I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION
DIRECTOR

BASES DE CÁLCULO

PROYECTO: MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2603-MC-03-A
Revisión	A
Fecha	13 de marzo de 2026

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto //

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural //

Historial y Estado del documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	L.O.	13-03-2026	A.C.	13-03-2026

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL 2
3.1. Filosofía de Diseño Estructural 2
3.2. Normativas de Cálculo Estructural 3
4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL 4
4.1. Materiales de Estructura 4
4.1.1. Hormigón 4
4.1.2. Acero de Refuerzo 4
4.1.3. Perfilería Metálica 4
4.1.4. Conectores y Anclajes 4
4.2. Estudio de Suelos 5
4.3. Estados de Carga 6
4.3.1. Pesos Propios (D) 6
4.3.2. Sobrecargas de Uso (L) 6
4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr) 6
4.3.4. Carga Sísmica (E) 6
4.4. Combinaciones de Carga 7
5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 8
5.1. Modelo Estructural 8
6. CONCLUSIONES 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe de bases de cálculo se dan a conocer los criterios generales del diseño estructural considerados, metodología de análisis y diseño estructural llevados a cabo para el proyecto de estructura: **MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA**, destinado a emplazarse en Pedro Polanco N°15, Lote H, La Ligua.

El proyecto de arquitectura es desarrollado por el arquitecto Pablo Zúñiga, representante de la Ilustre Municipalidad de La Ligua.

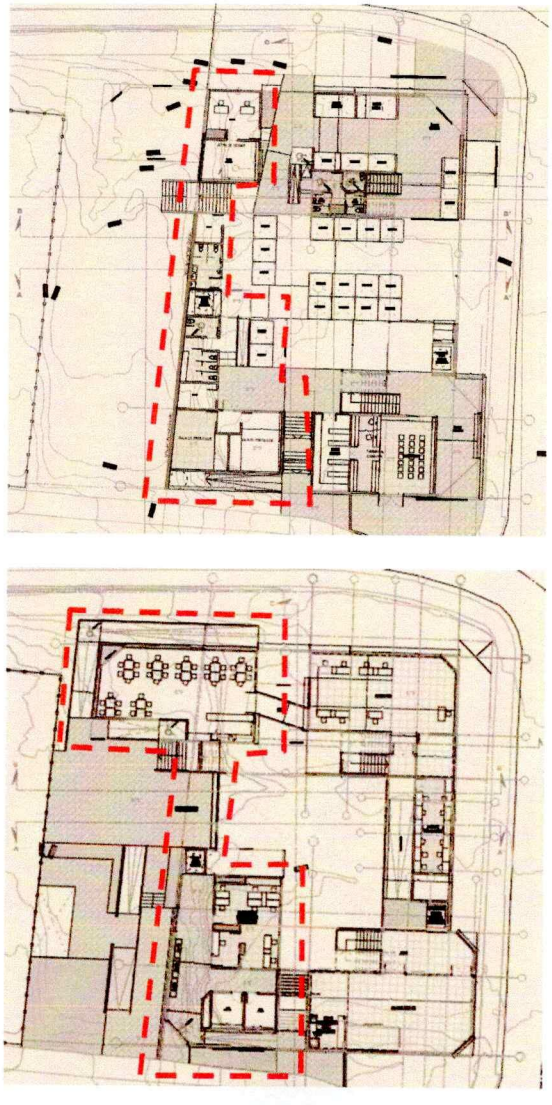


Figura 1. Planimetría de Arquitectura de Proyecto

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto en cuestión consiste en una estructura de acero de dos niveles compuesta por marcos arriostrados concéntricamente, la cual cuenta con un sistema de piso de losa de hormigón con placa de acero colaborante, y un sistema de techumbre liviana de cerchas metálicas. Se proyectan fundaciones de hormigón armado de tipo aislada y consolidadas por una viga de fundación perimetral.

3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. Filosofía de Diseño Estructural

La metodología utilizada para el diseño de la estructura de acero en su totalidad, así como el dimensionamiento de fundaciones, y el control de deformaciones de la estructura se realiza para condiciones de cargas de servicio consistentes con la metodología de tensiones admisibles (ASD).

En general, para elementos horizontales de longitud L, se establecen las siguientes deformaciones admisibles.

- L/200 vigas de cubierta o de sujeción de fachadas.
- L/300 para vigas de entre piso.
- L/700 para cerchas o vigas enrejadas.

Para el caso de las deformaciones sísmicas se analiza bajo la perspectiva de la Norma chilena NCh433 (deformación lateral admisible 0,002h).

3.2. Normativas de Cálculo Estructural

Para realizar el diseño, cálculo y dimensionamiento de todos los elementos estructurales involucrados en el proyecto, fueron tomadas en cuenta las siguientes normas NCh y códigos de diseño oficiales, según correspondencia.

- Ley y Ordenanza General de Construcciones y Urbanización.
- ACI 318-2019. Building Code Requirements for Reinforced Concrete. American Concrete Institute. Traducción del ICH.
- Specification for Structural Steel Buildings. AISC 360-2016.
- NCh 430-2008. Hormigón Armado. Requisitos de Diseño y Cálculo. Con la aplicación de los requerimientos del decreto supremo 60.
- NCh 427/1-2016. Construcción – Estructuras de Acero – Parte 1: Requisitos para el cálculo de estructura de acero de edificios.
- NCh 0431-2010. Sobrecarga de Nieve.
- NCh 0432-1971. Cargas de Viento.
- NCh 0433-1996 Modificada el 2009. Diseño sísmico de edificios. Con la aplicación de los requerimientos del Decreto Supremo 61.
- NCh 1537.Of2009. Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- NCh 3171-2017. Disposiciones generales y combinaciones de carga.
- NCH 3417-2016. Estructuras - Requisitos Para Proyectos de Cálculo Estructural.

4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

4.1. Materiales de Estructura

4.1.1. Hormigón

El proyecto contempla hormigones de las siguientes calidades según NCh170 y NCh430:

- Emplantillados o Rellenos de penetración : Calidad G05 (90%).
- Cimientos y Radier : Calidad G20 (90%), f'c = 200 kgf/cm^2.
- Losas : Calidad G25 (90%), f'c = 250 kgf/cm^2.

4.1.2. Acero de Refuerzo

Las barras de acero de refuerzo para hormigón armado deben ser con resaltes y de calidad A630-420H según NCh204. Se proyectan además mallas electrosoldadas de calidad AT56-50H.

4.1.3. Perfilería Metálica

El proyecto contempla elementos de acero estructural de las siguientes calidades.

- Elementos laminados, de calidad ASTM A36.
- Elementos conformados en frío, de calidad A240ES.

Se permite el uso de calidades de acero de propiedades resistentes equivalentes o superiores, con previa consulta de un especialista estructural.

4.1.4. Conectores y Anclajes

Toda placa conectora se considera de calidad similar o superior a la calidad de los elementos conectados.

Barras hilo para anclaje de columnas se considera calidad ASTM F1554 GR 36, o equivalente técnico.

Los electrodos serán de la sería E70XX para todas las uniones. Espesor mínimo de soldadura, 3 mm.

4.2. Estudio de Suelos

Se cuenta con un estudio de suelos desarrollado por el ingeniero civil Iván López Jara, cuyo informe se emitió el 16 de enero de 2026 desarrollado para el proyecto.

Según se establece en dicho estudio, el nivel de sello de fundación se deberá apoyar sobre el estrato II suelo arenoso con limo (SM). Además, las fundaciones deberán estar a una profundidad mínima y recomendada de al menos 1,5 m.

Las capacidades admisibles estimadas por el especialista, se detallan a continuación.

- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{est} = 1.10$ (kgf/cm^2)
- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{sis} = 1,45$ (kgf/cm^2)

Debido a que no se cuenta con los parámetros de velocidad de ondas de corte que exige la clasificación del Decreto Supremo N°61 (Ref. a), se propone lo siguiente:

- Zona sísmica: Zona 3
- Aceleración efectiva del terreno (A_0) = 0.4g
- Clasificación de suelo de fundación: Tipo E

4.3. Estados de Carga

4.3.1. Pesos Propios (D)

Corresponden al peso propio (cargas muertas) de los elementos estructurales y no estructurales (elementos de terminaciones) proyectados para la estructura.

Además del peso de los elementos estructurales, conservadoramente se asumen:

- Cargas permanentes de cubierta, terminaciones de cielo e instalaciones, equivalentes a 15 kgf/m^2.
- Cargas permanentes en fachadas verticales, equivalentes a 10 kgf/m^2.
- Cargas permanentes placa colaborante con losa de hormigón equivalentes a 284 kgf/m^2.

4.3.2. Sobrecargas de Uso (L)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre pisos transitables, cuyas magnitudes están definidas por norma NCh1537.Of2009 (Tabla 4).

De acuerdo con el programa proyectado por arquitectura se contempla el siguiente uso:

- Lugares de uso público 500 kgf/m^2

4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre la techumbre, cuya magnitud está definida por norma NCh1537.Of2009.

Se define una sobrecarga de techo uniforme de 100 kgf/m^2, sin reducción de magnitud por pendiente o área tributaria.

4.3.4. Carga Sísmica (E)

Las solicitaciones sísmicas que se consideran actuantes sobre la estructura se definen según la normativa NCh433.Of1996.Mod2009 en complemento al Decreto Supremo D.S.61, en base al capitulo 6.2 para el método de análisis estatico.

Se utiliza un factor de modificación de respuesta, R igual a 4 considerando que el sistema corresponde a marcos corrientes de acero (OMF).

Se considera un coeficiente de importancia igual a 1,0 para una categoría de edificio II.

4.4. Combinaciones de Carga

Las combinaciones de carga consideradas en el diseño estructural son definidas con conformidad a las disposiciones descritas en la norma NCh3171.Of2017 y se presentan a continuación (Correspondientes con la metodología de diseño utilizada: Tensiones Admisibles y Cargas de Servicio, ASD).

Combinaciones ADS		Combinaciones LRFD	
ASD01	D	**LRFD01**	1.4D
ASD02	D+L	**LRFD02**	1.2D+1.6L+0.5[Lr/S]
ASD03	D+[Lr/S]	**LRFD03**	1.2D+L+1.6[Lr/S]
ASD04	D+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD04**	1.2D+0.8W+1.6[Lr/S]
ASD05	D+W	**LRFD05**	1.2D+L+1.6W+0.5[Lr/S]
ASD06	D+E	**LRFD06**	1.2D+1.4E+L+0.2S
ASD07	D+0.75W+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD07**	0.9D+1.6W
ASD08	D+0.75E+0.75L+0.75S	**LRFD08**	0.9D+1.4E
ASD09	0.6D+W		
ASD10	0.6D+E		

5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1. Modelo Estructural

Se desarrolla modelo tridimensional de elementos finitos en software de análisis estructural. Se definen materiales, elementos estructurales, propiedades geométricas de acuerdo con la geometría del proyecto.

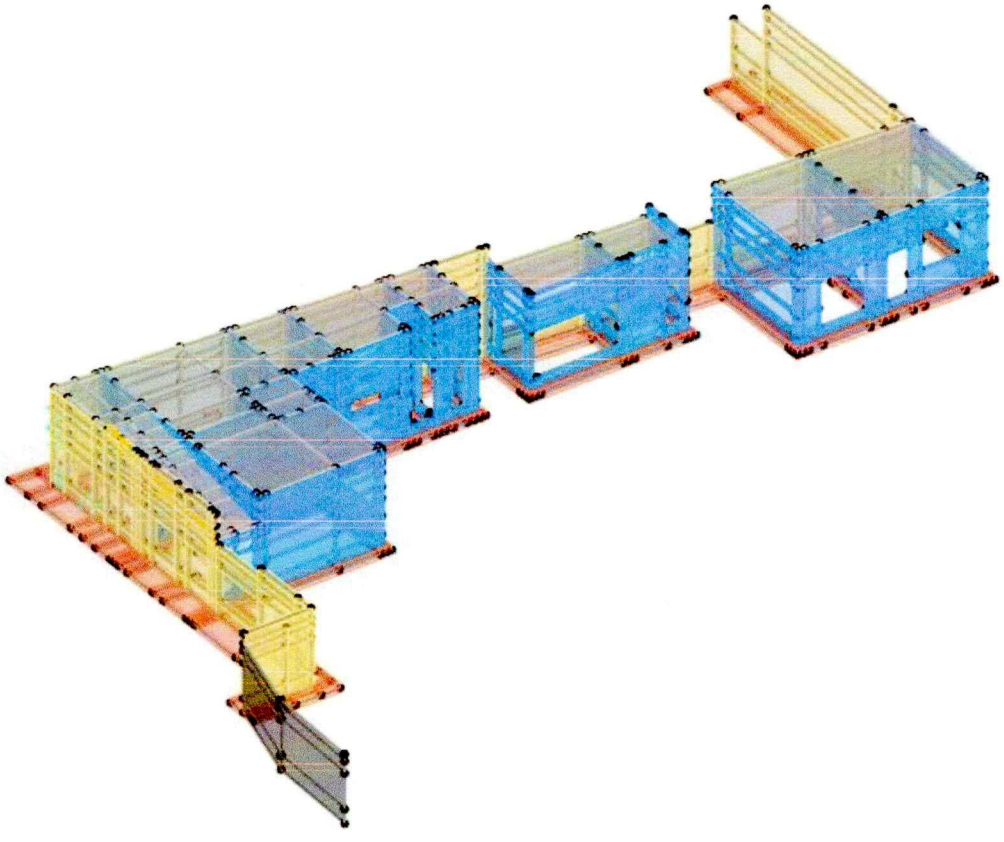


Figura 2. Vistas Generales del Modelo de Análisis Estructural (Referencial)

Como condición de borde se disponen apoyos del tipo fijo en las bases de las columnas, los cuales restringen los desplazamientos en las 3 direcciones de análisis con libertad de giro.

