
	<b>Servicio de Ingeniería de Obras Civiles para Proyectos Operacionales y de Expansión de Metro S.A.</b>	
---	--	---


**METRO DE SANTIAGO S.A.**

**GERENCIA DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y OBRAS CIVILES**

**INGENIERÍA RESTITUCIÓN MURO ORIENTE TRINCHERA RONDIZZONI**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES**

<b>CÓDIGO METRO</b>			L2-TR6C1-ID-122-2AR-ETG-170001					
<b>CÓDIGO JEJ</b>			567-ID-122L2-AR-ESP-001					
<b>REVISIÓN</b>			<b>JEJ</b>			<b>METRO S.A.</b>		
REV	EMITIDO PARA	FECHA EMISIÓN	EMISOR	REVISÓ	APROBÓ	REVISÓ	APROBÓ	APROBÓ
A	REVISIÓN INTERNA	08-06-2023	J. Labrín	R. Gandolfi	G. Herreros			
B	REVISIÓN DEL CLIENTE	08-06-2023	J. Labrín	R. Gandolfi	G. Herreros			
0	CONSTRUCCIÓN	19-06-2023	J. Labrín	R. Gandolfi	G. Herreros			

0	19/06/23	Construcción	JEJ INGENIERÍA	O. García	P. Montecinos
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L2-TR6C1-ID-122-2AR-ETG-170001			Página 1 de 32
					Revisión 0



---

## **APROBACIONES**

<b>NOMBRE CONSULTOR</b>		<b>FIRMAS</b>
<b>PREPARADO POR</b>	JEJ INGENIERÍA	
<b>REVISADO POR</b>	O. García	
<b>APROBADO POR</b>	P. Montecinos	



## Contenido

<b>1.</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>5</b>
1.1	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.....	5
<b>2.</b>	<b>PLANOS Y DOCUMENTOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>NORMAS APLICADAS.....</b>	<b>6</b>
3.1	CUMPLIMIENTO NORMATIVO VIGENTE, INCLUYENDO NORMAS CHILENAS .....	6
<b>4.</b>	<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>10</b>
4.1	CONTROLES Y PRUEBAS .....	10
<b>5.</b>	<b>TRABAJOS PREVIOS.....</b>	<b>11</b>
5.1	INSTALACIÓN DE FAENAS.....	11
5.2	CIERRE PROVISORIO .....	12
5.3	REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES.....	12
<b>6.</b>	<b>ELEMENTOS A DESINSTALAR, ELIMINAR Y/O REPONER.....</b>	<b>13</b>
6.1	REJA DE CORONACIÓN .....	13
6.2	MURO HORMIGÓN ARMADO.....	13
6.3	RETIRO DE PROTECCIONES TEMPORALES EN ACCESO A SAF.....	14
6.4	REPARACIÓN DE ANTIGUO MURO M1 Y MURO ALEDAÑO NORTE.....	14
<b>7.</b>	<b>OBRA GRUESA .....</b>	<b>15</b>
7.1	EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	15
7.2	RELLENOS .....	15
7.3	EMPLANTILLADO .....	15
7.4	ENFIERRADURAS .....	15
7.5	MOLDAJES Y DESCIMBRES.....	15
7.6	HORMIGÓN ARMADO .....	16
7.7	JUNTAS DE DILATACIÓN .....	16
7.8	REPARACIÓN DE PERFORACIÓN DE MOLDAJES. ....	16
<b>8.</b>	<b>REJA CORONACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>9.</b>	<b>CELOSÍA METÁLICA.....</b>	<b>17</b>
<b>10.</b>	<b>PUERTA METÁLICA .....</b>	<b>17</b>
10.1	CERRADURA .....	18
10.2	CILINDRO.....	18
10.3	MARCO .....	18
10.4	TIRADOR Y MANILLA.....	19
10.5	PASADORES .....	19
10.6	POMELES .....	19
<b>11.</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS .....</b>	<b>19</b>
11.1	FABRICACIÓN .....	19
11.1.1	REPLANTEO.....	20



---

11.1.2	MARCAS .....	20
11.1.3	SOLDADURA DE TALLER.....	21
11.2	PERNOS DE ANCLAJES .....	22
11.3	MONTAJE .....	23
11.3.1	ACOPIO DE MATERIAL .....	23
11.3.2	REARMADO.....	23
11.3.3	NIVELACIÓN DE PLACAS BASES .....	24
11.3.4	SOLDADURA DE TERRENO Y FIJACIONES .....	24
11.3.5	REVISIÓN DE EJES, NIVELES Y PLOMOS.....	25
11.3.6	REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DAÑADOS POR EL MONTAJE .....	25
12.	PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS .....	25
12.1	DISPOSICIONES GENERALES .....	26
12.2	PINTURA DE TALLER EN ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	27
12.2.1	PREPARACIÓN SUPERFICIAL: .....	28
12.2.2	APLICACIÓN DE PINTURA .....	28
12.2.3	PINTURA DE OBRA .....	29
12.3	TIPOS DE RECUBRIMIENTO.....	30
12.3.1	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA - METALES.....	30
12.3.2	ESMALTE SINTÉTICO METALES .....	30
12.3.3	ESMALTE AL AGUA - HORMIGÓN.....	31
13.	REPARACIÓN MURO SALA SAF .....	31
14.	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL.....	32



## 1. ALCANCE

Las presentes especificaciones determinan los alcances y trabajos a realizar para el proyecto de **“INGENIERÍA RESTITUCIÓN MURO ORIENTE TRINCHERA RONDIZZONI”**.

Esta obra considera la demolición y reconstrucción de parte del muro de hormigón armado en el muro que colinda con Autopista Central en la estación Rondizzoni.

Se considera en la presente especificación técnica los trabajos indicados en los términos de referencia “L2-TR6C1-ID-122-2AR-TDR-170001”.

### 1.1 ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Se considera la demolición del muro dañado, denominado M2 (10 metros de largo por 1,7 metros de alto (variable) por 0,2 metros de espesor), desde la junta de dilatación hasta el encuentro con el muro denominado como M1, cabe considerar que sólo se deberá demoler la zona sobresaliente del muro, desde la junta de construcción horizontal hacia arriba. Junto con ello, se debe retirar la reja de coronación del muro M2.

Posterior a ello, se debe levantar un nuevo muro M2 de hormigón armado (de dimensiones similares al existente), anclado al muro existente inferior, y un nuevo muro M1 (3,98 metros de largo por 3,7 metros de alto por 0,2 metros de espesor) anclado a la estructura destruida existente. Este muro M1 considera fundaciones nuevas de 3,98 metros de largo por 0,5 metros de alto por 1,0 metro de espesor.

Dentro de las actividades a desarrollar, principalmente se pueden identificar las siguientes:

- Instalaciones de faena
- Cierres provisorios de madera
- Muro M1:
  - *Excavaciones para fundaciones.*
  - *Emplantillado.*
  - *Anclaje de Dowels para amarre de muro nuevo con muro existente.*
  - *Enfierradura fundación y muro.*
  - *Moldajes Fundación y muro.*
  - *Hormigonado fundación y muro.*
  - *Desmoldaje.*
  - *Limpieza de hormigones.*
  - *Rellenos con material compactado.*
  - *Pintura muro hormigón.*
  - *Fabricación y montaje de nueva reja superior, pintada.*



- Muro M2:
  - *Retiro de reja superior muro M2.*
  - *Demolición de zona superior Muro M2, desde junta de dilatación vertical y junta de construcción horizontal hasta muro M1.*
  - *Enfierradura muro y anclaje de barras.*
  - *Moldajes muro.*
  - *Hormigonado muro.*
  - *Desmoldaje.*
  - *Limpieza de hormigones.*
  - *Pintura muro hormigón.*
  - *Fabricación y montaje de nueva reja superior, pintada.*
  - *Preparación y relleno de junta de dilatación.*
- Retiro de estructura provisoria en vano acceso a estación por vías.
- Fabricación y montaje de puerta metálica con cerraduras y quincallería.
- Fabricación y montaje de celosía metálica.
- Retiro de escombros, limpieza y desmovilización de faenas.

