

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENÍA MECÁNICA



**“FABRICACIÓN Y MONTAJE DE UNA
ESTRUCTURA METÁLICA DE MARQUESINA
PARA EL NUEVO PEAJE DE HUARMEY”**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERÍA MECÁNICA

LEONARDO MARIO SIERRA MOSCOL

PROMOCIÓN 2008-2

LIMA-PERÚ

2013

DEDICATORIA

A mis padres María y Lucio por su constante apoyo moral y su esfuerzo por brindarme lo mejor en mi carrera profesional.

A mi esposa Karina y mis hijos Vayolet, Alondra, Leonardo y Santiago, fuente de motivación constante, que despiertan en mí el deseo de superación espiritual y profesional, llenándome de satisfacción por los logros obtenidos.

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa por estar siempre pendiente del presente trabajo.

A los ingenieros Juan Carlos Muñoz y Ricardo Castañeda de la empresa donde trabajo TECMON S.A.C., por el apoyo y la información técnica brindada.

A mi asesor el Ing. Javier Franco por su gran ayuda, sin la cual este trabajo no hubiera sido posible.

El autor.

CONTENIDO

	Página
PRÓLOGO	1
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. OBJETIVO	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. ALCANCE	5
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTO TEÓRICO	6
2.1. MARQUESINA	6
2.2. PASARELA	9
2.3. ESTRUCTURAS	9
2.4. FABRICACIÓN	13
2.5. MONTAJE	15
2.6. PROCESOS DE SOLDADURA	18
2.7. APLICACIÓN DE PINTURAS INDUSTRIALES	27
2.8. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – NORMATIVA VIGENTE	34
2.9. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD	36
CAPÍTULO 3: DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO	37
3.1. ALCANCE	37
3.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	38

3.3. CRONOGRAMA INICIAL DE FABRICACIÓN Y MONTAJE	39
3.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	41
3.5. INGENIERÍA	47
3.6. FABRICACIÓN	48
3.7. MONTAJE	67
3.8. CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACION Y MONTAJE	104
CAPÍTULO 4: ENTREGA Y RECEPCIÓN DE OBRA	105
4.1. REUNION DE ENTREGA	105
4.2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	105
4.3. DOCUMENTACIÓN PARA EL CIERRE	107
CAPÍTULO 5: ESTUDIO DE COSTOS	108
5.1. COSTOS DE FABRICACIÓN	111
5.2. COSTO DE MONTAJE	112
5.3. COSTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COBERTURAS	113
5.4. COMPARATIVO ENTRE PRESUPUESTO CON COSTOS REALES Y PRESUPUESTO PRESENTADO	114
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	
PLANOS	
ANEXOS	

PRÓLOGO

En general las construcciones metalmecánicas, demandan el uso de especificaciones y normas técnicas de estándares de calidad y seguridad durante la ejecución de sus procesos de fabricación y procesos de montaje. El presente informe de sustentación detalla el ordenamiento del trabajo a seguir para lograr una construcción metalmecánica, para nuestro caso en acero ASTM A-36, cuyas propiedades físicas y químicas las pueden ver en los certificados de calidad presentados en el ANEXO 6 del apéndice.

Capítulo 1 Se describe la **Introducción** del informe de grado, aquí se especifican el antecedente, el objetivo, la justificación y el alcance del trabajo.

Capítulo 2 Se describe el **Fundamento Teórico** aquí se dan a conocer los conceptos básicos usados para el desarrollo de los trabajos de fabricación, pintura y montaje de estructura metálica de marquesina, instalación de coberturas y la fabricación, montaje y galvanizado de estructura metálica adicional de pasarela

Capítulo 3 Se describe el **Desarrollo de la Ingeniería del Proyecto** se dan a conocer los procesos de fabricación y montaje, la aplicación y uso de especificaciones y normas técnicas, los cronogramas considerados para la

ejecución del proyecto, así mismo se especifican también los controles de producción, calidad y seguridad.

Capítulo 4 Entrega de Obra aquí se realizan coordinaciones previas a la entrega de la obra, llevándose a cabo en la zona de trabajo una reunión con la participación de los involucrados en la ejecución del proyecto, con los representantes del cliente y representantes del estado se realiza una inspección final en la que se enunciaran algunas observaciones. Se hace entrega del dossier de calidad para su revisión verificando el contenido de todos los registros solicitados, certificados de calidad, planos As Built, etc.

El proceso culmina con la firma del acta de entrega conforme a lo solicitado.

Capítulo 5 Estructura de Costos aquí se realiza una evaluación del presupuesto inicial presentado al cliente y el presupuesto real como resultado de las actividades de la obra, este cruce de información entre ambos presupuestos nos darán un resultado bastante interesante a tomar en cuenta.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Nuestro cliente Auto Pista del Norte S.A.C. (AUNOR) es la empresa concesionaria del Grupo OHL encargada de la construcción, mantenimiento y explotación de la Red Vial N° 4: Pativilca-Trujillo, obra licitada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el Plan de Concesiones de Obras Públicas. El contrato de concesión se firmó el 18 de Febrero del 2009 por un plazo de 25 años. Los trabajos de construcción comenzaron, en el tramo Casma – Huarmey, en Noviembre 2010.

Como parte de la modernización de la Carretera Panamericana Norte también deben instalarse cuatro peajes los cuales contarán con modernos sistemas y equipos de control y vigilancia. Los dos primeros peajes están ubicados en Pativilca y Huarmey, los otros dos estarían ubicados en Chimbote y Trujillo.

Dentro de la zona de las islas sobre las casetas de peaje se levantará la estructura metálica arquitectónica Marquesina.

El cliente nos otorga la buena pro de nuestra propuesta técnico-económica para la fabricación y montaje de la marquesina en el peaje de Huarmey.

Y en base al primer peaje de Pativilca ejecutado en agosto del 2011, el Cliente decide realizar antes y durante la ejecución del proyecto de Huarmey cambios y modificaciones que llevaron a rectificar los planos de taller, cambiar algunos

materiales, incremento de estructuras adicionales y un nuevo sistema de recubrimiento para la estructura metálica.

Siendo este último cambio el más importante debido a la fuerte exposición que tiene la estructura metálica de la marquesina a la brisa marina.

1.2. OBJETIVO

Es la fabricación y montaje de una estructura metálica de marquesina, la instalación de coberturas, frisos, cenefas y remates. Adicionalmente se agregó la fabricación y montaje de una pasarela con barandas abatibles ubicada a todo lo largo sobre la cumbre de la marquesina. Los trabajos se realizaron bajo el cumplimiento de especificaciones y normas técnicas establecidas indicado en los estándares de calidad y seguridad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Al ser el acero un material confiable con excelentes características constructivas, se le utiliza mucho en proyectos en los que el diseño debe sufrir constantes modificaciones.

Siendo la estructura de la marquesina un diseño con tendencia arquitectónica esta es importante pues dará al peaje una imagen moderna y segura.

También ayudara a conocer trabajos de fabricación y montaje de este tipo en el sector metalmecánico.

Académicamente ampliará la competitividad del estudiante al ampliar su visión en la aplicación de los distintos procesos de soldadura que aquí se realizan

1.4. ALCANCE

El presente informe contempla la fabricación y montaje de una estructura metálica de Marquesina, recubrimiento de pintura, Instalación de techo con accesorios de remate y adicionalmente la fabricación y montaje de una pasarela con recubrimiento galvanizado.

Esto incluye el suministro de materiales, consumibles, equipo, herramientas y mano de obra calificada para la buena ejecución del trabajo.

Finalmente culmina con la realización y entrega del dossier de calidad.

El presente informe no contempla ingeniería de cálculo y diseño, obra civil, obra eléctrica y de instrumentación.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. MARQUESINA

En arquitectura y construcción, una marquesina es una cubierta (normalmente con vidrio) sobre el vano de una puerta, un porche o una ventana, que sirve como un refugio de la lluvia, viento o sol. Suele ser rectangular de una, dos o tres piezas, o a veces semicircular.

La estructura de una marquesina está hecha generalmente de metal o de hormigón armado (algunas veces de madera), y es a menudo sostenida por soportes, que pueden consistir en volutas decorativas. Se pueden encontrar algunas marquesinas muy trabajadas, con una compleja estructura metálica (o de hormigón armado), sobre todo en las estaciones, teatros, hoteles, cafés, etc. Nuestra marquesina es una estructura metálica compuesta por columnas, arcos, vigas, viguetas, arriostres, templadores, estructuras de friso y cobertura.

2.1.1. Columna

Soporte vertical de gran altura respecto a su sección transversal, son los elementos que reciben toda la carga de la estructura y otros elementos adicionales que forman parte del todo.

2.1.2. Arco

Está conformado por tres vigas curvas pre fabricadas con planchas de espesor de PL16mm para las alas y PL8mm para el alma de estas vigas curvas

2.1.3. Viga

Elemento estructural lineal que trabaja a flexión. En las vigas la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y trabajan en posición horizontal. Son robustas y están diseñadas para soportar las mayores cargas sobre la estructura. Son de perfil laminado W14"x48"#.

2.1.4. Vigueta

Elemento longitudinal liviano generalmente pre fabricado, son fijados sobre o a ras de las vigas en forma perpendicular a estas y les transmiten las cargas vivas o muertas a las vigas. En nuestro caso son de perfil laminado W4"x13#.

2.1.5. Arriostre

Elemento longitudinal que trabaja de forma diagonal sirve para rigidizar o reforzar una estructura volviéndola mas estable. Hay de dos tipos fabricados de perfil tubular cuadrado TC 100x100x12mm con dos cartelas una en cada extremo y fabricado de perfil angular también con dos cartelas una en cada extremo.

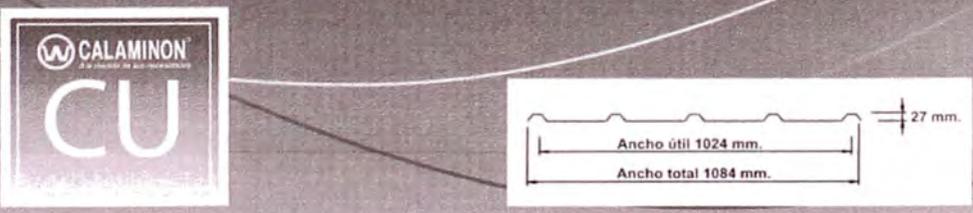
2.1.6. Estructura de Frisos

Son estructuras reticuladas conformadas por perfiles tubulares TC50x50x3mm y tubo rectangular TR100x50x3mm sobre ellos se instalaran los letreros de la marquesina.

2.1.7. Cobertura

Son planchas conformadas en frio pre pintadas de material aluzinc AZ-200 las planchas son seleccionadas en base a su capacidad de carga, distancia entre apoyos, el espesor del material y el uso para lo que se les requiere. Las cobertura a utilizar es de un diseño curvo calaminon CU-6 de 0.5mm también se suministran en espesores desde 0.35mm hasta 0.6 cortado a medida en la CUADRO 2.1 se muestran espesores y capacidad de carga. La instalación de las planchas se realizaron conforme al manual de instalación de CALAMINON, ver ANEXO 6.

CUADRO 2.1 Capacidades de carga de la cobertura del techo



CAPACIDADES DE CARGA (Kg/m²)

Espesor (mm)	Condición de apoyo	Distancia entre apoyos (m)						
		1	1.25	1.50	1.75	2	2.25	2.50
0.35 - 0.40	Simple	124.72	75.09	48.22	32.26	23.99	18.14	14.29
0.50	Simple	189.16	127.10	82.00	55.31	37.26	26.89	20.63
0.60	Simple	253.60	179.11	115.78	78.00	50.54	35.65	26.97

Materia: ALUZINC. Deflexión Máxima Permitida igual a LL/120.

2.2. PASARELA

Es una estructura adicional solicitada por el cliente para la realización de actividades de limpieza del techo esta estructura está hecha principalmente de canales plegado U200x100x4.5mm, planchas estriadas PL3mm diagonales con perfiles angulares L1"x1"x1/8". Además está provista de barandas abatibles las cuales descansan horizontalmente sobre el piso de la pasarela levantándose únicamente para las actividades de limpieza.

Las barandas están compuestas por tubos cuadrados TC1"x1"x1/8" y platina Pt80x3mm como guarda pies.

2.3. ESTRUCTURAS

Son conjunto de piezas unidas entre sí cuya misión fundamental es la de soportar un conjunto de cargas que podemos clasificar como sigue:

Peso propio Incluye todas las cargas propias de la estructura que resulta de la suma del peso de cada elemento que conforman la estructura.

Cargas de funcionalidad incluye las cargas que actúan sobre la estructura.

Cargas de acciones exteriores Incluye las cargas generadas por viento, lluvia, nieve, temperatura, sismo, etc.

Las estructuras deben estar diseñadas para soportar todo este tipo de cargas anteriormente mencionadas lo que significa que en general una estructura debe considerar tres aspectos principales que son: estabilidad, resistencia y deformación limitada.

La estabilidad de una estructura es la que garantiza que dicha estructura, entendida en su conjunto como un sólido rígido, cumple las condiciones de la estática, al ser solicitada por las acciones exteriores que pueden actuar sobre ella. La resistencia es la que obliga a que no se superen las tensiones admisibles del material y a que no se produzca rotura en ninguna sección. La deformación limitada implica el que se mantenga acotada (dentro de unos límites) la deformación que van a producir las cargas al actuar sobre la estructura. Estos límites van marcados por la utilización de la estructura, razones constructivas y otras.

El material generalmente utilizado en estructuras metálicas es el ASTM A-36 cuyas propiedades se muestran en el CUADRO 3.1 y en el CUADRO 3.2 se describe el uso que se les da a los aceros estructurales. Cuadros extraídos de la página. <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn101.html#seccion34>

CUADRO 2.2 Clasificación de los aceros según ASTM

Clasificación de los aceros, según ASTM	Límite elástico		Tensión de rotura	
	Ksi	MPa	Ksi	Mpa
ASTM A36	36	250	58-80	400-550
ASTM A53 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A106 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A131 Gr A, B, CS, D, DS, E	34	235	58-71	400-490
ASTM A139 Grado B	35	240	>60	>415
ASTM A381 Grado Y35	35	240	>60	>415
ASTM A500 Grado A	33	228	>45	>310
Grado B	42	290	>58	>400
ASTM A501	36	250	>58	>400
ASTM A516 Grado 55	30	205	55-75	380-515
Grado 60	32	220	60-80	415-550
ASTM A524 Grado I	35	240	60-85	415-586
Grado II	30	205	55-80	380-550
ASTM A529	42	290	60-85	415-550
ASTM A570 Grado 30	30	205	>49	>340
Grado 33	33	230	>52	>360
Grado 36	36	250	>53	>365
Grado 40	40	275	>55	>380
Grado 45	45	310	>60	>415
Grado 50	50	345	>65	>450
ASTM A709 Grado 36	36	250	58-80	400-550
API 5L Grado B	35	240	60	415
Grado X42	42	290	60	415

CUADRO 2.3 Usos de los aceros estructurales

TIPO DE ACERO	DIFERENTES USOS
ASTM A36	-Placas de Conexión -Anclajes de barras redondas lisas (OS) y perfiles (LI) -Cuerdas Superiores e Inferiores de Armaduras (LI) -Montantes y Diagonales de Armaduras (LI) -Largueros Tipo Joist (OS ó LI) -Contravientos de Cubiertas (OS)
ASTM A529-50	-Placas hasta 1" de espesor (Placas de Conexión, Placas Base, Cartabones, etc.) -Canales (CE) pequeños utilizados para alfardas de escaleras y conexiones de postes de viento -Cuerdas de Armaduras de (LI) -Montantes y Diagonales (LI) -Contravientos Laterales (LI)
ASTM A572-50	-Placa Hasta 4" -Vigas Principales tipo (IR) -Vigas Secundarias tipo (IR) -Columnas de Perfiles tipo (IR) -Mezzanines
ASTM A588	-Acero Patinable (por lo general es una acero que estará sometido a la intemperie) -Plataformas Marinas
ASTM A709	-Puentes -Torres de Transmisión
ASTM A992-50	-Vigas (IR) -Columnas (IR) -Mezzanines (IR) -Postes de viento (IR) -Espectaculares (IR) -Trabes Carril
ASTM A53	-Tubos Estructurales
ASTM A500	-Columnas de secciones huecas cuadradas (HSS ó OR) -Columnas de secciones huecas circulares (OC) -Columnas de secciones huecas rectangulares (HSS ó OR)
ASTM A501	-Bastidores (PTR ó OR) -Bases de tanques de gas, de agua, etc (PTR ó OR)

2.4. FABRICACIÓN

Para la fabricación de una estructura o de cualquier otro producto metalmecánico se debe realizar previamente una planificación de esta la cual debe contemplara las siguientes partes:

2.4.1. Cronograma de Actividades

Es un calendario donde se describe básicamente como se va a administrar el tiempo para llevar a cabo las actividades que se deben cumplir. Estas actividades se distribuyen y organizan en forma secuencial y temporal de tal forma que el producto a realizar se entregué dentro de la fecha establecida.

Cada actividad dentro del cronograma se le asigna una cantidad de recursos (mano de obra, equipos, herramientas, materiales, consumible, etc.) necesarios para que esta se cumpla en el tiempo estimado. Ver Diagrama de Gantt 3.2

2.4.2. Ingeniería de Fabricación

Son los cálculos de diseño y el desarrollan de los planos de montaje y fabricación con, el cual debe contener los detalles y especificaciones técnicas necesarias para la ejecución de los trabajos. Estos detalles deben estar claros y definidos evitando crear confusiones y errores perjudiciales para el proyecto. Revisar sección de planos.

2.4.3. Logística

Es el flujo de recursos que una empresa va a necesitar para la realización de sus actividades. En esta parte se realiza la adquisición de servicios, materiales, consumibles, Epp, equipos y herramientas, etc. Considerando siempre que todas las compras o servicios que se hagan deben estar siempre acompañadas de un certificado de calidad o la garantía del servicio.

2.4.4. Mano de Obra

Es el esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien. Aquí se debe contemplar la participación de personal calificado apto para realizar las tareas encomendadas en las distintas etapas del proceso de fabricación. Se debe tener en cuenta el número de personas requeridas en cada actividad considerando el tiempo. El personal requerido para la fabricación es: oxigenista, armador, soldador homologado, granallador, pintor, ayudantes,

2.4.5. Equipos y Herramientas

En esta parte se debe tomar en cuenta la cantidad de equipos, maquinas y herramientas necesarios para la fabricación. Se verifica la cantidad y el estado de los equipos en taller para asegurar de que se cuenta con lo necesario de lo contrario coordinar con logística la adquisición de nuevos equipos y herramientas.

Luego de consolidar estas partes se procede con la ejecución de los trabajos en taller, dando inicio a las actividades siguientes (Ver. Diagrama de Flujo 3.3.):

- Trazado
- Corte y biselado
- Taladrado o punzonado
- Armado
- Soldadura
- Limpieza mecánica
- Limpieza con chorro abrasivo
- Control de calidad en cada etapa del proceso

2.5. MONTAJE

Es la acción de armar colocando ordenada y secuencialmente las piezas que se unirán para dar forma a un producto deseado. Para tal fin se debe contar principalmente con los planos de montaje.

El proceso de montaje debe contemplar las siguientes etapas:

2.5.1. Cronograma de actividades

Leer 2.4.1. y ver diagrama de gantt 3.2

2.5.2. Visita de inspección en situ

Esta es una actividad muy importante en todo proyecto de instalación y montaje, consiste en verificar a priori las condiciones en que se encuentra la zona de montaje.

Aquí se toma en consideración los siguientes puntos:

- Verificar que todas las obras civiles estén terminadas como piso afirmado, zapatas terminadas, etc.

- Verificar el libre acceso de personal, maquinas, equipos y herramientas a la zona de trabajo.
- Observar que todas las zapatas estén distribuidas correctamente, además de verificar dimensionalmente su posición.
- Verificar que las zapatas estén todas niveladas y que los pernos de anclaje tengan el diámetro correcto y la salida conveniente para recibir la placa de anclaje.

