23

for i=1:5
    for p=1:72
        TX(i,p)=corte_X(i,p)/escuadra;
        TY(i,p)=corte_Y(i,p)/escuadra;
        if TX(i,p)<0
            NX(i,p)=1;
        else
            NX(i,p)=ceil(TX(i,p));
        end

        if TY(i,p)<0
            NY(i,p)=1;
        else
            NY(i,p)=ceil(TY(i,p));
        end
    end
end
TituloX={'Piso 1-X';'Piso 2-X';'Piso 3-X';'Piso 4-X';'Piso 5-X'};
TituloY={'Piso 1-Y';'Piso 2-Y';'Piso 3-Y';'Piso 4-Y';'Piso 5-Y'};
xlswrite(filename2,NX, sheet, 'D78:BW82')
xlswrite(filename2,NY, sheet, 'D84:BW88')
xlswrite(filename2,TituloX, sheet, 'C78:C82')

```

```

xlswrite(filename2,TituloY,sheet,'C84:C88')
end
end
pause(5)
end

```

Código C8. Diseño de Escuadras para la combinación de carga más desfavorable.

```

clc
clear all;

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');

l_muro=xlswrite('Datos muros','Hojal','B3:BU3');%[mm]

for j=3:-1:1
    for k=1:5
        if k==1
            suelo=('A');
        elseif k==2
            suelo=('B');
        elseif k==3
            suelo=('C');
        elseif k==4
            suelo=('D');
        else
            suelo=('E');
        end

        sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);
        filename1='Comb 0,6D+S+MT';
        filename2='Comb 0,6D+S-MT';
        filename3='Comb 0,6D-S+MT';
        filename4='Comb 0,6D-S-MT';
        filename5='Comb D';
        filename6='Comb D+0,75L+0,75Lr';
        filename7='Comb D+0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename8='Comb D+0,75S-0,75MT+0,75L';
        filename9='Comb D+L';
        filename10='Comb D+Lr';
        filename11='Comb D+S+MT';
        filename12='Comb D+S-MT';
        filename13='Comb D-0,75S+0,75MT+0,75L';
        filename14='Comb D-0,75S-0,75MT+0,75L';
        filename15='Comb D-S+MT';
        filename16='Comb D-S-MTT';

        Escuadra1_X=xlswrite(filename1,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra2_X=xlswrite(filename2,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra3_X=xlswrite(filename3,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra4_X=xlswrite(filename4,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra5_X=xlswrite(filename5,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra6_X=xlswrite(filename6,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra7_X=xlswrite(filename7,sheet,'D78:BW82');%[kN]
        Escuadra8_X=xlswrite(filename8,sheet,'D78:BW82');%[kN]
    end
end

```

```

Escuadra9_X=xlsread(filename9, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra10_X=xlsread(filename10, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra11_X=xlsread(filename11, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra12_X=xlsread(filename12, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra13_X=xlsread(filename13, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra14_X=xlsread(filename14, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra15_X=xlsread(filename15, sheet, 'D78:BW82');% [kN]
Escuadra16_X=xlsread(filename16, sheet, 'D78:BW82');% [kN]

Escuadra1_Y=xlsread(filename1, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra2_Y=xlsread(filename2, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra3_Y=xlsread(filename3, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra4_Y=xlsread(filename4, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra5_Y=xlsread(filename5, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra6_Y=xlsread(filename6, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra7_Y=xlsread(filename7, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra8_Y=xlsread(filename8, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra9_Y=xlsread(filename9, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra10_Y=xlsread(filename10, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra11_Y=xlsread(filename11, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra12_Y=xlsread(filename12, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra13_Y=xlsread(filename13, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra14_Y=xlsread(filename14, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra15_Y=xlsread(filename15, sheet, 'D84:BW88');% [kN]
Escuadra16_Y=xlsread(filename16, sheet, 'D84:BW88');% [kN]

for p=1:5
    for i=1:72

Max_escuadra_X(p,i)=max([Escuadra1_X(p,i),Escuadra2_X(p,i),Escuadra3_X(p,
i),Escuadra4_X(p,i),...
Escuadra5_X(p,i),Escuadra6_X(p,i),Escuadra7_X(p,i),Escuadra8_X(p,i),...
Escuadra9_X(p,i),Escuadra10_X(p,i),Escuadra11_X(p,i),Escuadra12_X(p,i),...
.
Escuadra13_X(p,i),Escuadra14_X(p,i),Escuadra15_X(p,i),Escuadra16_X(p,i)])
;