## **2. PLANOS Y DOCUMENTOS**

En caso de discrepancia entre planos y especificaciones, se usará el siguiente orden de precedencia para aclarar cual indicación prima para la ejecución de los trabajos:

- Planos y detalles
- Notas generales de planos
- Especificaciones Técnicas especiales
- Recomendaciones de los fabricantes.

## **3. NORMAS APLICADAS**

### **3.1 CUMPLIMIENTO NORMATIVO VIGENTE, INCLUYENDO NORMAS CHILENAS**

La Obra deberá ejecutarse en estricto cumplimiento de la normativa legal vigente en todos los temas que sean aplicables para la construcción del proyecto y se consideran como parte de las presentes especificaciones.

Se deberá tener el mayor cuidado para que los materiales a usar, métodos de fabricación, transporte, montaje e inspección, etc., cumplan con las exigencias establecidas por las últimas ediciones de las normas que se detallan a continuación, las cuales deben considerarse parte integrante de las presentes especificaciones:

#### **Normas del Instituto Nacional de Normalización**

##### **Cementos:**

- NCh 147 Cementos – Análisis Químico
- NCh 148 Cemento – Terminología, clasificación y especificaciones generales
- NCh 149 Cementos – Determinación de la superficie específica por el tubidímetro de Wagner.
- NCh 150 Cemento – Determinación
- NCh 151 Cemento – Método de determinación de la consistencia normal.
- NCh 152 Cemento – Método de determinación del tiempo de fraguado.
- NCh 154 Cemento – Determinación del peso específico relativo.
- NCh 157 Cemento – Ensayo de expansión en autoclave.
- NCh 158 Cemento – Ensayo de flexión y compresión de morteros de cemento.
- NCh 159 Cemento – Determinación de la superficie específica por el permeabilímetro según Blaine.
- NCh 160 Cemento – Agregado tipo A para uso en cemento - Especificaciones
- NCh 161 Cemento – Puzolana para uso en cementos - Especificaciones
- NCh 162 Cemento – Extracción de muestras.
- NCh 642 Cemento – Envases – Sacos de válvula – Especificaciones.

***Agregados Pétreos***

- NCh 163 Áridos para morteros y hormigones – Requisitos generales.
- NCh 164 Áridos para morteros y hormigones – Extracción y preparación de muestras.
- NCh 165 Áridos para morteros y hormigones – Tamizado y determinación de la granulometría.
- NCh 166 Determinación colorimétrica de la presencia de impurezas orgánicas en las arenas para hormigones.
- NCh 1116 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la densidad aparente.
- NCh 1223 Áridos para morteros y hormigones – Determinación del material fino menor que 0,080 mm
- NCh 1325 Áridos – Determinación del equivalente de arena.
- NCh 1326 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de huecos
- NCh 1327 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de partículas desmenuzables.
- NCh 1328 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de la esintegración de los sulfatos.
- NCh 1239 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de las densidades real y neta de la absorción de agua de las arenas.
- NCh 1369 Áridos – Determinación del desgaste de las gravas – Método de la máquina de Los Ángeles.
- NCh 1444 Áridos para morteros y hormigones – Determinación de sales. Parte 1:





- NCh 1511 Determinación de cloruros y sulfatos.  
Áridos para morteros y hormigones – Determinación del coeficiente volumétrico medio de las gravas.

***Hormigón***

- NCh 170 Hormigón – Requisitos Generales
- NCh 171 Hormigón – Extracción de muestra del hormigón
- NCh 1017.E Hormigón – Confección y curado en obra de probetas para ensayos de compresión y tracción
- NCh 1018.E Hormigón – Preparación de mezclas de prueba en laboratorio
- NCh 1019 Construcción – Hormigón – Determinación de la docilidad – Método del asentamiento del cono de Abrams
- NCh 1037 Hormigón – Ensayo de compresión de probetas cúbicas y cilíndricas
- NCh 1038 Hormigón – Ensayo de tracción por flexión
- NCh 1170 Hormigón – Ensayo de tracción por hendimiento
- NCh 1171/1 Hormigón – Testigos de hormigón endurecido – Parte 1: Extracción y ensayo
- NCh 1171/2 Hormigón – Testigos de hormigón endurecido – Parte 2: Evaluación de resultados de resistencia mecánica
- NCh 1172 Hormigón – Refrentado de probetas
- NCh 1443 Hormigón – Agua de amasado - Muestreo
- NCh 1498 Hormigón – Agua de amasado – Requisitos
- NCh 1564 Hormigón – Determinación de la densidad aparente, del rendimiento, del contenido de cemento y del contenido de aire del hormigón fresco
- NCh 1565 Hormigón – Determinación del Índice esclerométrico
- NCh 1789 Hormigón – Determinación de la uniformidad obtenida en el mezclado del hormigón fresco
- NCh 1934 Hormigón – Preparado en Central Hormigonera
- NCh 2182 Hormigón y morteros – Aditivos – Clasificación y requisitos

***Armaduras de refuerzo en Hormigón Armado***

- NCh 204 Acero – Barras laminadas en caliente para hormigón armado
- NCh 211 Barras con resaltes en obras de hormigón armado
- NCh 218 Acero – Mallas de alta resistencia para hormigón armado – Especificaciones
- NCh 219 Construcción – Mallas de acero de alta resistencia – Condiciones de uso en el hormigón armado
- NCh 227 Alambres de acero para usos generales - Especificaciones
- NCh 434 Barras de acero de alta resistencia en obras de hormigón armado
- NCh 1173 Acero – Alambre liso o con entalladuras de grado AT-56-50H, para uso



- NCh 1174 en hormigón armado – Especificaciones  
Construcción – Alambre de acero, liso o con entalladuras, de grado AT56-50H, en forma de barras rectas – Condiciones de uso en el hormigón armado

**Acero para estructuras**

- NCh 203 Acero para uso estructural. Requisitos.
- NCh 206 Acero laminado en barras para pernos corrientes.
- NCh 208 Acero laminado en barras para tuercas corrientes.
- NCh 209 Acero-Planchas gruesas para usos generales y de construcción mecánica. Especificaciones.
- NCh 301 Pernos de Acero con cabeza y tuerca hexagonal.
- NCh 304 Electrodo para soldar al arco manual. Terminología y clasificación.
- NCh 305 Electrodo para soldar al arco manual aceros al carbono y aceros de baja aleación. Códigos de designación e identificación.
- NCh 306 Electrodo revestidos para soldar al arco aceros al carbono y aceros de baja aleación: Prescripciones.
- NCh 308 Examen de soldadores que trabajan con arco eléctrico.
- NCh 428 Ejecución de construcciones de acero.
- NCh 730 Acero-Perfiles estructurales soldados al arco sumergido.
- NCh 776 Electrodo desnudos para soldar al arco sumergido.
- NCh 998 Andamios, requisitos generales de seguridad.
- NCh 2369 Diseño sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales.