6. CONCLUSIONES

En la presente memoria de cálculo se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto **MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA,** a emplazarse en la comuna de La Ligua, Región de Valparaíso; acorde con la normativa nacional vigente de construcción y diseño.

Se ha analizado en general la estructuración de la edificación, así como el dimensionamiento de sus respectivos elementos estructurales. Se ha revisado el desarrollo de la ingeniería de detalle, verificando el diseño presentado en planos de estructura adjuntos, ante un nivel de resistencia y desempeño apropiado para las solicitaciones actuantes.

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
DIRECTOR
SECRETARÍA COMUNAL DE PLANIFICACIÓN

BASES DE CÁLCULO

PROYECTO: MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2603-MC-03-A
Revisión	A
Fecha	13 de marzo de 2026

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto // ginnia.moroni@gmail.com // +56 9 93184023

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural // abraham.cea@gmail.com // +56 9 62408461

Historial y Estado del documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	L.O.	13-03-2026	A.C.	13-03-2026

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL 2
3.1. Filosofía de Diseño Estructural 2
3.2. Normativas de Cálculo Estructural 3
4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL 4
4.1. Materiales de Estructura 4
4.1.1. Hormigón 4
4.1.2. Acero de Refuerzo 4
4.1.3. Perfilería Metálica 4
4.1.4. Conectores y Anclajes 4
4.2. Estudio de Suelos 5
4.3. Estados de Carga 6
4.3.1. Pesos Propios (D) 6
4.3.2. Sobrecargas de Uso (L) 6
4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr) 6
4.3.4. Carga Sísmica (E) 6
4.4. Combinaciones de Carga 7
5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 8
5.1. Modelo Estructural 8
6. CONCLUSIONES 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe de bases de cálculo se dan a conocer los criterios generales del diseño estructural considerados, metodología de análisis y diseño estructural llevados a cabo para el proyecto de estructura: **MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA**, destinado a emplazarse en Pedro Polanco N°15, Lote H, La Ligua.

El proyecto de arquitectura es desarrollado por el arquitecto Pablo Zúñiga, representante de la Ilustre Municipalidad de La Ligua.

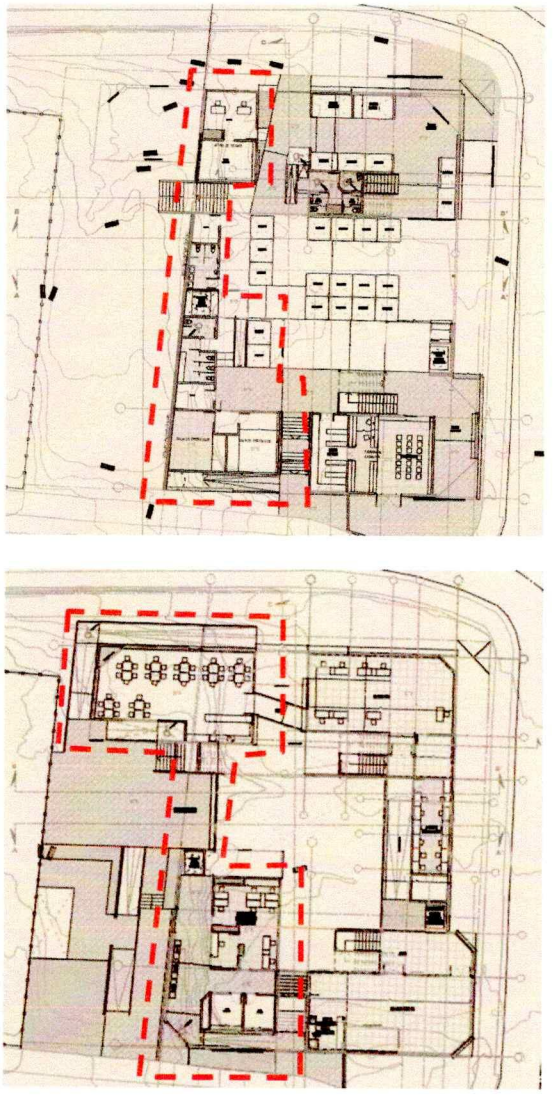


Figura 1. Planimetría de Arquitectura de Proyecto

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto en cuestión consiste en una estructura de acero de dos niveles compuesta por marcos arriostrados concéntricamente, la cual cuenta con un sistema de piso de losa de hormigón con placa de acero colaborante, y un sistema de techumbre liviana de cerchas metálicas. Se proyectan fundaciones de hormigón armado de tipo aislada y consolidadas por una viga de fundación perimetral.

3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. Filosofía de Diseño Estructural

La metodología utilizada para el diseño de la estructura de acero en su totalidad, así como el dimensionamiento de fundaciones, y el control de deformaciones de la estructura se realiza para condiciones de cargas de servicio consistentes con la metodología de tensiones admisibles (ASD).

En general, para elementos horizontales de longitud L, se establecen las siguientes deformaciones admisibles.

- L/200 vigas de cubierta o de sujeción de fachadas.
- L/300 para vigas de entre piso.
- L/700 para cerchas o vigas enrejadas.

Para el caso de las deformaciones sísmicas se analiza bajo la perspectiva de la Norma chilena NCh433 (deformación lateral admisible 0,002h).

3.2. Normativas de Cálculo Estructural

Para realizar el diseño, cálculo y dimensionamiento de todos los elementos estructurales involucrados en el proyecto, fueron tomadas en cuenta las siguientes normas NCh y códigos de diseño oficiales, según correspondencia.

- Ley y Ordenanza General de Construcciones y Urbanización.
- ACI 318-2019. Building Code Requirements for Reinforced Concrete. American Concrete Institute. Traducción del ICH.
- Specification for Structural Steel Buildings. AISC 360-2016.
- NCh 430-2008. Hormigón Armado. Requisitos de Diseño y Cálculo. Con la aplicación de los requerimientos del decreto supremo 60.
- NCh 427/1-2016. Construcción – Estructuras de Acero – Parte 1: Requisitos para el cálculo de estructura de acero de edificios.
- NCh 0431-2010. Sobrecarga de Nieve.
- NCh 0432-1971. Cargas de Viento.
- NCh 0433-1996 Modificada el 2009. Diseño sísmico de edificios. Con la aplicación de los requerimientos del Decreto Supremo 61.
- NCh 1537.Of2009. Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- NCh 3171-2017. Disposiciones generales y combinaciones de carga.
- NCH 3417-2016. Estructuras - Requisitos Para Proyectos de Cálculo Estructural.

4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

4.1. Materiales de Estructura

4.1.1. Hormigón

El proyecto contempla hormigones de las siguientes calidades según NCh170 y NCh430:

- Emplantillados o Rellenos de penetración : Calidad G05 (90%).
- Cimientos y Radier : Calidad G20 (90%), f'c = 200 kgf/cm^2.
- Losas : Calidad G25 (90%), f'c = 250 kgf/cm^2.

4.1.2. Acero de Refuerzo

Las barras de acero de refuerzo para hormigón armado deben ser con resaltes y de calidad A630-420H según NCh204. Se proyectan además mallas electrosoldadas de calidad AT56-50H.

4.1.3. Perfilería Metálica

El proyecto contempla elementos de acero estructural de las siguientes calidades.

- Elementos laminados, de calidad ASTM A36.
- Elementos conformados en frío, de calidad A240ES.

Se permite el uso de calidades de acero de propiedades resistentes equivalentes o superiores, con previa consulta de un especialista estructural.

4.1.4. Conectores y Anclajes

Toda placa conectora se considera de calidad similar o superior a la calidad de los elementos conectados.

Barras hilo para anclaje de columnas se considera calidad ASTM F1554 GR 36, o equivalente técnico.

Los electrodos serán de la sería E70XX para todas las uniones. Espesor mínimo de soldadura, 3 mm.

4.2. Estudio de Suelos

Se cuenta con un estudio de suelos desarrollado por el ingeniero civil Iván López Jara, cuyo informe se emitió el 16 de enero de 2026 desarrollado para el proyecto.

Según se establece en dicho estudio, el nivel de sello de fundación se deberá apoyar sobre el estrato II suelo arenoso con limo (SM). Además, las fundaciones deberán estar a una profundidad mínima y recomendada de al menos 1,5 m.

Las capacidades admisibles estimadas por el especialista, se detallan a continuación.

- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{est} = 1.10$ (kgf/cm^2)
- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{sis} = 1,45$ (kgf/cm^2)

Debido a que no se cuenta con los parámetros de velocidad de ondas de corte que exige la clasificación del Decreto Supremo N°61 (Ref. a), se propone lo siguiente:

- Zona sísmica: Zona 3
- Aceleración efectiva del terreno (A_0) = 0.4g
- Clasificación de suelo de fundación: Tipo E

4.3. Estados de Carga

4.3.1. Pesos Propios (D)

Corresponden al peso propio (cargas muertas) de los elementos estructurales y no estructurales (elementos de terminaciones) proyectados para la estructura.

Además del peso de los elementos estructurales, conservadoramente se asumen:

- Cargas permanentes de cubierta, terminaciones de cielo e instalaciones, equivalentes a 15 kgf/m^2.
- Cargas permanentes en fachadas verticales, equivalentes a 10 kgf/m^2.
- Cargas permanentes placa colaborante con losa de hormigón equivalentes a 284 kgf/m^2.

4.3.2. Sobrecargas de Uso (L)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre pisos transitables, cuyas magnitudes están definidas por norma NCh1537.Of2009 (Tabla 4).

De acuerdo con el programa proyectado por arquitectura se contempla el siguiente uso:

- Lugares de uso público 500 kgf/m^2

4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre la techumbre, cuya magnitud está definida por norma NCh1537.Of2009.

Se define una sobrecarga de techo uniforme de 100 kgf/m^2, sin reducción de magnitud por pendiente o área tributaria.

4.3.4. Carga Sísmica (E)

Las solicitaciones sísmicas que se consideran actuantes sobre la estructura se definen según la normativa NCh433.Of1996.Mod2009 en complemento al Decreto Supremo D.S.61, en base al capitulo 6.2 para el método de análisis estatico.

Se utiliza un factor de modificación de respuesta, R igual a 4 considerando que el sistema corresponde a marcos corrientes de acero (OMF).

Se considera un coeficiente de importancia igual a 1,0 para una categoría de edificio II.

4.4. Combinaciones de Carga

Las combinaciones de carga consideradas en el diseño estructural son definidas con conformidad a las disposiciones descritas en la norma NCh3171.Of2017 y se presentan a continuación (Correspondientes con la metodología de diseño utilizada: Tensiones Admisibles y Cargas de Servicio, ASD).

Combinaciones ADS		Combinaciones LRFD	
ASD01	D	**LRFD01**	1.4D
ASD02	D+L	**LRFD02**	1.2D+1.6L+0.5[Lr/S]
ASD03	D+[Lr/S]	**LRFD03**	1.2D+L+1.6[Lr/S]
ASD04	D+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD04**	1.2D+0.8W+1.6[Lr/S]
ASD05	D+W	**LRFD05**	1.2D+L+1.6W+0.5[Lr/S]
ASD06	D+E	**LRFD06**	1.2D+1.4E+L+0.2S
ASD07	D+0.75W+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD07**	0.9D+1.6W
ASD08	D+0.75E+0.75L+0.75S	**LRFD08**	0.9D+1.4E
ASD09	0.6D+W		
ASD10	0.6D+E		

5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1. Modelo Estructural

Se desarrolla modelo tridimensional de elementos finitos en software de análisis estructural. Se definen materiales, elementos estructurales, propiedades geométricas de acuerdo con la geometría del proyecto.

