CARTA CONDUCTORA – ENTREGA OFICIAL FINAL

PROYECTO: CENTRO DE ACOPIO Y EDUCACIÓN MEDIOAMBIENTAL, I.M. DE LA LIGUA

Nombre del Proyecto	REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN – LA LIGUA
Dirección	Paseo Estación, La Ligua
Nombre del Arquitecto	Paola Leiva, I.M. de la Ligua
Entidad Solicitante	SECPLA I.M. DE LA LIGUA
Fecha de Emisión	15 de diciembre 2025
Emitido por	Abraham Cea, Ingeniero Civil MSc, 15.93.2249-1

Estimada Paola Leiva,

Arquitecta, I.M. La Ligua

Junto con saludar, en cumplimiento de los requisitos establecidos para la formalización de la entrega del Proyecto de Refuerzo Estructural de Pérgola Paseo Estación, remitimos la siguiente documentación:

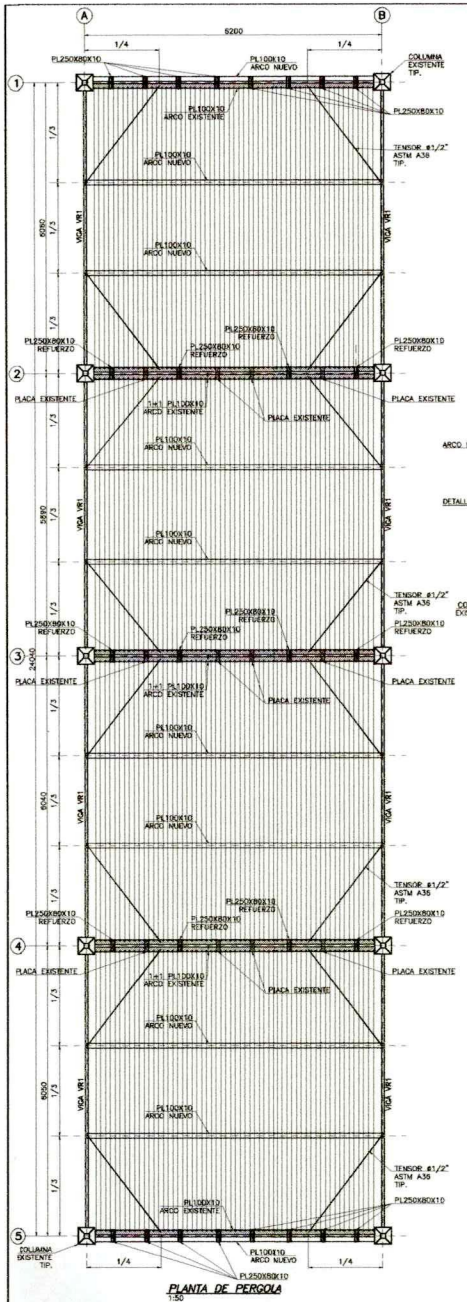
1. Carta conductora de entrega (presente documento).
2. Memoria de Cálculo en formato PDF
3. Planos en formato DWG y PDF
4. Especificaciones técnicas en formato editable y en PDF
5. Copia de patente actualizada.
6. Boleta de Honorarios por un monto de $1.000.000.- (impuesto incluido).

Esperamos que la información enviada cumpla con los requerimientos para dar inicio a la tramitación del pago correspondiente.

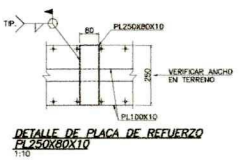
Quedamos atentos a cualquier observación o requerimiento adicional.

Atentamente,
Abraham Cea, MCBL

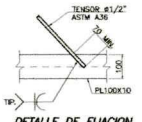
Ingeniero Civil
Abraham Cea



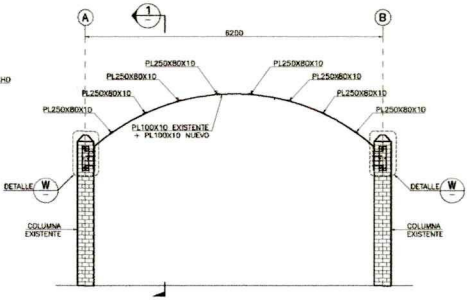
PLANTA DE PERGOLA
1:50



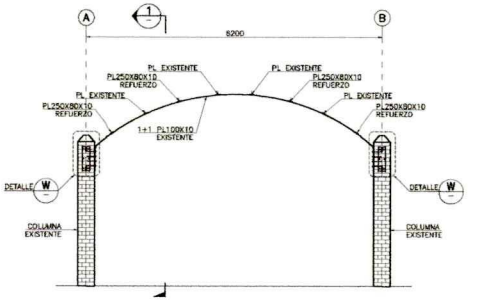
DETALLE DE PLACA DE REFUERZO PL250X80X10
1:10