**American Institute of Steel Construction - AISC**

- Specification for Structural Steel Buildings. ANSI/AISC 360-16
- Manual of Steel Construction, Allowable Stress Design.
- Specifications for structural joints using ASTM A325 or A490 bolts, June 30, 2004.

**American Society for Testing and Materials - ASTM**

- A 6 Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling
- A 36 Standard Specification for Structural Steel
- A 307 Specification for Low Alloy externally and internally threaded standard fasteners.
- A 325 Specification for high strength bolts for structural steel joints including suitable nuts and plain hardened washers.
- A 563 Standard Specification for Carbons and Alloy Steel Nuts
- F 436 Standard Specification for Hardened Steel Washers
- A 490 Standard Specification for Structural Bolts, Alloy Steel, Heat Treated, 150 ksi Minimum Tensile Strength

**American Welding Society - AWS**

- AWS D1.1 Structural Welding Code.
- AWS A5.1 Specification for Covered Carbon Steel Arc Welding Electrodes.
- AWS A5.5 Specification for Low Alloy Steel Covered Arc Welding Electrodes.
- AWS A.517 Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding.

**Steel Structural Painting Council (SSPC)**

- SSPC-AB-1 Mineral and Slag Abrasives
- SSPC-SP-1 Solvent Cleaning
- SSPC-SP-3 Power Tool Cleaning
- SSPC-SP-5 Joint Surface Preparation Standard White Metal Blast Cleaning
- SSPC-SP-6 Joint Surface Preparation Standard Commercial Blast Cleaning
- SSPC-SP-8 Pickling
- SSPC-SP-10 Joint Surface Preparation Standard Near White Blast Cleaning
- SSPC-SP-11 Power Tool Cleaning to Bare Metal
- SSPC-PA-2 Measurement of Dry Coating Thickness with Magnetic Gages
- SSPC-VIS-1 Visual Standard for Abrasive Blast Cleaned Steel

Normas chilenas prevalecen por sobre normas extranjeras, excepto cuando la norma chilena expresamente cita una norma extranjera.

En caso de existir discrepancias entre dos o más normas, deberá aplicarse el criterio más estricto, previo acuerdo con DET.

No se podrá apelar desconocimiento de estos aspectos para aumentos de costo en la ejecución de las obras a cotizar y ejecutar.

**4. GENERALIDADES**

Durante el transcurso de las obras, se deberán tener en consideración como base general lo siguiente:

**4.1 CONTROLES Y PRUEBAS**

Todos los materiales, instalaciones y pruebas estarán sujetos a las inspecciones y pruebas que la I.T.O. solicite para verificar el cumplimiento de lo especificado, de las Normas vigentes y de lo establecido en el sistema de aseguramiento de la calidad. La I.T.O. podrá encomendar análisis y pruebas a los organismos de control establecidos, si los resultados cumplen con lo especificado el ensayo lo pagará el Propietario, caso contrario, será de



cargo del Contratista. Si por algún motivo el Contratista instala algún material sin aprobación previa y que no corresponda a lo especificado, o no sea su equivalente técnico, la I.T.O. ordenará su retiro de la obra, y éste deberá ser reemplazado por el de la calidad especificada en el Proyecto, siendo los costos que genere esta actividad de cargo del Contratista.

Todas las especificaciones tienen carácter descriptivo y no taxativo, por lo que el adjudicatario estará obligado a la ejecución de todo trabajo que implícitamente resulte necesario para llevar la obra a cabo de acuerdo a su fin y a los parámetros especificados sin costo adicional.

En caso de encontrarse elementos descontinuados o fuera de stock, el Contratista deberá presentar la carta del importador indicando los motivos y las correspondientes explicaciones al respecto para tomar las acciones correctivas necesarias para el cambio del elemento o producto. Esta información deberá entregarse a través de la I.T.O. a Arquitectura con la debida antelación para su re-especificación.

## **5. TRABAJOS PREVIOS**

### **5.1 INSTALACIÓN DE FAENAS**

El contratista podrá habilitar un espacio (si así lo requiere) en coordinación con Metro para el acopio de materiales y habilitación de servicios higiénicos a cuenta del contratista.

En cualquier caso, Metro no se hará responsable del robo o hurto de materiales y herramientas que pueda sufrir el contratista, tanto dentro como fuera de la estación en la que realice los trabajos.

Será también responsabilidad del Contratista demarcar claramente las zonas de circulaciones del personal y de transeúntes o vehículos y, mantener la señalética de seguridad correspondiente durante los días en que se ejecute la intervención.

El Contratista deberá cumplir con toda la legislación vigente que regule la construcción, mantención y operación de estas instalaciones provisorias, y será el único responsable de los daños y demandas contra el propietario y terceros, debido a instalaciones inadecuadas. Esto incluye además el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, según decreto supremo 594 del ministerio de salud y todo lo descrito en la ley 16.744.



Dentro de los costos y alcance del contratista respecto a las instalaciones de faenas incluye el suministro de agua potable, baños y energía eléctrica.

Será responsabilidad del Contratista la operación, vigilancia, mantención y posterior desarme de las instalaciones de faenas, asimismo conseguir los permisos para su correcto funcionamiento y los permisos municipales necesarios para el uso en espacio público en caso de ser necesario.

## **5.2 CIERRE PROVISORIO**

Se deberá construir un cierre en base a bastidores de madera y plancha de OSB, con terminación en pintura color verde, la altura se deberá considerar de 2,4m como mínimo.

El cierre deberá instalarse alrededor de la obra resguardando la seguridad y el libre tránsito del público así también se debe considerar un espacio de trabajo para el montaje de estructura y manipulación de herramientas dentro de la faena (será responsabilidad del contratista el cierre de la obra para evitar que ingresen personas ajenas a las faenas).

Al momento de retirar los cierres perimetrales, el contratista deberá reparar toda perforación que haya realizado para la sujeción de los bastidores.

## **5.3 REPLANTEO TRAZADO Y NIVELES**

Los trabajos de trazados y niveles serán dirigidos por el profesional a cargo de la obra y aprobados por el ITO.

El replanteo del trazado se deberá verificar en las distintas etapas de excavación y construcción, respetando las cotas indicadas en el proyecto.

Se consultan en esta partida todos los elementos que aseguran la buena ejecución de los trabajos dentro del recinto. Para esto, el Oferente Adjudicado deberá considerar una inspección ocular en la totalidad del terreno.

Antes de iniciar las obras se efectuará un replanteo completo de los ejes y niveles. Se deberán trasladar los ejes principales a puntos inamovibles y accesibles en cualquier momento de la ejecución de la obra. El replanteo se efectuará mediante instrumentos taquimétricos y manuales.

Se entregará a la ITO un replanteo general de los ejes para su revisión y aprobación mediante anotación en el Libro de Obra. Asimismo, todas las recepciones parciales de trazados y/o rectificaciones de estos deberán quedar anotadas por el Arquitecto Gestor o



la ITO en el Libro de Obra. Sólo se iniciarán obras de construcción de elementos estructurales cuando conste en el Libro de Obra la aprobación correspondiente del trazado.