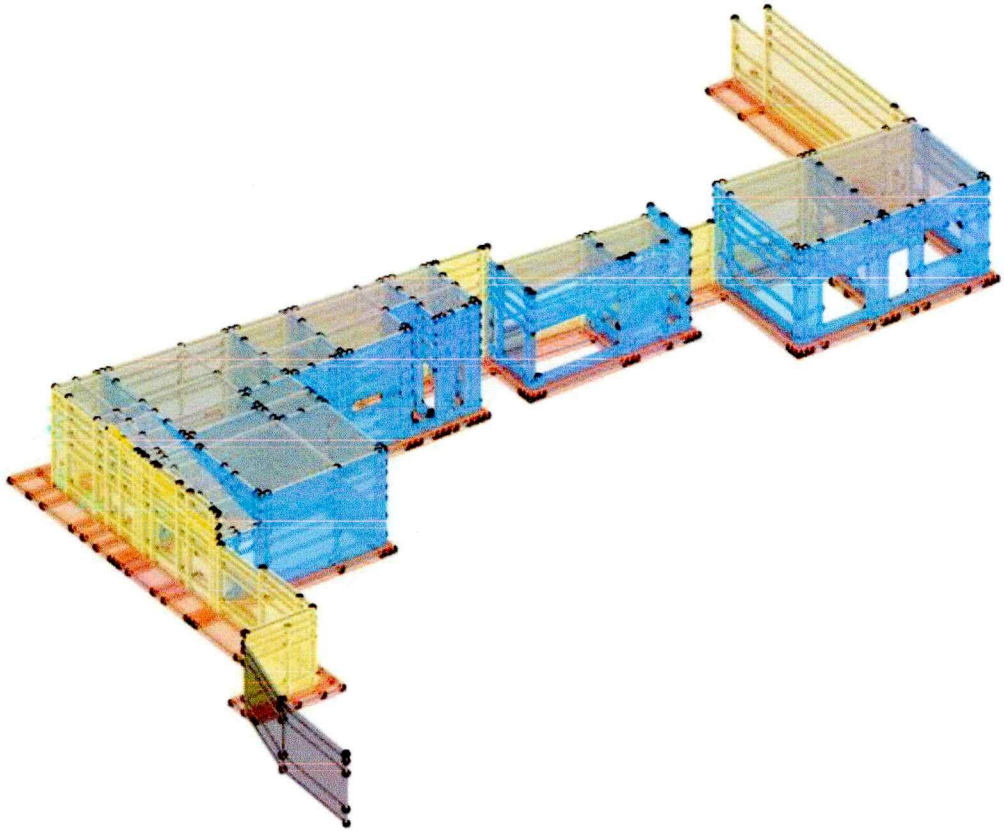


Figura 2. Vistas Generales del Modelo de Análisis Estructural (Referencial)

Como condición de borde se disponen apoyos del tipo fijo en las bases de las columnas, los cuales restringen los desplazamientos en las 3 direcciones de análisis con libertad de giro.

6. CONCLUSIONES

En la presente memoria de cálculo se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto **MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA,** a emplazarse en la comuna de La Ligua, Región de Valparaíso; acorde con la normativa nacional vigente de construcción y diseño.

Se ha analizado en general la estructuración de la edificación, así como el dimensionamiento de sus respectivos elementos estructurales. Se ha revisado el desarrollo de la ingeniería de detalle, verificando el diseño presentado en planos de estructura adjuntos, ante un nivel de resistencia y desempeño apropiado para las solicitaciones actuantes.

6. CONCLUSIONES

En la presente memoria de cálculo se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto **MERCADO URBANO LA LIGUA – ZONAS EXTERIORES – COMUNA DE LA LIGUA,** a emplazarse en la comuna de La Ligua, Región de Valparaíso; acorde con la normativa nacional vigente de construcción y diseño.

Se ha analizado en general la estructuración de la edificación, así como el dimensionamiento de sus respectivos elementos estructurales. Se ha revisado el desarrollo de la ingeniería de detalle, verificando el diseño presentado en planos de estructura adjuntos, ante un nivel de resistencia y desempeño apropiado para las solicitaciones actuantes.

BASES DE CÁLCULO

PROYECTO: ESPACIO DE BIENESTAR Y COMUNIDAD – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 2

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION
DIRECTOR

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2603-MC-02-A
Revisión	A
Fecha	13 de marzo de 2026

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto //

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural //

Historial y Estado del documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	L.O.	13-03-2026	A.C.	13-03-2026

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL 2
3.1. Filosofía de Diseño Estructural 2
3.2. Normativas de Cálculo Estructural 3
4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL 4
4.1. Materiales de Estructura 4
4.1.1. Hormigón 4
4.1.2. Acero de Refuerzo 4
4.1.3. Perfilería Metálica 4
4.1.4. Conectores y Anclajes 4
4.2. Estudio de Suelos 5
4.3. Estados de Carga 6
4.3.1. Pesos Propios (D) 6
4.3.2. Sobrecargas de Uso (L) 6
4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr) 6
4.3.4. Carga Sísmica (E) 6
4.4. Combinaciones de Carga 7
5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 8
5.1. Modelo Estructural 8
6. CONCLUSIONES 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe de bases de cálculo se dan a conocer los criterios generales del diseño estructural considerados, metodología de análisis y diseño estructural llevados a cabo para el proyecto de estructura: **ESPACIO DE BIENESTAR Y COMUNIDAD – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 2**, destinado a emplazarse en Pedro Polanco N°15, Lote H, La Ligua.

El proyecto de arquitectura es desarrollado por el arquitecto Pablo Zúñiga, representante de la Ilustre Municipalidad de La Ligua.

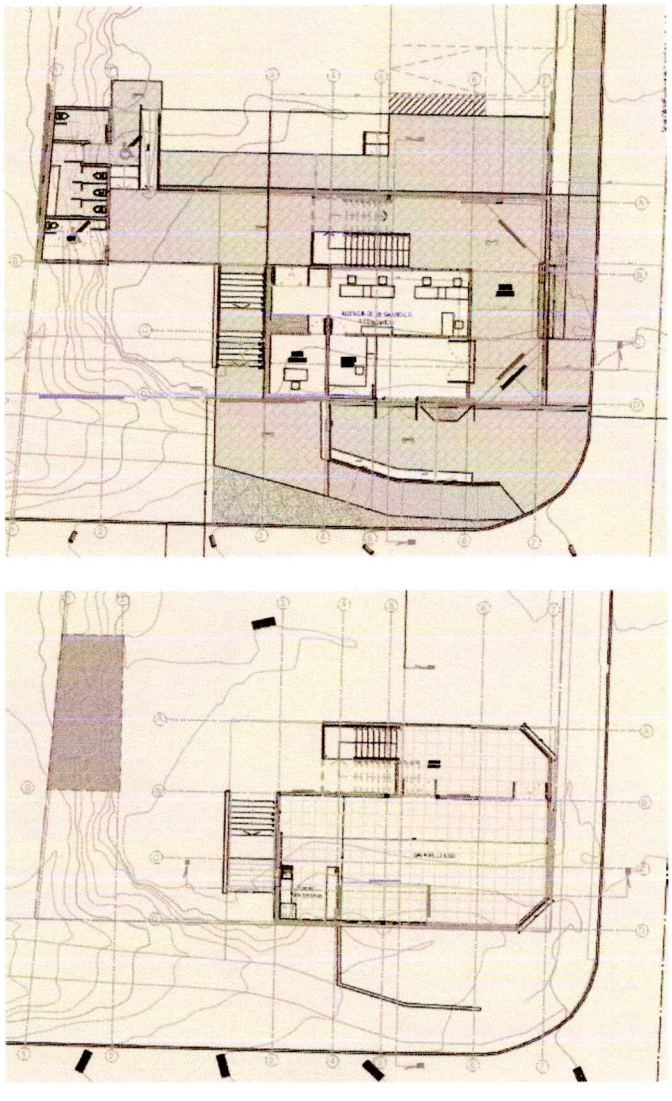


Figura 1. Planimetría de Arquitectura de Proyecto

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto en cuestión consiste en una estructura de acero de dos niveles compuesta por marcos arriostrados concéntricamente, la cual cuenta con un sistema de piso de losa de hormigón con placa de acero colaborante, y un sistema de techumbre liviana de cerchas metálicas. Se proyectan fundaciones de hormigón armado de tipo aislada y consolidadas por una viga de fundación perimetral.

3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. Filosofía de Diseño Estructural

La metodología utilizada para el diseño de la estructura de acero en su totalidad, así como el dimensionamiento de fundaciones, y el control de deformaciones de la estructura se realiza para condiciones de cargas de servicio consistentes con la metodología de tensiones admisibles (ASD).

En general, para elementos horizontales de longitud L, se establecen las siguientes deformaciones admisibles.

- L/200 vigas de cubierta o de sujeción de fachadas.
- L/300 para vigas de entre piso.
- L/700 para cerchas o vigas enrejadas.

Para el caso de las deformaciones sísmicas se analiza bajo la perspectiva de la Norma chilena NCh433 (deformación lateral admisible 0,002h).

3.2. Normativas de Cálculo Estructural

Para realizar el diseño, cálculo y dimensionamiento de todos los elementos estructurales involucrados en el proyecto, fueron tomadas en cuenta las siguientes normas NCh y códigos de diseño oficiales, según correspondencia.

- Ley y Ordenanza General de Construcciones y Urbanización.
- ACI 318-2019. Building Code Requirements for Reinforced Concrete. American Concrete Institute. Traducción del ICH.
- Specification for Structural Steel Buildings. AISC 360-2016.
- NCh 430-2008. Hormigón Armado. Requisitos de Diseño y Cálculo. Con la aplicación de los requerimientos del decreto supremo 60.
- NCh 427/1-2016. Construcción – Estructuras de Acero – Parte 1: Requisitos para el cálculo de estructura de acero de edificios.
- NCh 0431-2010. Sobrecarga de Nieve.
- NCh 0432-1971. Cargas de Viento.
- NCh 0433-1996 Modificada el 2009. Diseño sísmico de edificios. Con la aplicación de los requerimientos del Decreto Supremo 61.
- NCh 1537.Of2009. Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- NCh 3171-2017. Disposiciones generales y combinaciones de carga.
- NCH 3417-2016. Estructuras - Requisitos Para Proyectos de Cálculo Estructural.

4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

4.1. Materiales de Estructura

4.1.1. Hormigón

El proyecto contempla hormigones de las siguientes calidades según NCh170 y NCh430:

- Emplantillados o Rellenos de penetración : Calidad G05 (90%).
- Cimientos y Radier : Calidad G20 (90%), f'c = 200 kgf/cm^2.
- Losas : Calidad G25 (90%), f'c = 250 kgf/cm^2.

4.1.2. Acero de Refuerzo

Las barras de acero de refuerzo para hormigón armado deben ser con resaltes y de calidad A630-420H según NCh204. Se proyectan además mallas electrosoldadas de calidad AT56-50H.

4.1.3. Perfilería Metálica

El proyecto contempla elementos de acero estructural de las siguientes calidades.

- Elementos laminados, de calidad ASTM A36.
- Elementos conformados en frío, de calidad A240ES.

Se permite el uso de calidades de acero de propiedades resistentes equivalentes o superiores, con previa consulta de un especialista estructural.

4.1.4. Conectores y Anclajes

Toda placa conectora se considera de calidad similar o superior a la calidad de los elementos conectados.

Barras hilo para anclaje de columnas se considera calidad ASTM F1554 GR 36, o equivalente técnico.

Los electrodos serán de la sería E70XX para todas las uniones. Espesor mínimo de soldadura, 3 mm.

4.2. Estudio de Suelos

Se cuenta con un estudio de suelos desarrollado por el ingeniero civil Iván López Jara, cuyo informe se emitió el 16 de enero de 2026 desarrollado para el proyecto.

Según se establece en dicho estudio, el nivel de sello de fundación se deberá apoyar sobre el estrato II suelo arenoso con limo (SM). Además, las fundaciones deberán estar a una profundidad mínima y recomendada de al menos 1,5 m.

Las capacidades admisibles estimadas por el especialista, se detallan a continuación.

- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{est} = 1.10$ (kgf/cm^2)
- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{sis} = 1,45$ (kgf/cm^2)

Debido a que no se cuenta con los parámetros de velocidad de ondas de corte que exige la clasificación del Decreto Supremo N°61 (Ref. a), se propone lo siguiente:

- Zona sísmica: Zona 3
- Aceleración efectiva del terreno (A_0) = 0.4g
- Clasificación de suelo de fundación: Tipo E

4.3. Estados de Carga

4.3.1. Pesos Propios (D)

Corresponden al peso propio (cargas muertas) de los elementos estructurales y no estructurales (elementos de terminaciones) proyectados para la estructura.

Además del peso de los elementos estructurales, conservadoramente se asumen:

- Cargas permanentes de cubierta, terminaciones de cielo e instalaciones, equivalentes a 15 kgf/m^2.
- Cargas permanentes en fachadas verticales, equivalentes a 10 kgf/m^2.
- Cargas permanentes placa colaborante con losa de hormigón equivalentes a 284 kgf/m^2.

4.3.2. Sobrecargas de Uso (L)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre pisos transitables, cuyas magnitudes están definidas por norma NCh1537.Of2009 (Tabla 4).

De acuerdo con el programa proyectado por arquitectura se contempla el siguiente uso:

- Lugares de uso público 500 kgf/m^2

4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre la techumbre, cuya magnitud está definida por norma NCh1537.Of2009.

Se define una sobrecarga de techo uniforme de 100 kgf/m^2, sin reducción de magnitud por pendiente o área tributaria.