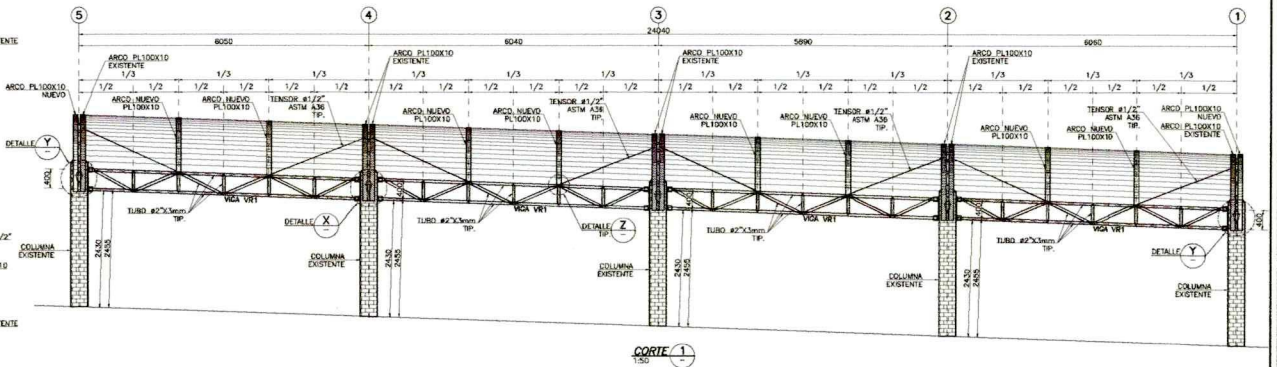
DETALLE DE FIJACION TENSOR ø1/2"
1:10



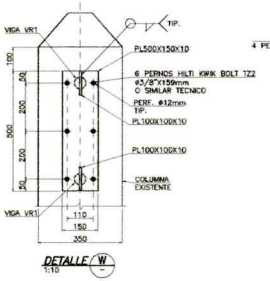
ELEVACION EJES (1)(5)
1:50



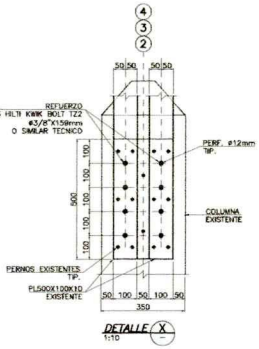
ELEVACION EJES (2)(3)(4)
1:50



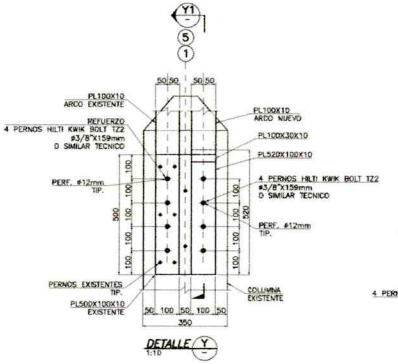
CORTE (1)
1:50



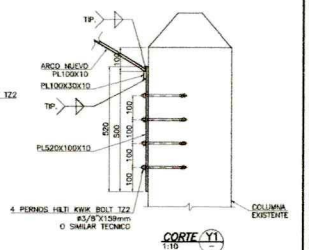
DETALLE (W)
1:10



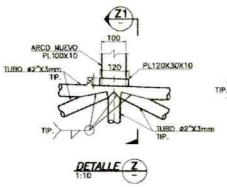
DETALLE (X)
1:10



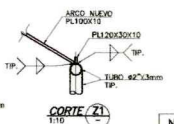
DETALLE (Y)
1:10



CORTE (Y1)
1:10



DETALLE (Z)
1:10



CORTE (Z1)
1:10

NOTAS CONSTRUCTIVAS:

SE SUGIERE EL SIGUIENTE ORDEN DE EJECUCIÓN DE OBRAS:

1. EN CASO DE SER NECESARIO, DESMONTAR LOS CABLES EXISTENTES CONECTADOS A ARCOS.
2. MATERIALIZAR LOS REFUERZOS DE LAS PLACAS DE ANCLAJE DE ARCOS EXISTENTES SOBRE PILARES (DETALLES X E Y), APLICANDO 4 PERNOS MECÁNICOS NUEVOS DE DIÁMETRO 3/8".
3. INSTALACIÓN DE ARCOS NUEVOS EN EJES 1 Y 5 CON SUS RESPECTIVOS ANCLAJES NUEVOS.
4. RECTIFICACIÓN DE VERTICALIDAD DE ARCOS EXISTENTES.
5. INSTALACIÓN DE PLACAS CONECTORAS ENTRE ARCOS (DETALLE PLACA DE REFUERZO).
6. MATERIALIZACIÓN DE VIGAS RETICULADAS Y MONTAJE DE ARCOS INTERMEDIOS. SE RECOMIENDA VERIFICAR DIMENSIONES EN TERRENO ANTES DE LA FABRICACIÓN DE VIGAS. FRENTE A DIFERENCIAS DE +/- 20 MM SE PERMITE EL AJUSTE EN LA LONGITUD DEL CORDÓN DE SOLDADURA DE LOS PERFILES TUBULARES LONGITUDINALES EN SUS RESPECTIVAS PLACAS GUSSET 100X100X10 DE CONEXIÓN (DETALLE W).
7. MONTAJE DE CABLES EN ARCOS. ESTOS PUEDEN QUEDAR PASANTES SOBRE LOS ARCOS INTERMEDIOS, SIEMPRE QUE SE MATERIALICE ALGUNA FUNCIÓN PARA RESTRINGIR EL MOVIMIENTO LATERAL DE LOS CABLES SOBRE EL ARCO.

CONDICIONES GENERALES DEL PROYECTO

SOLICITACIONES SÍSMICAS Y DE VIENTO

- DEMANDA SÍSMICA EN BASE A NCH433 OF. 96 MOD. 2009 Y D.S. N°61 2011.
- ESTRUCTURA LOCALIZADA EN ZONA SÍSMICA 3.
- CATEGORÍA DE OCUPACIÓN DE LA ESTRUCTURA: TIPO II (COEF. IMPORT. = 1.0)
- SE APLICAN CARGAS DE VIENTO SEGÚN NCH432 OF. 71, PARA OBRA SITUADA A CAMPO ABIERTO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ESTRUCTURA METÁLICO

MATERIALES

- ELEMENTOS ESTRUCTURALES CONFORMADOS EN FRÍO Y PLACAS CONECTORAS DE ACERO CALIDAD A240ES

CONEXIONES Y ANCLAJES

- LAS OPERACIONES DE SOLDADURA DEL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CUMPLIR CON EL CÓDIGO AWS S1.1 Y CON "SPECIFICATION STEEL FOR BUILDINGS" DEL AISC.
- LOS ELECTRODOS SERÁN DE LA SERIE E70XX PARA ARCO MANUAL O SUPERIOR DE ACUERDO A NORMA AWS A.1
- LAS CONEXIONES ENTRE ELEMENTOS METÁLICOS SE REALIZAN SOLDADAS SEGÚN SE INDICA EN DETALLES, CON ESPESOR MÍNIMO DE CORDÓN DE 3 MM. SOLDADURAS DE TIPO BISAL SERÁN DE PENETRACIÓN COMPLETA.
- PERNOS PARA ANCLAJES DEBEN SER CALIDAD MÍNIMA F1554 GR 36, O EQUIVALENTE TÉCNICO.

N°	Description	Date
A	Para revisión	11/12/25

MORONI CEA BUILDING LAB
MCBL
www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN

Ubicación

PASEO ESTACIÓN
COMUNA DE LA LIGUA

Propietario

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

PLANTAS, ELEVACIONES Y DETALLES

Ingeniero Calculista

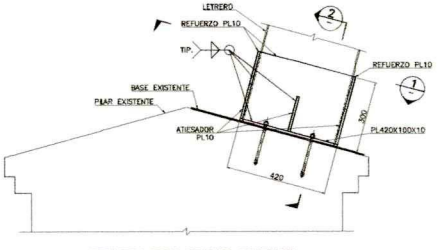
Abraham Cea F.