2.5.3. Ingeniería de Montaje

La ingeniería de estos planos parte de los planos de arquitectura y cimentación. Son los planos donde se identifican posición y marca de todas las piezas, no tiene mucho detalle solo medidas generales y vistas de arreglos de las piezas armadas. Ver planos de vistas y detalles.

2.5.4. Logística

Ver 2.4.3.

2.5.5. Mano de Obra

Ver 2.4.4. el personal requerido para el montaje se compone de: montajista, armador, soldador homologado, pintor, ayudante, topógrafo, camión grúa con operador y rigger.

2.5.6. Equipos y herramientas

Ver 2.4.5. Todos los equipos y herramientas enviados a obra deben estar en buenas condiciones de operación y según su exigencia debidamente certificados.

Luego de consolidar estas partes se procede con la ejecución de los trabajos en obra, dando inicio a las siguientes actividades (Ver diagrama de flujo 3.4):

- Identificación y selección de elementos a montar
- Verificación topográfica y trazado de ejes de zapatas
- Montaje de columnas (se realiza el alineamiento, verticalidad y soldadura)
- Montaje de arcos o vigas curvas
- Montaje de vigas principales
- Montaje de arriostres de columnas
- Verificación de niveles y alineamientos
- Torque de estructura principal.
- Montaje de viguetas
- Montaje de estructura y arriostres de frisos
- Torque de estructura secundaria
- Instalación de cobertura
- Instalación de frisos, cenefas y accesorios
- Montaje y alineamiento de soportes de pasarela adicional
- Montaje de pasarela
- Retoques de pintura
- Inspección final de supervisión y entrega de obra

2.6. PROCESOS DE SOLDADURA

En un sentido amplio y generalizado, la soldadura puede definirse como la realización de una unión entre dos piezas de metal haciendo uso de las fuerzas de cohesión que derivan de un enlace metálico. Y para tal fin existen diversos métodos o procesos de soldadura unos más ventajosos que otros según sea las condiciones de su aplicación.

2.6.1. Proceso SMAW (Soldadura por arco eléctrico manual con electrodo metálico revestido)

Fue el primer método aplicado con grandes resultados, no solo de orden técnico, sino también de orden económico, ya que este proceso permitió el desarrollo de procesos de fabricación mucho más eficaces, y que hasta hoy en día solamente han sido superados por modernas aplicaciones, pero que siguen basándose en el concepto básico de la soldadura al arco con electrodo auto protegido.

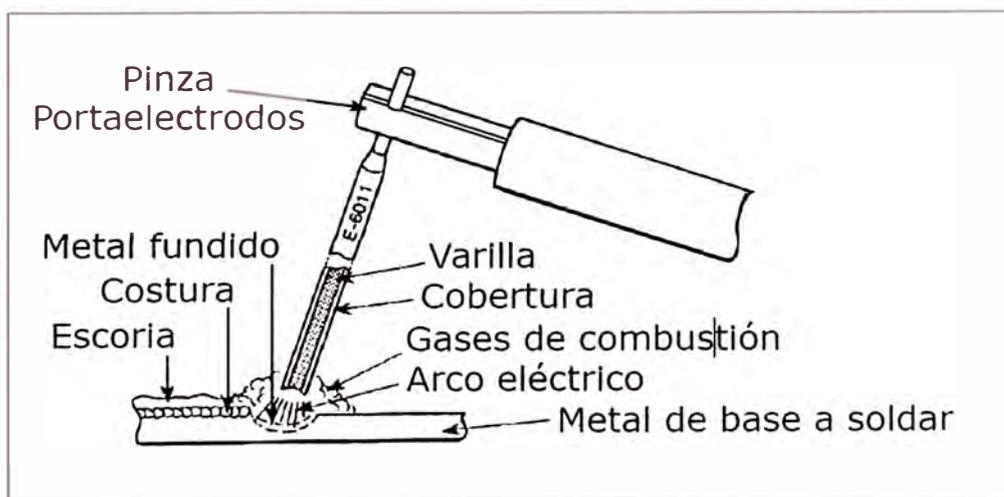


FIGURA 2.1 Esquema del proceso de soldadura SMAW

Ventajas del proceso SMAW:

- El equipo de soldeo es relativamente sencillo, no muy caro y portátil.
- El metal de aportación y los medios para su protección durante el soldeo proceden del propio electrodo revestido. No se necesita protección adicional mediante gases auxiliares o fundentes granulares.
- Es menos sensible al viento y a las corrientes de aire que los procesos por arco con protección gaseosa. No obstante, el proceso debe emplearse siempre protegido del viento, lluvia y nieve.
- Se puede emplear en cualquier posición, en locales abiertos y en locales cerrados, incluso con restricciones de espacio. No requiere conducciones de agua de refrigeración ni tuberías o botellas de gases de protección, por lo que puede emplearse en lugares relativamente alejados de la fuente de corriente.
- Es aplicable para una gran variedad de espesores, en general mayores de 2 mm.
- Es aplicable a la mayoría de los metales y aleaciones de uso normal.

Desventajas del proceso SMAW

- Es un proceso lento, por la baja tasa de deposición, y por la necesidad de retirar la escoria, por lo que en determinadas aplicaciones ha sido desplazado por otros procesos.
- Requiere gran habilidad por parte del soldador.
- No es aplicable a metales con bajo punto de fusión, como plomo, estaño, zinc y sus aleaciones,

- No es aplicable a espesores inferiores a 1,5-2 mm.
- La tasa de deposición es inferior a la obtenida con procesos con hilo continuo.
- El proceso no resulta productivo para espesores mayores de 38 mm. Serán más adecuados los procesos SAW y FCAW.

2.6.2. Proceso GMAW (Soldadura por arco con alambre sólido y gas)

Este procedimiento, conocido también como soldadura MIG/MAG, consiste en mantener un arco entre un electrodo de hilo sólido continuo y la pieza a soldar. Tanto el arco como el baño de soldadura se protegen mediante un gas que puede ser activo o inerte. El procedimiento es adecuado para unir la mayoría de materiales, disponiéndose de una amplia variedad de metales de aportación.

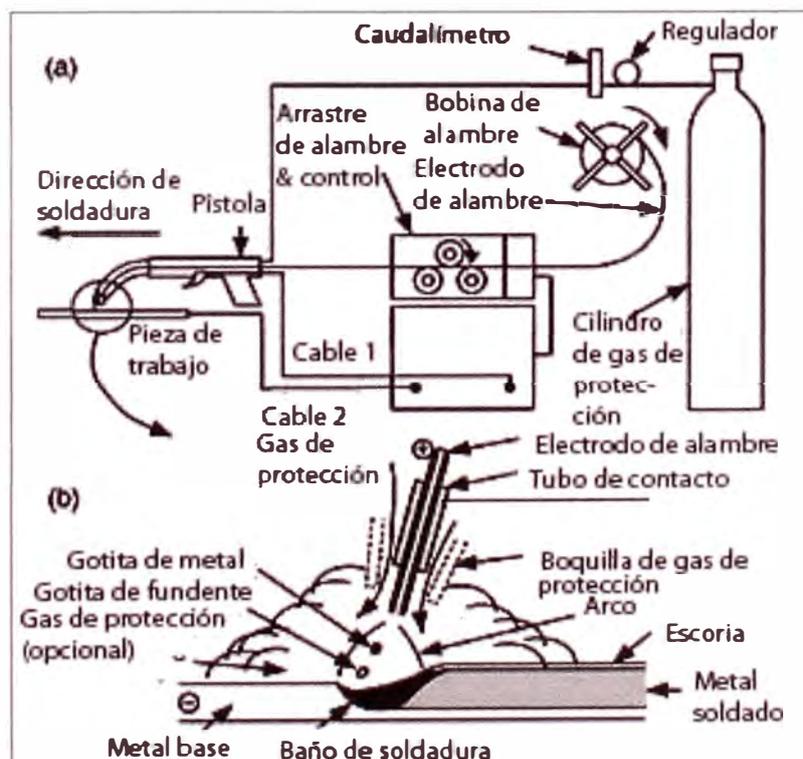


FIGURA 2.2 Esquema del proceso de soldadura GMAW

Ventajas del proceso GMAW

- La superficie soldada queda limpia y sin escoria.
- Permite soldar con mayor facilidad espesores delgados.
- El arco es visible y se puede soldar en cualquier posición.
- De todos los métodos de soldadura, el MIG es el que mantiene concentrado el material de aporte a través del arco.
- La velocidad de fusión del material de aporte es muy alta (se pueden lograr hasta 100 in/min) por lo cual se presenta menos distorsión en el material.
- La densidad de corriente es más alta que con otros métodos.
- En las uniones en V se requiere un chaflán más pequeño que el empleado para soldar con electrodo revestido ordinario, lo cual implica menos material de aporte para llenar el chaflán y menos calentamiento.
- Grandes cordones sin interrupción.
- Eficiencia del electrodo del 98%.
- Hay menos empalmes en cordones largos y menos salpicaduras.

Desventajas

- Mayor costo del equipo.
- Distancia limitada entre el equipo y el lugar de trabajo.
- Dificultad para trabajar al aire libre.
- Enfriamiento más rápido en comparación con otros métodos.
- Limitación en lugares de difícil acceso.
- Mano de obra calificada.

2.6.3. Proceso FCAW (Soldadura por arco con alambre tubular)

FCAW Es un proceso de soldadura por arco metálico. Este proceso de soldadura es una variante del proceso GMAW; a diferencia del aporte en alambre sólido y la protección de gas, el proceso FCAW presenta en el centro del alambre un fundente, de ahí su nombre: “soldadura de arco con núcleo de fundente”.

Las aplicaciones se efectúan principalmente sobre aceros al carbono, aceros inoxidables y recientemente para protección contra el desgaste (revestimientos duros). Los métodos de operación pueden ser semiautomáticos o automáticos

Ventajas del proceso FCAW:

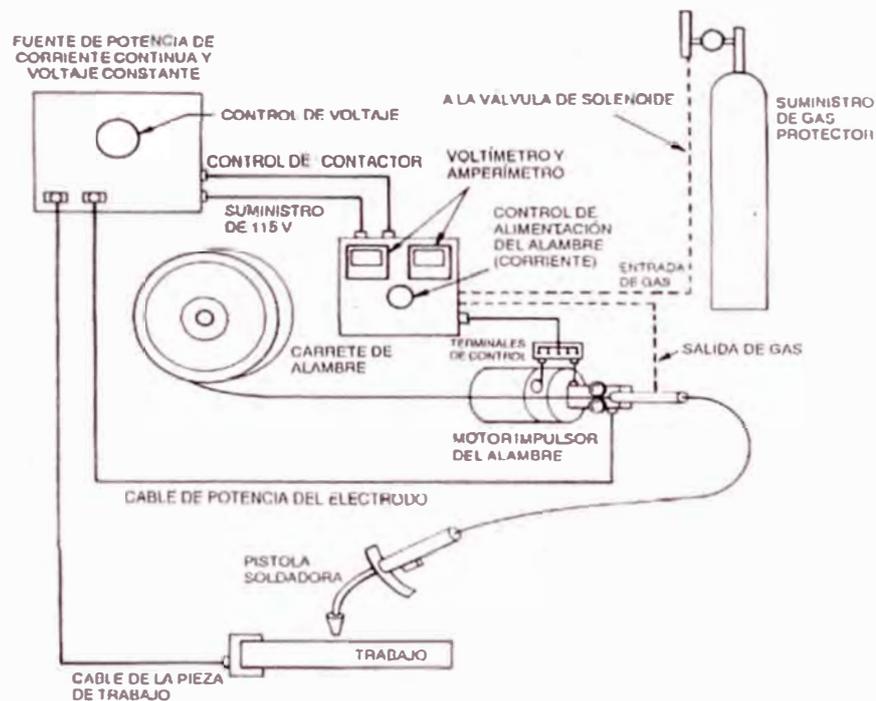
- Deposito de metal de soldadura de alta calidad.
- Excelente aspecto de la soldadura: lisa y uniforme.
- Excelente perfil de las soldaduras de filete horizontales
- Es posible soldar muchos aceros dentro de un intervalo de espesores amplio.
- Factor operativo elevado - fácil de mecanizar.
- Tasa de deposición alta-densidad de corriente elevada.
- Eficiencia de depósito del electrodo relativamente alta.
- Diseños de unión económicos en cuanto a su ingeniería.
- Arco visible - fácil de usar.
- No requiere tanta limpieza previa como GMAW.
- Produce menor distorsión que SMAW.
- Tasa de deposición hasta 4 veces mayor que con SMAW.

- El empleo de electrodos con autoprotección hace innecesario el equipo para manipular fundente o gas, y tolera mejor las condiciones de movimiento brusco del aire que prevalecen en la construcción en exteriores (véase la desventaja "6" de los escudos de gas en la sección que sigue).
- Mayor tolerancia de contaminantes que podrían causar agrietamiento de la soldadura.
- Resistencia al agrietamiento de la franja de soldadura inferior.

Desventajas del proceso FCAW

- El proceso FCAW actual está limitado a la soldadura de metales ferrosos y aleaciones con base de níquel.
- El proceso produce una cubierta de escoria que es preciso eliminar.
- El alambre de electrodo para FCAW cuesta más por unidad de peso que el alambre de electrodo sólido, excepto en el caso de algunos aceros de alta aleación.
- El equipo es más costoso y complejo que el que se requiere para SMAW; no obstante, el aumento en la productividad casi siempre compensa esto.
- El alimentador de alambre y la fuente de potencia deben estar relativamente cerca del punto de soldadura.
- En la versión con escudo de gas, el escudo externo puede sufrir efectos adversos por el viento y las corrientes de aire. Esto no es un problema con los electrodos auto protegidos, excepto cuando hay vientos muy fuertes, porque el escudo se genera en el extremo del electrodo, que es exactamente donde se requiere.

- El equipo es más complejo que el de SMAW, por lo que requiere mayor mantenimiento.
- Se genera mayor cantidad de humos y vapores (en comparación con GMAW o SAW).



NOTA: SÓLO SE USA ESCUDO DE GAS CON LOS ELECTRODOS CON NUCLEO DE FUNDENTE QUE LO REQUIEREN

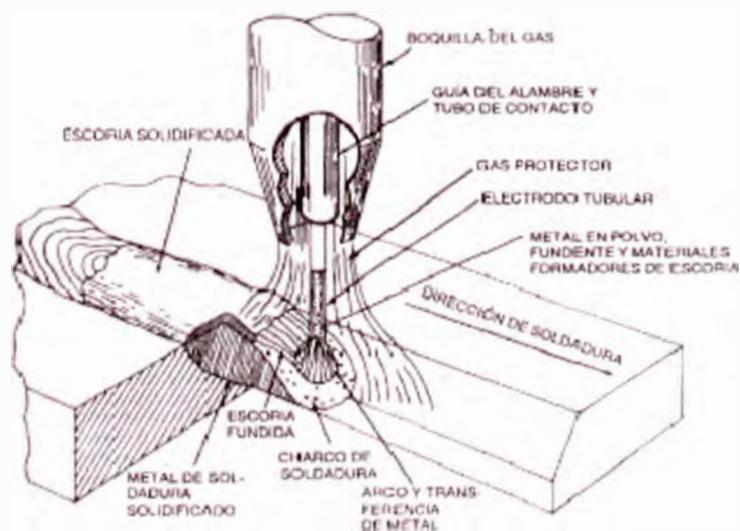


FIGURA 2.3 Esquema del proceso de soldadura FCAW

2.6.4. Proceso SAW (Soldadura por arco sumergido)

El proceso de soldadura por arco sumergido, o método SAW, consiste en la fusión de un electrodo continuo, que puede ser macizo o tubular, protegida por la escoria generada por un flux granulado o en polvo, con el que se alimenta el arco por separado.

Ventajas del proceso SAW:

- Altas tasas de deposición
- Alta penetración
- Alto Factor de Operación
- Soldaduras de bajo contenido de hidrógeno
- Altas velocidades de soldadura
- Buena apariencia del cordón
- Excelente calidad de soldadura

Desventajas del proceso SAW

- Portabilidad (requiere de un fundente externo)
- Soldadura plana u horizontal, solamente (debido a que el fundente Trabaja por gravedad)
- Es necesario un adiestramiento en el proceso
- Se requieren uniones cerradas
- El fundente es abrasivo y desgastará partes de equipos automáticos
- El fundente necesita de un buen almacenamiento y protección crea escoria

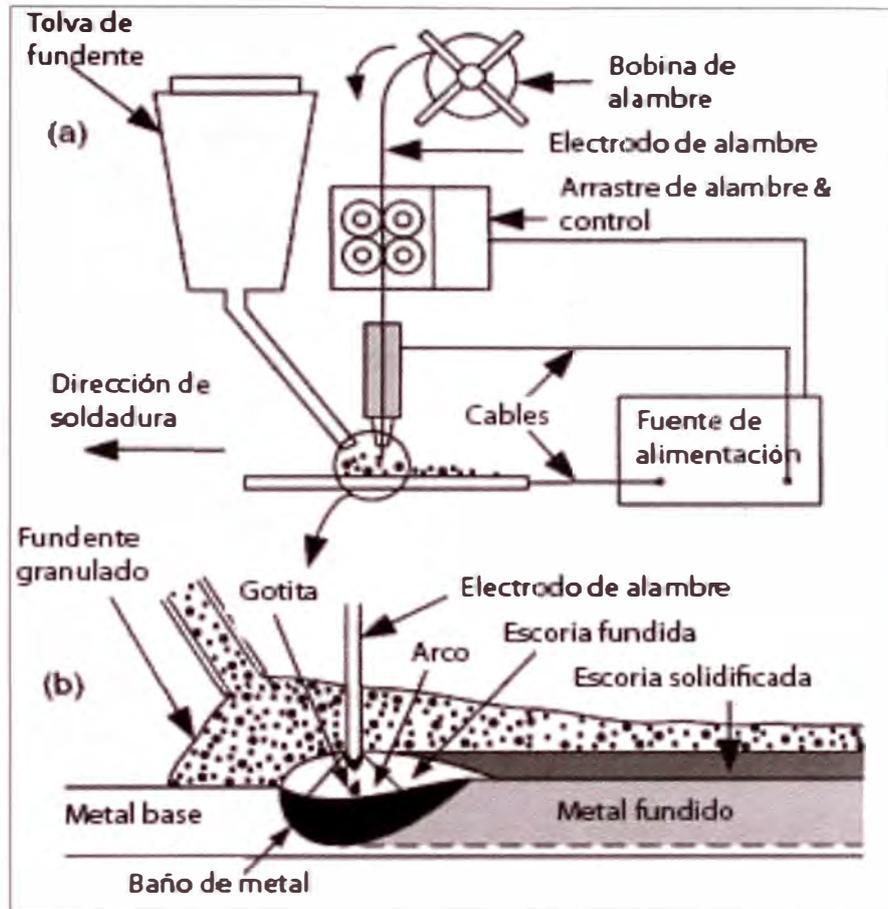


FIGURA 2.4 Esquema del proceso de soldadura SAW

2.7. APLICACIÓN DE PINTURAS INDUSTRIALES

El proceso de aplicación de pinturas industriales en el acero debe ser tratado con mucho criterio y responsabilidad, pues de esto depende la durabilidad de las estructuras metálicas. Todo proceso de aplicación de pintura siempre es elaborado por especialistas químicos representantes de las empresas que fabrican estos productos, quienes básicamente lo definen en siete pasos los cuales describiremos uno a uno.

2.7.1. Plan de pintado

En todo proceso de pintura para un determinado trabajo se empieza primero por conocer el sistema o plan de pintado en él se describe el tipo o tipos de pintura que se van a aplicar sobre la superficie, en que espesor se va aplicar cada una de las capas de pintura, porcentaje de dilución y la norma de preparación de superficie. Ver CUADRO 2.4.