4.3.4. Carga Sísmica (E)

Las solicitaciones sísmicas que se consideran actuantes sobre la estructura se definen según la normativa NCh433.Of1996.Mod2009 en complemento al Decreto Supremo D.S.61, en base al capitulo 6.2 para el método de análisis estatico.

Se utiliza un factor de modificación de respuesta, R igual a 4 considerando que el sistema corresponde a marcos corrientes de acero (OMF).

Se considera un coeficiente de importancia igual a 1,0 para una categoría de edificio II.

4.4. Combinaciones de Carga

Las combinaciones de carga consideradas en el diseño estructural son definidas con conformidad a las disposiciones descritas en la norma NCh3171.Of2017 y se presentan a continuación (Correspondientes con la metodología de diseño utilizada: Tensiones Admisibles y Cargas de Servicio, ASD).

Combinaciones ADS		Combinaciones LRFD	
ASD01	D	**LRFD01**	1.4D
ASD02	D+L	**LRFD02**	1.2D+1.6L+0.5[Lr/S]
ASD03	D+[Lr/S]	**LRFD03**	1.2D+L+1.6[Lr/S]
ASD04	D+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD04**	1.2D+0.8W+1.6[Lr/S]
ASD05	D+W	**LRFD05**	1.2D+L+1.6W+0.5[Lr/S]
ASD06	D+E	**LRFD06**	1.2D+1.4E+L+0.2S
ASD07	D+0.75W+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD07**	0.9D+1.6W
ASD08	D+0.75E+0.75L+0.75S	**LRFD08**	0.9D+1.4E
ASD09	0.6D+W		
ASD10	0.6D+E		

5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1. Modelo Estructural

Se desarrolla modelo tridimensional de elementos finitos en software de análisis estructural. Se definen materiales, elementos estructurales, propiedades geométricas de acuerdo con la geometría del proyecto.

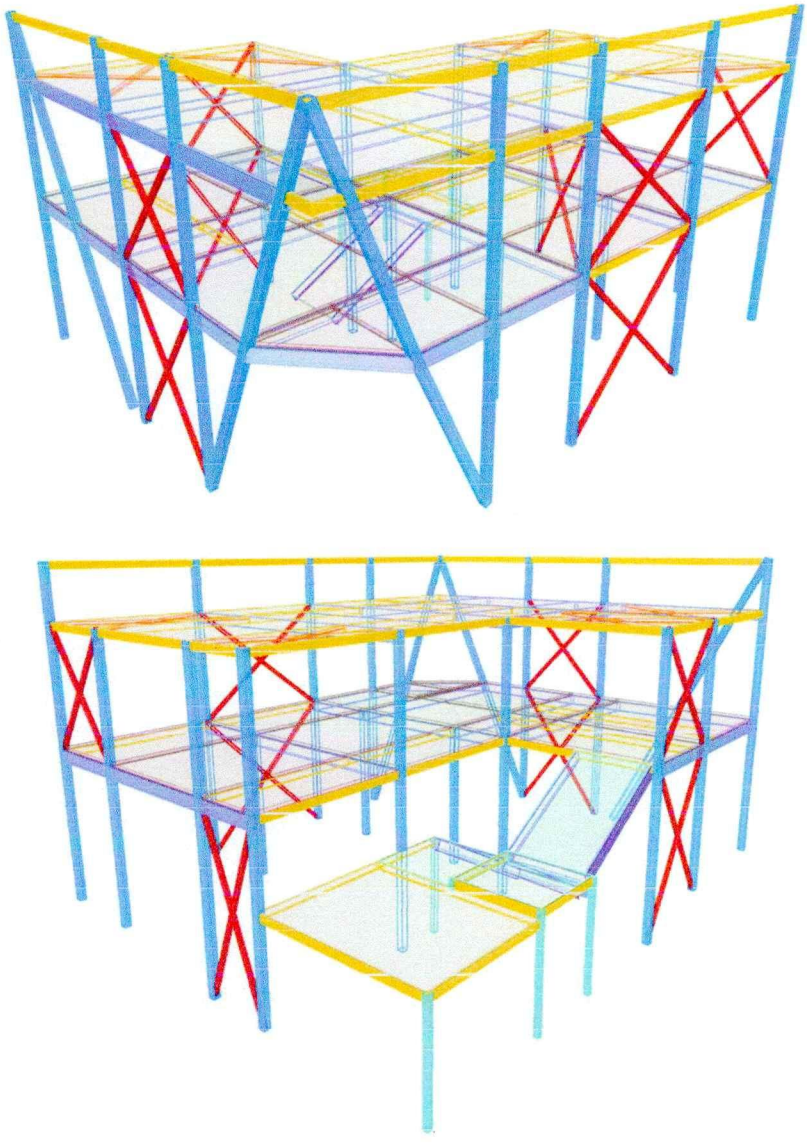


Figura 2. Vistas Generales del Modelo de Análisis Estructural (Referencial)

Como condición de borde se disponen apoyos del tipo fijo en las bases de las columnas, los cuales restringen los desplazamiento en las 3 direcciones de análisis con libertad de giro.

6. CONCLUSIONES

En la presente memoria de cálculo se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto **ESPACIO DE BIENESTAR Y COMUNIDAD – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 2,** a emplazarse en la comuna de La Ligua, Región de Valparaíso; acorde con la normativa nacional vigente de construcción y diseño.

Se ha analizado en general la estructuración de la edificación, así como el dimensionamiento de sus respectivos elementos estructurales. Se ha revisado el desarrollo de la ingeniería de detalle, verificando el diseño presentado en planos de estructura adjuntos, ante un nivel de resistencia y desempeño apropiado para las solicitaciones actuantes.

BASES DE CÁLCULO

PROYECTO: CENTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO LOCAL – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 1

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
DIRECTOR
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2603-MC-01-A
Revisión	A
Fecha	13 de marzo de 2026

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto /,

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural /,

Historial y Estado del documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	L.O.	13-03-2026	A.C.	13-03-2026

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL 2
3.1. Filosofía de Diseño Estructural 2
3.2. Normativas de Cálculo Estructural 3
4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL 4
4.1. Materiales de Estructura 4
4.1.1. Hormigón 4
4.1.2. Acero de Refuerzo 4
4.1.3. Perfilería Metálica 4
4.1.4. Conectores y Anclajes 4
4.2. Estudio de Suelos 5
4.3. Estados de Carga 6
4.3.1. Pesos Propios (D) 6
4.3.2. Sobrecargas de Uso (L) 6
4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr) 6
4.3.4. Carga Sísmica (E) 6
4.4. Combinaciones de Carga 7
5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 8
5.1. Modelo Estructural 8
6. CONCLUSIONES 9

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe de bases de cálculo se dan a conocer los criterios generales del diseño estructural considerados, metodología de análisis y diseño estructural llevados a cabo para el proyecto de estructura: **CENTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO LOCAL – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 1**, destinado a emplazarse en Pedro Polanco N°15, Lote H, La Ligua.

El proyecto de arquitectura es desarrollado por el arquitecto Pablo Zúñiga, representante de la Ilustre Municipalidad de La Ligua.

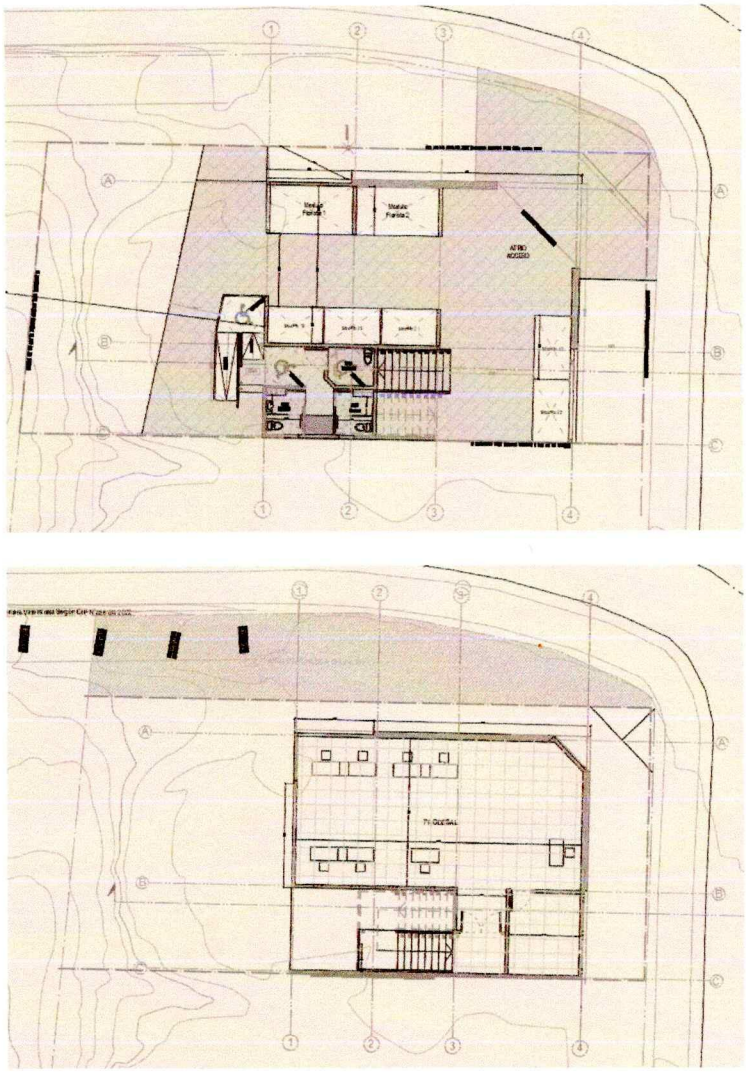


Figura 1. Planimetría de Arquitectura de Proyecto

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto en cuestión consiste en una estructura de acero de dos niveles compuesta por marcos arriostrados concéntricamente, la cual cuenta con un sistema de piso de losa de hormigón con placa de acero colaborante, y un sistema de techumbre liviana de cerchas metálicas. Se proyectan fundaciones de hormigón armado de tipo aislada y consolidadas por una viga de fundación perimetral.

3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

3.1. Filosofía de Diseño Estructural

La metodología utilizada para el diseño de la estructura de acero en su totalidad, así como el dimensionamiento de fundaciones, y el control de deformaciones de la estructura se realiza para condiciones de cargas de servicio consistentes con la metodología de tensiones admisibles (ASD).

En general, para elementos horizontales de longitud L, se establecen las siguientes deformaciones admisibles.

- L/200 vigas de cubierta o de sujeción de fachadas.
- L/300 para vigas de entre piso.
- L/700 para cerchas o vigas enrejadas.

Para el caso de las deformaciones sísmicas se analiza bajo la perspectiva de la Norma chilena NCh433 (deformación lateral admisible 0,002h).

3.2. Normativas de Cálculo Estructural

Para realizar el diseño, cálculo y dimensionamiento de todos los elementos estructurales involucrados en el proyecto, fueron tomadas en cuenta las siguientes normas NCh y códigos de diseño oficiales, según correspondencia.

- Ley y Ordenanza General de Construcciones y Urbanización.
- ACI 318-2019. Building Code Requirements for Reinforced Concrete. American Concrete Institute. Traducción del ICH.
- Specification for Structural Steel Buildings. AISC 360-2016.
- NCh 430-2008. Hormigón Armado. Requisitos de Diseño y Cálculo. Con la aplicación de los requerimientos del decreto supremo 60.
- NCh 427/1-2016. Construcción – Estructuras de Acero – Parte 1: Requisitos para el cálculo de estructura de acero de edificios.
- NCh 0431-2010. Sobrecarga de Nieve.
- NCh 0432-1971. Cargas de Viento.
- NCh 0433-1996 Modificada el 2009. Diseño sísmico de edificios. Con la aplicación de los requerimientos del Decreto Supremo 61.
- NCh 1537.Of2009. Cargas Permanentes y Sobrecargas de Uso.
- NCh 3171-2017. Disposiciones generales y combinaciones de carga.
- NCH 3417-2016. Estructuras - Requisitos Para Proyectos de Cálculo Estructural.

4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL

4.1. Materiales de Estructura

4.1.1. Hormigón

El proyecto contempla hormigones de las siguientes calidades según NCh170 y NCh430:

- Emplantillados o Rellenos de penetración : Calidad G05 (90%).
- Cimientos y Radier : Calidad G20 (90%), f'c = 200 kgf/cm^2.
- Losas : Calidad G25 (90%), f'c = 250 kgf/cm^2.

4.1.2. Acero de Refuerzo

Las barras de acero de refuerzo para hormigón armado deben ser con resaltes y de calidad A630-420H según NCh204. Se proyectan además mallas electrosoldadas de calidad AT56-50H.

4.1.3. Perfilería Metálica

El proyecto contempla elementos de acero estructural de las siguientes calidades.

- Elementos laminados, de calidad ASTM A36.
- Elementos conformados en frío, de calidad A240ES.

Se permite el uso de calidades de acero de propiedades resistentes equivalentes o superiores, con previa consulta de un especialista estructural.

4.1.4. Conectores y Anclajes

Toda placa conectora se considera de calidad similar o superior a la calidad de los elementos conectados.

Barras hilo para anclaje de columnas se considera calidad ASTM F1554 GR 36, o equivalente técnico.