Revisor de Cálculo

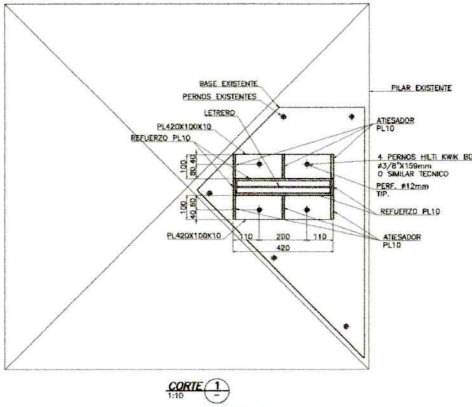
Código proyecto	R2542
Fecha	DICIEMBRE 2025
Dibujado por	J.M.C.G.
	EST-01/02
Escala	INDICADAS



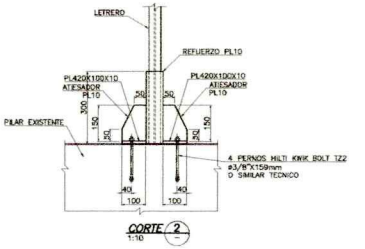
ELEVACION LETRERO EXISTENTE
1:50



REFUERZO PARA LETRERO EXISTENTE
1:10



CORTE 1
1:10



CORTE 2
1:10

Nº	Description	Date
A	Para revisión	11/12/25

MORONI CEA BUILDING LAB
MCBL

www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN

Ubicación

PASEO ESTACIÓN
COMUNA DE LA LIGUA

Propietario

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

REFUERZO DE LETRERO EXISTENTE

Ingeniero Calculista

Abraham Cea F.

Revisor de Cálculo

Código proyecto R2542

Fecha DICIEMBRE 2025

Dibujado por J.M.C.G.

EST-02/02

Escala INDICADAS

INFORME DE MEMORIA DE CÁLCULO

PROYECTO: REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN – COMUNA DE LA LIGUA

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2542
Revisión	B
Fecha	10 de diciembre de 2025

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto // //

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural // //

Historial y Estado del documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	A.C.	10-12-2025	A.C.	10-12-2025
B	A.C.	10-12-2025	A.C.	10-12-2025

Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN 1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 2
3. CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL 3
3.1. Filosofía de Diseño Estructural 3
3.2. Normativas de Cálculo Estructural 4
4. BASES DE DISEÑO ESTRUCTURAL 5
4.1. Materiales de Estructura 5
4.1.1. Hormigón Existente 5
4.1.2. Acero de Refuerzo 5
4.1.3. Perfilería Metálica 5
4.1.4. Conectores y Anclajes 5
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. Presiones de Viento (W) 6
4.3.5. Demanda Sísmica (E) 7
4.4. Combinaciones de Carga 8
5. ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL 9
5.1. Modelo Estructural 9
5.2. Deformaciones Admisibles 10
5.2.1. Deformaciones Gravitacionales 10
5.2.2. Deformaciones Laterales Sísmicas 11
5.3. Diseño y Verificación Estructural 12
6. CONCLUSIONES 13

1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe 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: "REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN", ubicado en comuna de La Ligua, Región de Valparaíso.

El proyecto de arquitectura es desarrollado por el SECPLA, patrocinado por la Arquitecta Paola Leiva (Patente 382515-2), quienes proveen como antecedente los planos de arquitectura, detallando cada una de las plantas, elevaciones y cortes principales.

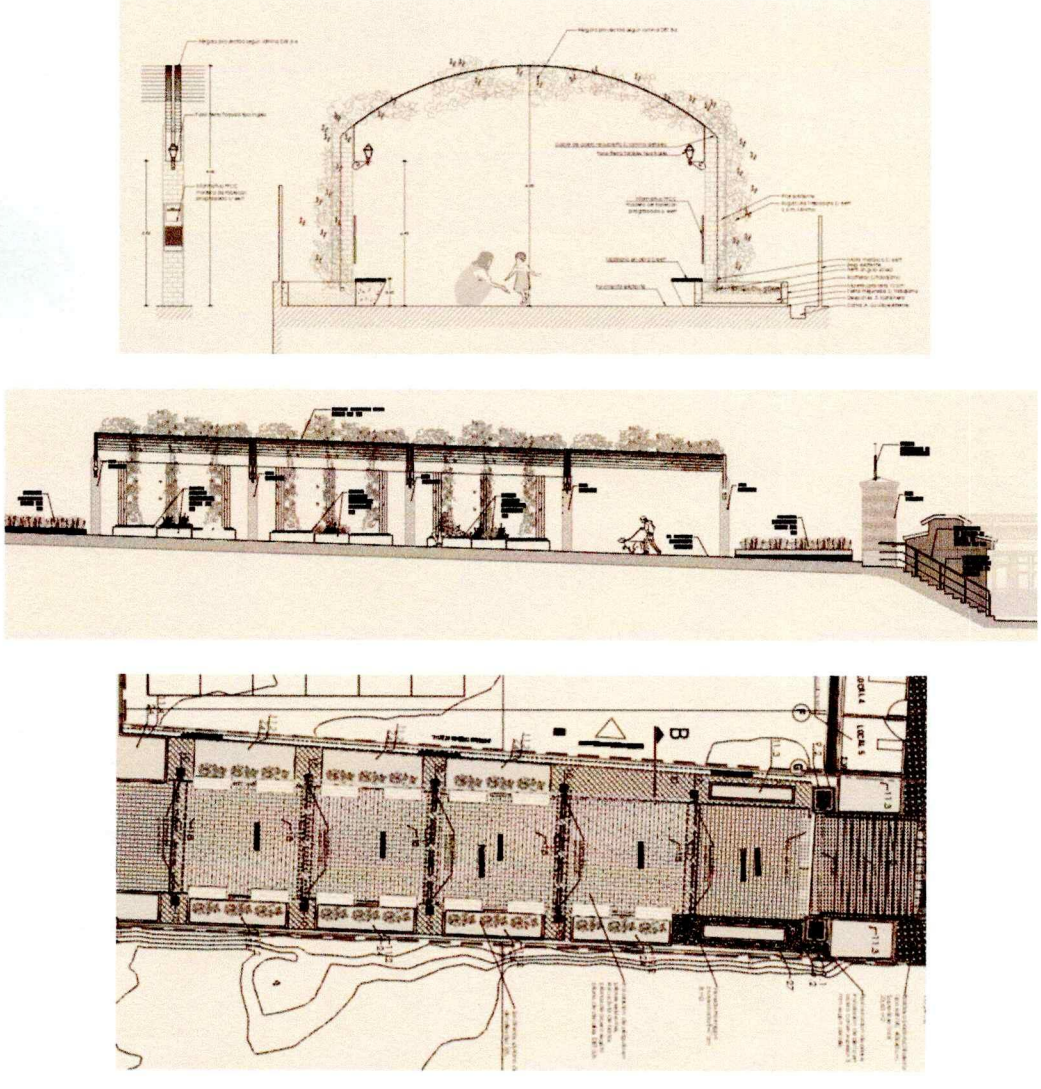


Figura 1. Planimetría de Arquitectura de Proyecto (Planta General y Corte Transversal)

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El proyecto de refuerzo estudia la estabilidad de un sistema estructural tipo parrón compuesto por arcos de acero apoyados sobre pilares de hormigón armado de sección 30x30, espaciados aproximadamente cada 500 cm. Los arcos de acero tienen una sección de pletina 100x10 mm y están dispuesto de a pares en pilares centrales, y placa única en pilares extremos del paseo. Esta estructura tiene como función dar soporte a un manto de vegetación liviana (pérgola).