CUADRO 2.4 Plan de pintado

ZONA	10 VÁLVULAS				
ÁREA	1 m ² c/u				
PREPARACIÓN DE SUPERFICIE	"Arenado" SSPC-SP5				
MÉTODO DE APLICACIÓN	Equipo Airless y Brocha				
SISTEMA DE PINTURA					
Capa	Producto y Color	% Diluy	EPH mils	EPS mils	Repintado
1ra	DIMETCOTE 9 FT	10	--	2,0	4 horas - no tiene (25°C)
2da	AMERCLOCK 2 Gris RAL 1030	10	7,0	5,0	3 horas - 1 día (25°C)
3ra	AMERCOAT 450 HS Rojo RAL 3020	10	7,0	2,0	4 horas - 30 días (25°C)

2.7.2. Preparación de superficie

Se realiza con la finalidad de eliminar todo contaminante adherido a la superficie como: grasas, aceites, óxidos, sales, etc. Además de crear sobre la superficie un perfil de anclaje para que se adhiera la pintura.

Según la necesidad requerida por la estructura o por el tipo de pintura a aplicar, la preparación de la superficie se puede dar en distintos grados según norma SSPC y con distintas técnicas como arenado, granallado, escoriado, etc. Ver CUADRO 2.5

CUADRO 2.5 Aceptación de superficie arenada según norma SSPC

Normas de limpieza con chorro abrasivo	Aceite Grasa Polvo suciedad	Cascarilla laminacion Herrumbre Pintura	Sombras oxido
Al blanco SSPC –SP5	No	No	No
Comercial SSPC –SP6	No	No	30%
Ligera SSPC –SP7	No	Adherida	No
Cercano al blanco SSPC – SP10	No	No	5%
Industrial SSPC – SP14	No	No	10%
Humedo SSPC-TR2	No	No	

Otra norma que también se aplica previo a lo dicho anteriormente es la SSPC- SP1 (Limpieza con solventes) que se utiliza para la remoción de contaminantes adherido al sustrato que muchas veces no es posible remover en su totalidad con los métodos de chorro abrasivo se utilizan vapor, emulsiones jabonosas, detergentes, etc. Ver FOTO 2.1



FOTO 2.1 Limpieza con agua, detergente y trapo antes del chorro abrasivo

2.7.3. Verificación de condiciones de aplicación

La verificación de condiciones incluye:

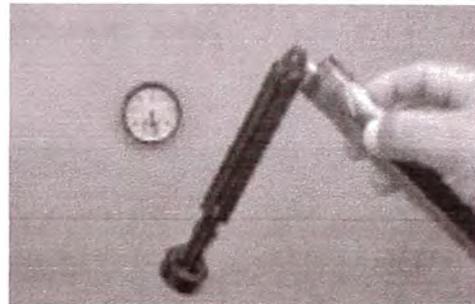
- Revisar que la pintura este completa, en buen estado y dentro de la fecha de vencimiento indicada en la etiqueta.
- Contar con personal experimentado
- Adecuadas condiciones ambientales: Esto se lleva a cabo con la ayuda del sicrómetro, termómetro de superficie(Ver FOTO 2.2) y ficha técnica de la pintura (Ver ANEXO 9)
- Equipos recomendados y operativos
- Seguridad andamiaje e iluminación

- Temp Superf - Temp rocío > 3°C.
- Humedad relativa < 85%
- Velocidad del viento < 15 km/hora.



Uso del sicrómetro

!!! No aplicar sobre lluvia ni con neblina!!!



Sicrómetro y termómetro de superficie

FOTO 2.2 Medición de condiciones ambientales

2.7.4. Preparación de pintura

Para la preparación de la pintura se debe primero homogenizar por separado los componentes de esta, luego se mezclan en la proporción indicada en la ficha técnica siendo recomendable el uso de un agitador neumático o eléctrico, para homogenizar la mezcla.

Se debe preparar solo la cantidad necesaria ya que la pintura debe consumirse antes del tiempo de vida que se indica en la ficha técnica.

2.7.5. Aplicación y medición de espesores en húmedo

La aplicación se puede dar por distintos métodos como brocha, rodillos o equipos estos últimos son los más recomendados en la industria metalmeccánica por su alta productividad y buen acabado de la superficie pintada. Durante la aplicación se realiza la medición del espesor de la capa de pintura en húmedo esto se realiza con un instrumento conocido como galleta (ver FOTO 2.3), el galleteo es una buena práctica pues nos garantiza el espesor requerido de la pintura en seco.

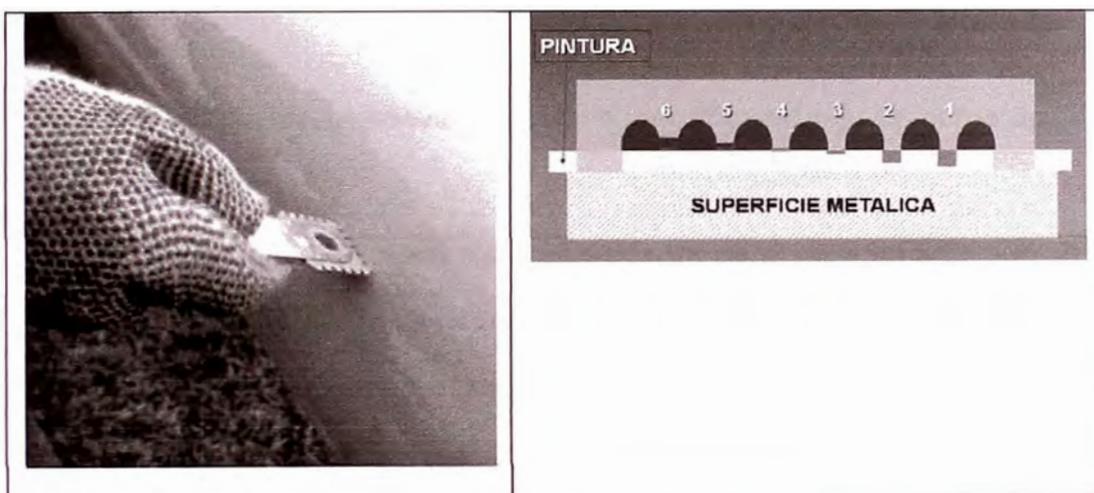


FOTO 2.3 Galleteo de superficie humeda

Después de la aplicación de la primera capa antes de la segunda se realiza el strip coat que es el refuerzo de pintura sobre las zonas que mas son afectadas por la corrosión como por ejemplo los cordones de soldadura, los filos de vigas y cartelas, los agujeros sobre la estructura. Ver FOTO 2.4

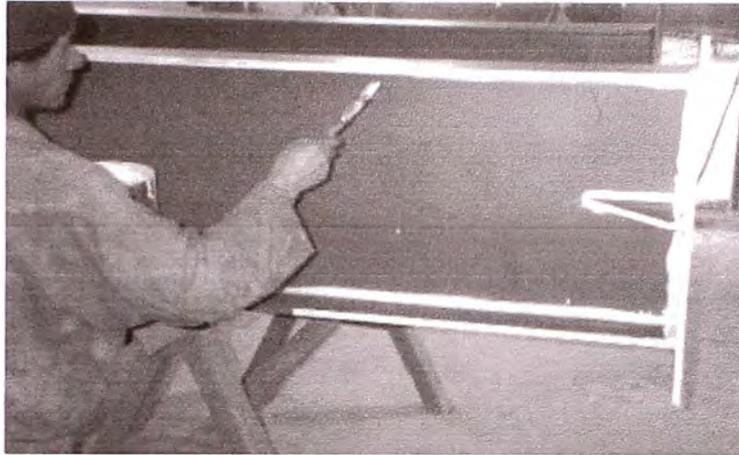


FOTO 2.4 Cordoneo o Stripe coat para reforzar las zonas más propensas a corrosión

2.7.6. Medición de espesores en seco e identificación de defectos de aplicación

Luego se deben medir los espesores en seco para verificar que se ha llegado al espesor deseado de lo contrario se debe dar una repasada o levantar el espesor con la siguiente capa. Esta medición se realiza tomando un spot de muestra en un área de 10m² (Ver FOTO 2.5)

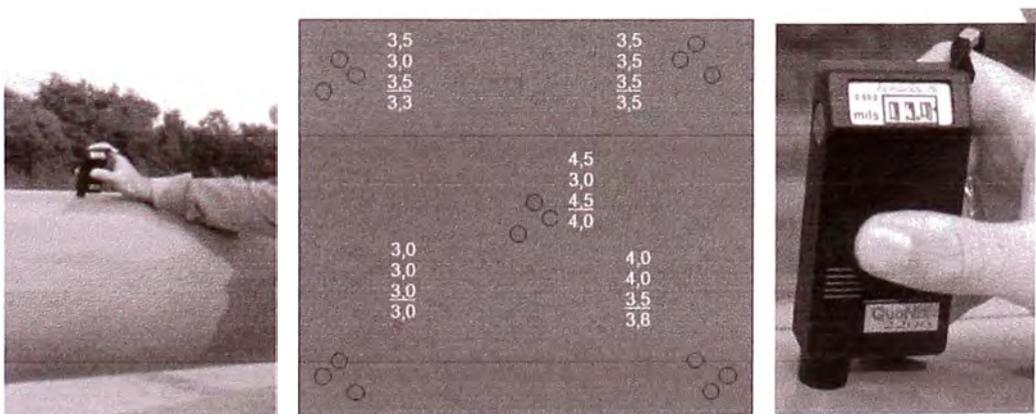


FOTO 2.5 Medición de película seca de pintura

En esta etapa también se realiza una inspección visual de la capa de pintura tratando de identificar posibles defectos de acabado (Ver FIGURA 2.2) para luego repararlos inmediatamente.



FIGURA 2.5 Defectos de acabado en la superficie de pintura

2.7.7. Aplicación de siguientes capas de pintura

Para la aplicación de las siguientes capas de pintura se debe tener en cuenta el tiempo de repintado mínimo de la pintura el cual se indica en la ficha técnica y luego repetir los pasos 4, 5 y 6. Finalmente someter a servicio la obra pintada.

2.8. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD – NORMATIVA VIGENTE

El SIG es la manera cómo la organización dirige y controla las actividades de su negocio que están asociadas con la calidad.

Este sistema comprende la estructura organizacional, conjuntamente con la planificación, los procesos, los recursos, los documentos que necesitamos para alcanzar los objetivos de la organización para proveer mejoramiento de productos y servicios y para cumplir los requerimientos de nuestros clientes.

Este sistema se desarrolla dentro del marco:

- **Normas internacionales ISO 9000-2008**
- Especificaciones del cliente

El proceso de gestión de calidad se inicia con el Plan de Control de Calidad donde se enuncian los documentos de control y registros de calidad.

Para la fabricación se consideran:

- Los certificados de materiales, de acuerdo a la norma ASTM A-36
- Control dimensional
- Control de soldadura según código D1.1
- Reportes de la limpieza superficial y pintado de estructuras según norma SSPC-SP5

Para el Montaje se consideran:

- Protocolo de nivelación de placas
- Protocolo de alineamiento
- Protocolo de verticalidad
- Control de soldadura según código D1.1
- Protocolos de control de torque de pernos
- Reportes de de limpieza superficial y pintado de estructuras según norma SSPC-SP2

Ver formatos en ANEXO 4

2.9. SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD

Es la administración de la prevención, eliminación y/o control de los peligros que puedan ocasionar riesgos a la seguridad y salud del trabajador. Se hace a través de Procedimientos, Registros, Reglamento Interno de Seguridad, Planes de emergencia, etc. Que son liderados por la Dirección de la Empresa.

Para el montaje se desarrollaron las siguientes herramientas para la gestión de la seguridad:

- Matriz IPERC (Identificación de Peligros, evaluación y Control de Riesgos)
- PETAR (Permiso escrito de trabajo de alto riesgo-Trabajo en Altura y Trabajo en Caliente)
- PETC (Permiso escrito de trabajo en caliente)
- ATS (Análisis de Trabajo Seguro)
- Check list de inspección de grúa
- Check list de inspección de andamios
- Charlas de capacitación de cinco minutos

Lográndose de esta manera minimizar los riesgos potenciales propios del trabajo, reducción de accidentes, concientización del personal, mejora continua en la imagen de la organización.

Ver formatos en ANEXO 5

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DE LA INGENIERÍA DEL PROYECTO

Nuestro cliente AUNOR otorga la buena pro de nuestro presupuesto **P12.08762 AUNOR Garita Huarmey** (Ver ANEXO 1) y después de la firma del **Contrato de Obra N° ANG-GG-CPR-12-04** se dio inicio a la planificación y ejecución del proyecto.

3.1. ALCANCE

En base a la propuesta y la firma del contrato anteriormente mencionado se establecieron los alcances del proyecto los cuales enunciamos a continuación:

- a. Suministro de materiales y Fabricación de estructura metálica de marquesina con acero en calidad ASTM A36.
- b. Traslado y Montaje de estructura metálica de marquesina a la altura del km 314 de la panamericana Norte en Huarmey.
- c. Pintado de Estructuras metálicas de Marquesina. La propuesta técnica inicial para esta partida fue cambiada a solicitud del cliente generándose una nueva propuesta especificada en el presupuesto **P12.0948 AUNOR Cambio Pintura Huarmey**. (Ver ANEXO 2). Esta nueva propuesta técnica debe garantizar una durabilidad de 10 años del sistema de pintura usado.
- d. Suministro e instalación de coberturas curvas, cenefas, frisos y remates para la estructura de la marquesina.

- e. Adicionalmente a la primera propuesta se agrego una partida más la cual implica el suministro, fabricación y montaje de una pasarela con barandas abatibles en la parte superior de la marquesina **P13.0962 AUNOR Pasarela en Marquesina Huarmey.** (Ver ANEXO 3).

3.2. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

Todo proyecto de ingeniería, fabricación y montaje que la organización desarrolla y ejecuta tienen una dependencia a quien reportar, cuyo organigrama se muestra en el DIAGRAMA 3.1

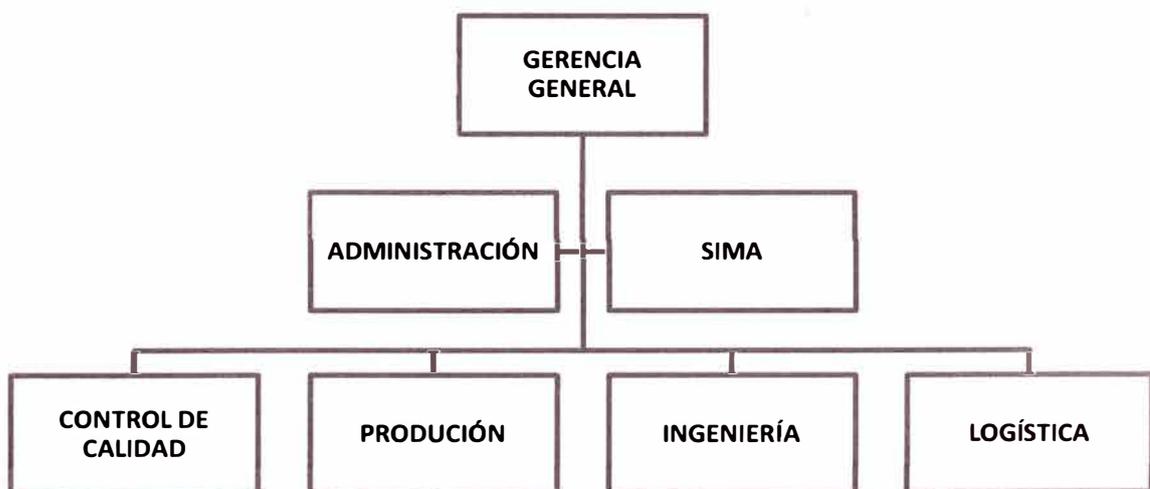


DIAGRAMA3.1 Organigrama principal de la organización.

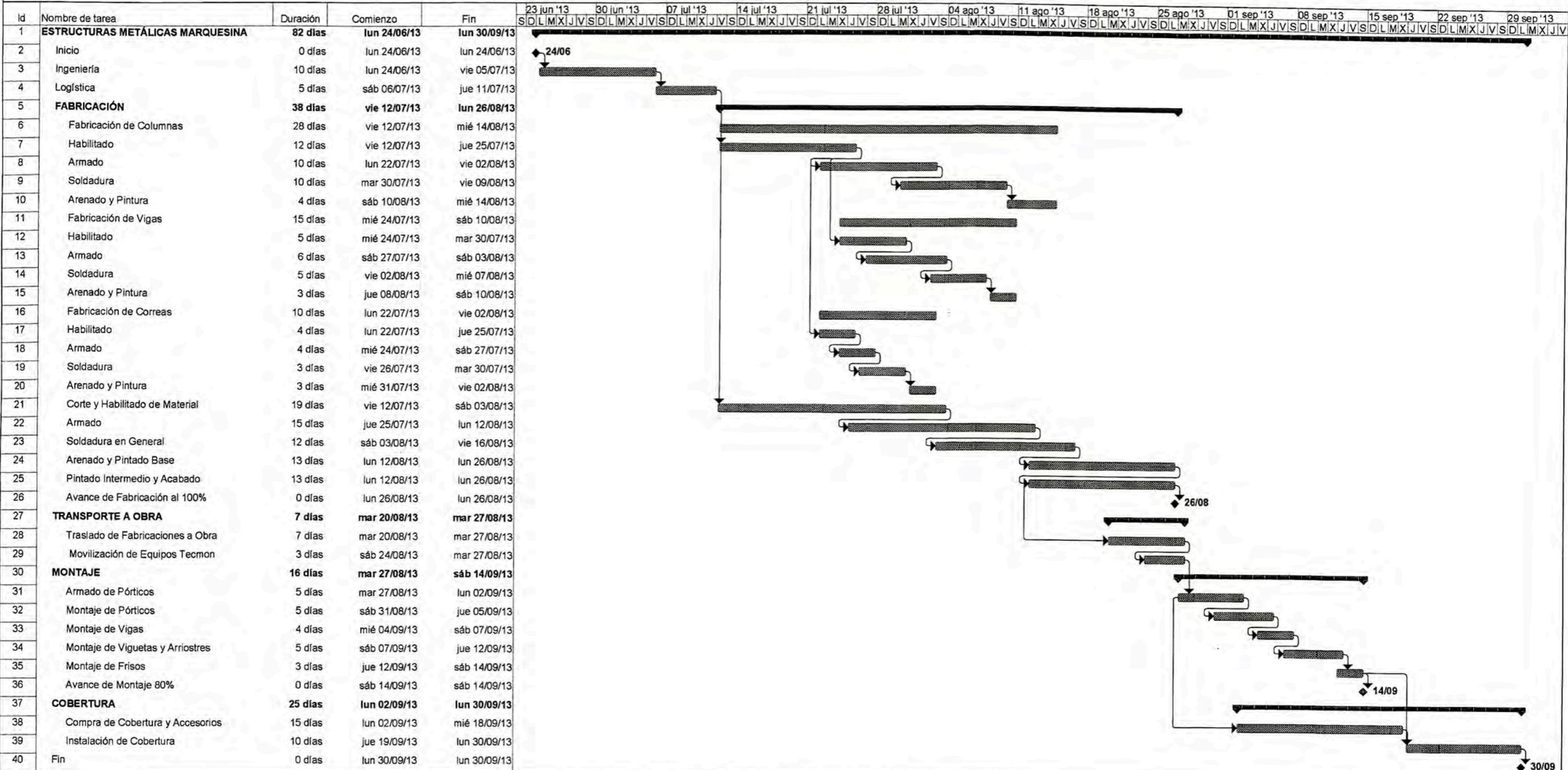
3.3. CRONOGRAMA INICIAL DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

El cronograma se desarrollo en MS Project contando 90 días calendarios distribuyéndose de la siguiente manera:

- 60 días para la fabricación
- 30 días para el montaje

Todas las actividades contempladas se muestran con una secuencia ordenada en el diagrama de Gantt. Ver DIAGRAMA 3.2

**CRONOGRAMA DE FABRICACIÓN Y MONTAJE
ESTRUCTURAS METALICAS GARITA HUARMHEY**



<p>Proyecto: Project1 Fecha: dom 08/12/13</p>	<p>Tarea División Hito Resumen Resumen del proyecto Tareas externas Hito externo</p>	<p> Tarea inactiva Tarea inactiva Hito inactivo Resumen inactivo Tarea manual Sólo duración Informe de resumen manual </p>	<p> Resumen manual Sólo el comienzo Sólo fin Progreso Fecha límite </p>	<p> </p>
---	--	---	--	----------------------------

3.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.4.1. Características de la Estructura Metálica de la Marquesina

La Marquesina es de tipo arquitectónica con formas geométricas curvas en columnas y techo, y está compuesta principalmente por:

- 05 Pórticos y cada uno se compone de:
 - 02 columnas con la parte inferior recta y la parte superior curva.
 - 05 arcos compuestos por 03 vigas curvas cada arco.
- 02 Voladizos cada volado contiene tres vigas de sección variable y un arco con tres vigas curvas.
- 12 Vigas longitudinales de sección uniforme.
- 36 Viguetas.
- 12 Estructuras de frisos.
- 24 Arriostres.
- 01 Pasarela adicional dividida en seis partes, cada parte contiene cuatro barandas abatibles.