Los electrodos serán de la sería E70XX para todas las uniones. Espesor mínimo de soldadura, 3 mm.

4.2. Estudio de Suelos

Se cuenta con un estudio de suelos desarrollado por el ingeniero civil Iván López Jara, cuyo informe se emitió el 16 de enero de 2026 desarrollado para el proyecto.

Según se establece en dicho estudio, el nivel de sello de fundación se deberá apoyar sobre el estrato II suelo arenoso con limo (SM). Además, las fundaciones deberán estar a una profundidad mínima y recomendada de al menos 1,5 m.

Las capacidades admisibles estimadas por el especialista, se detallan a continuación.

- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{est} = 1.10$ (kgf/cm^2)
- Capacidad de soporte para cargas estáticas $q_{sis} = 1,45$ (kgf/cm^2)

Debido a que no se cuenta con los parámetros de velocidad de ondas de corte que exige la clasificación del Decreto Supremo N°61 (Ref. a), se propone lo siguiente:

- Zona sísmica: Zona 3
- Aceleración efectiva del terreno (A_0) = 0.4g
- Clasificación de suelo de fundación: Tipo E

4.3. Estados de Carga

4.3.1. Pesos Propios (D)

Corresponden al peso propio (cargas muertas) de los elementos estructurales y no estructurales (elementos de terminaciones) proyectados para la estructura.

Además del peso de los elementos estructurales, conservadoramente se asumen:

- Cargas permanentes de cubierta, terminaciones de cielo e instalaciones, equivalentes a 15 kgf/m^2.
- Cargas permanentes en fachadas verticales, equivalentes a 10 kgf/m^2.
- Cargas permanentes placa colaborante con losa de hormigón equivalentes a 284 kgf/m^2.

4.3.2. Sobrecargas de Uso (L)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre pisos transitables, cuyas magnitudes están definidas por norma NCh1537.Of2009 (Tabla 4).

De acuerdo con el programa proyectado por arquitectura se contempla el siguiente uso:

- Lugares de uso público 500 kgf/m^2

4.3.3. Sobrecargas de Techo (Lr)

Corresponden a todas las cargas de carácter variable aplicables sobre la techumbre, cuya magnitud está definida por norma NCh1537.Of2009.

Se define una sobrecarga de techo uniforme de 100 kgf/m^2, sin reducción de magnitud por pendiente o área tributaria.

4.3.4. Carga Sísmica (E)

Las solicitaciones sísmicas que se consideran actuantes sobre la estructura se definen según la normativa NCh433.Of1996.Mod2009 en complemento al Decreto Supremo D.S.61, en base al capitulo 6.2 para el método de análisis estatico.

Se utiliza un factor de modificación de respuesta, R igual a 4 considerando que el sistema corresponde a marcos corrientes de acero (OMF).

Se considera un coeficiente de importancia igual a 1,0 para una categoría de edificio II.

4.4. Combinaciones de Carga

Las combinaciones de carga consideradas en el diseño estructural son definidas con conformidad a las disposiciones descritas en la norma NCh3171.Of2017 y se presentan a continuación (Correspondientes con la metodología de diseño utilizada: Tensiones Admisibles y Cargas de Servicio, ASD).

Combinaciones ADS		Combinaciones LRFD	
ASD01	D	**LRFD01**	1.4D
ASD02	D+L	**LRFD02**	1.2D+1.6L+0.5[Lr/S]
ASD03	D+[Lr/S]	**LRFD03**	1.2D+L+1.6[Lr/S]
ASD04	D+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD04**	1.2D+0.8W+1.6[Lr/S]
ASD05	D+W	**LRFD05**	1.2D+L+1.6W+0.5[Lr/S]
ASD06	D+E	**LRFD06**	1.2D+1.4E+L+0.2S
ASD07	D+0.75W+0.75L+0.75[Lr/S]	**LRFD07**	0.9D+1.6W
ASD08	D+0.75E+0.75L+0.75S	**LRFD08**	0.9D+1.4E
ASD09	0.6D+W		
ASD10	0.6D+E		

5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

5.1. Modelo Estructural

Se desarrolla modelo tridimensional de elementos finitos en software de análisis estructural. Se definen materiales, elementos estructurales, propiedades geométricas de acuerdo con la geometría del proyecto.

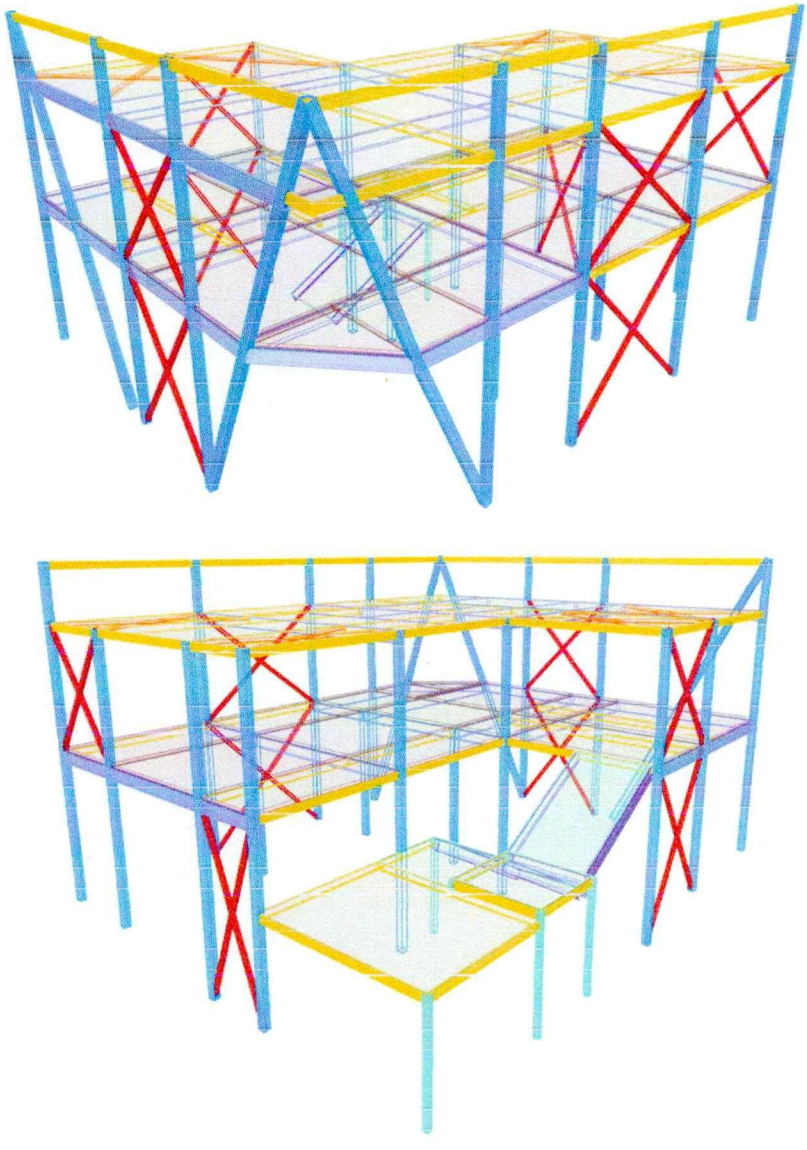


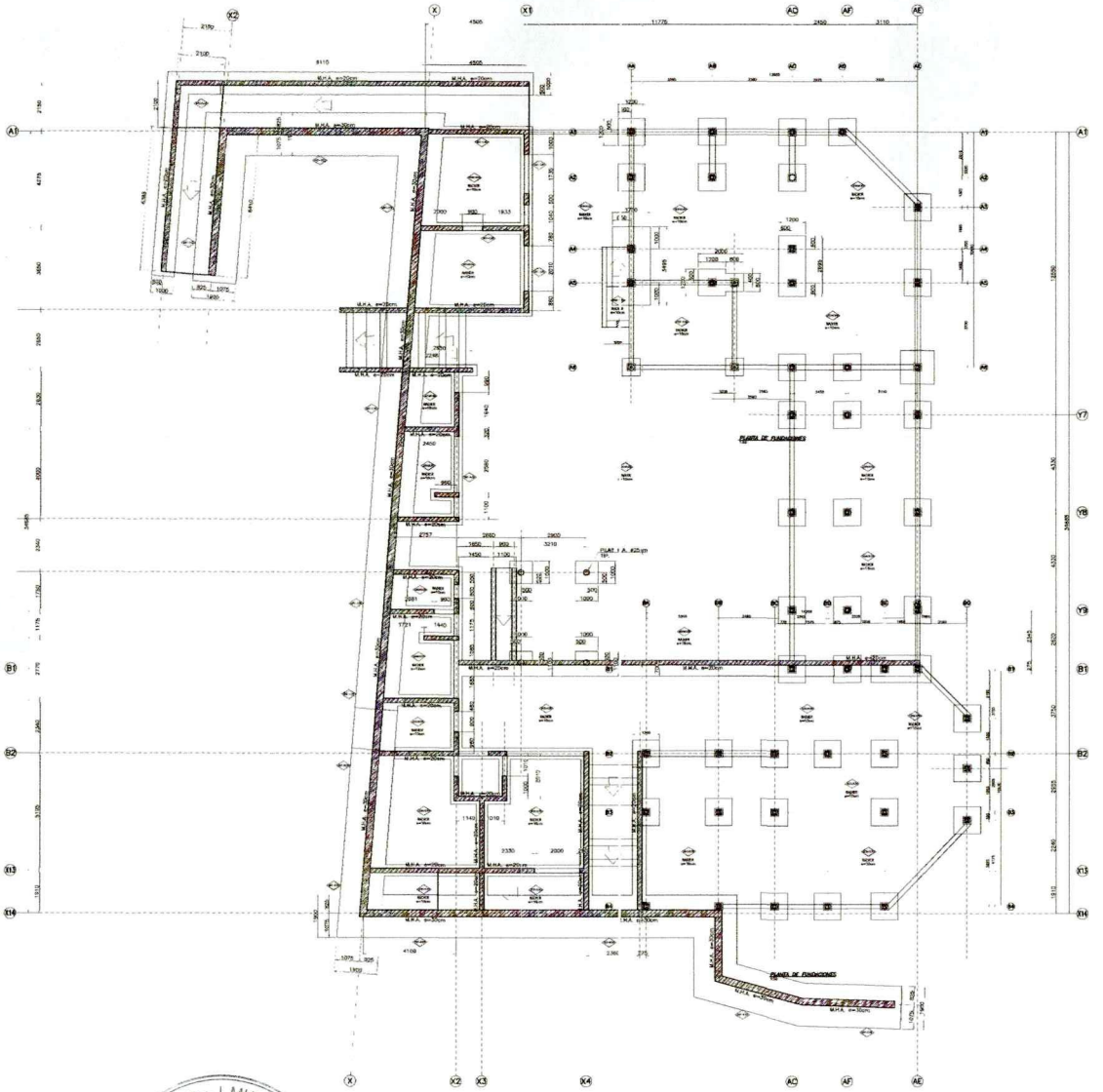
Figura 2. Vistas Generales del Modelo de Análisis Estructural (Referencial)

Como condición de borde se disponen apoyos del tipo fijo en las bases de las columnas, los cuales restringen los desplazamiento en las 3 direcciones de análisis con libertad de giro.

6. CONCLUSIONES

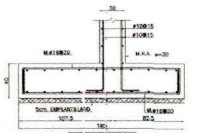
En la presente memoria de cálculo se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto **CENTRO DE DESARROLLO PRODUCTIVO LOCAL – COMUNA DE LA LIGUA – FRIL 1,** a emplazarse en la comuna de La Ligua, Región de Valparaíso; acorde con la normativa nacional vigente de construcción y diseño.

Se ha analizado en general la estructuración de la edificación, así como el dimensionamiento de sus respectivos elementos estructurales. Se ha revisado el desarrollo de la ingeniería de detalle, verificando el diseño presentado en planos de estructura adjuntos, ante un nivel de resistencia y desempeño apropiado para las solicitaciones actuantes.





DETALLE TIPICO DE RADIER



SECCION TIPICA FUNDACION M.H.A. e=30cm



SECCION TIPICA FUNDACION M.H.A. e=20cm

Nº	Description	Date
A	Para revisión	13/03/26

MORONI CEA BUILDING LAB

MCBL

www.mcbl.cl - conta to@mrgbl.cl

ESPACIO DE COMUNIDAD Y BIENESTAR

Ubicación

PEDRO POLANCO Nº15, LOTE H LA LIGUA

Propietario

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

PLANTA DE FUNDACIONES Y DETALLES ZONA EXTERIOR

Ingeniero Calculista

Abraham Cea F.

Revisor de Cálculo

Código proyecto R2543-3

Fecha FEBRERO 2026

Dibujado por J.M.C.G.