Se ha observado durante la visita a terreno que los arcos extremos del paseo, a diferencia de los arcos centrales, han desarrollado una deformación lateral. Lo que implica un cierto nivel de cadencia en las placas de anclaje y pernos de anclaje a pilares de hormigón armado.

Se prevé que este comportamiento se genera a partir de las cargas desbalanceadas de los arcos extremos, y se facilita por tratarse de un arco aislado y no de un arco doble con conectores intermedios.



El refuerzo propuesto para la estructura consiste en:

i. Duplicar los arcos (sección 100x10 mm) en pilares de extremos del paseo. De esta forma todos los pilares contarán con arcos dobles.
ii. Reforzar la unión entre los pares de arcos mediante las mismas placas dispuestas en terreno. Con esto se generará una mayor inercia ante esfuerzos horizontales.

iii. Reforzar las conexiones de las placas de anclaje mediante la incorporación de pernos adicionales de tipo mecánico, Ø3/8'' de profundidad mínima 150 mm.

iv. Materialización de arcos adicionales intermedios (a L/3) para dar mayor apoyo a las cargas de pérgola, las cuales se apoyarán sobre vigas reticuladas dispuestas de pilar a pilar en ambos ejes longitudinales de la pérgola. Estas vigas reticuladas se materializarán por medio de perfiles tubulares, y los arcos serán de la misma sección 100x10 mm.

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 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/700 para cerchas o vigas enrejadas.

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 1537-2009. 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 Existente

Se asume un hormigón de pilares de calidades según NCh170 y NCh430:

- Pilares : Calidad G20 (90%), f'c = 200 kgf/cm^2.

4.1.2. Acero de Refuerzo

Se asume barras de acero de refuerzo para hormigón armado con resaltes y de calidad A630-420H según NCh204.

4.1.3. Perfilería Metálica

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

- 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

No se cuenta con un estudio de suelos desarrollado particularmente para el proyecto. En su lugar fueron adoptadas las recomendaciones de la OGUC (Art. 5.7.10) en una conservadora consideración de un suelo arenoso o limo arenoso de compacidad media, de tensiones admisibles 1.0 kgf/cm^2 para cargas estáticas y 1.3 kgf/cm^2 para cargas dinámicas (sísmicas). Para los efectos de aplicación de la normativa de diseño sísmico (D.S. Minvu n°61 de 2011) se considerará un suelo clasificado como tipo E (caso conservador).

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 pérgola, equivalentes a 10 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 NCh1537of.09 (Tabla 4).

Para el presente proyecto no aplican cargas de este tipo.

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 NCh1537of.09.

Para el presente proyecto no aplican cargas de este tipo, ya que la estructura no se considera como una cubierta transitable.

4.3.4. Presiones de Viento (W)

Corresponden a las solicitaciones sobre la estructura debidas a la acción del viento en la misma definidas según NCh432 Of. 71.

Se considera que la estructura se sitúa a campo abierto, caso en que se aplica una presión base mínima de 70.0 kgf/m^2 en su altura máxima. Los factores de forma "C" considerados para la aplicación de las presiones efectivas se viento serán acorde con la NCh432-1971, capítulo 9.

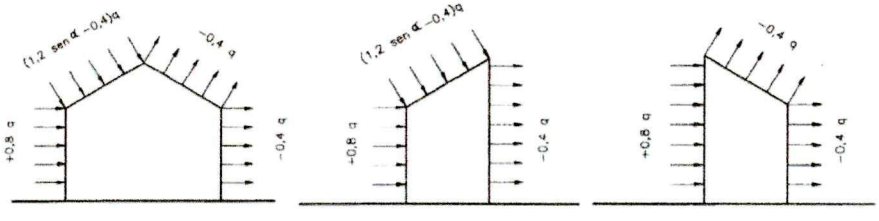


Figura 2. Factores de forma considerados para la aplicación de presiones de viento (NCh432).

4.3.5. Demanda Sísmica (E)

Las solicitaciones sísmicas que se consideran actuantes sobre la estructura se definen según la normativa NCh433of.96 modificada el año 2009 y con la aplicación del Decreto Supremo n°61 haciendo alusión a las magnitudes de la solicitación sísmica. Se analizan como mínimo dos direcciones ortogonales entre sí de aplicación del sismo (Ex y Ey). Los parámetros que definen la demanda sísmica aplicada sobre la estructura son:

Parámetros sísmicos NCh433of.96 mod 2009 + DS MINVU N°61 2011		
Coef. Importantia	II	Coeficiente de importancia según ocupación de la estructura.
Tipo de Suelo	E	Clasificación según NCH433 y DS MINVU N°61.
Zona Sísmica	3	Zona Sísmica según NCh433.
R	2.0	Factor de modificación de respuesta (An. Estático).
Ro	-	Factor de modificación de respuesta (An. Modal Espectral).

Tabla 6.1 - Valor de coeficiente de importancia.

Categ.	Ocupación de estructura.	Coef. I
I	Construcciones no destinadas a habitación ni II, III o IV.	0.60
II	Edificios de habitación privada, o de uso público que no sea I o III.	1.00
III	Edif. Con contenido de gran valor, y/o frecuente aglomeración, etc.	1.20
IV	Gubernamentales, municipales, servicios públicos, etc.	1.20

Tabla 6.2 - Valor de aceleración efectiva Ao.

Zona Sísmica	A_o
1	0.20g
2	0.30g
3	0.40g

Tabla 6.3 - Parámetros según del tipo de suelo (DS MINVU 61).

Tipo Suelo	S	To	T'	n	p
		seg	seg		
A	0.90	0.15	0.20	1.00	2.0
B	1.00	0.30	0.35	1.33	1.5
C	1.05	0.40	0.45	1.40	1.6
D	1.20	0.75	0.85	1.80	1.0
E	1.30	1.20	1.35	1.80	1.0
F	*	*	*	*	*

Tabla 6.4 - Coef. sísmico máximo.