Ver PLANOS DE MARQUESINA Y PLANOS DE PASARELA.

3.4.2. Reglamentos, Códigos y Normas

La fabricación y montaje de las estructuras metálicas se efectuarán de conformidad con las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ASTM A36 : Especificación estándar para Acero al Carbono Estructural
- ASTM A325: Especificación estándar para pernos estructurales de acero, tratados térmicamente, 120/105 ksi resistencia mínima a la tracción
- ASTM A194: Especificación estándar para tuercas al carbono
- ASTM F436: Especificación estándar para arandelas de acero endurecido.
- AISC (Instituto Americano de Construcción en Acero)
- AWS D1.1: Código de Soldadura de Acero Estructural
- AWS B1.11: Guía para la inspección visual de soldadura
- AWS A2.4: Símbolos estándar para soldadura, soldadura fuerte, y ensayos no destructivos.
- ANSI Z49.1: Seguridad en soldadura, corte y procesos asociados
- SSPC SP5: Especificación de Limpieza abrasiva a metal blanco
- SSPC PA1: Especificación de aplicación de pintura para taller, campo y mantenimiento de acero.

3.4.3. Materiales a utilizar

Los materiales más utilizados en la estructura marquesina fueron las planchas con un 73%, luego le siguen las vigas con un 21% el resto con un 6%. Estos se utilizaron de la siguiente manera:

- PL 6mm: Para cartelas de viguetas
- PL 8mm: Para almas de vigas curvas, vigas de sección variable, cartelería de frisos y arriostres de frisos
- PL 9mm: Para cartelería de vigas
- PL 12mm: Para columnas, arriostres, cartelas de arriostres
- PL 16mm: Para alas de vigas curvas y de sección variable, base superior de columnas placas de amarre de vigas y viguetas
- PL 25mm: Para placas de amarre de vigas curvas y placas de bases
- W4"x13#: Para viguetas
- W14"x48: Para vigas
- L4"x4"x3/8": Para arriostre de volado
- Pt3/16"x1/2": Para para backing
- TC 50x50x3mm y TR100x50x3mm: Para friso
- TC 100x100x3mm: Para arriostre de friso
- Ba ϕ 5/8": Para anclajes
- Pernos ASTM A325
- Pernos ASTM A307
- Tuercas ASTM A192
- Arandelas ASTM F436

Ver TABLA 3.1 metrado de marquesina, TABLA 3.2 metrado de pasarela y

CUADRO 3.1 metrado de pernería

TABLA 3.1 Metrado de estructura metálica de marquesina

COD	DESCRIPCION	LONG	ANCHO	ELEMENTOS	UNID	PESO U.	CANT	PESO P.	AREA m2
1		COLUMNAS						17.744,55	208,72
	Parte Recta								
001-036	PL 120 mm-A36	4.525	356	Columna parte recta TC356x356x7 mm	kg	146,88	20,00	2.937,68	32,22
001-036	PL 120 mm-A36	4.525	328	Columna parte recta TC356x356x7 mm	kg	135,33	20,00	2.706,63	29,66
006-007	Platina 3/16" x 1/2", A36	4.525		Backing	kg	1,88	40,00	75,34	8,32
001-039	PL 25 mm-A36	596	556	Base de columna	kg	58,72	10,00	587,24	6,18
001-036	PL 120 mm-A36	200	100	Cartela de refuerzo	kg	1,26	40,00	51,06	0,84
	Parte Rolada								
001-036	PL 120 mm-A36	3.680	264	Sercha para tubo curvo	kg	88,56	20,00	1.771,69	19,43
001-036	PL 120 mm-A36	4.375	280	Sercha para tubo curvo	kg	111,50	20,00	2.229,96	24,48
001-036	PL 120 mm-A36	4.509	254	Sercha para tubo curvo	kg	104,22	20,00	2.084,47	22,88
001-036	PL 120 mm-A36	3.680	239	Sercha para tubo curvo	kg	80,03	20,00	1.600,56	17,55
001-036	PL 120 mm-A36	874	330	Sercha para tubo curvo	kg	13,15	20,00	262,99	2,88
006-007	Platina 3/16" x 1/2", A36	3.680		Backing	kg	1,53	20,00	30,63	2,57
006-007	Platina 3/16" x 1/2", A36	4.375		Backing	kg	1,82	20,00	36,42	3,06
	Tubos HSS								
001-036	PL 120 mm-A36	3.210	203	Tubo Recto	kg	59,42	20,00	1.188,33	13,03
001-036	PL 120 mm-A36	3.210	175	Tubo Recto	kg	51,22	20,00	1.024,42	11,24
001-036	PL 120 mm-A36	900	203	Tubo Recto	kg	16,66	20,00	333,18	3,65
001-036	PL 120 mm-A36	900	175	Tubo Recto	kg	14,36	20,00	287,22	3,15
001-037	PL 16 mm-A36	900	214	Cartela de amarre	kg	23,42	20,00	468,31	3,85
006-007	Platina 3/16" x 1/2", A36	3.210		Backing	kg	1,34	40,00	53,44	4,48
006-007	Platina 3/16" x 1/2", A36	900		Backing	kg	0,37	40,00	14,88	1,28
2		VIGAS						17.189,60	369,81
	Vigas Roladas 350								
001-037	PL 16 mm-A36	16.300	204	Ala Superior Vigas transversales roladas	kg	404,26	5,00	2.021,31	33,25
001-037	PL 16 mm-A36	18.060	204	Ala Inferior Vigas transversales roladas	kg	396,31	5,00	1.991,55	32,76
001-034	PL 80 mm-A36	16.300	318	Alma Vigas transversales roladas	kg	315,09	5,00	1.575,43	51,83
001-037	PL 16 mm-A36	318	203	Cartela de amarre para vigas	kg	7,85	24,00	188,36	3,10
001-034	PL 80 mm-A36	318	81	Cartela de refuerzo para vigas	kg	1,57	30,00	46,97	1,55
001-037	PL 16 mm-A36	318	103	Cartela de amarre para correas	kg	3,98	48,00	191,14	3,14
001-034	PL 80 mm-A36	318	81	Cartela de refuerzo para correas	kg	1,57	60,00	93,95	3,09
001-037	PL 16 mm-A36	350	204	Cartela de amarre entre viga roladas	kg	8,88	20,00	173,61	2,88
001-035	PL 90 mm-A36	682	81	Cartela de refuerzo	kg	3,78	24,00	90,87	2,65
001-035	PL 90 mm-A36	526	81	Cartela de refuerzo	kg	2,91	24,00	69,93	2,05
	Vigas Roladas 450								
001-037	PL 16 mm-A36	18.300	204	Ala Superior Vigas transversales roladas	kg	404,26	2,00	808,52	13,30
001-037	PL 16 mm-A36	16.000	204	Ala Inferior Vigas transversales roladas	kg	396,62	2,00	793,64	13,08
001-034	PL 80 mm-A36	16.300	418	Alma Vigas transversales roladas	kg	414,17	2,00	828,34	27,25
001-037	PL 16 mm-A36	418	203	Cartela de amarre para vigas	kg	10,32	12,00	123,79	2,04
001-034	PL 80 mm-A36	418	81	Cartela de refuerzo para vigas	kg	2,08	12,00	24,70	0,81
001-037	PL 16 mm-A36	418	103	Cartela de amarre para correas	kg	5,23	24,00	125,62	2,07
001-034	PL 80 mm-A36	418	81	Cartela de refuerzo para correas	kg	2,08	24,00	49,40	1,63
001-037	PL 16 mm-A36	450	204	Cartela de amarre entre viga roladas	kg	11,16	8,00	89,28	1,47
001-035	PL 90 mm-A36	696	81	Cartela de refuerzo	kg	4,98	18,00	79,41	2,32
001-035	PL 90 mm-A36	689	81	Cartela de refuerzo	kg	3,82	18,00	61,05	1,79
	Vigas Laminadas								
004-075	W 14 x 48 #. A36	5.900	0	Vigas largueras	kg	407,93	12,00	4.895,19	107,62
001-037	PL 16 mm-A36	350	204	Cartela de amarre	kg	8,68	18,00	156,25	2,57
001-037	PL 16 mm-A36	450	204	Cartela de amarre	kg	11,18	8,00	66,96	1,10
001-038	PL 120 mm-A36	315	100	Cartela de refuerzo	kg	2,01	8,00	12,06	0,19
	Vigas de Sección Variable								
001-037	PL 18 mm-A36	5.900	200	Vigas largueras extremos - alas	kg	143,48	12,00	1.721,51	28,32
001-034	PL 80 mm-A36	5.900	368	Vigas largueras extremos - almas	kg	131,98	6,00	791,69	26,05
001-037	PL 18 mm-A36	450	204	Cartela de amarre	kg	11,18	8,00	66,96	1,10
001-037	PL 18 mm-A36	350	204	Cartela de amarre	kg	8,88	8,00	52,08	0,88
3		VIQUETAS						4.242,37	137,28
004-000	W 4 x 13 #. A36	5.900	0	Correas	kg	110,51	38,00	3.978,24	131,69
001-037	PL 18 mm-A36	240	104	Cartela de amarre	kg	3,03	72,00	218,49	3,59
001-033	PL 80 mm-A36	135	103	Cartela de refuerzo	kg	0,63	72,00	45,64	2,00
4		ARRIESTRES Y TEMPLADORES						1.470,47	35,46
	Arriostres								
007-038	TC 102x102x12.0mm	910	0	ARRIOSTRE	kg	33,85	10,00	338,54	3,71
001-038	PL 120 mm-A36	122	190	Cartela	kg	2,11	20,00	42,27	0,93
001-038	PL 120 mm-A36	180	164	Cartela	kg	2,69	10,00	26,92	0,59
001-038	PL 120 mm-A36	160	130	Cartela	kg	1,90	10,00	18,97	0,42
	Templadores								
005-064	L 3/8" x 4" x 4", A36	9.000		Cartela de rigidez	kg	127,19	8,00	1.017,52	29,52
001-038	PL 120 mm-A36	120	150	Cartela de rigidez	kg	1,64	18,00	26,26	0,29
5		FRISOS						1.860,31	87,49
007-057	TR 100x50x3.0mm	5.687		Brida	kg	38,33	24,00	871,95	40,95
007-057	TR 100x50x3.0mm	1.102		Brida	kg	7,04	24,00	168,96	7,93
007-057	TR 100x50x3.0mm	110		Soporte	kg	0,70	12,00	8,43	0,40
007-057	TR 100x50x3.0mm	137		Soporte	kg	0,88	12,00	10,50	0,49
007-057	TR 100x50x3.0mm	164		Soporte	kg	1,05	12,00	12,57	0,59
007-020	TC 50x50x3.0mm	900		Montante	kg	3,70	60,00	222,15	10,80
007-020	TC 50x50x3.0mm	1.240		Diagonal	kg	5,10	72,00	367,28	17,86
007-029	TC 100x100x3.0mm	800		Arriostre	kg	8,94	14,00	97,14	4,48
001-034	PL 80 mm-A36	240	180	Placa base	kg	2,83	38,00	94,54	3,11
001-034	PL 80 mm-A36	240	51	Placa base	kg	0,74	38,00	26,79	0,88
TOTAL:								42.527,30	838,76

TABLA 3.2 Metrado de estructura metálica de pasarela

CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL
OBRA: Estructura Metálica de Pasarela

N° Ppto: P13.09623
Fecha: 08/01/2013

CD	ELEMENTOS	LONG	ANCHO	DESCRIPCION	UNID	PESO U.	CANT	PESO P. (kg)	AREA (m2)
1,10	ESTRUCTURA							1.370,88	72,76
	Soportes								
007-030	TC 100x100x4.5mm	300		Columna	kg	3,92	14,00	54,94	1,68
001-035	PL 9.0mm-A36	204	201	Base	kg	2,90	14,00	40,56	0,57
001-035	PL 9.0 mm-A36	160	201	Placa	kg	2,27	14,00	31,81	0,45
001-031	PL 3.0 mm-A36	90	90	Tapa	kg	0,19	14,00	2,67	0,23
	Vigas								
001-002	PL t=3/16"; A36	5.750	400	Canal plegado U8"x4"x3/16"	kg	85,99	12,00	1.031,84	55,20
	Arriostre								
005-005	L 1/8" x 11/2" x 11/2", A36	645	0	Montante	kg	16,52	6,00	99,15	6,94
005-005	L 1/8" x 11/2" x 11/2", A36	770		Diagonal	kg	18,32	6,00	109,91	7,69
1,20	PISOS							747,56	60,34
001-050	PL t=2.9mm; A786 - PL Estriada	2.400	838	Piso	kg	49,84	15,00	747,56	60,34
1,30	BARANDAS							698,67	32,16
007-003	TC 1"x3.0mm.	1.000	0	Montante	kg	6,75	24,00	162,00	7,32
007-003	TC 1"x3.0mm.	2.850		Horizontales	kg	12,83	24,00	307,80	13,90
001-031	PL 3.0 mm-A36	2.850	80	Rodapié	kg	5,37	24,00	128,87	10,94
1,40	SOPORTES DE BARANDAS							107,57	3,05
	Soporte 1 de baranda								
001-035	PL 9.0 mm-A36	250	100	Base	kg	1,77	4,00	7,07	0,20
001-035	PL 9.0 mm-A36	65	60	Cartela	kg	0,28	4,00	1,10	0,03
001-035	PL 9.0 mm-A36	140	60	Cartela	kg	1,19	4,00	4,75	0,13
	Soporte 2 de baranda								
001-035	PL 9.0 mm-A36	250	150	Base	kg	2,65	22,00	58,29	1,65
001-035	PL 9.0 mm-A36	110	60	Cartela	kg	0,47	22,00	10,26	0,29
001-035	PL 9.0 mm-A36	140	60	Cartela	kg	1,19	22,00	26,11	0,74
TOTAL:								2.824,68	168,29

CUADRO 3.1 Metrado de pernería

OT-12-185

Fecha: 10/08/2013

CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL

PROY: Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
1	Pernería zincada para Estructura Metálica de Marquesina		
1.1	Pernería para Amarre entre columna y viga rolada		
	Perno 3/4"x2.1/2"; A325	pz	168
	Tuerca 3/4"; A194	pz	168
	Arandela 3/4"; F436	pz	168
1.2	Pernería para amarre entre vigas roladas		
	Perno 3/4"x3.1/2"; A325	pz	156
	Tuerca 3/4"; A194	pz	156
	Arandela 3/4"; F436	pz	156
1.3	Pernería para Vigas Principales W14"x48#		
	Perno 3/4"x2.1/2"; A325	pz	265
	Tuerca 3/4"; A194	pz	265
	Arandela 3/4"; F436	pz	265
1.4	Pernería para Vigas Principales de sección variable		
	Perno 3/4"x2.1/2"; A325	pz	139
	Tuerca 3/4"; A194	pz	139
	Arandela 3/4"; F436	pz	139
1.5	Pernería para correas W4"x13#		
	Perno 5/8"x2.1/2"; A325	pz	454
	Tuerca 5/8"; A194	pz	454
	Arandela 5/8"; F436	pz	454
1.6	Pernería para Arriostres (patas de Gallo)		
	Perno 5/8"x2"; A325	pz	42
	Tuerca 5/8"; A194	pz	42
	Arandela 5/8"; F436	pz	42
1.7	Pernería para Templadores		
	Perno 3/4"x2.1/2"; A325	pz	42
	Tuerca 3/4"; A194	pz	42
	Arandela 3/4"; F436	pz	42
1.8	Pernería para Anclajes		
	Tuerca 5/8"; A194	pz	378
	Arandela 5/8"; F436	pz	378
2	Pernería zincada de Frisos		
2.1	Pernería para Frisos		
	Tuerca 5/8"; A194	pz	51
	Arandela 5/8"; F436	pz	51
2.2	Pernería para arriostres de Frisos		
	Perno 5/8"x2"; A325	pz	59
	Tuerca 5/8"; A194	pz	59
	Arandela 5/8"; F436	pz	59
2.3	Pernería para Bracket de Frisos		
	Perno 5/8"x2"; A325	pz	152
	Tuerca 5/8"; A194	pz	152
	Arandela 5/8"; F436	pz	152
3	Pernería de Pasarela (Galvanizado)		
3.1	Pernería para Columnas de pasarela		
	Perno 5/8"x1.1/2"; A325	pz	59
	Perno 5/8"x2"; A325	pz	59
	Tuerca 5/8"; A194	pz	118
	Arandela 5/8"; F436	pz	118
3.2	Pernería para brandas		
	Clavija galvanizada de 1/8"	pz	58
	Eje de ϕ 1/2"	pz	58

3.5. INGENIERÍA

Todos los planos de fabricación montaje se elaboraron según las especificaciones técnicas e ingeniería básica proporcionada por el cliente (Ver PLANOS DE INGENIERÍA BASICA) con modificaciones solicitadas antes y después de iniciar el trabajo.

Modificaciones antes de iniciar los trabajos:

- Incremento de altura de 1.0m
- Incremento de espesor de perfiles tubulares de columnas de 8mm a 12mm
- Incremento de estructura de frisos

Modificaciones después de iniciar los trabajos:

- Adicional de fabricación y montaje de estructura de pasarela
- Adicional por modificación del sistema de pintura

Luego de tomar en cuenta estos cambios se ordeno toda la información necesaria y se tomo la decisión por sub contratar la elaboración de los planos dándose la responsabilidad por este trabajo a la empresa Bim Perú S.A.C. con quienes también tuvimos que realizar coordinaciones.

Bim desarrollo la ingeniería de fabricación con el software TEKLA iniciando con un modelado de la estructura para luego editar los planos en Auto Cad 2012.

(Ver PLANOS DE VISTA Y DETALLES)

3.6. FABRICACIÓN

3.6.1. Requerimiento de Materiales

De los metrados iniciales estos se vuelven a revisar en base a los planos de fabricación (Ver PLANOS DE FABRICACIÓN) definitivos lo que nos da metrados más aproximado.

- **Lista de Requerimiento de Acero:** (Ver CUADRO 3.2A y CUADRO 3.2B) Con ayuda del Auto Cad se realiza una distribución de materiales en formatos más convenientes de esta manera se define la lista de materiales de acero a requerir para la compra. Este cuadro incluye los formatos y cantidades de cada material a comprar. La práctica de una distribución de materiales reduce considerablemente el desperdicio del acero optimizando el uso de este. Ver Distribución de materiales en planos.