EST-01/02

Escala INDICADAS

CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

SOLICITACIONES SISMICAS Y DE VIENTO
- ESTRUCTURA UBICADA EN ZONA SISMICA 3
- CATEGORIA DE OCUPACION DE LA ESTRUCTURA: TIPO II (DDEC, IMPORT. = 1.0)
- COEFICIENTE SISMICO APLICADO: 0.70 (DMAX), FACTOR DE MODIFICACION DE RESPUESTA, R: 4.0
- PRESION BASICA DE VIENTO SEGUN NCH432 OF 71, PARA ZONA UBICADA A CAMPO ABIERTO

SUELO DE FUNDACION
- USO SELLO DE FUNDACION ZAPATAS INDICADAS
- TENSIONES MAXIMAS DEL TERRENO: ESTATICA 1.0 kg/cm2 SISMICA 2.30 kg/cm2
- SUELO DE CLASIFICACION TIPO III CORRESPONDE CONSIDERAR NCH433
- PARA RADIERES Y/O PAVIMENTOS SE DEBERA REALIZAR UN ESCARPE GENERAL DE ESPESOR MINIMO CONSIDERADO EN LA ELIMINACION DE TODO MATERIAL SUELTO O DE TIPO ORGANICO.
- SE PERMITE EL USO DE MEJORAMIENTO DE PENETRACION DE HORMAZON PEDREO O MATERIAL GRANULAR COMPACTADO BAJO RADIERES PARA ALCANZAR EL NIVEL DE SUELO COMPETENTE.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA HORMIGONES

HORMIGON EN SITIO
- REQUISITOS DEBE SALIR SEGUN NCH170:2016.
- FUNDACIONES Y PAVIMENTOS DE HORMAZON DE CALIDAD H25 CC 20% TAM. MAXIMO DE ARIDO 25 MM, Y CONO DE 8 CM.
- CADENAS, SOBRECIMIENTOS, VIGAS Y COLUMNAS DE HORMAZON DE CALIDAD G20 CC 20% TAM. MAXIMO DE ARIDO 20 MM, Y CONO DE 8 CM.
- CALIDAD DE BARRAS DE ACERO DE REFUERZO: A630-420H
- CALIDAD DE MALLAS ELECTROSOLDADAS: A500-50H
- EMPALMES Y ANCLAJES NO DETALLADOS SERAN DE 50Ø Y 70 Ø.
- RECUBRIMIENTOS REQUERIDOS: 7.5 cm EN CONTACTO CON EL SUELO. 2.0 cm LOSA. 5.0 cm ELEM. HORMIGONADOS CONTRA EL SUELO. 5.0 cm ELEM. HORMIGONADOS CONTRA EL SUELO.
- RADIOS MÍNIMOS DE DOBLADO: 6 DIÁMETROS DE BARRA TIPO1, 4 DIÁMETROS DE BARRA PARA DIÁMETROS HASTA Ø18
- LAS JUNTAS DE HORMIGONADO DEBEN PLANIFICARSE LIMPIAS Y HOMEGNEAS, LUEGO DE LLENADA, DEPÓSITOS DE AGUA Y OTROS ACEPTES CONTAMINANTES. ANTES DE COLOCAR EL HORMIGÓN NUEVO SE APLICARÁ OBLIGATORIAMENTE UNA CAPA DE 1 A 2 CM DE MORTERO FLUIDO CONSIDERANDO EL USO DE ADHERENTES EPÓXICOS.

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTRUCTURA METÁLICA

MATERIALES
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONFORMADOS EN FRIO Y PLACAS CONECTORAS DE ACERO CALIDAD A270ES O SUPERIOR, SEGUN NCH 203.
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES LAMINADOS EN CALIENTE (-ER, -PR) DE CALIDAD ASTM A36.
- PERNOS ESTRUCTURALES PARA CONEXIONES SOLDADAS, CALIDAD ASTM A36

EJECUCIÓN Y ANCLAJES
- LAS SOLDADURAS DEL ACERO ESTRUCTURAL, DEBERÁN CUMPLIR CON EL CÓDIGO AWS D1.1 Y CON TIPIFICACIÓN E7018 PARA SUBSENAET GTI AGF.
- LOS ELECTRODOS SERÁN DE LA SERIE E7XXX PARA ARCO MANUAL O SUPERIOR DE ACUERDO A NORMA AWS A5.1
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS SE REALIZAN SOLDADAS SEGÚN SE INDICA EN DETALLES, CON ESPESOR MÍNIMO DE CORDÓN DE 4 MM. SOLDADURAS DE TIPO BOSL SERÁN DE PENETRACIÓN TOTAL.
- LAS UNIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS SE REALIZAN EMPERNADAS, SEGÚN SE INDICA EN DETALLES, CON CALIDAD DE PERNOS ASTM A490
- BARRAS HILO PARA ANCLAJES DE COLUMNAS CALIDAD STM F1554 GR 36, O EQUIVALENTE TÉCNICO.
- CONECTORES DE CORTE PARA UNIÓN MECÁNICA DE VIGAS DE FIERO Y LOSA DE HORMIGÓN ARMADO CON PLACA COLABORANTE, CALIBRO ASTM A1008 GR A, O EQ EQUIVALENTE TÉCNICO.

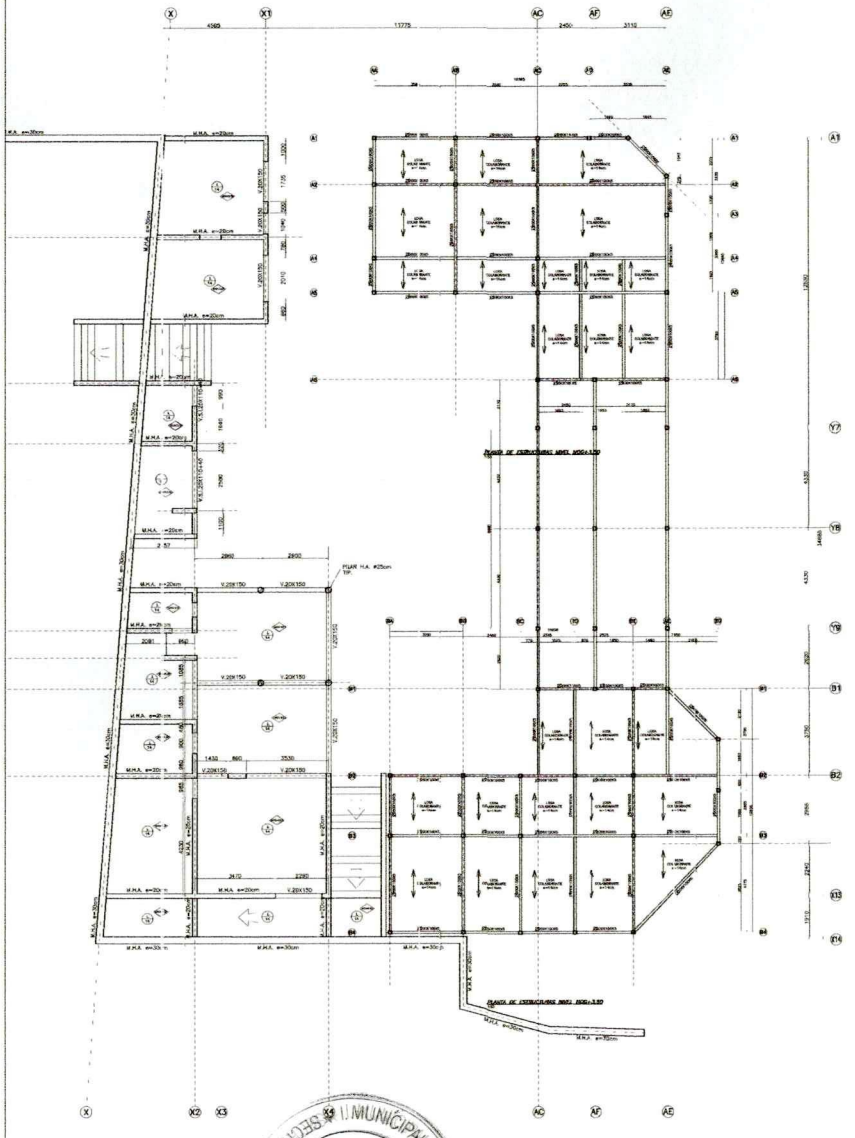
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LOSA COLABORANTE

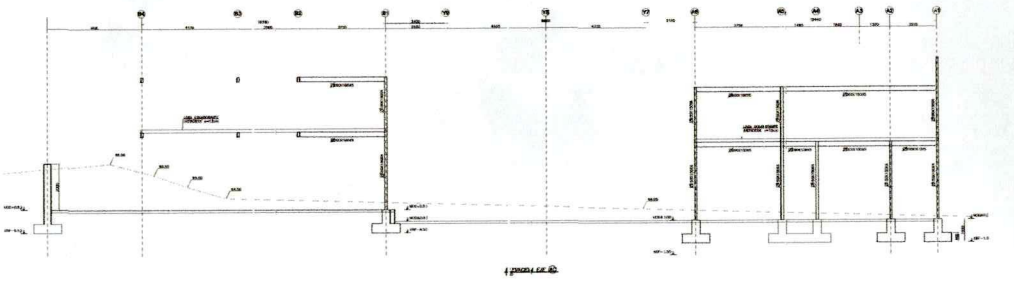
MATERIALES
- LA SOLUCIÓN DE ENTREPISO CONTEMPLA PLACAS INTENSICOR DE 0.9MM DE LA LÍNEA CINTAC ID EQUIVALENTE TÉCNICO), CON UN ESPESOR DE LOSA MÍNIMO DE 10 CM TOTAL.
- SU REFUERZO DE ALZAPRIMA EN LA ESPERA DE HORMIGONADO ES UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 2 METROS.
- SU REFUERZO AL MOMENTO QUEDARÁ, SEGUIR LA RECOMENDACIÓN DE INSTALACIÓN Y RECOMENDACIONES ESPECIALES POR EL PROVEEDOR DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

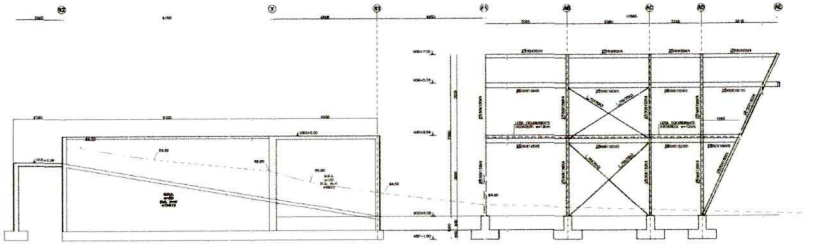
NOMENCLATURAS

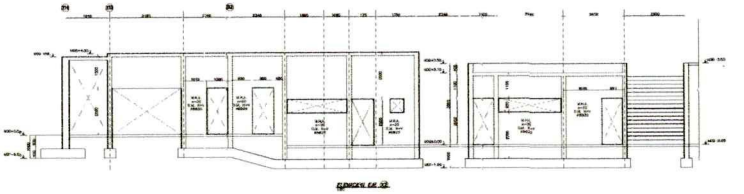
- NGO = NIVEL DE OBRA GRUESA
- NPT = NIVEL DE PISO TERMINADO
- NFS = NIVEL DE SELLO DE FUNDACIÓN

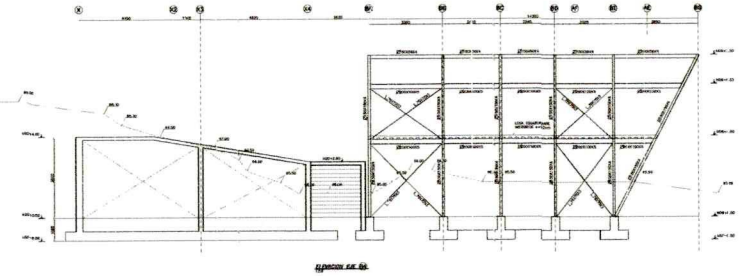
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION ★ I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA ★ DIRECTOR

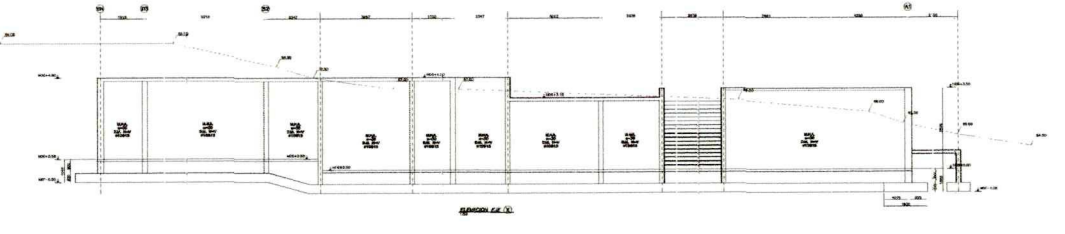












N°	Description	Date
A	Para revisión	13/03/26

MORONI CEA BUILDING LAB

MCBL

www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

ESPACIO DE COMUNIDAD Y BIENESTAR

Ubicación

PEDRO POLANCO N°15, LOTE H LA LIGUA

Propietario

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

PLANTA DE ESTRUCTURAS Y ELEVACIONES ZONA EXTERIOR

Ingeniero Calculista

Abraham Cea F.