R	C_{MAX}
2	0.90 S·Ao/g
3	0.60 S·Ao/g
4	0.55 S·Ao/g
5.5	0.40 S·Ao/g
6	0.35 S·Ao/g
7	0.35 S·Ao/g

Se utiliza un factor de modificación de respuesta, R, igual a 2.0 considerando que el sistema sismoresistente consiste en columnas en voladizo. Se lleva a cabo un análisis sísmico estático. Con esto, se tiene que el coeficiente sísmico máximo corresponde a C*I = 0.468.

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 NCh3171of17 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

La estructura en cuestión será modelada y analizada con apoyo de un software de análisis estructural. Se definen materiales, elementos estructurales, propiedades geométricas y condiciones de borde de elementos.

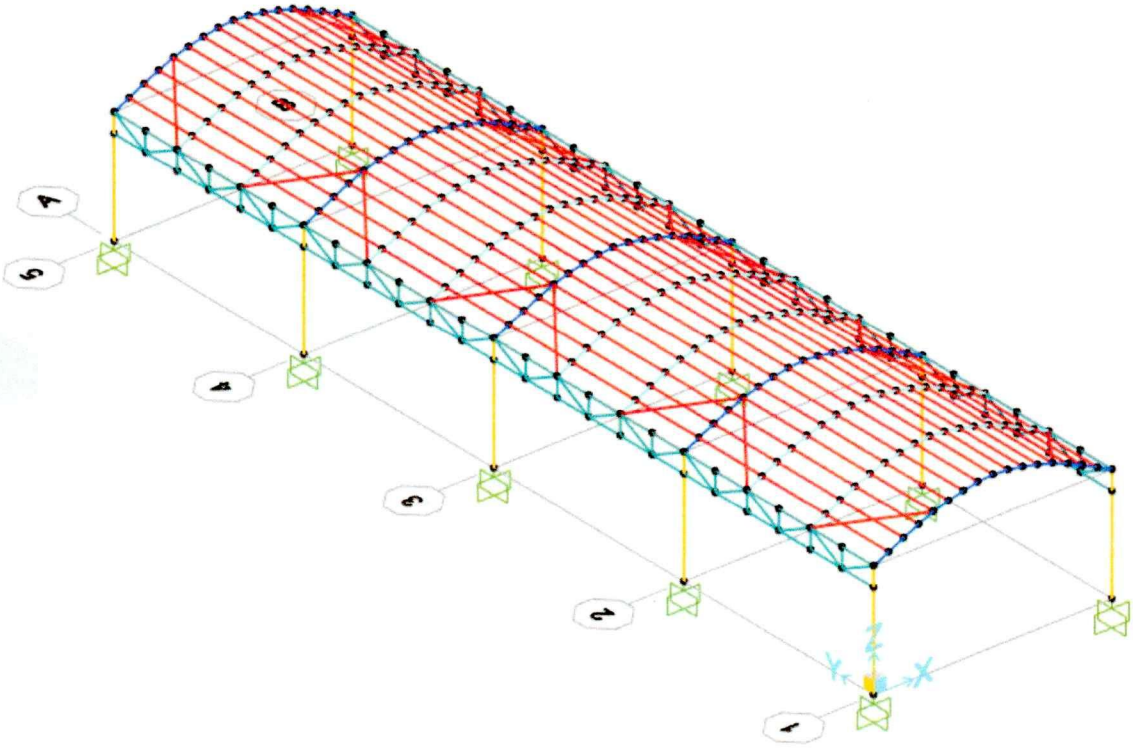


Figura 3. Vistas Generales del Modelo de Análisis Estructural (Referencial)

En este modelo estructural se aplican las cargas definidas en el presente informe y se extraen las solicitaciones sobre cada elemento estructural para cada combinación de carga definida.

5.2. Deformaciones Admisibles

5.2.1. Deformaciones Gravitacionales

A continuación, se presentan las deflexiones gravitacional máximas resultantes.

Se estima una deformación gravitacional máxima de 1.5 cm. Inferior al límite admisible convencionalmente definido como un '1/200' de la luz del elemento (620 cm/200 = 3.1 cm). Con esto se confirma que el dimensionamiento del elemento es apropiado para el nivel de cargas aplicada sobre la estructura.

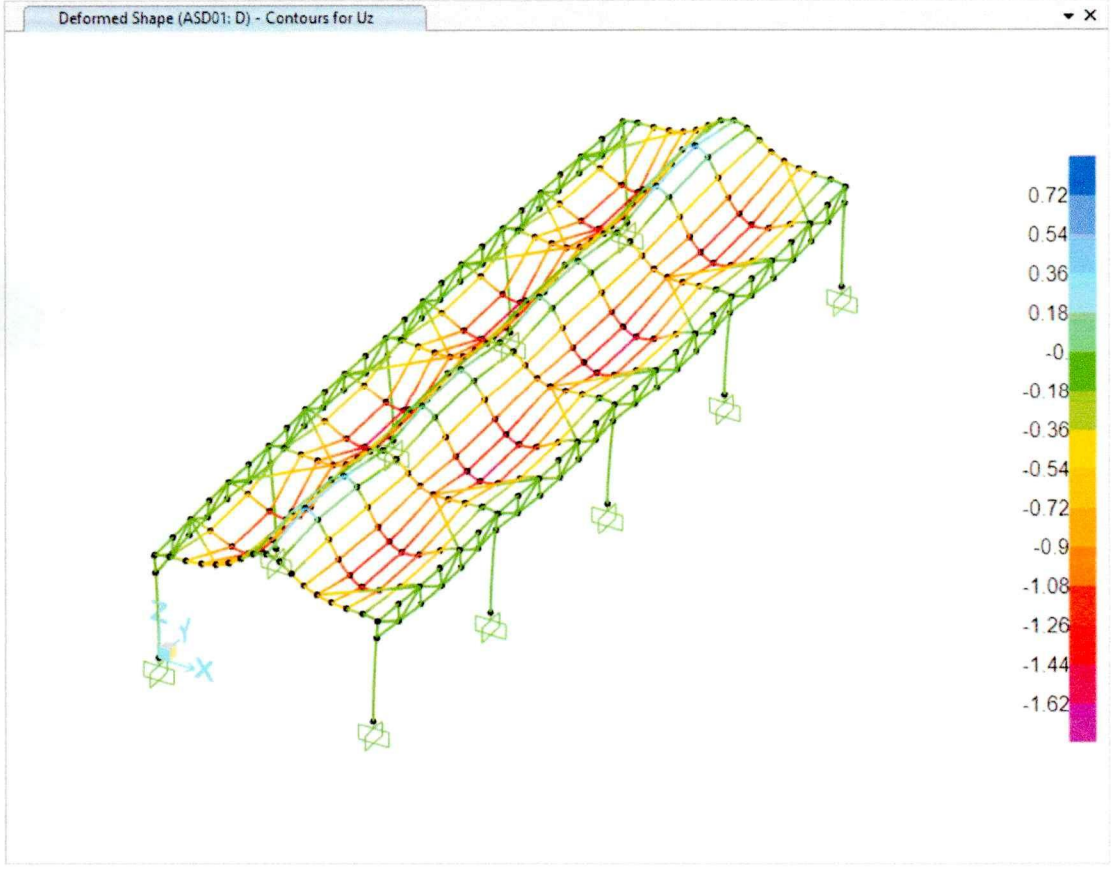


Figura 4. Deflexiones Gravitacionales para Combinación ASD01: D {cm}

5.2.2. Deformaciones Laterales Sísmicas

A continuación, se presentan las deformaciones sísmicas máximas resultantes.