El nivel de piso terminado (NPT) será aquel que indica el plano respectivo de Obras Civiles. Durante el período de replanteo de niveles, el NPT será revisado y aprobado por el ITO. Respecto a lo anterior, será única y exclusiva responsabilidad del oferente adjudicado que las obras queden correctamente niveladas y ejecutadas.

## **6. ELEMENTOS A DESINSTALAR, ELIMINAR Y/O REPONER**

Todos los materiales a retirar y que no sean reutilizados, se deberán llevar a botaderos en convenio con Metro y/o botadero autorizado a validar por ITO de Metro.

El contratista deberá proteger todas las estructuras o elementos que puedan sufrir daño o deterioro a causa o con ocasión de las chispas producto de los cortes, tales como, pinturas, equipos eléctricos, etc. El contratista deberá hacerse cargo de cualquier daño que provoque a causa o con ocasión de los trabajos que realice, ya sea soldadura o cortes.

### **6.1 REJA DE CORONACIÓN**

Sobre el muro de hormigón armado existente (M2), se encuentra una reja metálica de 50cm aproximadamente, la cual debe ser retirada y llevada a botadero autorizado.

La desinstalación se deberá realizar mediante corte mecánico y sacada en trozos, del tamaño adecuado para ser manipulado por los trabajadores y que no se corra el riesgo de caída del material hacia la zona de vías de Metro o la autopista.

### **6.2 MURO HORMIGÓN ARMADO**

El proyecto considera el retiro de un tramo de aproximadamente 10m. de largo, de altura variable con altura máxima de 1,7m. aproximadamente y 20cm. de espesor.

La demolición de este elemento deberá realizarse bajo el estricto cuidado de no dañar las instalaciones de Metro, el muro colindante, las vías de Metro y vías de circulación vehicular por autopista central.

Por lo tanto, es recomendable que la demolición se realice con ayuda de maquinaria para izar bloques del muro, los cuales deberán ser cortados con discos diamantados en



tamaños adecuados para el transporte. Estos bloques podrán ser izados con ayuda de anclajes que resistan las cargas previamente colocadas.

En caso de que el contratista decida realizar una demolición convencional mediante herramientas de percusión, deberá asegurarse de realizar previamente el corte del muro, de tal manera de conducir las grietas generadas y así evitar que las grietas avancen.

De cualquier forma, el contratista deberá considerar la realización de procedimientos de trabajo para la demolición, en el cual se deberá detallar la metodología a utilizar, pasos a seguir, maquinaria y herramientas a utilizar y tiempo estimado, ya que el servicio de trenes no podrá ser detenido, por lo que los trabajos deberán realizarse en jornadas nocturnas.

Todo material de la demolición deberá ser llevado a botadero autorizado.

### **6.3 RETIRO DE PROTECCIONES TEMPORALES EN ACCESO A SAF**

Actualmente existen protecciones de madera en reemplazo de la puerta dañada en acceso SAF. Por lo tanto, el contratista deberá considerar el retiro de estas protecciones para realizar las reparaciones del vano y tomar las dimensiones disponibles para la fabricación de la puerta y marco nuevos.

Todo el material retirado podrá ser reutilizado en las faenas y luego llevado a botadero autorizado.

### **6.4 REPARACIÓN DE ANTIGUO MURO M1 Y MURO ALEDAÑO NORTE**

Se deberá considerar el corte de muro y barras de acero para emparejar el muro dañado en zona del muro M1.

Luego, se deberá considerar la limpieza y aplicación de puente adherente para aplicar finalmente un estuco de reparación sobre la cabeza del zócalo, se deberá dejar el muro con una terminación geométrica acorde a la forma del muro. Se deberá considerar un moldaje para nivelar y dar forma a la coronación del zócalo.

En caso de que la carga del mortero de reparación sea mayor a 2cm, se deberá considerar el anclaje de malla y/o barras para evitar que este se suelte.

Por otra parte, el muro alledaño norte, se deberá cortar con disco diamantado y demoler el sobrante, de tal manera de dejar un corte recto y generar una junta de construcción limpia.





## **7. OBRA GRUESA**

### **7.1 EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA**

Se debe considerar información proporcionada por la especialidad de cálculo estructural.

Toda excavación que por motivo de calidad del terreno sea necesario profundizar a más de lo indicado en los planos de cálculo y en ausencia de indicaciones de mecánica de suelos o por accidentes en el terreno no previstos, deberá ser consultada a la I.T.O. quién resolverá al respecto.

### **7.2 RELLENOS**

Se debe considerar información proporcionada por la especialidad de cálculo estructural.

En caso de que sea necesario deberá contemplarse rellenos con material estabilizado y/u hormigón pobre, en aquellas perforaciones del terreno que no sean ocupadas por las nuevas fundaciones.

### **7.3 EMPLANTILLADO**

Se debe considerar la información proporcionada por la especialidad de cálculo estructural.

El emplantillado se usará como base de nivelación y trazado y posicionamiento de enfierradura. El emplantillado deberá ser como mínimo de 5cm de espesor y realizado con hormigón pobre G5.

### **7.4 ENFIERRADURAS**

Se debe considerar la información proporcionada por la especialidad de cálculo estructural.

Sin embargo, se deberá considerar la normativa vigente en cuanto a resistencia y armado de las barras.

### **7.5 MOLDAJES Y DESCIMBRES**

Los moldajes deberán ser lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas de lechada. La I.T.O. podrá rechazar los moldajes inadecuados, defectuosos o que a su juicio no cumplan con la calidad especificada.

Los elementos terminados en hormigón a la vista utilizarán siempre moldajes de bastidores metálicos con panel fenólico de superficie especialmente liso y en buen estado, apropiados para dar la terminación requerida. Se deberá considerar una modulación de moldajes





homogénea y separadas a la misma distancia una de otra para mantener una buena apariencia en la terminación.

El retiro de los moldajes se hará cuidando de no dañar las terminaciones de las estructuras de hormigón.

El desmoldante que emplee el Contratista deberá ser aprobado por la I.T.O. y por el Ingeniero calculista, de preferencia en base a agua para evitar manchas en el hormigón. Se procederá al descimbre una vez que el concreto presente la resistencia apropiada.

Una vez descimbrado, el contratista deberá considerar la limpieza del moldaje y la reposición del desmoldante, dejando nuevamente una superficie limpia y homogénea para su reutilización.

## **7.6 HORMIGÓN ARMADO**

Se debe considerar información proporcionada por la especialidad de cálculo estructural.

Para los casos de hormigones vistos, estos deberán quedar con una terminación lisa y perfectamente nivelada. No se aceptarán hormigones vistos con nidos, fisuras u otra imperfección, todos los detalles deberán resolverse convenientemente.

## **7.7 JUNTAS DE DILATACIÓN**

Se deberán rellenar las juntas las secciones de hormigón armado existente y el nuevo.

Se consulta cordón de respaldo de polietileno expandido con celdas cerradas, deformable y de diámetro acorde a la separación entre los módulos. Este respaldo servirá para controlar la profundidad de relleno del sellador a utilizar. Este cordón debe ser compatible con el sellador a utilizar.

Para el sellado, se consulta sellador elastomérico de poliuretano de 1 componente, con capacidad de movimiento y uso externo.

## **7.8 REPARACIÓN DE PERFORACIÓN DE MOLDAJES.**

Todas las perforaciones de los pasadores del moldaje deberán ser rellenadas con mortero de reparación para evitar que se utilicen estas perforaciones para poner barras o elementos que permitan escalar el muro.