Max_escuadra_Y(p,i)=max([Escuadra1_Y(p,i),Escuadra2_Y(p,i),Escuadra3_Y(p,
i),Escuadra4_Y(p,i),...
Escuadra5_Y(p,i),Escuadra6_Y(p,i),Escuadra7_Y(p,i),Escuadra8_Y(p,i),...
Escuadra9_Y(p,i),Escuadra10_Y(p,i),Escuadra11_Y(p,i),Escuadra12_Y(p,i),...
.
Escuadra13_Y(p,i),Escuadra14_Y(p,i),Escuadra15_Y(p,i),Escuadra16_Y(p,i)])
;
        end
    end

for p=1:5
    for i=1:72

```

```

    if Max_escuadra_X(p,i)==1
        esp_X(p,i)=(l_muro(i)/2)/1000;
    else
        esp_X(p,i)=((l_muro(i))/(Max_escuadra_X(p,i)))/1000;
    end
    if Max_escuadra_Y(p,i)==1
        esp_Y(p,i)=(l_muro(i)/2)/1000;
    else
        esp_Y(p,i)=((l_muro(i))/(Max_escuadra_Y(p,i)))/1000;
    end
end
end
end
% espaciamiento de escuadras en metros
Titulo1={'Escuadra P1';'Escuadra P2';'Escuadra P3';'Escuadra
P4';'Escuadra P5'};
Titulo2={'Espaciam. P1';'Espaciam. P2';'Espaciam. P3';'Espaciam.
P4';'Espaciam. P5'};

xlswrite('Resumen',Max_escuadra_X, sheet, 'D70:BW74')
xlswrite('Resumen', esp_X, sheet, 'D76:BW80')
xlswrite('Resumen',Titulo1, sheet, 'C70:C74')
xlswrite('Resumen',Titulo2, sheet, 'C76:C80')

xlswrite('Resumen',Max_escuadra_Y, sheet, 'D83:BW87')
xlswrite('Resumen', esp_Y, sheet, 'D89:BW93')
xlswrite('Resumen',Titulo1, sheet, 'C83:C87')
xlswrite('Resumen',Titulo2, sheet, 'C89:C93')

pause(5);
    end
end
end

```

Código C9. Diseño de Escuadras para la dirección de sismo más desfavorable

```

clc
clear all;

warning('off','MATLAB:xlswrite:AddSheet');

for j=3:-1:1
    for k=1:4
        if k==1
            suelo=('A');
        elseif k==2
            suelo=('B');
        elseif k==3
            suelo=('C');
        elseif k==4
            suelo=('D');
        end

        sheet=sprintf('zona %d suelo %c',j,suelo);
        escx=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D30:BN34');
        escy=xlsread('Resumen longitudinal',sheet,'D43:BN47');
        l_muro=xlsread('Datos muros','Hojal','B3:BL3');
    end
end

```

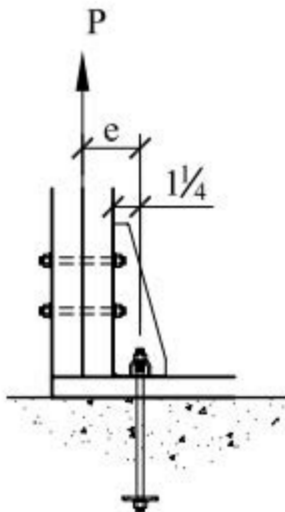
```