CUADRO 3.2A Lista de Requerimiento de Acero para Marquesina

OT: 12-185
 CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL
 PROY: Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey

Fecha: 22/07/2013

ITEM	DESCRIPCION	LONG.	ANCH.	UNID	CANT.	PESO kg.		STOCK DE ALMACEN
						UNIT	PARC.	
1	PL 25 mm-A36	2400	1200	pz	2	565.20	1.130,40	2
2	PL 16 mm-A36	6000	1500	pz	9	1,130.40	10.173,60	
3	PL 12 mm-A36	6000	1500	pz	25	847.80	21.195,00	
4	PL 8 mm-A36	6000	1500	pz	8	565.20	4.521,60	
5	PL 6 mm-A36	2400	1200	pz	1	135.65	135,65	1
6	W 14 x 48 #; A36	9000		pz	6	642.82	3.856,90	
7	W 14 x 48 #; A36	6000		pz	2	428.54	857,09	
8	W 4 x 13 #; A36	9000		pz	18	174.10	3.133,73	
9	W 4 x 13 #; A36	6000		pz	6	116.06	696,38	
10	TC 4"x4"x1/2"	6000		pz	1	203.76	203,76	
11	TC 4"x4"x1/8"	6000		pz	2	54.66	109,32	
12	TC 4"x2"x1/8"	6000		pz	29	42.12	1.221,48	
13	TC 2"x2"x1/8"	6000		pz	25	27.42	685,50	
14	L 3/8" x 4" x 4", A36	6000		pz	13	87.49	1.137,40	
15	Platina 3/16" x 1/2"; A36	6000		pz	114	2.66	303,24	
16	Barra Redonda Ø 3/4"; A36	6000		pz	1	13.43	13,43	1
						TOTAL kg:	49.374,48	

CUADRO 3.2B Lista de Requerimiento de Acero para Pasarela

OT: 12-185

Fecha: 22/08/2013

CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL

PROY: Estructura Metálica de Pasarela

DESCRIPCION	LONG.	ANCHO	UNID	CANT.	PESO kg
PL t=3/16"; A36	6000	1200	pz	4	1076,71
PL 3.0 mm-A36	3000	1500	pz	1	105,98
PL 9.0 mm-A36	2400	1200	pz	1	203,47
PL t=1/8"; A786 - PL Estriada	2400	1200	pz	14	999,13
L 1/8" x 11/2" x 11/2", A36	6000		pz	20	219,60
TC 1"x3.0mm.	6000		pz	36	486,00
TC 100x100x4.5mm	6000		pz	1	78,48
TOTAL:					3169,36

- **Lista de Requerimiento de Soldadura:** (Ver CUADRO 3.3) Se realiza el cálculo del metal depositado por metro lineal de cordón de soldadura teniendo en cuenta los catetos especificados en los planos.

CUADRO 3.3 Lista de Requerimiento de Soldadura

OT: 12-185

FECHA: 20/07/2013

CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL

OBRA: Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey

Item	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Electrodo 6011 1/8"	kg.	20
2	Electrodo 7018 1/8"	kg.	40
3	Alambre solido 0,8mm ER-70	kg.	30
4	Alambre solido 1.0mm ER-70	kg.	210
5	Alambre solido 1.2mm ER-70	kg.	75
6	Alambre tubular 1.6mm	kg.	380
7	Alambre arco sumergido	kg.	230
8	Argomix 10m3	blla	20

- **Lista de Requerimiento de pintura:** (Ver CUADRO 3.4) Se realiza el metrado en base al espesor de pintura, % en volumen de sólidos, % de perdidas y el área a pintar. (Ver memoria de metrado TABLA 3.1)

CUADRO 3.4 Lista de Requerimiento de Pintura

OT: 12-185 Fecha: 28/06/2013
 CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL
 PROY: Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey

ITEM	PRODUCTO	UND.	CANTIDAD
1	JET ZINC IR-600	gl	47
2	JET 70 MP Blanco Humo 1702	gl	84
3	Diluyente Unipoxi (2)	gl	21
4	Jethane 500 Gris Ral 7046	gl	44
5	Diluyente unipol	gl	9

- **Lista de Requerimiento de Pernos:** (Ver CUADRO 3.5) Se contabilizan de planos. (Ver memoria de metrados cuadro 3.1)

CUADRO 3.5 Lista de Requerimiento de Pernos

OT-12-185 Fecha: 10/08/2013
 CLIENTE: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL
 PROY: Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1	Perno 3/4"x2.1/2"; A325	und	614
2	Perno 3/4"x3.1/2"; A325	und	156
3	Perno 5/8"x1.1/2"; A325	und	59
4	Perno 5/8"x2"; A325	und	312
5	Perno 5/8"x2.1/2"; A325	und	454
6	Tuerca 3/4"; A194	und	770
7	Tuerca 5/8"; A194	und	1254
8	Arandela 3/4"; F436	und	770
9	Arandela 5/8"; F436	und	1254
10	Clavija galvanizada de 1/8"	und	58
11	Eje de f1/2"	und	58

- **Lista de Requerimiento de Cobertura y Remates:** (Ver CUADRO 3.6)

Se contabiliza de los planos teniendo en cuenta las dimensiones que el proveedor puede proporcionar. (Ver ANEXO 6)

CUADRO 3.6 Lista de Requerimiento de Cobertura y Remates

OT: 12-185
 CLIENT
 E: AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL
 PROY: Estructura Metalica de Marquesina - Huarmey

Fech 22/08/201
 a: 3

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
1	Calaminon CU - 6 e= 0,50mm Pre pintado, long. 4,65m	pz	34
2	Calaminon CU - 6 e= 0,50mm Pre pintado, long. 6,21m	pz	68
3	Cenefa des=535mm e= 0,50mm Pre pintado, long. 1,10m	pz	34
4	Friso des=1200mm e= 0,50mm Pre pintado, long. 3,00m	pz	25
5	Remate 1 des=150 mm e= 0,50 mm Pre Pintado, long 3,00m	pz	8
6	Remate 2 des=152 mm e= 0,50 mm Pre Pintado, long 3,00m	pz	34
7	Perno Autop. N° 8 x 3/4" + arandela (traslape)	pz	800
8	Perno Autop. N° 12 x 1" + arandela (fijación)	pz	1000
9	Cinta Butil BP 60 Gris 3/25 x 2 cm x 14,00 ml	pz	40

3.6.2. Requerimiento de Mano de Obra

Para este proyecto se trabajo con un contratista de fabricación y se tercerizó los trabajos de granallado y pintura con la empresa AZOLER quedando por nuestra cuenta la supervisión, soldadores, operador de montacargas en taller y ayudantes para limpieza mecánica y acarreo de materiales. Ver CUADRO 3.7

CUADRO 3.7 Mano de Obra Directa Necesaria

ITEM	CARGO	CANTIDAD
1	Supervisor de Taller	1
2	Jefe de Grupo	2
3	Operario Armador	4
4	Oficial armador	4
5	Operario Oxigenista	3
6	Esmeriladores	3
7	Soldadores Homologados 3G	6
8	Operario Granallador	2
9	Operario Pintor	2
10	Operador de Montacarga	1
11	Ayudantes	8

3.6.3. Requerimiento de Equipos y Herramientas

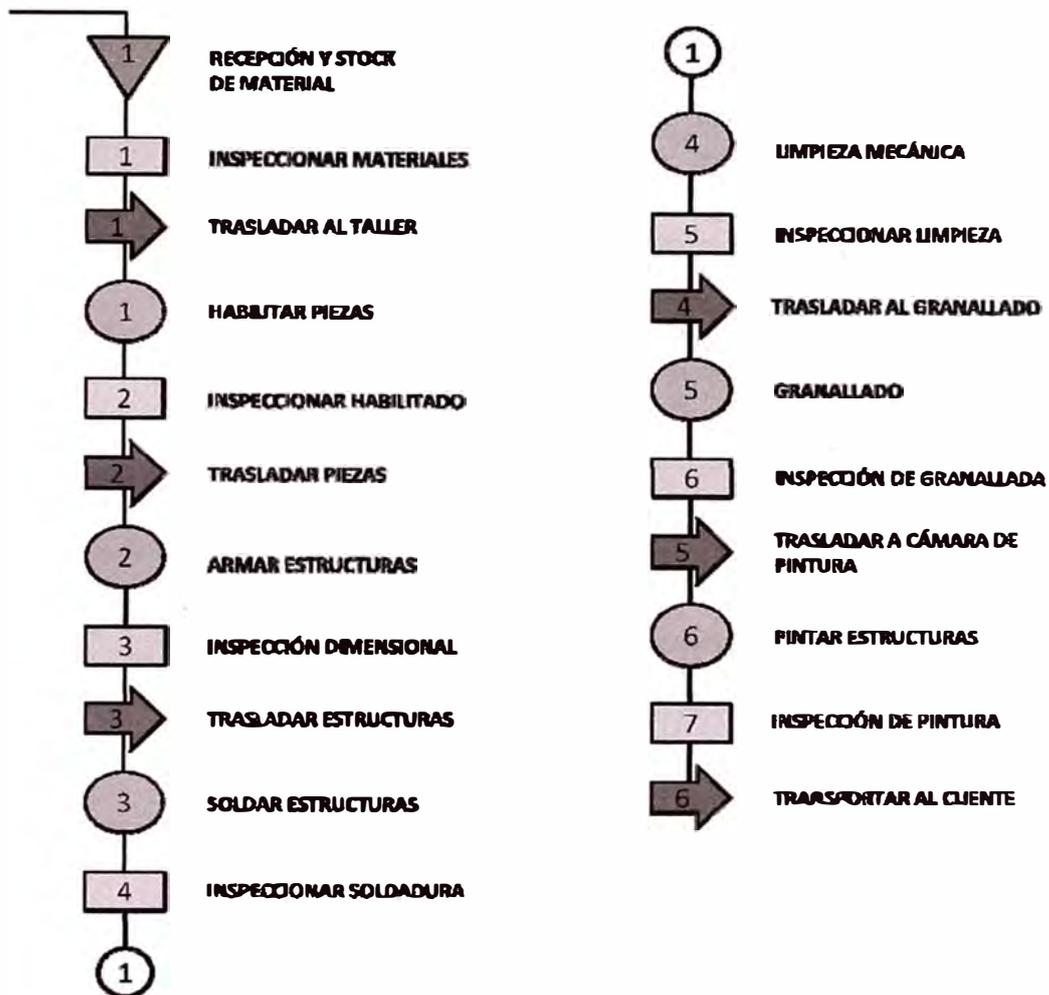
Es necesario verificar si se cuenta con los equipos y herramientas necesarios para el proyecto. Y antes de decidir cualquier compra verificar equipos de stock en almacén, en mantenimiento u otros equipos que no estén utilizando en obra. Esto se realiza en coordinación con logística, obras de la organización que estén por terminar o equipos en mantenimiento y que aun no han sido asignados. Ver CUADRO 3.8

CUADRO 3.8 Requerimiento de equipos y herramientas

ITEM	EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	CANTIDAD
1	Maquinas de soldar multiproceso	5
2	Maquina de Arco Sumergido	1
3	Maquinas de soldar para apuntalar	4
4	Equipo Oxicorte	3
5	Taladro Magnético	2
6	Esmeril de 7"	8
7	Esmeril de 4.1/2"	10
8	Tronzadora de 14"	2
9	Compresora	2
10	Punzonadora	1
11	Turbineta	3
12	Cinzel Neumático	2
13	Montacargas de 5Ton	1
14	Tablero eléctrico	3
15	Pulpos	3
16	Extensión Trifásica de 20m	8
17	Extensión Monofásica de 20m	12
18	Equipo de Granallado	2
19	Equipo de Pintura Airles	2
20	Llave francesa	3
21	Alicate de corte	6
22	Wincha de 10m	12
23	Escuadra de 24"	4
24	Escuadra de tope	4
25	Nivel de 24"	2
26	Fajas de 3ton x1m	2
27	Grilletes de 3/4"	4

3.6.4. Diagrama de Flujo

Para una rápida comprensión del proceso de fabricación visualizamos el DIAGRAMA 3.3



ACTIVIDAD	CANTIDAD
➡ Transporte	6
▽ Almacén	1
● Operación	6
□ Inspección	7

DIAGRAMA 3.3 Flujo del Proceso de Fabricación

3.6.5. Procedimiento de Fabricación

Una vez que tengamos todo lo necesario. Principalmente planos de fabricación, acero, equipos y herramientas el personal dará inicio al proceso de fabricación.

Es importante durante todo el proceso la coordinación constante entre el Jefe de Planta el Ing. de Calidad, el Supervisor de Taller.

- **Habilitado**

Con los planos de fabricación aprobados, la inspección de materiales realizada y hecha la distribución de materiales, se entrega un juego de planos a calidad y dos juegos de planos al supervisor de taller quien junto con la distribución de materiales procede a retirar el material necesario para la jornada laboral.

El personal calificado recoge sus equipos de corte en almacén y se ubican en sus puestos de trabajo

Por tratarse de una estructura del tipo arquitectónica se fabrican previamente plantillas de las formas curvas de la marquesina con estas plantillas se realizan los trazos sobre las plantas.

Se inicia con las planchas PL12mm para las columnas se empieza por el habilitado de la parte recta y luego con la parte curva.

Un segundo grupo habilita las planchas de PL8mm y PL16mm Para la fabricación de las vigas curvas y de sección variable. Mientras que un tercer grupo habilita la cartelería con destajes y agujeros. Cada grupo realiza la limpieza, biselado e identificación con códigos y marcas del material que están trabajando. El supervisor da visto bueno al material trabajado para pasar a la siguiente etapa.

- **Armado**

Las piezas son entregadas en orden y se procede a la identificación de estas con ayuda de los planos de fabricación para ordenarlas e iniciar el armado, el armado se realiza conforme a una secuencia establecida de la siguiente manera:

- Columnas parte recta y Curva
- Vigas curvas
- Vigas rectas
- Vigas de sección variable
- Viguetas
- Arriostres
- Frisos
- Pasarela
- Barandas

Se debe tener en cuenta durante el armado las tolerancias establecidas y las deformaciones en el proceso de soldadura lo que significa que se deben arriostrar algunos elementos y otros deben ser soldados en partes para luego armar el elemento final como por ejemplo las columnas que por sus dimensiones y forma no podrían ser armadas totalmente de igual forma las vigas curvas y vigas de sección variable se deben preparar antes las vigas, luego soldarlas para finalmente colocarles las cartelas y realizar los agujeros sobre las vigas.

Luego de la inspección dimensional sobre las estructuras y verificar que estas estén convenientemente arriostradas el ing. De calidad dará pase libre de los elementos a la siguiente etapa del proceso.

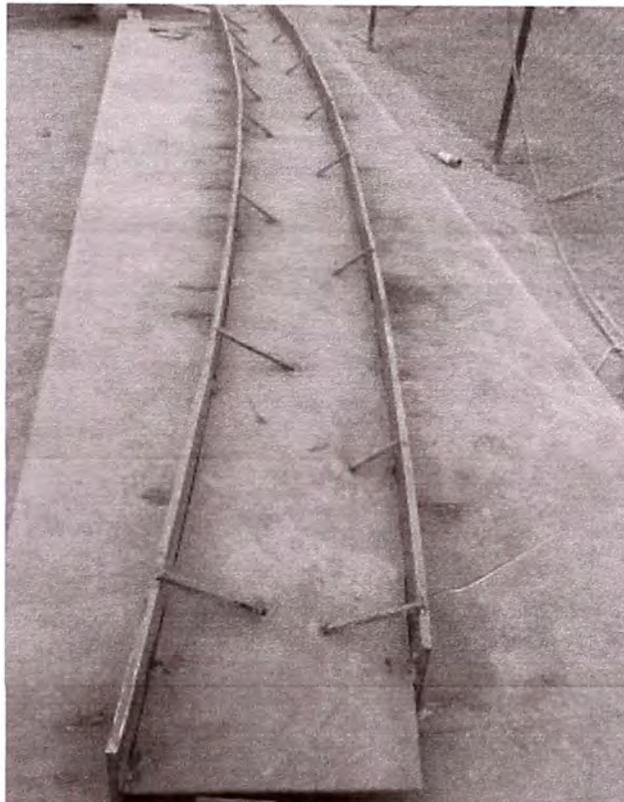


FOTO 3.1 Armado de vigas roladas con arriostres de refuerzo

- **Soldadura**

Se le transmite al soldador la secuencia a seguir para realizar los cordones de soldadura esto nos ayudara a minimizar las deformaciones por efecto del calor, sobre los cordones de soldadura de los elementos los soldadores colocaran con marcador metálico su estampa para identificar su trabajo que formara parte del dossier de calidad.

Los soldadores realizaran sobre los cordones de soldadura en filete y pases de raíz pruebas de tintes penetrantes bajo la supervisión del ing. De calidad quien dará su visto bueno para continuar el proceso.

Durante todo el proceso la inspección visual es al 100% de haber observaciones estas se deben corregir inmediatamente.

El supervisor de taller junto y el ing. De calidad coordinan la inspección de soldadura con rayos X sobre los cordones de soldadura de vigas empalmadas.

Si el resultado de inspección visual, tintes penetrantes y rayos X es favorable para cada pieza se pone fin al proceso de soldadura. De lo contrario estas se deben de corregir

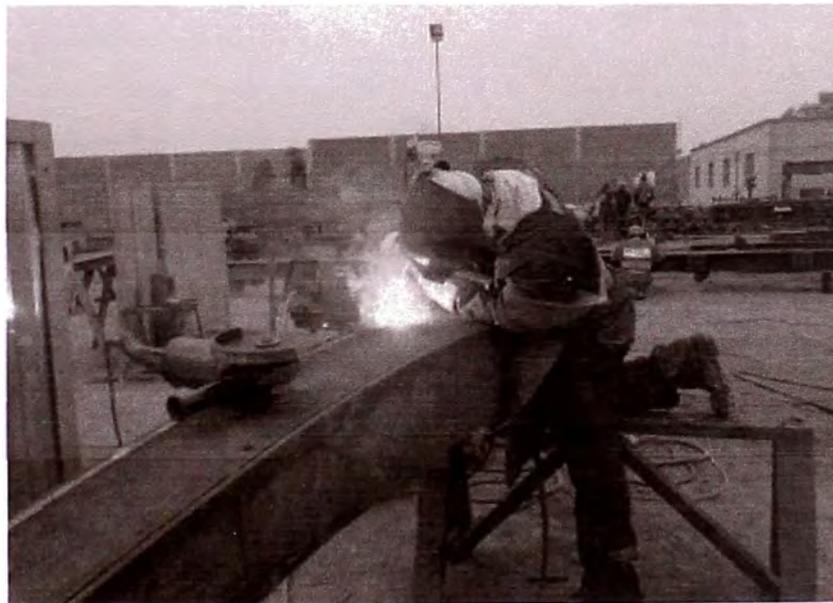


FOTO 3.2 Soldadura en columnas con proceso GMAW

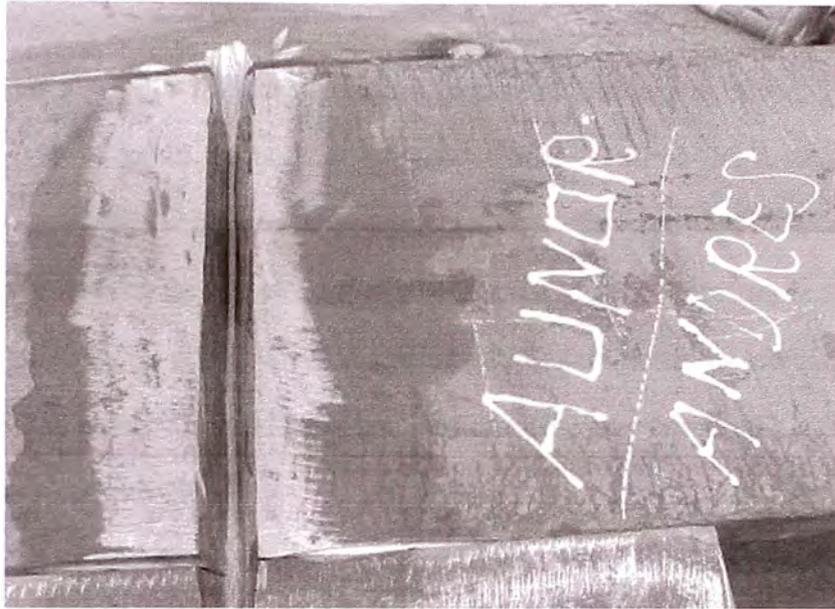


FOTO 3.3 Prueba de tintes al empalme de una viga



FOTO 3.4 Resultado de la prueba de tintes

- **Limpieza Mecánica**

Después de la etapa de soldadura todos los elementos deben pasar por una limpieza mecánica aquí se deben eliminar toda escoria, chisporroteo, ralladuras, etc. También en esta etapa se realizan las últimas inspecciones de la estructura fabricada esto es con la finalidad de detectar defectos del habilitado, defectos de soldadura, deformaciones por soldadura, arranque de material por el arriostamiento etc.