El contratista deberá retirar los tubos de PVC de los pasadores que queden embebidos en el hormigón, para luego realizar una limpieza y la aplicación del mortero de reparación.



El mortero deberá ser de baja contracción, para que la pérdida de volumen por la pérdida de humedad evite que estos elementos se suelten y puedan ser empujados.

## **8. REJA CORONACIÓN**

La estructura de la reja de coronación se realizará en base a escuadras metálicas, barras y perfiles rectangulares, los cuales servirán de soporte para la malla de metal desplegado.

Esta protección se compone de dos elementos, uno interior, el cual se compone de perfiles rectangulares 50/50/3, barras planas horizontales 32/5mm y barras circulares verticales de 10mm. de diámetro.

El lado exterior se compone de bastidores estructurados con perfiles ángulos 50/50/4 que contienen a las mallas de metal desplegado tipo malla ahosa MS 27x3,7x2mm.

Estas protecciones se anclarán al nuevo muro de hormigón armado mediante pernos de anclaje mecánicos ½ x 6" @450mm y se usará una placa de anclaje PL150/50/5 como interface de conexión.

Deberá ser confeccionado bajo las indicaciones del capítulo 10.1.

## **9. CELOSÍA METÁLICA**

La celosía metálica se considera estructurada en bastidores de perfiles ángulos 80/80/4, a estos se soldarán perfiles horizontales rectangulares 40/40/3 los cuales sostendrán la malla de metal desplegado MS 24x3,7x2. Sobre esto, se consideran perfiles tipo celosía Z 100/50/15/3 @100mm. La celosía se anclará al rasgo mediante pernos de anclaje ½"x 6" en los tercios de cada lado del bastidor.

Deberá ser confeccionado bajo las indicaciones del capítulo 10.1.

## **10. PUERTA METÁLICA**

Para el caso de puerta metálica doble hoja, se consideran perfiles cuadrados 40/40/4mm, los cuales serán revestidos por una plancha de acero de 2mm A36 lado. Esta placa deberá ser soldada a la estructura mediante perforaciones previas que conectarán con la estructura de soporte, los cuales deberán ser pinchadas con soldadura para conformar la junta de estas dos piezas. Estas soldaduras deberán considerarse en todos los perfiles. Por el borde de la puerta,



se deberá considerar cordones de soldadura para unir la plancha a la estructura de soporte. Todas las soldaduras deberán ser esmeriladas hasta disimularlas.

Deberá ser confeccionado bajo las indicaciones del capítulo 10.1.

### **10.1 CERRADURA**

Para la puerta metálica se considera la incorporación de cerradura de alta seguridad de embutir, con sistema multicierre de perfil compatible con las dimensiones de la puerta metálica.

Deberá contar con un sistema que, al cerrar la puerta, se proyecten automáticamente todos los cerrojos.

- Deberá ser compatible con cilindros del tipo EURO DIN.
- Apertura con llave por el exterior de la estación y con manilla por el interior.
- Backset 35mm.
- Proyección de cerrojos de 20mm.
- Largo 1700 – 2000 mm.
- Ancho frontal 24mm.
- Frontal acero inox 304.
- Caja de acero.
- Cerrojos de acero.

### **10.2 CILINDRO**

El cilindro deberá ser multipunto, con llaves amaestradas, de alta seguridad, antiganzúa, anticopia, antigolpe y antibumping.

El cilindro deberá ser compatible con el ancho de la puerta y cerradura.

Se deberá considerar un escudo de cilindro antitaladro por el exterior.

Embellecedores en acero inox.

### **10.3 MARCO**

El marco de puerta será metálico de 3mm. de espesor, según perfil mostrado en planos de arquitectura, su anclaje se realizará mediante perno mecánico expansivo  $\frac{3}{4}$ "@60cm. con un largo de empotramiento de 15cm. como mínimo dispuestos al centro del marco y el muro a anclar.

El marco será anclado sobre un premarco de acero de 5mm. de espesor.



#### **10.4 TIRADOR Y MANILLA**

Se considera manilla (solo por el interior) y tiradores (tanto por el interior como el exterior) de acero inoxidable, con certificado ANSI/BHMA A 156.2 Grado 1

#### **10.5 PASADORES**

Para la puerta se consideran pasadores inferior y superior de acuerdo a las disposiciones indicadas por arquitectura.

Estos deberán alojarse en una camisa de acero, la cual deberá ser pegada mediante epóxico a la losa/radier/viga existente.

#### **10.6 POMELES**

Se consideran pomeles de acero pulido de alta resistencia de 120mm de largo y 25mm de diámetro. Con golillas de alta resistencia y que aseguren un abatimiento de 90° para cada hoja con tornillo de seguridad.

### **11. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Todos estos elementos se indican y dimensionan en planos estructurales y/o arquitectura.

Todos los perfiles de aceros deberán ser NCh 203 A270ES o A36 en caso de ser importado salvo indicación expresa de lo contrario en planos. Todos los aceros deberán ser verificados mediante certificados emitidos por el proveedor.

**Las dimensiones de corte deberán ser rectificadas en terreno por el contratista.**

El contratista deberá seleccionar el electrodo adecuado para la posición y método de soldadura a utilizar, considerando la resistencia de los materiales empleados; se recomienda el uso de electrodo E70XX

Se rechazarán las piezas que, debido al trabajo, presenten fisuras, desgarramientos y deformaciones. Así mismo, no se aceptarán piezas con deformaciones producto del transporte o montaje.

#### **11.1 FABRICACIÓN**

La fabricación de las estructuras de acero se hará respetando en su totalidad los planos de diseño, especificaciones técnicas y ajustado al replanteo a realizar por el contratista a entera satisfacción de la Inspección salvo indicación especial en planos, todas las estructuras deberán fabricarse en maestranza o taller. No se aceptará fabricación en obra.



- Todas las estructuras que requiera la Inspección Técnica de Obras serán pre armadas, total o parcialmente en el taller, minimizando lo más posible los trabajos en terreno.
- La fabricación de las estructuras se hará de acuerdo con la norma NCh 428, complementada por las disposiciones del AISC.

Se deberá coordinar las visitas que la ITO estime convenientes a la maestranza en donde se fabriquen las piezas para corroborar la calidad de la fabricación y evitar posibles atrasado debido al rechazo de piezas a la llegada a las obras. Esto se deberá coordinar además para el cumplimiento del HITO de fabricación de las estructuras.

#### **11.1.1 REPLANTEO**

Previo al inicio de la fabricación, el contratista deberá verificar en terreno las dimensiones indicadas en planos para ajustar las dimensiones a lo que requiera su fabricación.

Para la nivelación y trazado, se recomienda el uso de herramientas y personal especializados, se podrán dejar marcas de referencia en terreno mientras se realiza la fabricación e instalación, siempre y cuando estos no entorpezcan el normal funcionamiento de las zonas. Estos elementos o marcas deberán ser retirados una vez finalicen las obras.

Para el replanteo, se deberán utilizar los ejes y referencias indicadas en planos de arquitectura.

El contratista deberá tener en consideración para el replanteo y fabricación las posibles interferencias en terreno, tales como, desnivel del terreno, bandejas eléctricas, etc. En caso que el contratista se encuentre con estas interferencias, y no sea posible continuar el trabajo de acuerdo a las indicaciones de los planos de arquitectura, deberá solicitar mediante solicitud de información a la ITO información y procedimiento a seguir.