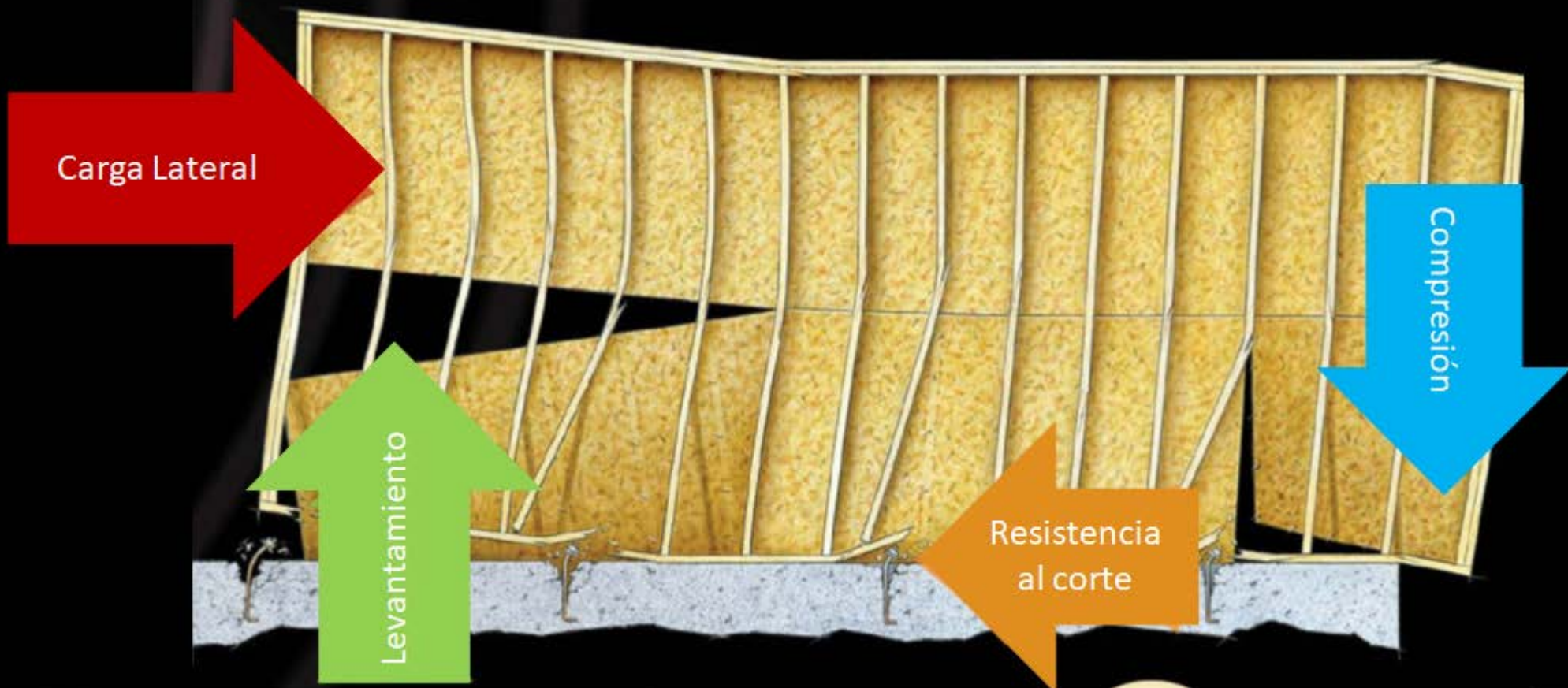
for m=1:5
    for n=1:63
        final(m,n)=max(escx(m,n),escy(m,n));
        if final(m,n)==1
            espac(m,n)=(l_muro(n)/2)/1000;
        else
            espac(m,n)=((l_muro(n)-100-100)/(final(m,n)-
1))/1000;%La resta de -100 se refiere al espacio libre hacia los bordes
del muro
        end
    end
end

xlswrite('Resumen longitudinal',final, sheet, 'D17:BN21')
xlswrite('Resumen longitudinal',espac, sheet, 'D23:BN27')