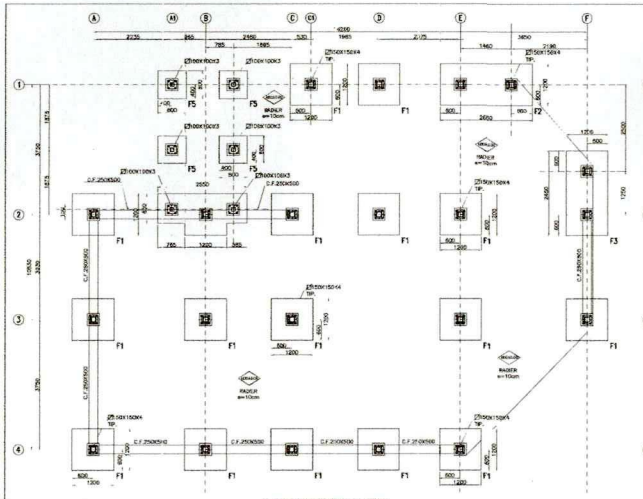
Revisor de Cálculo

Código proyecto	R2543-3
Fecha	FEBRERO 2026
Dibujado por	J.M.C.G.

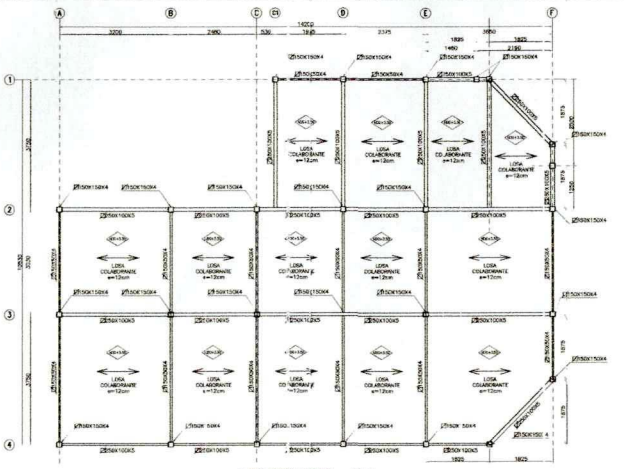
EST-02/02

Escala INDICADAS

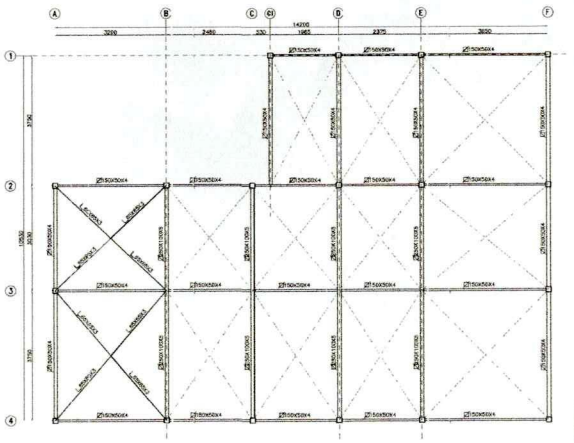
I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA
SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION
DIRECTOR



PLANTA FUNDACIONES – FRIL2
1:50



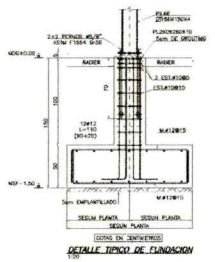
PLANTA SEGUNDO NIVEL – FRIL2
1:50



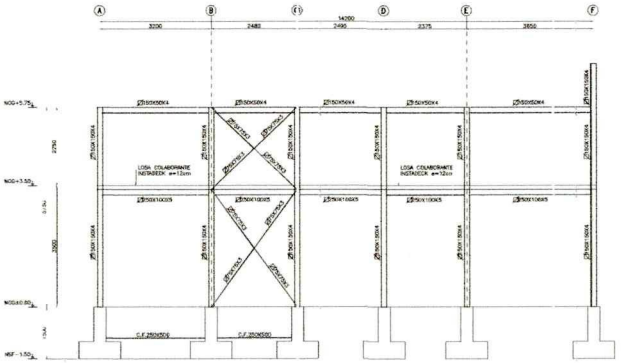
PLANTA TERCER NIVEL – FRIL2
1:50



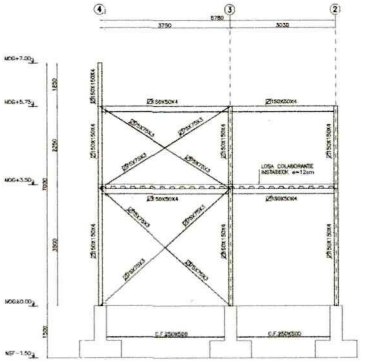
DETALLE TIPICO DE RADIER
1:10



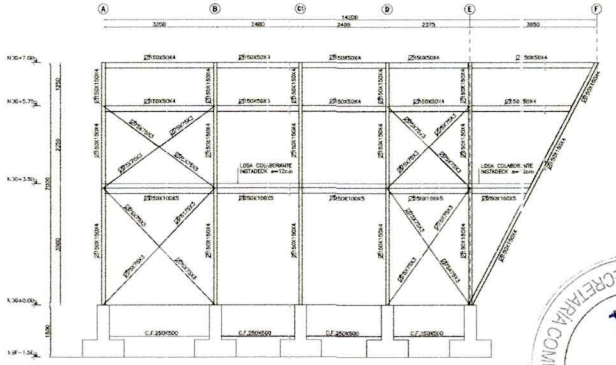
DETALLE TIPICO DE FUNDACION
1:50



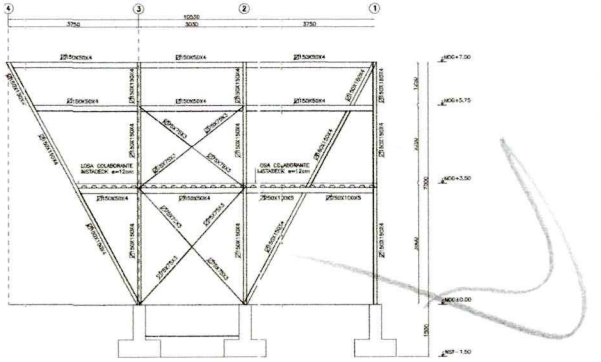
ELEVACION EJE (2)
1:50



ELEVACION EJE (A)
1:50



ELEVACION EJE (4)
1:50



ELEVACION EJE (F)
1:50

CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

SOLICITACIONES SISMICAS Y DE VIENTO
- DEMANDA SÍSMICA EN BASE A NCh433 OF. 1996, MOD 2009 (+DS60 MINVU 2011)
- ESTRUCTURA LOCALIZADA EN ZONA SÍSMICA 3
- CARACTERIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA: TIPO 6 (DOEF, BPDBF) → R=3.0
- COEFICIENTE SÍSMICO APLICADO: 0.270 (DMAX)
- SE APLICAN CARGAS DE VIENTO SEGÚN NCh432 OF. 71, PARA ZONA SITUADA A CAMPO ABIERTO

SUELO DE FUNDACIÓN
- CON SELLO DE FUNDACIÓN ZAPATAS INDICADAS
  TENSIONES MAYORES DEL TERRENO: ESTÁTICA 1.16 kg/cm2
  SÍSMICA 2.32 kg/cm2
- SUELO DE CLASIFICACIÓN TIPO III (CRITERIO CONSERVADOR)
- PARA RADIERES Y/O PAVIMENTOS SE DEBERÁ REALIZAR UN ESCARPE GENERAL DE ESPESOR MÍNIMO CONSISTENTE EN LA ELIMINACIÓN DE TODO MATERIAL SUELTO O DE TIPO ORGÁNICO.
- SE PERMITE EL USO DE MEJILONES DE PENETRACIÓN DE HORMIGÓN PÓBRE O MATERIAL GRANULAR COMPACTADO PARA RELLENAR EL 4% DEL SUELO COMPETENTE.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA HORMIGONES

HORMIGÓN H-30
- REQUISITOS SEGÚN NCh170/2015.
- HORMIGÓN PREMEZCLADO PARA ELEMENTOS DE CALIDAD G15 CC 30% TAM. MÁXIMO DE ÁRIDO 20 MM, Y CONO DE 8 CM.
- CADENAS, SOBRECIMIENTOS, MUROS Y COLUMNAS DE HORMIGÓN DE CALIDAD G20 CC 30% TAM. MÁXIMO DE ÁRIDO 20 MM, Y CONO DE 8 CM.
- CALIDAD DE BARRAS DE ACERO DE REFUERZO: A630-420H
- CALIDAD DE MALLAS ELECTROSOLDADAS: C139 ACMA
- EMPRAMES Y ANCLAJES NO DEBEN QUEDAR A MENOS DE 5 cm
- RECUBRIMIENTOS REQUERIDOS:
  2.5 cm ELEM. NO EXPUESTOS AL AIRE O SUELO.
  3.0 cm ELEM. EXPUESTOS AL AIRE O SUELO.
  5.0 cm ELEM. HORMIGONADOS CONTRA EL SUELO.
- RADIERES ARMADOS DE DOBLADO: 6 DIÁMETROS DE BARRA TÍPICO.
  4 DIÁMETROS DE BARRA PARA TERMINOS RECTOS EN GANCHO.
- LAS JUNTAS DE HORMIGONADO DEBEN PERMANECER LIMPIAS Y HÚMEDAS, LIBRES DE LECHADAS, DEPÓSITOS DE ACEITE Y OTROS AGENTES CONTAMINANTES, ANTES DE COLOCAR EL HORMIGÓN NUEVO. SE APLICARÁ ADHERENTE UNA CAPA DE 1 A 2 cm DE MORTERO PUESTO CONVENIENTE EL USO DE ADHERENTES LÍQUIDOS.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURA METÁLICA

MATERIALES
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLACAS CONECTORAS DE ACERO CALIDAD A270ES O SUPERIOR, SEGÚN NCH 203.
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES LAMINADOS EN CALIENTE (PER, IPE) DE CALIDAD A37H A36.
- PERNOS DE ANCLAJE PARA CONEXIONES SOLDADAS, CALIDAD A36 A36

CONEXIONES Y ANCLAJES
- LAS DISPOSICIONES DE SOLDADURA DEL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CUMPLIR CON EL CÓDIGO AWS D1.1 Y CON "ESPECIFICACIONES CITED FOR BUILDINGS" DEL AISC.
- LOS ELECTRODOS SERÁN DE LA SERIE E7XXX PARA AF.22 MANUAL O SUPERIOR DE ACUERDO A NORMA AWS A.5.1
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS SE REALIZAN SOLDADAS SEGÚN SE INDICA EN DETALLES. CON UN ESPESOR MÍNIMO DE CORDÓN DE 4 MM. SOLDADAS EN TODO SUS BORDES EN DETALLES.
- CONEXIÓN EMPERNADA
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS SE REALIZAN EMPERNADAS, SEGÚN SE INDICA EN DETALLES. CON CALIDAD DE PERNOS A394 A490
- BARRAS HILO PARA ANCLAJES DE COLUMNAS CALIDAD ASTM F1554 GR 36, O EQUIVALENTE
- CONECTORES DE CORTE PARA UNIÓN MECÁNICA DE VIGAS DE FIERO Y LOSA DE HORMIGÓN ARMADO CON PLACA COLABORANTE, CALIDAD ASTM A108 GR A, O EC EQUIVALENTE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS LOSA COLABORANTE

MATERIALES
- LA SOLUCIÓN DE ENTREPISO CONTEMPLA PLACAS INTASTEEK DE 0.9 MM DE LA LÍNEA CINTAC (O EQUIVALENTE TÉCNICO), CON UN ESPESOR DE LOSA MÍNIMO DE 12 CM TOTAL.
- SE REQUIERE DE ALZAMIENTO EN LA ETAPA DE HORMIGONADO Y UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 2 METROS.
- EN RELACIÓN A MAYOR GENERAL SEGUIR LA SOLICITADO DE INSTALACIÓN Y RECOMENDACIONES ENTREGADAS POR EL PROVEEDOR DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

NOMENCLATURAS

- NDB = NIVEL DE OBRA GRUESA
- NPT = NIVEL DE PISO TERMINADO
- NFS = NIVEL DE SELLO DE FUNDACIÓN

Nº	Description	Date
A	Para revisión	13/03/26

MCBL MORONI CEA BUILDING LAB

www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

ESPACIO DE COMUNIDAD Y BIENESTAR

Ubicación
PEDRO POLANCO N°55, LOTE H
LA LIGUA

Propietario
ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

PLANTAS, ELEVACIONES Y DETALLES
FRIL 2

Ingeniero Calculista
Abraham Cea F.