#### **11.1.2 MARCAS**

La materialización del sistema de marcas deberá contar con la aprobación previa de la Inspección Técnica de Obra. Todos los tramos y elementos deberán quedar bien ajustados, alineados y en su posición precisa, de modo que permitan un



montaje y conexión exacta. El Contratista deberá tener especial cuidado con las tolerancias especificadas por las normas.

Los elementos no presentarán dobladuras ni desviaciones innecesarias, salvo las toleradas por las normas. La Inspección Técnica de Obra podrá ordenar la corrección de dichos defectos, sin afectar al resto de la estructura y, en casos extremos, el reemplazo de parte o de toda la estructura.

### **11.1.3 SOLDADURA DE TALLER**

#### **Electrodos**

El tipo de electrodo y su diámetro deberán ser apropiados para el tipo de máquina soldadora, intensidad de la corriente, posición en que se soldará, tipo de unión, características del metal base y especificación señalada en planos para la soldadura y otros requerimientos específicos.

La elección del electrodo y maquinaria a utilizar deberá dar como resultado un cordón de soldadura fino y uniforme, sin salpicaduras, hendiduras, fisuras u otro tipo de desperfectos en la soldadura. Se recomienda el uso de soldaduras semiautomáticas tipo MIG para el proceso de prefabricación.

#### **Calificación de Soldadores**

Todos los soldadores que participen en la fabricación de las estructuras serán soldadores estructurales, los que tendrán certificado vigente de calificación según norma NCh308 ó el que corresponda al tipo de soldadura, posición y maquinaria a utilizar, emitido dentro de 6 meses a la fecha de control por parte de la Inspección Técnica de Obra, la que podrá rechazar o exigir examen radiográfico de las soldaduras realizadas por personal no autorizado o sin calificación, siendo el costo de reposición de cargo del Contratista.

La Inspección de las soldaduras se efectuará mediante examen visual de las superficies, de acuerdo con norma NCh 428 o AWS D1.1. Se usará examen radiográfico de un laboratorio calificado, en los siguientes casos: cuando lo estipule las especificaciones, o cuando la Inspección Técnica de Obra lo estime necesario como medio de calificación de soldaduras dudosas.



De ser posible, se evitará el uso de soldadura manual, siendo preferible la soldadura semiautomática. Todo perfil armado se construirá con soldadura automática de arco sumergido o equivalente. Los empalmes podrán ejecutarse con soldadura de tope y penetración completa salvo indicación en planos.

Toda superficie en la cual se irá a soldar deberá encontrarse libre de óxidos, escorias, grasas, pintura, humedad y otras materias extrañas.

Junto con el reemplazo de electrodos manuales y al término de cada cordón de soldadura, deberán limpiarse cuidadosamente las superficies, hasta dejarlas libres de escorias, incrustaciones y salpicaduras. La limpieza será por medio de escobillas de acero, hasta lograr una superficie lisa sin poros ni sobre-rellenos.

Salvo indicación contraria en planos, se usará filete mínimo de 3mm. Las secciones cerradas (tubos o cajones) deberán ser herméticas selladas con soldadura continua; no se aceptará soldadura intermitente en estos casos.

Las uniones de momento en piezas soldadas de tope serán hechas soldando todo alrededor.

El contratista proveerá e instalará todos los soportes provisorios para la fabricación y montaje, para materializar uniones soldadas o para refuerzo de los elementos durante el transporte y manipulación.

## **11.2 PERNOS DE ANCLAJES**

Los anclajes a muro serán mediante pernos de expansión mecánicos o el que se indique en el proyecto y el largo de empotramiento mínimo sobre el hormigón será de acuerdo a planos correspondientes. Todos los pernos de anclaje deberán llevar contratuerca.

La perforación para los pernos deberá ser de manera perpendicular a la superficie de hormigón, una vez perforado, se deberá realizar un lavado de cada perforación con agua a presión y aire comprimido para eliminar todo rastro de arena y polvo que perjudiquen la adherencia.

Se deberán seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante del sistema de anclaje a utilizar, y se deberá respetar el largo del empotramiento indicado en planos y la equivalencia técnica de resistencia tipo A36.



Para el correcto funcionamiento del sistema de anclaje, se deberá tener en consideración estrictamente que el anclaje sea perpendicular a la superficie del muro en el cual se instala, y que las tuercas asienten completamente en la placa de anclaje para que su fuerza de anclaje sea totalmente axial.

### **11.3 MONTAJE**

Con anticipación al comienzo de los trabajos, el Contratista someterá a aprobación por parte de la Inspección Técnica de Obra el plan completo de montaje.

#### **11.3.1 ACOPIO DE MATERIAL**

Los lugares de acopio de material durante el montaje deberán ser asignados y aprobados por la ITO.

Los espacios estarán sujetos a las dimensiones disponibles, por lo que el contratista deberá tener en consideración las limitaciones de los recintos y planificar la logística de materiales tomando en cuenta esto. El contratista, deberá mantener dichos lugares libres de escombros con protección ante posibles lluvias, con accesibilidad y circulación seguras y limpias durante el transcurso de la obra. Será de su responsabilidad el recubrir pisos con recubrimientos delicados y muros para mantener y resguardar la condición de entrega de dichos espacios. En cualquier momento del transcurso de las obras, la ITO podrá solicitar al contratista que se cumplan las condiciones descritas.

No se aceptará el montaje de piezas dañadas, abolladas o deformadas durante el transporte y bodegaje. Todo elemento que presente daños deberá ser previamente reparado o reemplazado según instrucciones de la Inspección.

#### **11.3.2 REARMADO**

Andamios, plataformas, cuerdas de vida y equipos de montaje que se utilicen serán apropiados para el trabajo; debiendo encontrarse en óptimas condiciones y contar con la aprobación previa de la Inspección.

Todo elemento estructural se montará conforme a las indicaciones de los planos de montaje y a la entera satisfacción de la Inspección.





Se dará prioridad a que los elementos estén pre armados desde taller con marcas para facilitar el montaje, conforme a lo establecido en el punto 11.1.2

Toda superficie en los que se apoyen las nuevas estructuras deberán ser limpiadas y emparejas para que el apoyo sea totalmente homogéneo.

Se deberá tener en consideración todas las dimensiones indicadas en planos de arquitectura, las cuales se basan en la normativa vigente y en los estándares de Metro, por lo que cualquier discrepancia en estas, podrá ser motivo de rechazo de los trabajos.

### **11.3.3 NIVELACIÓN DE PLACAS BASES**

Las superficies de apoyo y aquellas que quedarán en contacto permanente entre sí, deberán estar limpias, sin óxido, escamas de laminación, polvo, grasa, pintura u otros elementos extraños antes de proceder al montaje.

Se verificará la alineación y plomo de todos los elementos antes de unirlos definitivamente. Los elementos se considerarán alineados y a plomo si los errores no exceden 1/500 del largo o de la altura de la pieza, con un máximo de 25 mm.

Se verificarán los niveles de las placas y ejes por parte del contratista, dichos niveles de aplome serán recepcionados por la ITO.

### **11.3.4 SOLDADURA DE TERRENO Y FIJACIONES**

Toda superficie en la cual se irá a soldar deberá encontrarse libre de óxidos, escorias, grasas, pintura, humedad y otras materias extrañas.

Se recomienda el uso de soldaduras semiautomáticas.