Todo defecto no detectado en el material será evidenciado durante el granallado o aplicación de pintura por lo que se debe ser más minucioso en esta etapa.

En paralelo a estas actividades se realiza el tipo de marca de cada uno de los elementos para poder ser identificados después de pintura El ing. de calidad inspecciona la buena limpieza de los elementos y verifica que todos estén marcados dando la salida del producto fabricado a las instalaciones de AZOLER donde se realizara la siguiente etapa.

- **Granallado y Pintura**

Antes de iniciar los trabajos de pintura se coordina con el cliente, el proveedor de pintura y AZOLER una visita a sus instalaciones. El cliente verifica las instalaciones del taller en cuanto a espacio, cámaras de granallado y pintura habilitadas y cerradas que impidan el ingreso de cualquier contaminante al interior de las cámaras, que se cuente con los equipos de control para el proceso, que se tenga conocimiento del producto que se va aplicar y del procedimiento de la aplicación del producto en base a normas SSPC-SP2, SSPC-SP5 y otras (Ver ANEXO 7). Verificado esto se dio pase libre a la ejecución del trabajo de pintura según el sistema solicitado (Ver CUADRO 3.9)

CUADRO 3.9 Sistema de Pintura para Estructura de Marquesina

METODO DE APLICACIÓN		PREPARACIÓN DE SUPERFICIE						
Equipo airless		Grado metal al blanco, SSPC-SP5, rugosidad de 1.5 - 2.5 mils.						
Capa	Producto y Color	Espesor (mils)		REPINTADO a 21°C		Diámetro boquilla	% diluyente (máx.)	Tiempo de vida útil
		Húmedo	Seco	Mínimo	Máximo			
1ra	Jet Zinc IR-600 Std	5	3	1.5 horas	3 meses	0.017" 0.021"	25% Unipoxi	8 horas a 21°C
Miscoat	Jet 70 MP Blanco Humo 1702	-	-	8 horas	6 meses	-	-	3 horas a 25°C
2da	Jet 70 MP Blanco Humo 1702	8	5	8 horas	30 días	0.019" 0.023"	12.5% Unipoxi	3 horas a 25°C
3ra	Jethane 500 Gris RAL 7046	5	2	4 horas	7 días	0.015" 0.017"	25.0% Unipol	4 horas a 25°C

El trabajo inicia con el control de condiciones ambientales se mide la humedad relativa, temperatura del bulbo seco y bulbo húmedo, se mide la temperatura del sustrato y con la ayuda de la carta psicrométrica se halla el punto de rocío, la diferencia entre la temperatura de rocío y la temperatura del sustrato debe ser mayor de 3°C y la humedad relativa menor al 85% según ficha técnica del producto (Ver ANEXO 9).

Verificado esto se procede con el granallado aquí también se hacen controles como medición de rugosidad o perfil de anclaje (entre 1.5 a 2.5 mils de rugosidad) de la superficie granallada y que esta se encuentre al metal blanco como lo indica el procedimiento (Ver ANEXO 7).

Luego se realiza con la aplicación de cada una de las capas de pintura teniendo en cuenta el espesor en seco de cada capa de pintura. En el CUADRO 3.8 se indica el espesor que debe tener la capa en húmedo para obtener el espesor requerido de la capa de pintura en seco por lo que el pintor deberá tener la habilidad de controlar esto con el galletado de la superficie recién pintada.



FOTO 3.5 Columnas granalladas en la cámara de pintura



FOTO 3.6 Vigas curvas en primera capa y Aplicación de Stripe coat

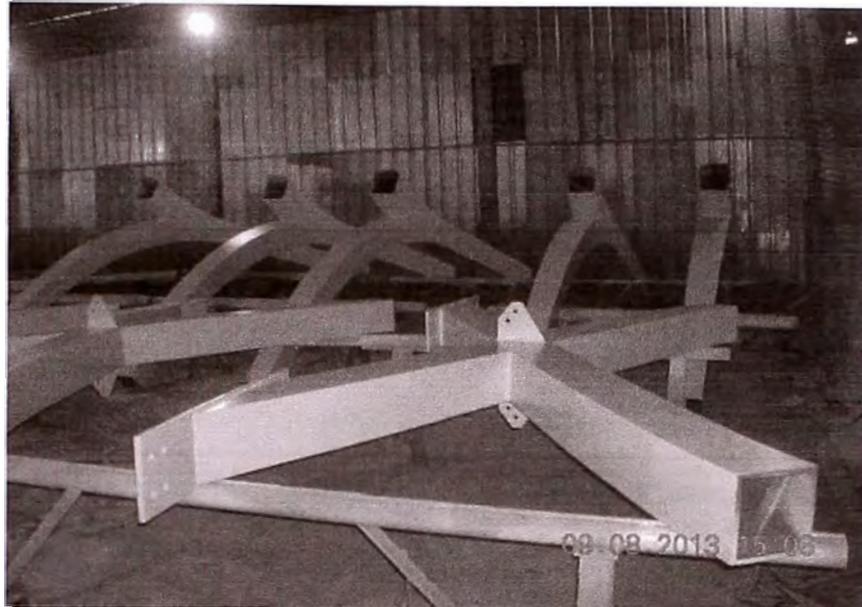


FOTO 3.7 Columnas y aspas en segunda capa de pintura

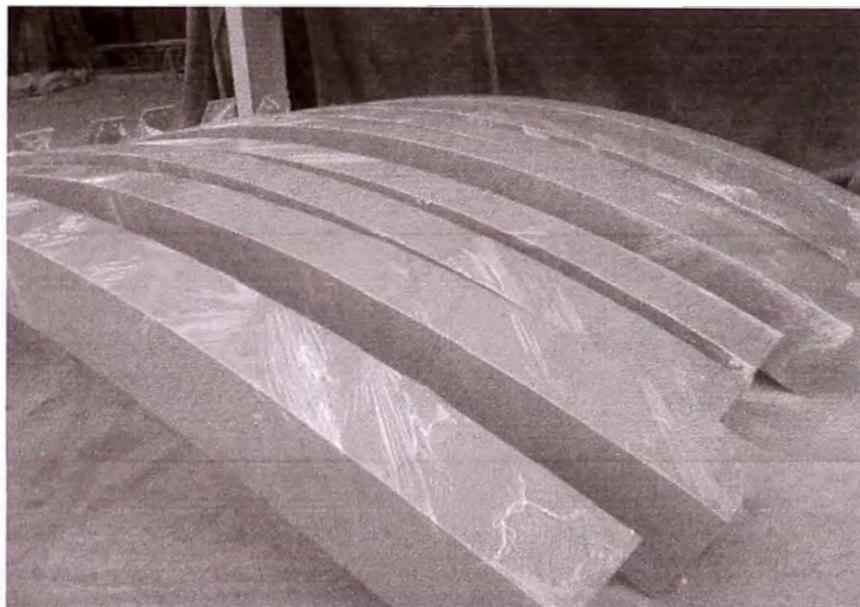


FOTO 3.8 Brazos terminados para envío a obra

Al final del proceso se realiza nuevas mediciones de la capa de pintura en seco esto se realizo con el positector equipo calibrado para este proyecto. También se realizo una inspección visual de la

aparición de la pintura cuidando que no haya defectos de chorreadura, piel de naranja, etc.

Después por el lapso de siete días de curado de la pintura se procede a realizar un último ensayo que es la prueba de tracción las cuales resultaron positivas ver ANEXO 7.

Verificado todo esto el producto está listo para despachar a obra.

Todo daño realizado a la pintura de las estructuras se realizara mediante retoques de la zona afectada. Según procedimiento e resane s de pintura en obra (Ver ANEXO 8).

3.7. MONTAJE

3.7.1. Requerimiento de Mano de Obra

Para el montaje se trabajo con un contratista y se solicito quedando por nuestra cuenta la supervisión, soldadores, y grúa. El CUADRO 3.10 muestra la mano de obra directa necesaria.

CUADRO 3.10 Requerimiento Mano de Obra Directa

ITEM	CARGO	CANTIDAD
1	Supervisor de Obra	1
2	Jefe de Grupo	2
3	Operario Montajista	4
4	Oficial Montajista	4
5	Operario armador	1
6	Soldadores Homologados 3G	2
7	Operador de Grúa	1
8	Rigger	1
9	Pintor	1
10	Ayudante	2

3.7.2. Requerimiento de Equipos y Herramientas

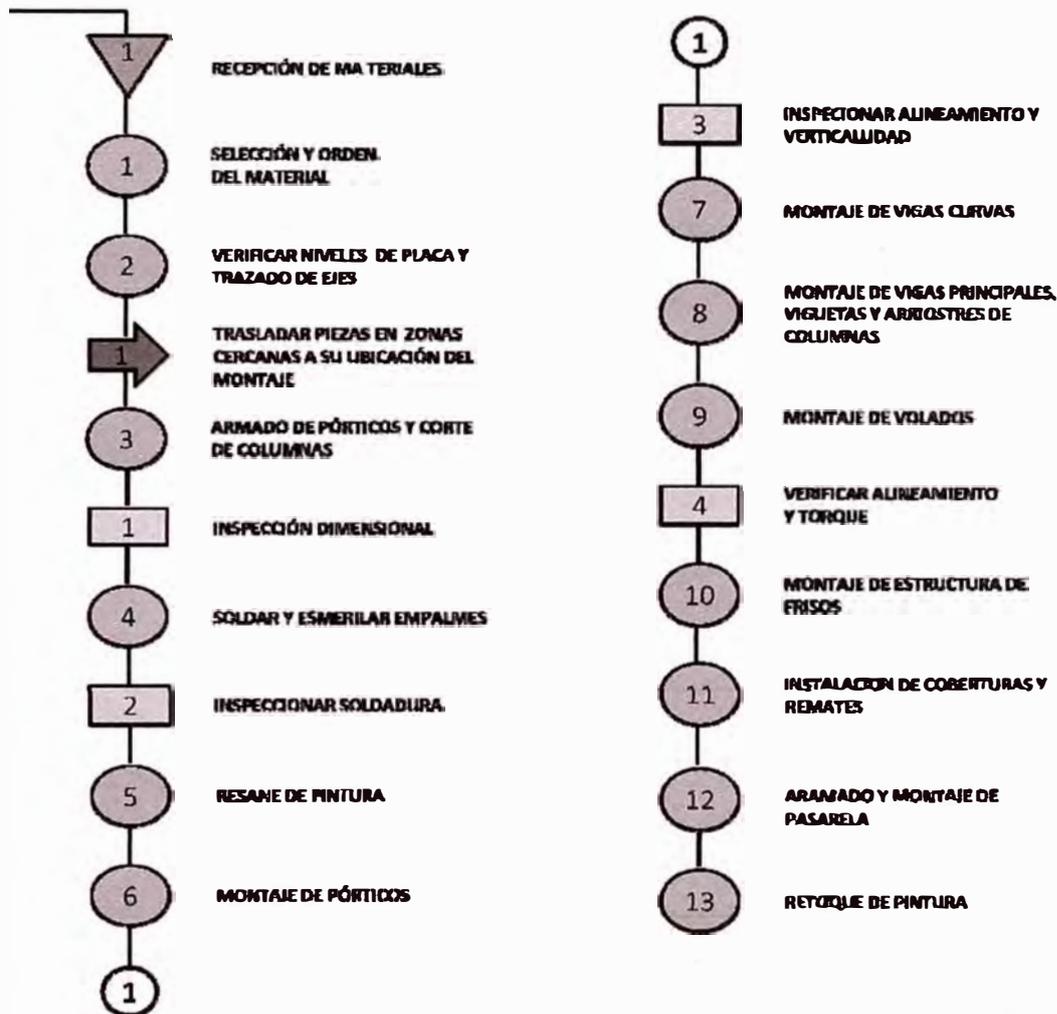
El CUADRO 3.11 muestra los equipos y herramientas necesarios para el montaje.

CUADRO 3.11 Requerimiento de Equipos y Herramientas

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
1	Grúa	equi.	1
2	Maquina de Soldar Rainvow y accesorios completos	equi.	2
3	Maquina de Soldar V 350 y accesorios completos	equi.	2
4	Tablero eléctrico con salida 3 ϕ , 1 ϕ	equi.	2
5	Extensiones 3 ϕ de 20m	equi.	4
6	Extensiones 1 ϕ de 20m	equi.	12
7	Pulpos	equi.	2
8	Equipos de oxicorte completo	equi.	1
9	Torquímetro	equi.	1
10	Taladro	und.	1
11	Taladro atornillador de ϕ 1/2"	und.	2
12	Andamios	jgo.	20
13	Garruchas para andamios de ϕ 8 pulg.	jgo.	4
14	Compresora con extensión y manguera de ϕ 3/8"x20m	und.	2
15	Pistola de pintar	und.	2
16	Dados para tuerca 27	und.	2
17	Dados para tuerca 32	und.	2
18	Dado para pernos autorroscantes	und.	3
19	Llave Ratchet	und.	2
20	Tirfor	und.	2
21	Escalera Telescópica	und.	1
22	Llaves mixtas N 27	und.	4
23	Llaves mixtas N 32	und.	4
24	Señoritas 2 TN	und.	3
25	Teclé de cadena 2 TN	und.	2
26	Nivel de 24"	und.	2
27	Escuadra de 24"	und.	3
28	Manguera de correr nivel 3/8"	m	30
29	Esmeril de 7"	und.	3
30	Esmeril de 4"	und.	3
31	Turbineta con fresa cónica	und.	2
32	Eslingas 4"x2.0mx4ton	und.	6
33	Soga de nylon 3/4"	m	50
34	Soga de nylon 1/2"	m	50
35	Driza 3/8"	m	30
36	Tablones300x3000x50mm	und.	8
37	Tortugas	und.	6
38	Cajón de herramientas	und.	4
39	Comba de 6 lbs	und.	2
40	Comba de 3 lbs	und.	3
41	Punzones 5/8"	und.	5

3.7.3. Diagrama de Flujo

Para una rápida comprensión de la secuencia de montaje nos ayudamos con el DIAGRAMA 3.4.



ACTIVIDAD	CANTIDAD
➔	1
▽	1
○	13
□	4

DIAGRAMA 3.4 Flujo del Proceso de Montaje

3.7.4. Procedimiento de Montaje

Antes de iniciar toda movilización a obra se coordina con el cliente una visita previa a las instalaciones de esta. Durante esta visita se hicieron las presentaciones respectivas con los supervisores de la obra con quienes estaríamos coordinando los trabajos de la obra. También se verifico que las obras civiles estén completamente terminadas y que la distribución y nivelación de las placas base sean las adecuadas. Durante esta visita también se coordino la ubicación de nuestra oficina, almacén y el material a trabajar.

- **Selección y Orden del Material**

El material de montaje es seleccionado y ordenado en grupos lo cual ayudara a una fácil y rápida identificación de estos en el montaje. Luego son trasladadas a la zona de trabajo ubicados estratégicamente para su montaje



FOTO 3.9 Recepción y ordenamiento de materiales

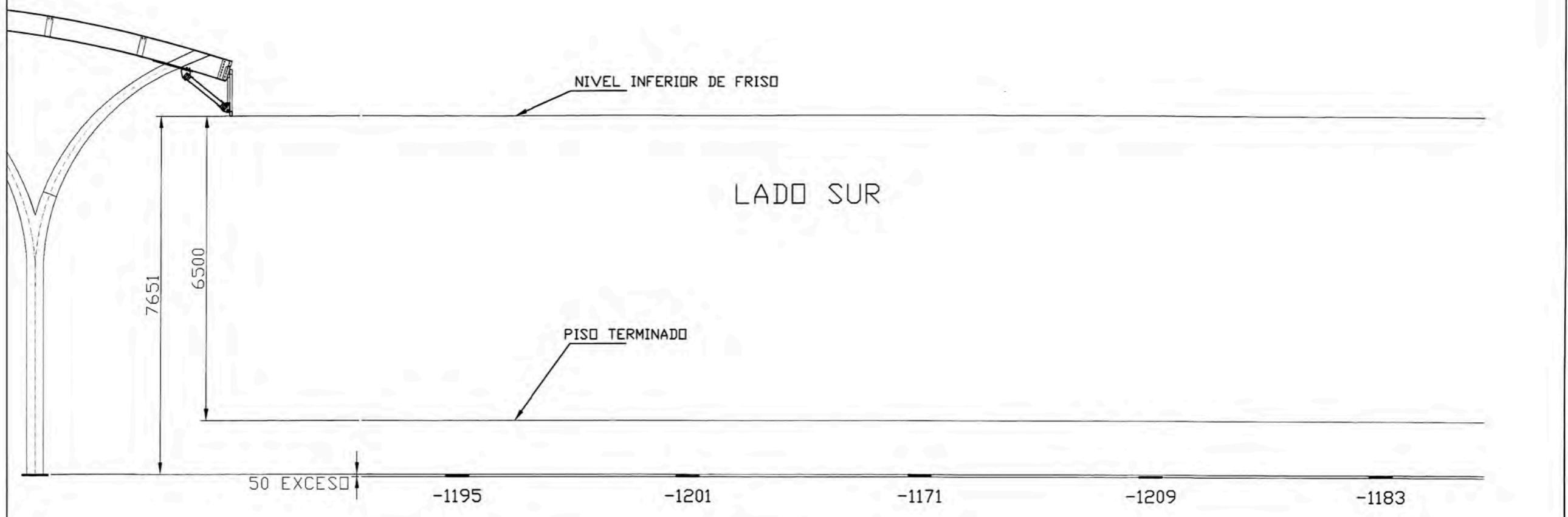
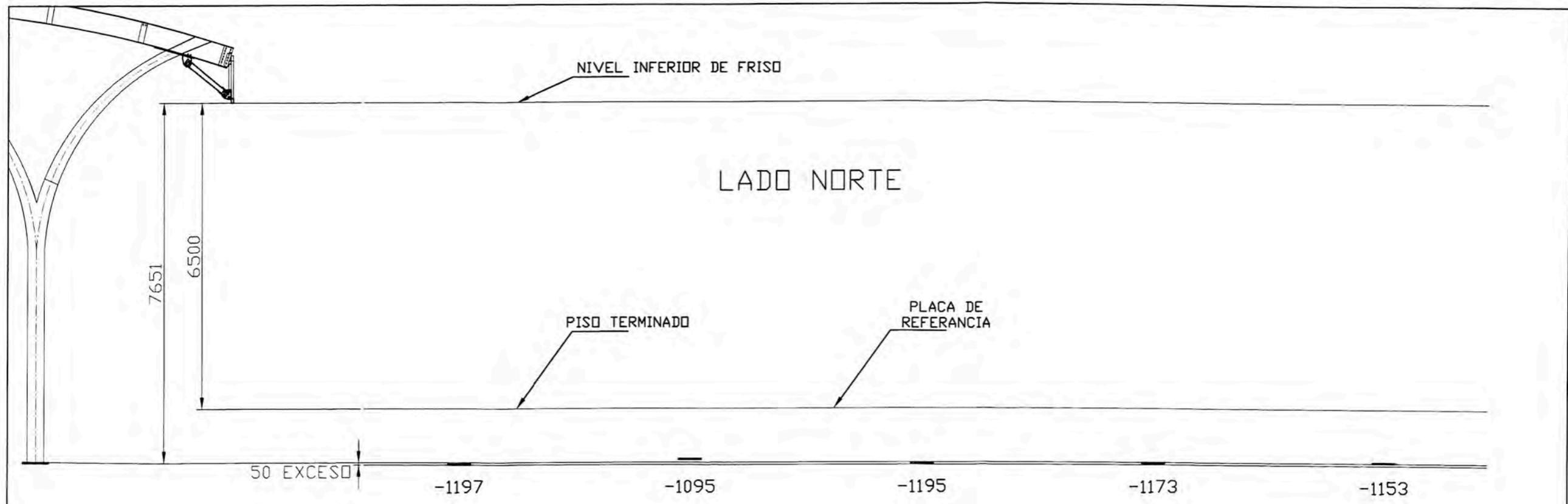
- **Verificación de Niveles de Placa y Trazado de Ejes**

Se procede con la verificación de niveles tomando como referencia una de las placas nos ayudamos con una regla de aluminio y nivel de agua, y se miden las variaciones de nivel en las otras placas las cuales son anotadas en cada una de ella. Se encontraron desniveles hasta de 140mm entre la placa más alta y la placa más baja. las columnas venían de taller con un exceso de 100mm aparentemente estaríamos con un 40mm menos en la altura final de la marquesina, se le comunico al supervisor a cargo quien nos dio más detalle del asfalto pues este no era plano en su dimensiones, El asfalto tenía pendiente de norte a sur y del centro hacia el lado este y lado oeste de la pista de 70mm y 170mm respectivamente.