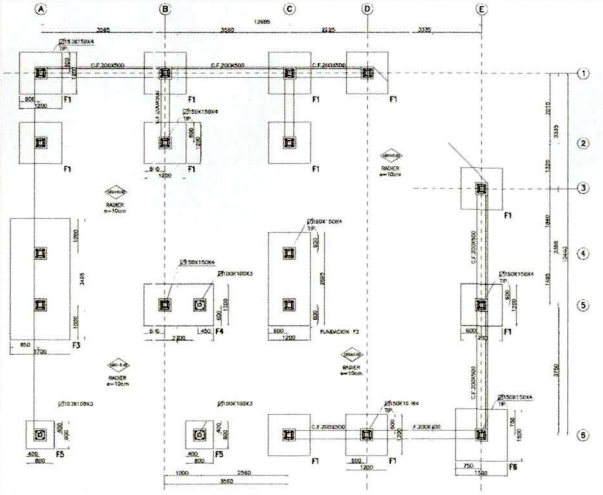
Revisor de Cálculo

Código proyecto R2543-2
Fecha FEBRERO 2026
Dibujado por J.M.C.G.

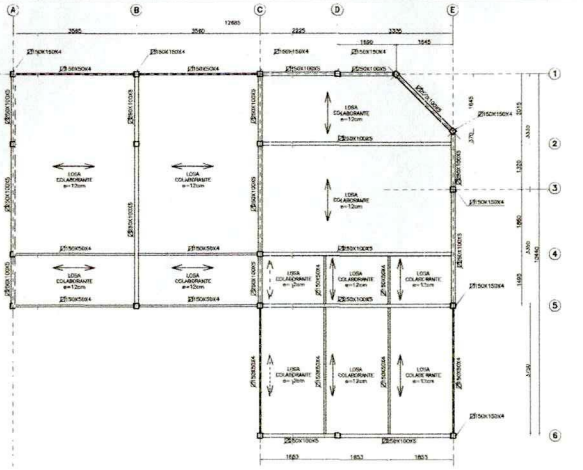
EST-01/01

Escala INDICADAS

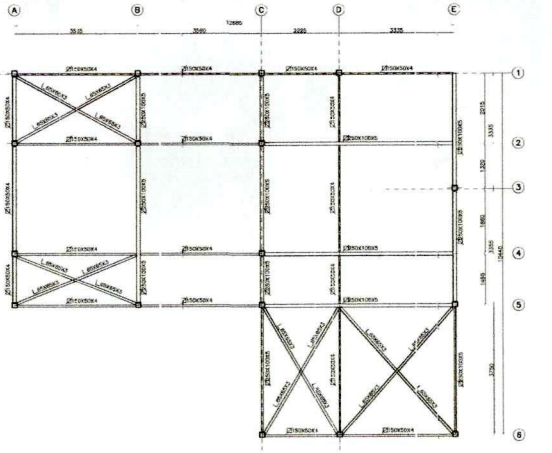
I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA * SECRETARIA COMUNAL DE PLANIFICACION * DIRECTOR



PLANTA FUNDACIONES – FRIL I



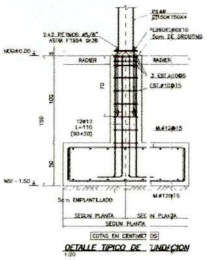
PLANTA SEGUNDO NIVEL – FRIL I



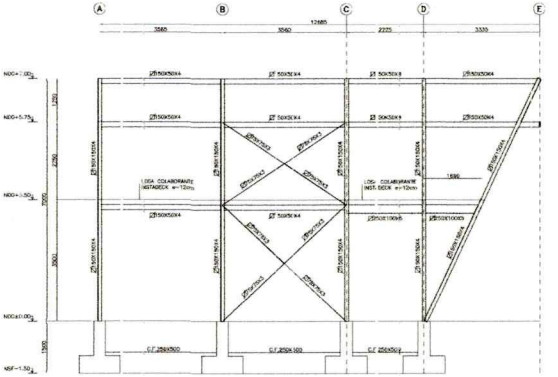
PLANTA TERCER NIVEL – FRIL I



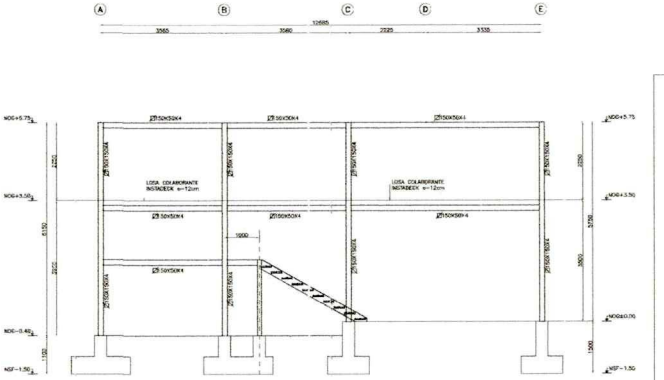
DETALLE TIPICO DE RADIER



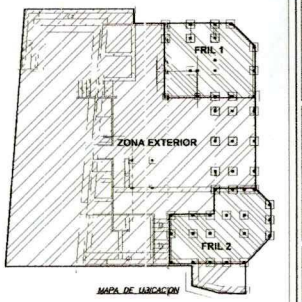
DETALLE TIPICO DE FUNDACION



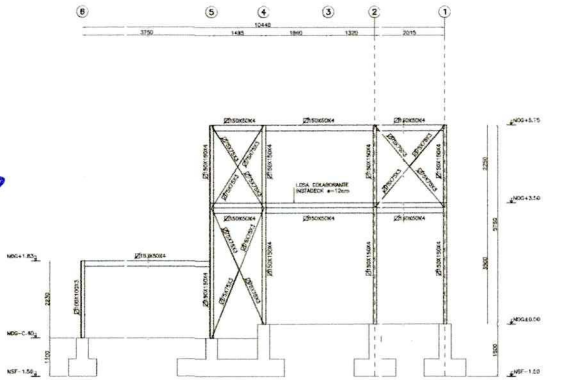
ELEVACION EJE 1



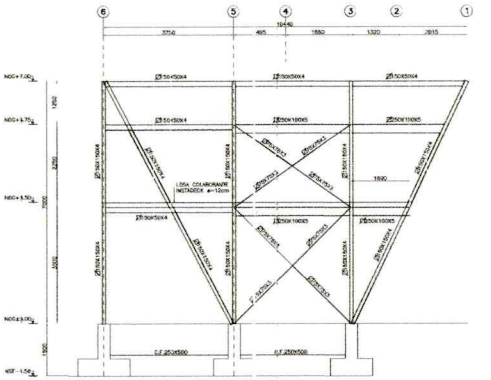
ELEVACION EJE 5



MAPA DE UBICACION



ELEVACION EJE A



ELEVACION EJE E



CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

SOLICITACIONES SISMICAS Y DE VIENTO
- DISEÑO SISMICO EN BASE A NCH433 OF. 1996, MOD 2009 (+DS61 MINVU 2011)
- ESTRUCTURA UBICADA EN ZONA SISMICA 2
- CATEGORIA DE OCUPACION DE LA ESTRUCTURA: TIPO II (OCUP. IMPORT. = 1.0)
- COEFICIENTE SISMICO APLICADO: 0.370 (CMAX), FACTOR DE MODIF. DE RESPUESTA, R= 4.0
- SE APLICARA CARGAS DE VIENTO DISEÑO NEVADO DE 7%, PARA OBRA SITUADA A CAMPO ABIERTO

SUELO DE FUNDACION
- CON SUELO TIPO III (ARENAS ZAPATAS: HINCADAS)
- TENSIONES MAXIMO DEL TERRENO: ESTATICA 1.08 kg/cm2
  SISMICA 2.38 kg/cm2
- SUELO DE CLASIFICACION TIPO III (CONFORME COMUNICAR 1040)
- PARA RADIERES Y/O PAVIMENTOS SE DEBERA REALIZAR UN ESCARPE GENERAL DE ESPESOR MINIMO CONSIDERADO EN LA ELIMINACION DE TODO MATERIAL SUELTO O DE TIPO ORGANICO.
- SE PERMITE EL USO DE RELLENOS DE PENDIENTACION DE HORMIGON PEDRE O MATERIAL GRANULAR COMPACTADO BAJO FUNDACIONES PARA ASEGURAR EL 0.8% DEL SUELO CONFIRMANTE.

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA HORMIGONES

HORMIGON DE SOG
- REQUISITOS GENERALES SEGÚN NCH170/2010.
- FUNDACIONES Y PAVIMENTOS DE HORMIGON DE CALIDAD F15 CC 205 TAM. MAXIMO DE ARIDO 20 MM. Y CONO DE 8 CM.
- COLUMNAS, MUROS, PILARES, VIGAS Y COLUMNAS DE HORMIGON DE CALIDAD G20 CC SOR TAM. MAXIMO DE ARIDO 20 MM. Y CONO DE 8 CM.
- CALIDAD DE BARRAS DE ACERO DE REFUERZO: A630—20H
- CALIDAD DE MALLAS ELECTROSOLDADAS: A320-50H
- EMPALMES Y ANCLAJES NO DETALLADOS LIBAR 50Ø + 10 cm.
- RECUBRIMIENTOS REQUERIDOS: 7.5 cm ELEM. MOLDEADOS AL AIRE O SUELO.
  5.0 cm ELEM. HORMIGONADOS CONTRA EL SUELO.
  3.0 cm ELEM. HORMIGONADOS CONTRA EL SUELO.
- RADIOS MINIMOS DE DOBLADO: 6 DIAMETROS DE BARRA TIPICO.
  4 DIAMETROS DE BARRA PARA ESTRIBOS HASTA Ø16
- LAS JUNTAS DE HORMIGONADO DEBEN PERMANECER LIMPIAS Y HUMEDAS, LUEGOS DE LECHADA, DEPOSITOS DE AGUA Y OTROS AGENTES CONTAMINANTES, ANTES DE COLOCAR EL HORMIGON QUITAR DE APLICARSE UNSTPUMANTE TIPO CIPA GT 1 A 2 DIA DE MORTER. PUEDE CONSIDERARSE EL USO DE ADHERENTES EPOXICOS.

ESPECIFICACIONES TECNICAS ESTRUCTURA METALICA

MATERIALES
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONFORMADOS EN PERFIL Y PLACAS CONECTORAS DE ACERO CALIDAD ASTM35 O SUPERIOR, SEGUN NCH 203.
- ELEMENTOS ESTRUCTURALES LAMINADOS EN CALIENTE (LAM. EST.) DE CALIDAD ASTM A36.
- PLANCHAS DE ACERO PARA CONECTORES SOLDADAS, CA ESTO ASTM A36.

CONEXIONES Y ANCLAJES
- LAS ESPECIFICACIONES DEL SOLDADURA DEL ACERO ESTRUC LPRN, DEBERAN CUMPLIR CON EL CÓDIGO AWS D1.1 Y CON "ESPECIFICATION STEEL FOR SUBSTRUCT DES ADO...".
- LOS ELECTRODOS SERAN DE LA SERIE E70XX PARA ARCO MANUAL O SUPERIOR DE ACUERDO A NORMA AWS A5.1.
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METALICOS SE RELLENAN SOLDADAS SEGÚN SE INDICA EN DETALLES. CON ESPESOR MINIMO DE CORDON DE 6 MM, SOLDADURAS DE TIPO BISEL SEGÚN DETALLE DE PREPARACION COMPLETO.
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METALICOS SE RELLENAN EMPERNADOS, SEGÚN SE INDICA EN DETALLES. CALIDAD DE PERNOS ASTM A490
- SOBRE METAL PARA ANCLAJES DE COLUMNAS CALIDAD ASTM F1554 GR 36, O EQUIVALENTE TECNICO.
- CONECTORES DE CORTE PARA UNION MECANICA DE VIGA DE ACERO Y LOSA DE HORMIGON ARMADO CON PLACA COLABORANTE, CALIDAD ASTM A108 GR A, O EQUIVALENTE TECNICO.

ESPECIFICACIONES TECNICAS LOSA COLABORANTE

MATERIALES
- LA SOLUCIÓN DE ENTREPISO CONTEMPLA PLACAS INSTALADAS DE 8 MM DE LA LÍNEA CINTAC (O EQUIVALENTE TÉCNICO), CON UN ESPESOR DE LOSA ARMADO DE 12 CM TOTAL.
- EL RECAUDO DE ALMACENAJE EN LA OBRA DE MODO CUIDADO Y UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 2 METROS.
- SE RECOMIENDA SE MANEJEN GENERAL SEGUIR LA SECUENCIA DE INSTALACIÓN Y RECOMENDACIONES DESCRITAS POR EL PROVEEDOR DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

NOMENCLATURAS

- NDG = NIVEL DE OBRA GRUESA
- NPT = NIVEL DE PISO TERMINADO
- NPS = NIVEL DE SELLO DE FUNDACION

Nº	Description	Date
A	Para revisión	13/03/26

MCBL MORONI CEA BUILDING LAB

www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

ESPACIO DE COMUNIDAD Y BIENESTAR

Ubicación

PEDRO POLANCO Nº15, LOTE H LA LIGUA

Propietario

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

PLANTAS, ELEVACIONES Y DETALLES FRIL 1

Ingeniero Calculista

Abraham Cea F.

Revisor de Cálculo

Código proyecto R2543-1

Fecha FEBRERO 2026

Dibujado por J.M.C.G.

EST-01/01

Escala INDICADAS