Se estima una deformación sísmica máxima de 0.3 cm en dirección X, inferior a la deformación permisibles por la norma sísmica NCh433, definida por 0.002 veces la altura de la estructura (0.56 cm).

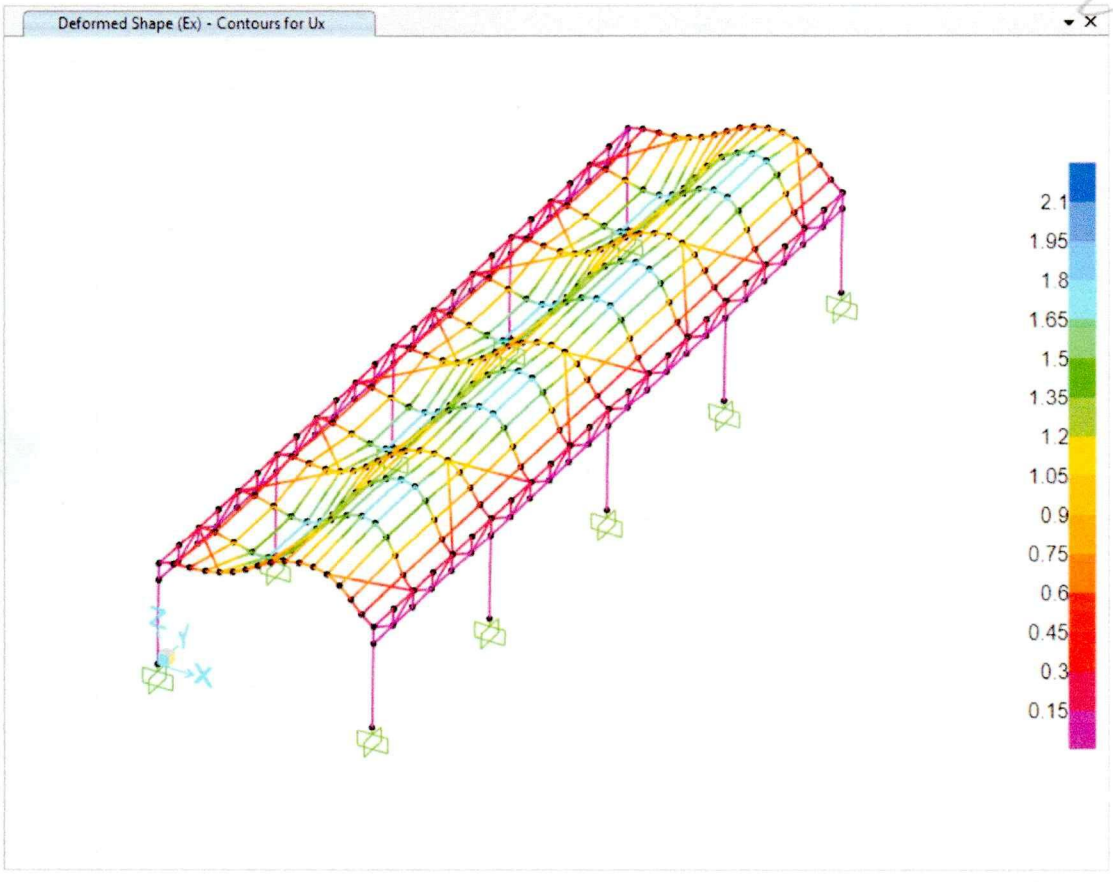


Figura 5. Deformación Sísmica – Dirección X {cm}

5.3. Diseño y Verificación Estructural

Los elementos que componen la estructura, se presentan a continuación:

- Arcos principales : 1+1 PL 100x10 mm
- Vigas reticuladas : TUB 2"x3 mm
- Arcos secundarios : PL 100x10 mm

Los elementos de acero fueron verificados en base al módulo de diseño del software de análisis estructural, basados en el código AISC360 y filosofía de diseño ASD (cargas de servicio).

A continuación, se presentan los factores de utilización máximos obtenidos del conjunto de combinaciones de carga consideradas. Un factor de utilización de 1.0 de un elemento significa que su capacidad resistente se encuentra utilizada en un 100%. Mientras estos factores se encuentren por debajo de la unidad, el diseño y dimensionamiento de los elementos se considera adecuado.