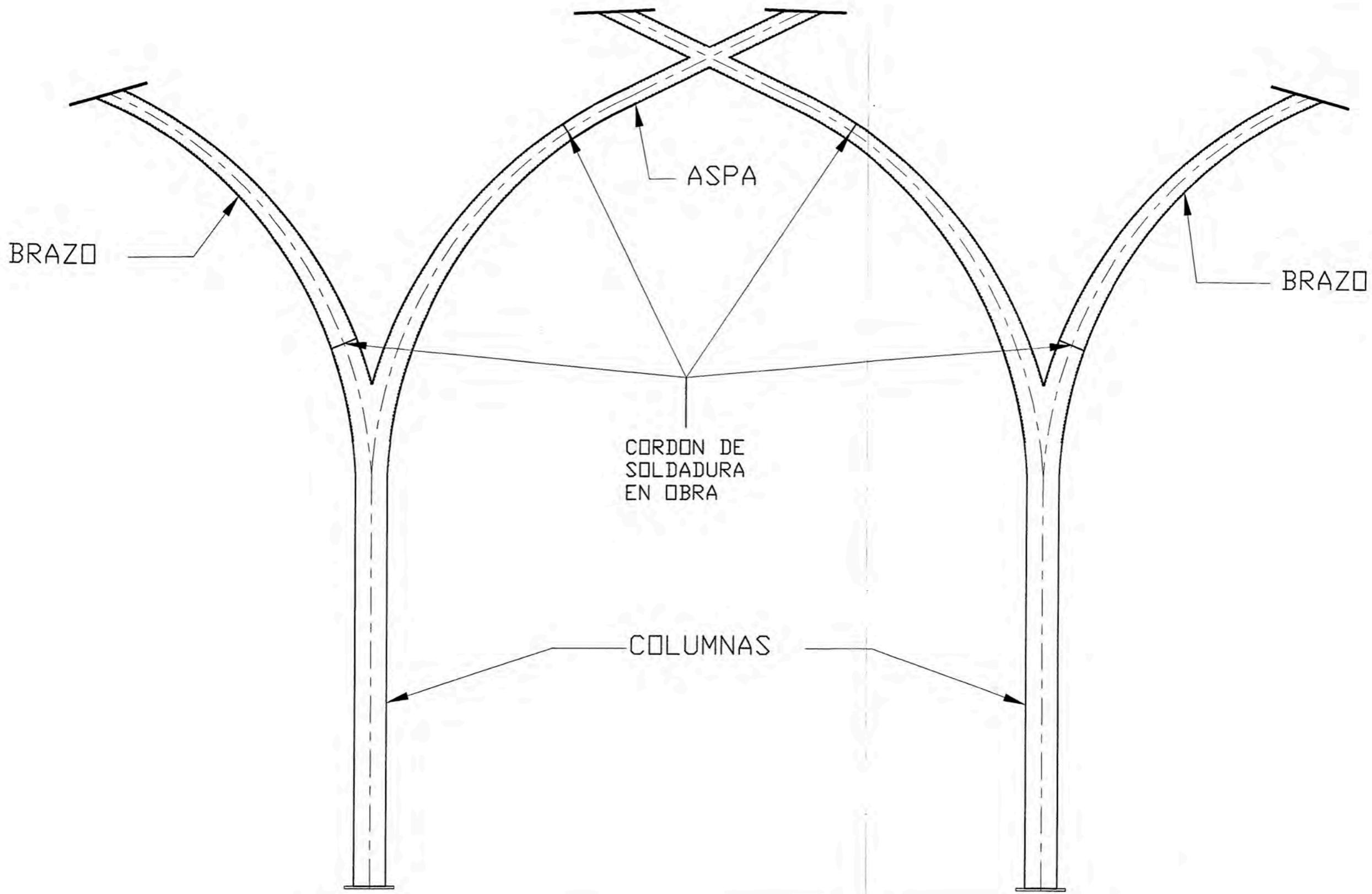
Con esta información adicional se evaluó los desniveles de placas y asfalto con relación a la altura final de la marquesina. Dando como resultado que tendríamos que cortar todas las columnas ver DIBUJO 3.1

- **Armado de Pórticos y Corte de Columnas**

Luego se procede con el armado de los pórticos el cual está compuesto de dos columnas, un aspa y dos brazos ver DIBUJO 3.2. Se cortaron los excesos de las columnas conforme a la evaluación de niveles existentes ver DIBUJO 3.1.



DIBUJO 3.1 Evaluación de Niveles



DIBUJO 3.2 Partes del Pórtico

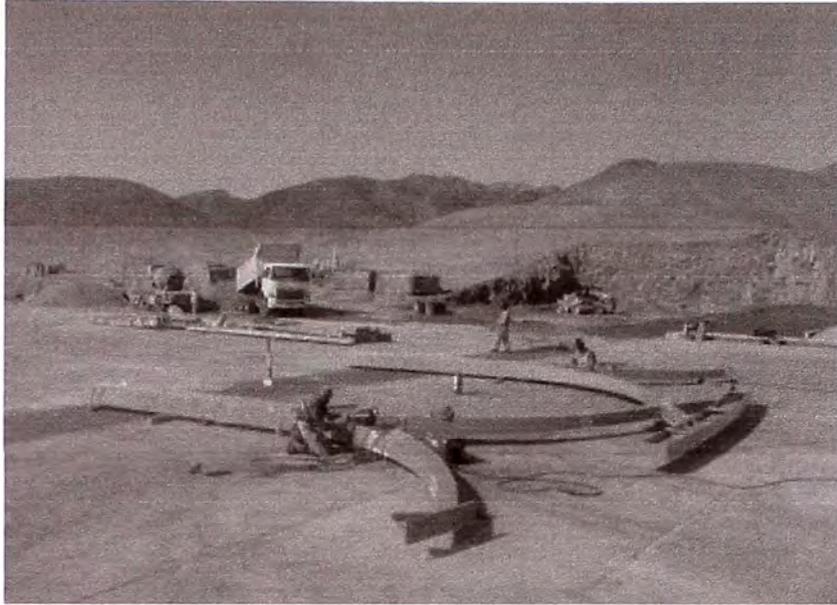


Foto 3.10 Armado de Pórticos

- **Soldeo y Esmerilado de Empalmes**

Después del armado se procedió con el soldeo de las juntas conforme a normas AWS D1.1 con bisel de 30° primer pase de raíz con material de aporte AWS E6011 $\phi 1/8$ " inspección visual y prueba de tintes penetrantes y pase de acabado con AWS E7018 $\phi 3/16$ " ver registros ANEXO 4.



Foto 3.11 Prueba de Tintes en Empalme de Columnas

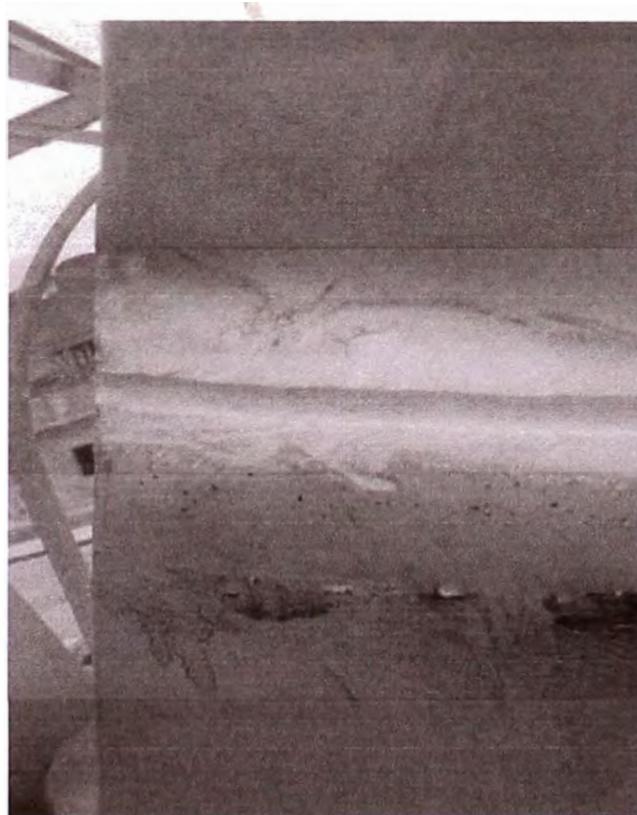


Foto 3.12 Prueba de Tintes en Empalme de Columnas



Foto 3.13 Junta Soldada

- **Resane de Pintura**

Luego se procedió al resane de las juntas con forme al procedimiento

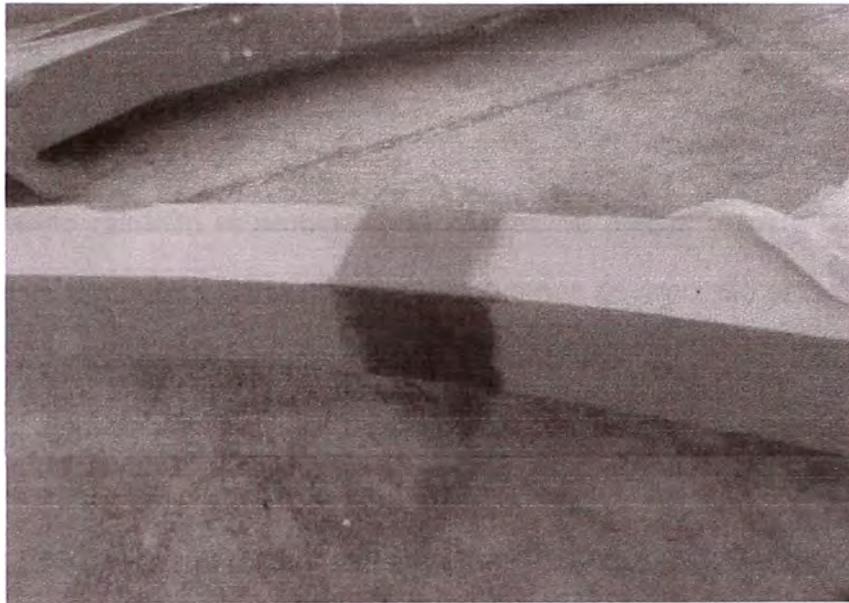


FOTO 3.14 Resane con primera Base de Jet Zinc

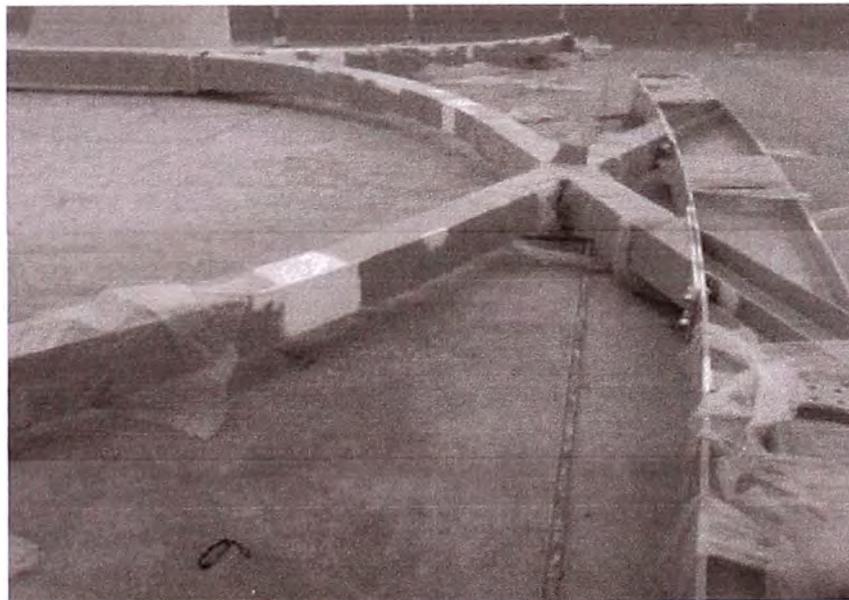


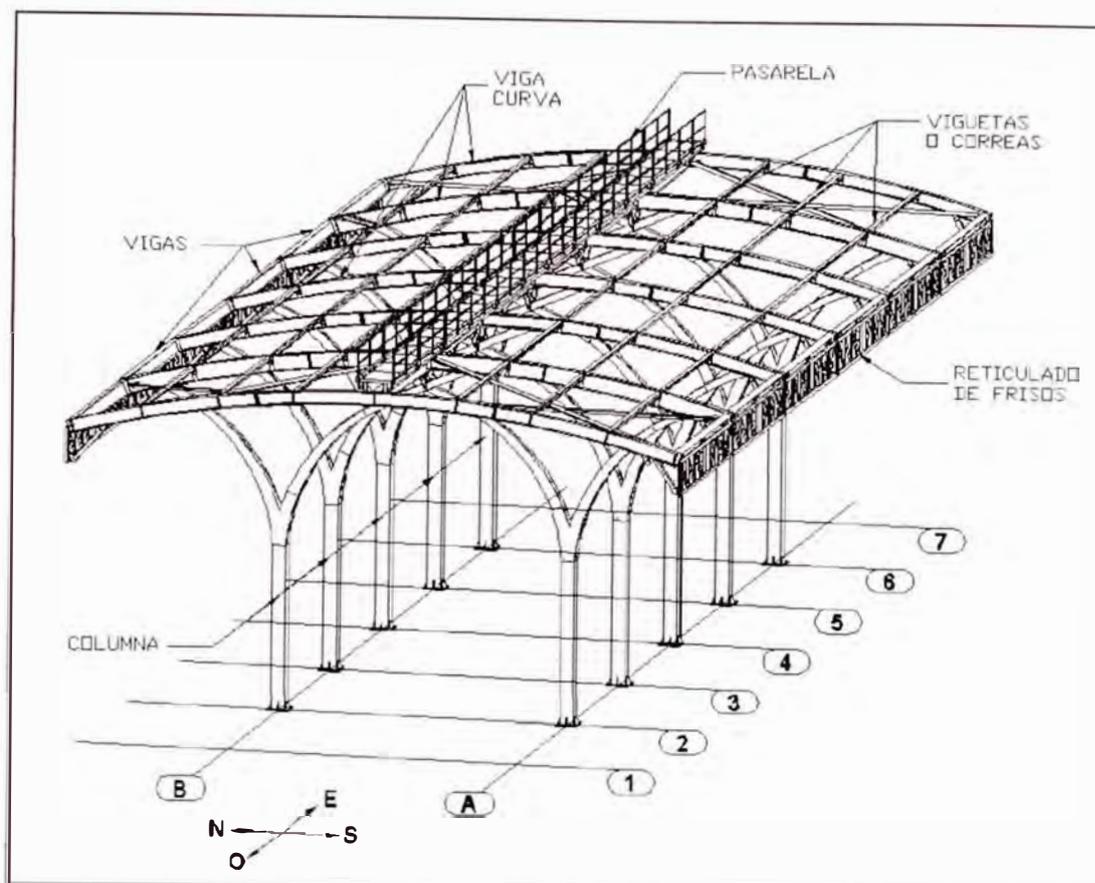
FOTO 3.15 Resane con segunda Base Epóxica Jet 70 MP

Este trabajo se tuvo que reprocesar ya que el proveedor de pintura emitió un procedimiento de resanes de pintura (Ver ANEXO 8) distinto al que se estaba realizando por lo que se dejó los resanes al final del montaje ver retoques de pintura.

- **Montaje de Pórticos**

Teniendo resuelto el problema de niveles de placas y parte de los pórticos armados y cortados en sus columnas se procedió al montaje con la ayuda de un camión grúa de 12 toneladas de capacidad, y en base al procedimiento de montaje (Ver ANEXO 10) se procedió primero con los pórticos de los extremos eje 5 y eje 2 (Ver DIBUJO 3.3). En el caso del pórtico ubicado en el eje 2 que es el lado oeste y colindante con la carretera panamericana norte, se tuvieron que hacer coordinaciones previas con el residente de la obra civil y la supervisión de seguridad de la obra pues se tuvo que parar la vía en ambos sentidos por el lapso de una hora, luego se puso en operación un carril por el cual los vehículos primero pasaban en un sentido y luego pasaban en el otro sentido, finalmente después de una hora más se puso en circulación ambos carriles.

Después de terminar de montar todos los pórticos se procedió a terminar con la soldadura de los empalmes de columnas en el lado que da hacia el piso.



DIBUJO 3.3 Isométrico de Estructura Marquesina



FOTO 3.16 Elevación de Pórtico Eje 5



FOTO 3.17 Pórtico Eje 5 en Posición de Montaje



FOTO 3.18 Bloqueo de carretera panamericana en ambos sentidos



FOTO 3.19 Pórticos Eje 2 y Eje 5 Montados



FOTO 3.20 Montaje de los otros Pórticos

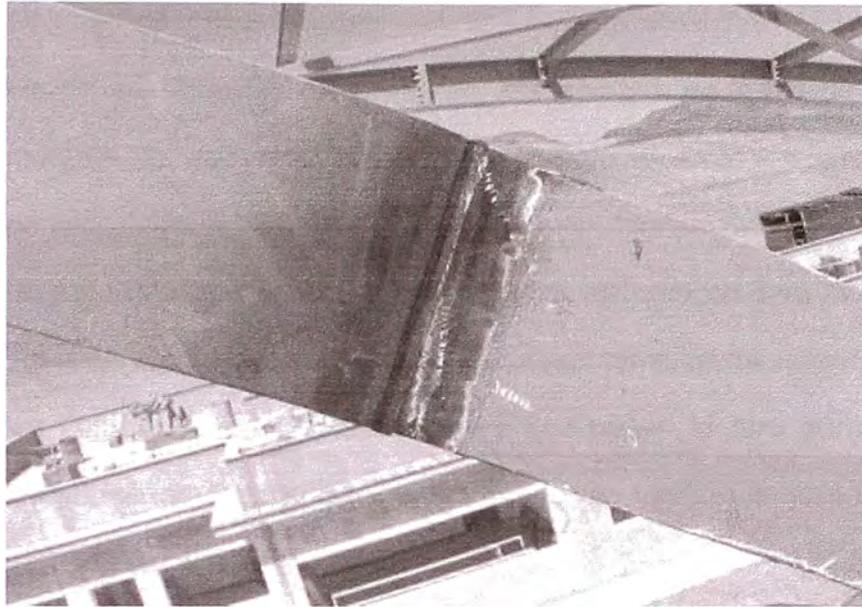


FOTO 3.21 Soldadura y prueba de tintes penetrantes en los empalmes que estaban contra el suelo cuando el pórtico estaba tendido

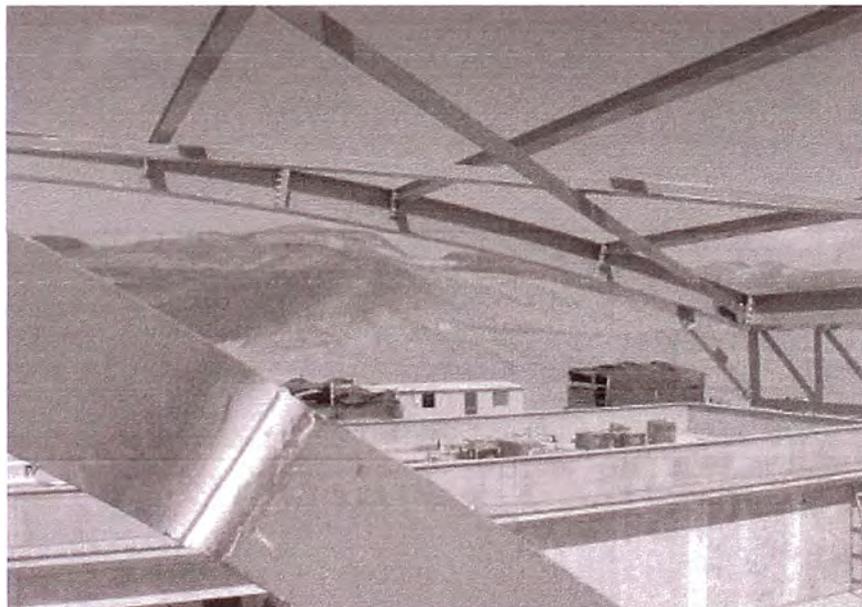


FOTO 3.22 resultado de la prueba de tintes

- **Montaje de Vigas Curvas**

Luego del montaje de parte de los pórticos se procedió con el montaje de las vigas curvas completando el arco y finalmente el pórtico.