En caso de soldar con electrodo revestido, cuando se realice el reemplazo de electrodos manuales y al término de cada cordón de soldadura, deberán limpiarse cuidadosamente las superficies, hasta dejarlas libres de escorias, incrustaciones y salpicaduras. La limpieza será por medio de escobillas de acero, hasta lograr una superficie lisa sin poros ni sobre-rellenos.

Salvo indicación contraria en planos, se usará filete mínimo de 3 mm. Las secciones cerradas (tubos o cajones) deberán ser herméticas selladas con soldadura continua; no se aceptará soldadura intermitente en estos casos.



Las uniones de momento en piezas soldadas de tope serán hechas soldando todo alrededor.

Todas las superficies alrededor del lugar a soldar deberán protegerse contra la salpicadura de las soldaduras, como, por ejemplo, revestimientos, equipos e instalaciones eléctricas/iluminación, etc. El contratista deberá hacerse cargo de cualquier daño que provoque a causa o con ocasión de los trabajos que realice, ya sea soldadura o cortes.

#### **11.3.5 REVISIÓN DE EJES, NIVELES Y PLOMOS**

Luego del montaje y soldadura de piezas se procederá nuevamente a revisar los niveles de aplome de acuerdo a las tolerancias mencionadas (no deben exceder 1/500 del largo o de la altura de la pieza, con un máximo de 25 mm).

#### **11.3.6 REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DAÑADOS POR EL MONTAJE**

Todos los daños que se generen como consecuencia del montaje deberán ser reparados por el contratista, así como los remates de las perforaciones que queden a la vista. Antes de cualquier tipo de reparación se deberá informar la I.T.O. con la cual se define los pasos a seguir

### **12. PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS**

Todos los aceros deberán protegerse con anticorrosivo 2 manos de 1,5mils (mínimo) seco cada una en colores diferentes aplicado en fabrica. La mezcla de los componentes deberá realizarse de acuerdo a lo que indique el fabricante del anticorrosivo.

Como terminación, se deberá considerar 2 manos de esmalte sintético de 1,5mils (mínimo) seco cada una aplicado con sistema de pulverizado, El color será idéntico al existente o el que defina Metro.

Para el caso de hormigones, se considera la aplicación de esmalte al agua para exteriores en dos manos, se recomienda el uso de una base selladora debido al hormigón nuevo. El color será idéntico al existente.



## **12.1 DISPOSICIONES GENERALES**

Durante la faena de preparación superficial y aplicación de pinturas, el control cuidadoso del ambiente de trabajo respecto a las condiciones climáticas antes y después de la ejecución, es un factor importante para el buen resultado del sistema protector.

Las condiciones de aplicación de los sistemas de pintura deberán realizarse bajo las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiente: mínimo 10°C máximo 30°C
- Temperatura de la superficie: mínimo 10°C máximo 28°C
- Humedad ambiente: 80% de HR máxima

Las pinturas no deben ser aplicadas cuando la temperatura del aire está por debajo de los 10°C o por encima de los 30°C, o cuando la temperatura de la superficie a ser pintada está por debajo de los 10°C o por encima de los 28°C. No debe aplicarse el revestimiento si la humedad relativa esta sobre el 80%.

No aplicar ningún revestimiento si se predican temperaturas por debajo de 10°C o si se predice lluvia dentro de las próximas 24 horas y con 24 horas posterior a la lluvia. Por lo que se sugiere planificar el pintado de acuerdo con los informes del tiempo emitidos por la Dirección Meteorológica de Chile.

En el caso de que un proceso de limpieza o pintado se encuentre en condiciones atmosféricas desfavorables, la inspección técnica de obra (ITO) determinará la reparación total o parcial de la faena. Para todas las aplicaciones es de suma importancia, que la temperatura de la superficie se encuentre 3°C por sobre el punto de rocío.

Se prohíbe estrictamente realizar las siguientes situaciones en obra:

- Mezclar pinturas de distinto tipo (por ejemplo, látex con esmalte al agua, entre otras), esta situación producirá zonas con distinto brillo y alteración del color especificado.
- No se debe realizar o ajustar colores en obra.
- Se prohíbe diluir las pinturas por sobre los % establecidos por el fabricante.
- Se deberá diluir la pintura con el producto recomendado por el fabricante.
- Aplicar pintura o sellos sobre superficies húmedas.
- Aplicar pintura sobre superficies contaminadas con polvo, suciedad, grasas, aceites, material orgánico, moho, hongos o algas, etc.



- Los desmanches de pinturas con brillo deben hacerse a paño completo (esmaltes al agua, esmaltes sintéticos, oleos, etc.), siempre procediendo a realizar un lijado previo para generar un perfil de rugosidad.

## **12.2 PINTURA DE TALLER EN ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Salvo indicación específica en los planos, todos los elementos serán revestidos con pintura de acuerdo a las instrucciones que se entregan en la presente especificación.

Deberá eliminarse todos los cantos vivos de elementos metálicos. Los defectos de soldadura serán reparados antes de la limpieza o pintado. La salpicadura de soldadura deberá ser eliminadas.

Las superficies de acero que serán pintadas se prepararán de acuerdo a especificaciones de Steel Structures Painting Council Specifications.

Antes de la limpieza con abrasivos, la superficie a pintar deberá ser limpiada de aceite, grasa y otros contaminantes por medio de solventes de acuerdo a SSPC-SP-1.

Los abrasivos empleados para la limpieza de superficies deberán estar limpios, secos y libres de aceite u otros contaminantes y ser capaces de producir el perfil de superficie especificado. Los materiales deberán cumplir la norma SSPC-AB 1. No se deberá emplear abrasivos reciclados.

Los abrasivos que sean recirculados para limpieza deberán ser sometidos a prueba para detectar presencia de aceite por medio de la inmersión en agua y revisar si hubiera flotación de aceite. Esta prueba se deberá efectuar al comienzo del granallado, luego aproximadamente cada cuatro horas y al final del granallado. Si se presenta aceite, el abrasivo contaminado debe ser reemplazado por abrasivo limpio y efectuar la prueba nuevamente. Todo el acero granallado desde la última prueba satisfactoria será re-granallado.

El granallado no se efectuará en las condiciones ambientales siguientes:

- Temperatura ambiente, bajo 5°C (41°F)
- Temperatura superficial del elemento, bajo 3°C (5°F) sobre la temperatura de punto de rocío.
- Humedad relativa del aire mayor a 90%.
- La superficie granallada debe limpiarse de polvo y materias sueltas. La superficie limpia granallada será comparada de acuerdo a SSPC-VIS 1 y la profundidad del perfil



de anclaje patrón medido de acuerdo con un comparador de perfil Keane-Tator o por Testex press-o-film Replica Tape

Las piezas granalladas se manipularán con elementos limpios de aceite y grasas, se usarán guantes limpios para el manejo de piezas.

Las superficies granalladas no se podrán mantener sin recubrimiento más de dos horas desde iniciado el granallado. No deberá haber visible óxido en la superficie. Solo una hora se permitirá si la humedad relativa ambiental es mayor a 80%.

#### **12.2.1 PREPARACIÓN SUPERFICIAL:**

Granallado casi a metal blanco, según SSPC-SP-6.

#### **12.2.2 APLICACIÓN DE PINTURA**

La pintura se aplicará sobre la superficie convenientemente preparada, limpia y seca, bajo condiciones ambientales favorables y de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El color será definido por Metro S.A o lo indicado en planos de arquitectura.

No se aplicará la pintura cuando exista humedad superficial o polvo pueda contaminar la superficie con pintura recién aplicada.