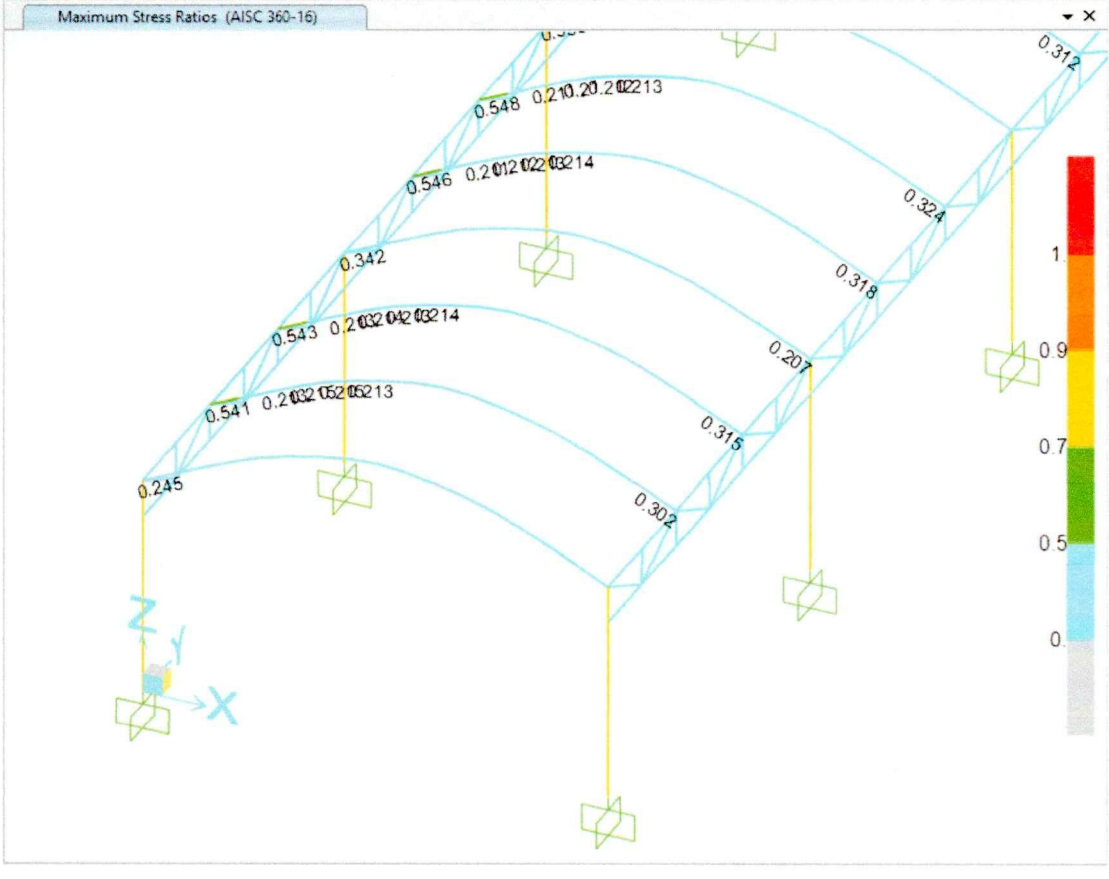


Figura 6. Factores de Utilización de Estructura Metálica

6. CONCLUSIONES

En el presente informe técnico se establecen los criterios y bases de diseño con los cuales se dimensiona la totalidad del proyecto de cálculo "REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN", 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.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRA GRUESA

PROYECTO: **REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN – COMUNA DE LA LIGUA**

REGION DE VALPARAISO

Abraham Cea
Ingeniero Civil MSc

Cliente	I. M. DE LA LIGUA
Código	R2542
Revisión	B
Fecha	02 de abril de 2025

Ginnia Moroni Orellana, Arquitecto // //

Abraham Cea, Ingeniero Civil Estructural // //

Historial y Estado del Documento

Rev.	Elaborado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	A.C.	**10-12-2025**	A.C.	**10-12-2025**
B	A.C.	**10-12-2025**	A.C.	**10-12-2025**

Tabla de Contenidos

1. **INTRODUCCIÓN** **4**

2. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES** **5**

2.1 **Estructuras Resistentes de Acero** **5**

2.1.1 Generaldades 5

2.1.2 Normas Aplicables 5

2.1.3 Materiales 6

2.1.4 Protección Superficial 6

2.1.5 Conexiones 7

2.1.6 Montaje 7

2.1.7 Tolerancias 8

3. **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **9**

3.1 **Estructura de Acero** **9**

3.2 **Sistema de Losas con Placa Colaborante** **9**

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento reúne las especificaciones técnicas generales de las partidas de obra gruesa que componen el proyecto:

- Nombre : REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN
- Ubicación : Paseo Estación, La Ligua
- Propietario : I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

Se hace referencia además al respectivo informe de memoria de cálculo de la especialidad de ingeniería estructural, así como los respectivos planos de estructura emitidos para construcción.

i. R2542-MC-01-B : Informe De Memoria De Cálculo.

ii. R2542-EST-01-B : Proyecto de Refuerzo de Estructuras, Elevaciones.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1 Estructuras Resistentes de Acero

2.1.1 Generaldades

Las presentes Especificaciones Técnicas se refieren a los requisitos que deben cumplir los materiales, la mano de obra, los procedimientos de fabricación y montaje de las estructuras de acero del proyecto en referencia. Estas especificaciones se complementan con los planos del proyecto, los que tendrán carácter prioritario en caso de suscitarse discrepancias.

2.1.2 Normas Aplicables

Se hace referencia a todas las normativas relativas al control de calidad de los elementos de acero consultados y sus elementos conectores, así como las pertinentes para la regulación de sus procesos constructivos y protección. A continuación se especifican las normativas nacionales principales.

- NCh 203 : Acero para uso estructural. Requisitos.
- NCh 212 : Acero – Planchas delgadas laminadas en caliente para usos generales.
- NCh 301 : Pernos de acero con cabeza y tuerca hexagonales
- NCh 304 : Electrodos para soldar al arco manual aceros al carbono y aceros de baja aleación. Códigos de designación e identificación.
- NCh 306 : Electrodos revestidos para soldar al arco aceros al carbono y aceros de baja aleación. Prescripción
- NCh 308 : Examen de soldadores que trabajan con arco eléctrico.
- NCh 427 : Construcción – Especificaciones para el cálculo, fabricación y construcción de estructuras de acero para edificios.
- NCh 428 : Ejecución de construcciones de acero.
- NCh 698 : Acero. Barras y perfiles estructurales soldados al arco sumergido.
- NCh 730 : Acero – Perfiles estructurales soldados al arco sumergido
- NCh 776 : Electrodos desnudos para soldar al arco sumergido. Aceros al carbono y aceros de baja aleación. Especificaciones.

2.1.3 Materiales

2.1.3.1 Calidad del Acero

Se consulta las siguientes calidades de acero:

- Elementos estructurales conformados en frío y placas conectoras, calidad A240ES según NCh203, o equivalente técnico.
- Elementos estructurales laminados en caliente, calidad ASTM A36, o superior.

2.1.3.2 Pernos de Anclaje y Conectores

Se consulta las siguientes calidades de conectores:

- Pernos de anclaje de calidad ASTM F1554 GR36, GR55 o GR0105, según se especifique en planos.
- Pernos stud de calidad ASTM A108 GR A o superior.
- Pernos conectores de corte de calidad ASTM A325 o superior.

2.1.3.3 Soldaduras

Los electrodos seran de la serie E70XX segun AWS A5.1 para corriente continua y posicion adecuada para arco manual y F7X-EXX para soldadura.

2.1.4 Protección Superficial

Todos los elementos estructurales metálicos serán revestidos con pintura protectora. El suministro y los procedimientos de aplicación de todos los materiales a usar, serán aprobados previamente por la Inspección Técnica, serán de marcas comerciales certificadas y suministradas en sus envases originales y sellados de fábrica.

Las condiciones de trabajo deben cumplir con las recomendaciones del fabricante, así como también con las condiciones ambientales bajo las cuales debe aplicarse las pinturas y revestimientos.

No se pintarán las superficies en contacto con hormigón en anclajes, placas base, áreas de soldaduras de terreno, superficies de contacto para conexiones de terreno, etc.