end
end

```

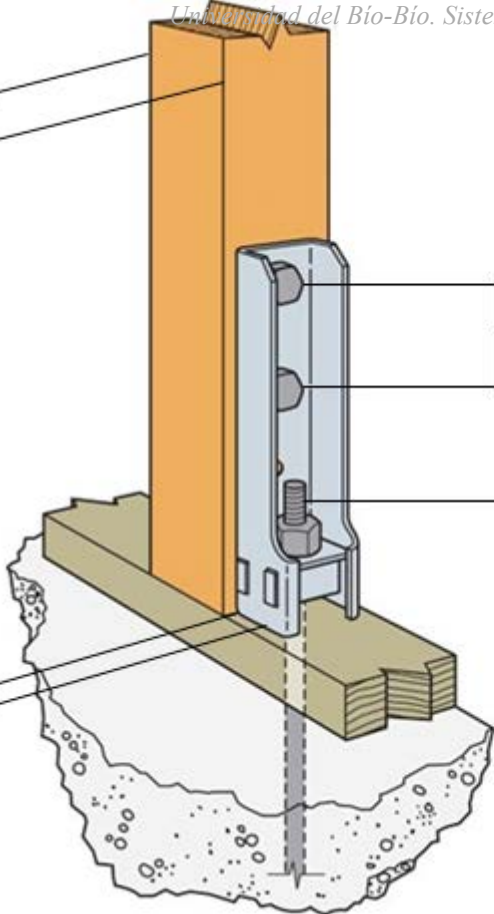


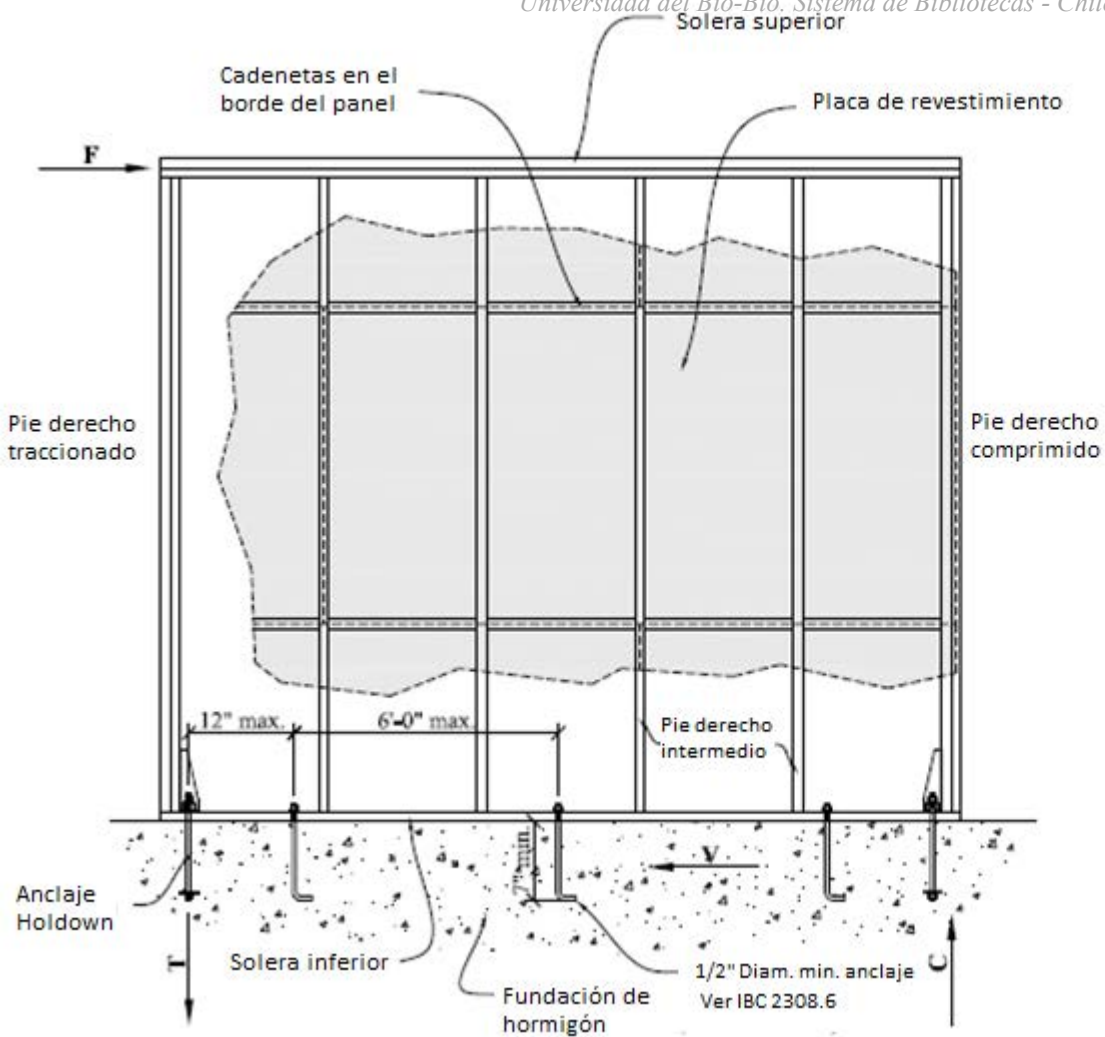
Espesor
Mínimo
Madera

CL

Pernos
Prisioneros

Perno de
Anclaje







Cara rugosa

Para su seguridad LP ha diseñado una cara ANTIDESLIZANTE minimizando el riesgo de caída por deslizamiento en instalaciones de techumbre.



Canto pintado

El color de alta visibilidad destaca las aristas del tablero previniendo accidentes en su manipulación y permite revisar fácilmente la horizontalidad (plomo) de los tableros en su instalación siendo además un sello que evita la intrusión de humedad por el canto.



Tecnología OSB

Los tableros estructurales OSB (Oriented Strand Board) están fabricados con hojuelas de madera dispuestas en 3 capas entrelazadas en forma perpendicular entre sí.

LP OSB HOME

LP OSB HOME PLUS

LP OSB HOME GUARD



Certificación APA

(The Engineered Wood Association) Agencia de calidad que certifica la mayor cantidad de tableros estructurales del mundo. Sello de calidad de cumplimiento de normas estructurales de EE.UU.



Adhesivos de última generación

Resinas fenólicas y de poliuretano (MDI), son utilizadas en la elaboración de nuestros productos, que aseguran una alta adhesión interna de las hojuelas, que se traduce en tableros más estables dimensionalmente, durables.

Protección contra termitas

Incorpora borato de zinc, aditivo natural inofensivo para el ser humano y protege al tablero de las termitas.



Protección contra termitas y degradación por hongos

Triple concentración de Borato de Zinc, el cual tiene una mayor protección contra termitas y evita la degradación por hongos.