La primera capa de recubrimiento será aplicada por medio de spray. Si es posible, las otras capas se aplicarán de igual forma. El tiempo mínimo y máximo de secado entre la aplicación de una capa y la siguiente, será de acuerdo a las últimas instrucciones publicadas del fabricante del producto a aplicar.

No se pintará sobre superficies metálicas si éstas están a temperatura mayor a 40°C (104°F). La pintura será aplicada sólo con las siguientes condiciones ambientales, a menos que el proveedor apruebe otra cosa por escrito:

- La aplicación de pinturas se efectuará en taller en un recinto cerrado protegido de la intemperie y convenientemente separado de la instalación para limpieza, con una atmósfera seca y temperada, libre de polvo y humos industriales y con una humedad relativa controlada.
- Los trabajos de pintura en terreno se limitarán a reparaciones de zonas dañadas en el transporte y montaje.



- Las piezas preparadas para pintar serán mantenidas dentro de la instalación el tiempo requerido para su ambientación previo a iniciarse el proceso de pintura.

Terminado el proceso de pintura, las piezas serán protegidas contra la intemperie, contaminación o daño mecánico de la capa de pintura durante el tiempo necesario para su secado o curado.

### **12.2.3 PINTURA DE OBRA**

Este ítem incluye todos los trabajos previos de preparación de la superficie a pintarse (limpieza, lijado, empastado, etc.) y es requisito previo para la aplicación de cada una de las pinturas.

Todas las superficies para pintar deben estar perfectamente limpias, secas, libres de polvo y grasas. Las pinturas serán aplicadas por personal especializado dependiendo del tipo de pintura que se trate y a la superficie a pintar, atendiéndose a lo especificado por el fabricante.

En general todas las pinturas se ejecutarán con las manos necesarias hasta cubrir totalmente la superficie. Se deberá exigir el repintado, en las manos que sean necesarios, de aquellas áreas que no presenten una correcta terminación.

Es obligatorio atenerse estrictamente a las especificaciones y catálogos de las fábricas respectivas. Se hará muestras previas para verificar colores y texturas cuantas veces se estime necesario. Una vez aprobadas las muestras, se procederá a la aplicación de las pinturas.

Todas las pinturas o materiales constitutivos de ellas serán entregados en obra en envases originales, sellados con la etiqueta del fabricante.

#### **TOUCH UP (REPINTADO)**

Cuando el recubrimiento es dañado por motivos de transporte, montaje, soldaduras, u otro. El área dañada será limpiada para remover todo el óxido, suciedad, aceite, grasa u otros contaminantes.

Se deberá preparar un área aproximada de 25 mm alrededor de la zona dañada.

Se efectuará la aplicación de todos los revestimientos de retoque de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Las reparaciones de superficies menores a 0.1 m<sup>2</sup>,



podrán ser efectuadas por medio de brocha siempre y cuando estas zonas no sean visibles al público.

Se deberán respetar el mismo esquema de pinturas anticorrosivas y de terminación indicadas para este proyecto.

### **12.3 TIPOS DE RECUBRIMIENTO**

La pintura será aplicada al espesor seco (DFT) de acuerdo con las indicaciones que se proponen a continuación. El espesor seco terminado será medido con un Mikrotest FIM/102 u otro equivalente, que cumpla con SSPC-PA-2.

Cada capa de recubrimiento deberá ser de colores diferentes para permitir una fácil inspección de la aplicación de las capas. Se podrá aplicar 2 colores alternados.

#### **12.3.1 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA - METALES**

Se consulta la aplicación de pintura anticorrosivo Chilcorrofin, tipo Ecorrofin 500, pudiendo utilizarse un producto homólogo de calidad similar.

Se deberá aplicar en 2 manos de diferente color, teniendo especial precaución de eliminar toda suciedad e impurezas de los elementos y aceites previa aplicación del producto según lo indicado anteriormente. En total se deberá considerar 3-4 mils de espesor seco.

- Brillo: 70 a 60°
- Tipo de Vehículo: 100% Acrílico de estireno o similar
- Peso por Galón: 10 +/- 0.2 lb /gal
- % de Sólidos: Por Volumen: 34,62+/- 2%
- Por Peso: 46 +/- 2%
- COV: <100 (g/l)
- Punto de Inflamación: No Aplica
- Viscosidad: 95-105 KU
- Espesor Recomendado de la Capa: 1,5-2 mils cada una.

#### **12.3.2 ESMALTE SINTÉTICO METALES**

Se consulta la aplicación de pintura esmalte sintético para todos los elementos metálicos con 2 manos como mínimo de terminación según lo indicado en planos y



color a definir por metro o gris antracita, de acuerdo con las siguientes características:

- Brillo: 45+ a 20°; 75+ a 60°
- Tipo de Vehículo: 100% Acrílico
- Peso por Galón: 10.7 +/- 0.2 lb /gal
- % de Sólidos: Por Volumen: 33.9 +/- 2%
- Por Peso: 49.5 +/- 2%
- COV: <150 (g/l)
- Punto de Inflamación: No Aplica
- Viscosidad: 95-105 KU
- Espesor Recomendado de la Capa: 1,5-2,5 mils cada una.

### **12.3.3 ESMALTE AL AGUA - HORMIGÓN**

Se consulta la aplicación de pintura esmalte sintético mate para los muros de hormigón nuevos, con 2 manos como mínimo de terminación según lo indicado en planos y color a definir por metro o idéntico al existente, de acuerdo con las siguientes características:

- Brillo: 0-5 a 85°
- Tipo de Vehículo: 100% Látex Acrílico
- Peso por Galón: 10.7 +/- 0.4 lb /gal
- % de Sólidos: Por Volumen: 39 +/- 4%
- Por Peso: 50 +/-4%
- COV: <50 (g/l)
- Punto de Inflamación: No Aplica
- Viscosidad: 95-120 KU
- Espesor Recomendado de la Capa: 1,5 a 2,5 mils cada una.

La aplicación deberá ser mediante rodillo y se recomienda la aplicación de Primer de sellado previo a la pintura de terminación.

## **13. REPARACIÓN MURO SALA SAF**

Debido al accidente, existe un daño en el estuco del muro de la sala SAF, el cual es claramente visible desde la autopista central.





Por lo tanto, el contratista deberá considerar el retiro de todo el estuco dañado, suelto y/o soplado.

Luego, se deberá considerar un saneamiento de la zona, limpiando con agua y generando una superficie adecuada para la aplicación de nuevo mortero.

Se deberá considerar la aplicación de promotor de adherencia para morteros y, en caso de que la carga de estuco sea mayor a 2cm. se deberá considerar la colocación de mallas para estucos.

Una vez estucado, se deberá dar una terminación idéntica a la existente.

#### **14. ASEO Y LIMPIEZA GENERAL**

El contratista deberá efectuar al terminar la ejecución de las obras, un aseo y limpieza general de las zonas de trabajo, en especial de los elementos a la vista, y obtener la aprobación de la I.T.O. antes de abandonar la obra.

Se deberá retirar todo tipo de escombros producto de desarmes o la fabricación de nuevos elementos.

Todo material de la obra como de las instalaciones de faenas que no sean recicladas, deberán ser llevadas a botadero autorizado por la ITO de Metro para tal fin. El contratista deberá acreditar ante la ITO con certificados emitido por el botadero autorizado el destino final de los escombros y materiales desechados para la tramitación de los estados de pago correspondientes.