Toda superficie que va a recibir pintura debe estar completamente seca y limpia antes de pintarse. En especial estará libre de partículas sueltas, polvo, grasa, aceites, alquitranes, asfaltos, óxidos sueltos y de cualquier suciedad perjudicial para la adherencia de la pintura o para el grado de terminación que se desea obtener.

Debe esmerilarse todas las soldaduras disparejas y aristas vivas o de los cantos.

Todas las manos se aplicarán de manera de producir una película uniforme, lisa y homogénea. El trabajo terminado debe quedar exento de marcas de brocha, ampollas, burbujas, cráteres, huellas, chorreos, traslapos o acumulaciones de pinturas.

Se cumplirán las recomendaciones del fabricante referente al tiempo de secado, y al espesor de película en cada capa.

2.1.5 Conexiones

En general, las conexiones de taller podrán ser soldadas o apernadas y las de terreno serán solo soldadas, salvo indicación contraria en los planos.

2.1.5.1 Conexiones Soldadas

Las operaciones de soldadura del acero estructural deberán cumplir con el código AWS S1.1 y con "Specification Steel for Buildings" del AISC.

Salvo indicación contraria en los planos o en estas especificaciones, todas las soldaduras serán realizadas por fusión manual al arco eléctrico.

Salvo indicación contraria en los planos, las dimensiones mínimas de los filetes de soldadura serán de 3 mm en las soldaduras de taller y de 3 mm en las soldaduras de terreno. El cateto de soldadura será como máximo un 25% superior al espesor de la plancha o perfil más delgado que se suelde.

En caso de uniones mediante soldaduras de tope, las penetración será completa.

2.1.6 Montaje

El montaje de las estructuras de acero, deberá cumplir con la Norma NCh 428.

El equipo de montaje deberá ser el apropiado para el trabajo, debiendo estar en óptimas condiciones.

El montaje de todos los elementos metálicos se ejecutará las siguiendo una secuencia constructiva adecuada respecto a las obras de hormigón y al resto de la estructura misma.

Las placas base y de apoyo serán colocadas y niveladas de acuerdo a los planos y deberán tener un apoyo completo y uniforme.

Después de presentadas en su sitio las diferentes piezas que forman parte de una estructura, deberán ser alineadas y ajustadas antes de ser conectadas definitivamente.

Las superficies de apoyo y aquellas que estarán en contacto permanente, deberán estar limpias de óxido, polvo, grasa y otros elementos extraños antes de proceder al montaje.

A medida que progrese el montaje, deberán irse asegurando definitivamente las conexiones, de manera que puedan absorber las cargas de peso propio y esfuerzos de montaje.

Con este objeto, deberán proveerse contraventaciones y apoyos temporales cuando sea necesario, las que deberán permanecer colocadas por el tiempo que las condiciones de seguridad así lo exijan.

Podrán usarse pasadores de montaje para acercar las partes de una conexión, solo de manera que no deformen o dañen el metal.

La corrección de pequeñas diferencias en dimensiones, para permitir un correcto armado podrá hacerse mediante corte con oxiacetileno, taladrado o limado, cuidando no debilitar elementos estructurales. No se podrá hacer o agrandar agujeros mediante soplete.

El enderezado en frío o en caliente podrá hacerse sin dañar el material.

2.1.7 Tolerancias

Las tolerancias en el montaje de las estructuras serán las especificadas en la Norma NCh428, cuando no podrán ser superiores a las siguientes:

- Alineación de vigas: Desviación menor que 1/500 de su largo
- Alineación a plomo: Desviación, menor que 1/500 de su altura, con una máximo de 25 mm.

Antes del montaje, los elementos deben tener una desviación máxima en cualquier sentido de 1/1000 de su largo.

EL contratista deberá extremar las precauciones de arriostramiento provisorio durante el montaje para conseguir la perfecta alineación y plomo antes de soldar o empernar.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1 Estructura de Acero

i. Elementos estructurales conformados en frío y placas conectoras, calidad A240ES según NCh203, o equivalente técnico. Se consultan elementos del cataloco TUBEST de CINTAC.

ii. Pernos de anclaje de calidad ASTM F1554 GR36, GR55 o GR0105, según se especifique en planos.

iii. Se recomienda rectificar todas las dimensiones en terreno antes de proceder con la fabricación de elementos en maestranza.

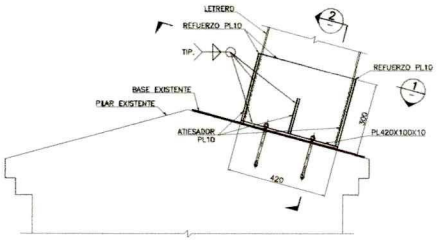
3.2 Placas de Anclaje a Columna Existentes

i. Las placas de anclaje se deben apoyar directamente sobre la superficie de hormigón armado del pilar y no sobre el revestimiento del mismo.

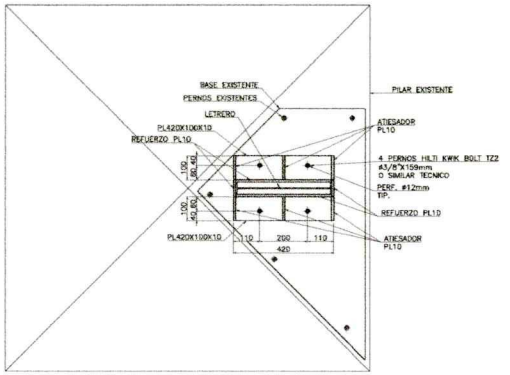
ii. Se debe asegurar un apoyo uniforme sobre una superficie pareja.



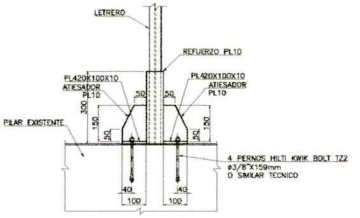
ELEVACION LETRERO EXISTENTE
1:50



REFUERZO PARA LETRERO EXISTENTE
1:10



CORTE 1
1:10



CORTE 2
1:10

Nº	Description	Date
A	Para revisión	11/12/25

MORONI CEA BUILDING LAB
MCBL

www.mcbl.cl - contacto@mcbl.cl

REFUERZO ESTRUCTURAL DE PÉRGOLA PASEO ESTACIÓN

Ubicación

PASEO ESTACIÓN
COMUNA DE LA LIGUA

Propietario

I. MUNICIPALIDAD DE LA LIGUA

REFUERZO DE LETRERO EXISTENTE

Ingeniero Calculista

Abraham Cea F.

Revisor de Cálculo

Código proyecto R2542

Fecha DICIEMBRE 2025

Dibujado por J.M.C.G.

EST-02/02

Escala INDICADAS