No fue necesario esperar a montar todos los pórticos para montar las vigas curvas ya que los soldadores debían terminar de soldar primero las columnas con las bases antes que pasen al otro pórtico este tiempo se aprovecho para ir montando las vigas curvas y también parte de las vigas principales.



FOTO 3.23 Montaje de vigas Curvas

- **Montaje de Vigas Principales, Viguetas y Arriostres de Columnas**

Luego se procede con el montaje de vigas principales para rigidizar la estructura tomando en cuenta el alineamiento de estos elementos se procede con el torque respectivo de 250lb-pie para los pernos de $\phi 3/4"$, de igual forma se procede con el montaje de viguetas se verifica el alineamiento y se torqu coasten los pernos de $\phi 5/8"$ a 140lb-pie. Ver registro de Torque en ANEXO 4. Finalmente se procede con el montaje de los arriostres.



FOTO 3.24 Montaje de Vigas Principales, Viguetas y Arriostres



FOTO 3.25 Troque de pernos

marqueada.

Para este trabajo se procedió a montar primero las vigas de sección variable mientras un grupo de trabajo armar para montarlos después de las vigas principales.

Luego se procedió con el montaje de las viguetas del volado y finalmente el arriostre de volados una vez alineados las vigas y viguetas se procedió a realizar el torque de pernos.

Los arriostres estaban predeterminados para ser soldados en obra por lo que este trabajo se realizo después de alinear y ajustar los pernos con el Torquímetro.

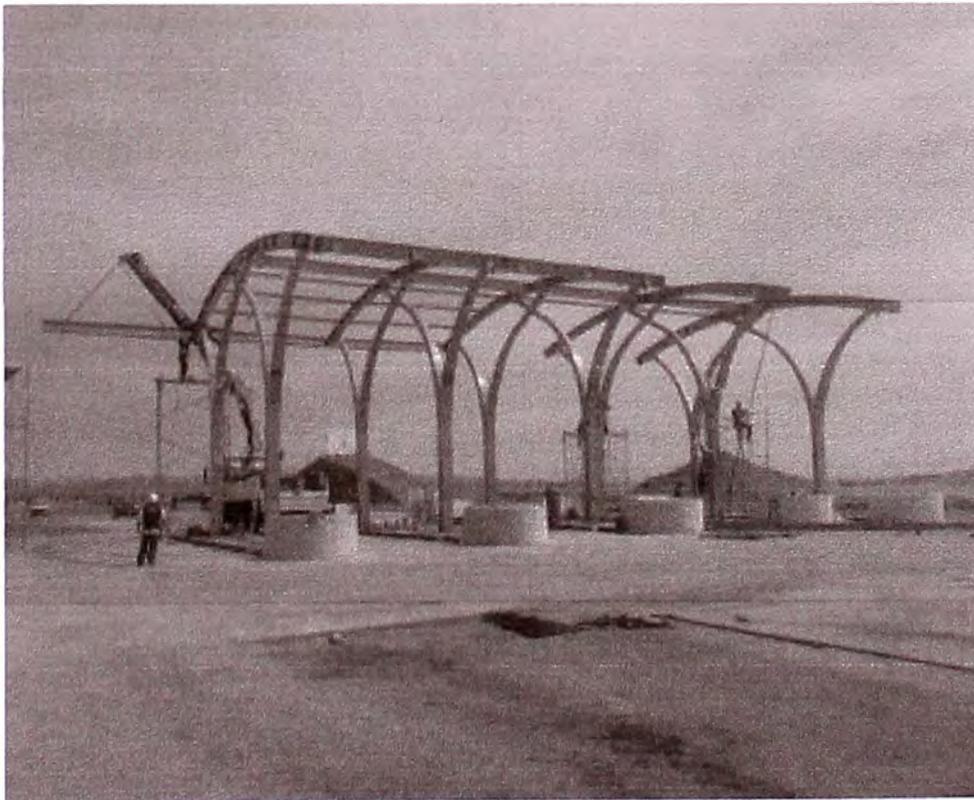


FOTO 3.26 Montaje de vigas principales de voladizos



FOTO 3.29 Soldeo y tintes penetrantes de cartelas de arriestre de volados

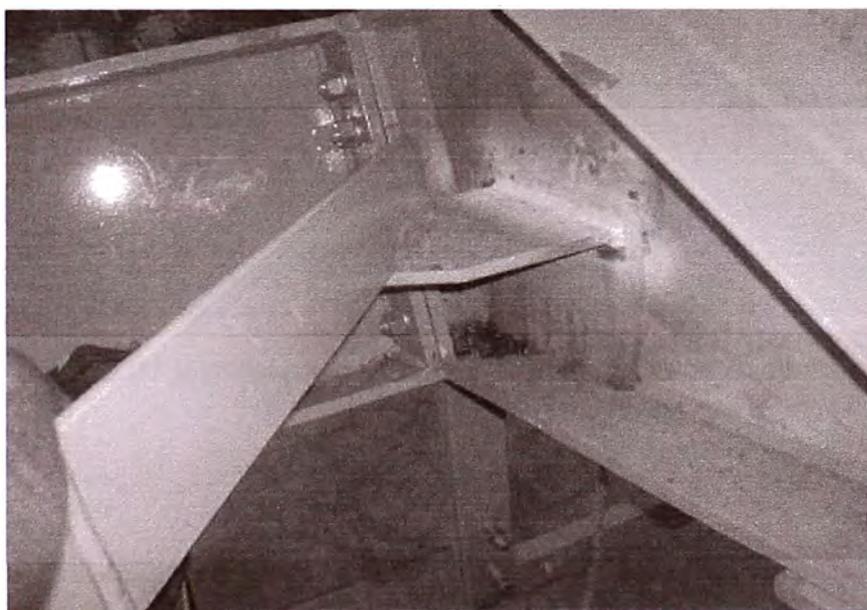


FOTO 3.30 Resultado de la prueba de tintes

- **Montaje de Estructuras de Frisos**

Luego se procede con el montaje de la estructura de frisos ubicados en los lados laterales de la estructura principal.

Hasta esta parte del proyecto se termino el presupuesto para la grua por lo que se tuvieron que fabricaron rondanas que se ubicaron en la parte superior de las vigas y se elevaron con sogas de nylon de $\phi 3/4$ de diámetro



FOTO 3.31 Montaje de estructura de frisos y arriostre de frisos

- **Instalación de Coberturas y Remates**

Terminado el montaje de la estructura, verificado el alineamiento y el torque de pernos se procede con la instalación de la cobertura y remates ver manual de instalación de Calaminon ANEXO 6.

Este trabajo se inicio tarde ya que la logística no entrego el material a tiempo.

La instalación se inicio en el lado este con dirección hacia el oeste. Para hermetizar el traslape de las coberturas se coloco en la cresta de traslape cinta butil a todo lo largo de la cobertura, asegurando el traslape con autorroscantes en la cresta cada 80cm.

Luego se procedió con la instalación de cenefas terminándose con la instalación de frisos en donde se hicieron ventanas para la instalación de letreros que no son parte del alcance del proyecto.

Estos trabajos se realizaron de la siguiente manera:

- Se emplearon cuatro cuerpos de andamios y sogas
- Dos operarios se situaron en el techo con sogas de nylon ½”
- Otros dos estaban en las parte alta de los andamios apoyando con el levantamiento de las coberturas
- Dos operarios mas se encontraban en la parte de abajo colocando cinta butil y ataban las sogas ala cobertura.
- Se ataba un extremo que era jalado por los operarios que se encontraban en el techo
- Se ataba una soga en el otro extremo como viento.
- Los frisos se elevaron de igual forma que las coberturas
- Las cenefas a instaladas son rectas por lo que se suministraron en 1100mm de longitud para ir dando forma al arco

- Se emplearon autorroscantes punta brocada con arandelas de neoprene, en N12 para la fijación con la estructura metálica de coberturas, frisos y cenefas y en N8 para la fijación de traslapes.



FOTO 3.32 Colocación de cinta butil sobre cresta de traslape

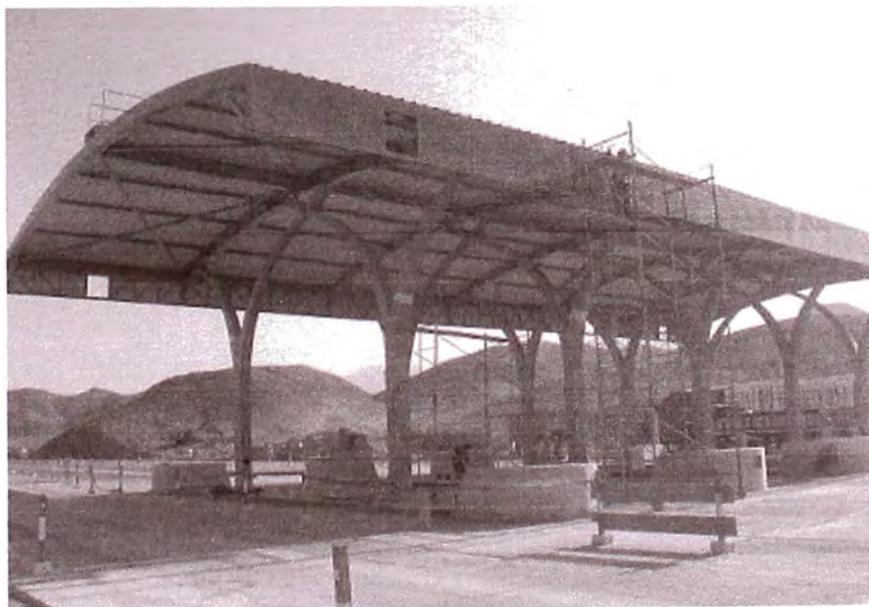


FOTO 3.33 Corte de frisos para ventanas de letreros

Durante la instalación de coberturas aconteció un accidente debido a la mala coordinación de dos trabajadores que trasladaban el material. Se realizó una charla de inducción para recordarles los peligros a los que están expuesto al trabajar en plena vía de tránsito.

Esto represento retrasos en la obra ya que estas coberturas no se encuentran en stock y se tuvieron que mandar a fabricar cuatro como mínimo, además de el traslado esto también represento un costo adicional al proyecto.



FOTO 3.34 Cobertura dañada por atropellamiento

- **Armado y Montaje de Pasarelas**

Antes de proceder con el armado y montaje de las pasarelas se tuvieron que hacer reparaciones sobre estas ya que presentaban serias deformaciones las cuales fueron generadas por el calor suministrado a las estructuras al momento del galvanizado esto fue observado por la supervisión quien solicito un procedimiento para la reparación de la pasarela. Ver procedimiento correctivo ANEXO 11.

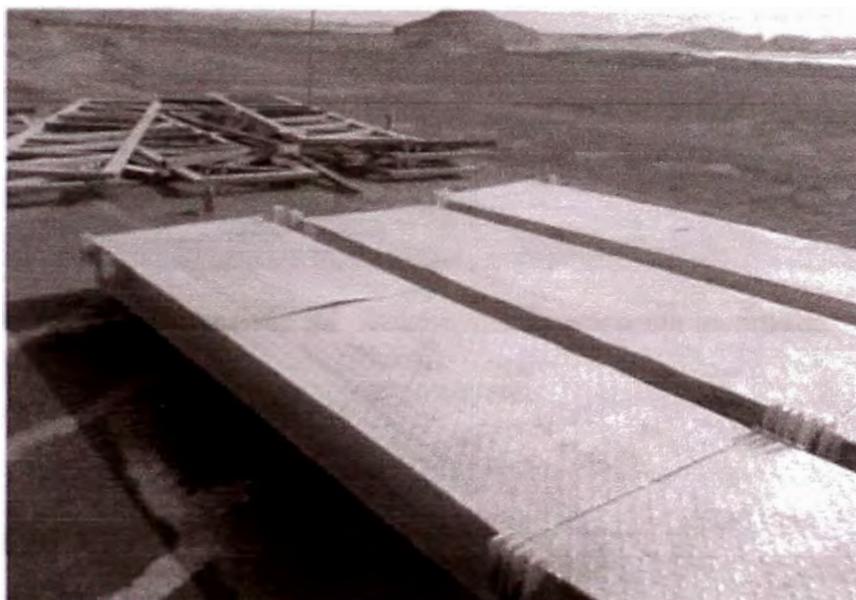


FOTO 3.35 Planchas de pasarelas levantadas y deformadas

El trabajo consistió en retirar las planchas de las plataformas que conforman la pasarela, limpiar el galvanizado adherido entre las planchas y ángulos.

Luego se realizo el plantillado de las planchas para colocarlas nuevamente sobre las plataformas se verifico la colocación de las planchas y se procedió a soldarlas. Finalmente se realizo la limpieza de las quemaduras por soldadura y se realiza el galvanizado en frio

de las partes quemadas por soldadura. Ver Procedimiento de Galvanizado en Frio ANEXO 12



FOTO 3.36 Planchas de plataformas de pasarela levantadas y deformadas

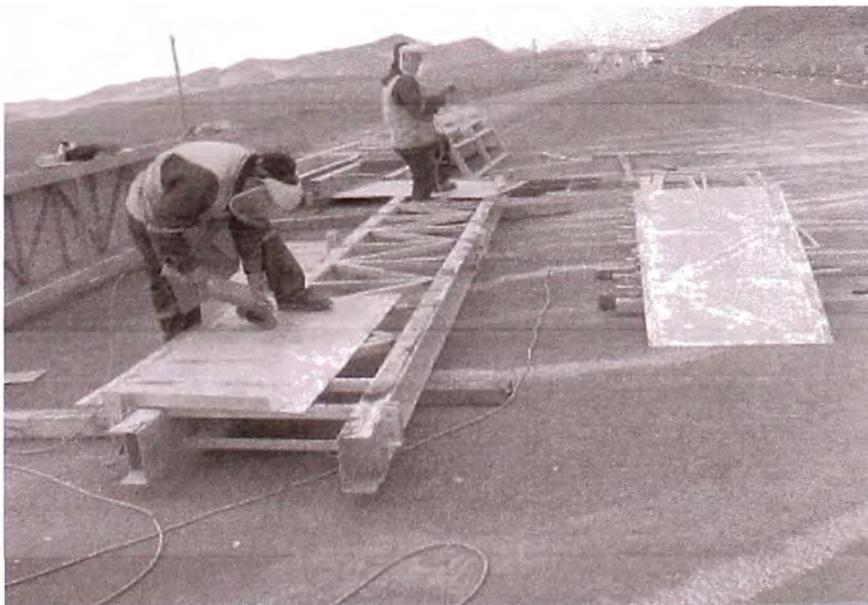


FOTO 3.37 Retiro y limpieza de planchas



FOTO 3.38 Plantillado de planchas



FOTO 3.39 Planchas colocadas listas para soldar



FOTO 3.40 soldadura en plataformas

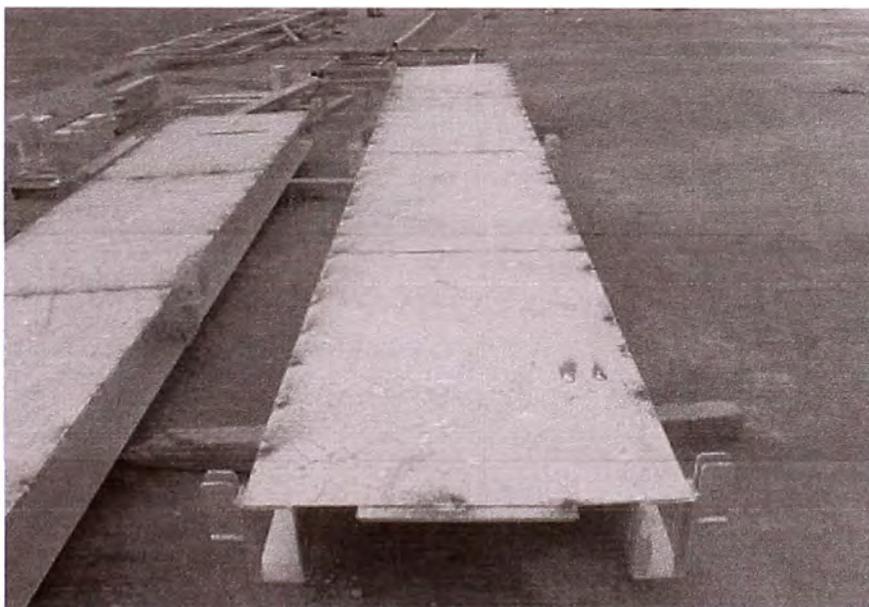


FOTO 3.41 Plataforma soldada



FOTO 3.42 Limpieza de zonas quemadas de plataforma de pasarela



FOTO 3.43 Galvanizado en frio de plataformas

Después de concluir con los trabajos de reparación de las plataformas de pasarela se procedió al montaje y alineamiento de los soportes aquí se tuvo que sellar con sika flex las zonas donde se apoyan los soporte ya que la cobertura tuvo que ser cortada para su instalación en paralelo se armaban las plataformas con sus barandas. El montaje se realizo con una grua de capacidad de 12 toneladas.



FOTO 3.44 Armado de plataformas de pasarela



FOTO 3.45 Pasarela de Marquesina



FOTO 3.46 Pasarela con barandas levantadas

- **Retoques de Pintura**

Los retoques de pintura se hicieron conforme al procedimiento de resanes de pintura en obra ver ANEXO 8.

Para zonas afectadas por golpes y raspaduras y se halla llegado o no al acero se realizara un lijado con lija N40y limpieza con thinner se aplicara las tres capas de pintura como indica el sistema de pintura.

Para zonas afectadas por soldadura se realizara una limpieza previa con deterjet 20. Para luego proceder a realizar una preparación de superficie con el equipo Bristle Blaster que proporcionara una superficie con un grado de rugosidad similar al granallado que se realiza en taller.



FOTO 3.47 Limpieza de la zona soldada con Deterjet 20



FOTO 3.48 Limpieza con Bristle Blaster

Se vuelve a limpiar la superficie y se lijan los contornos de la pintura y el metal con la finalidad de aparejar el desnivel entre la capa de pintura y el metal se limpia el polvo y se procede con el sistema de pintura de tres capas de pintura.



FOTO 3.49 Aplicación de primera capa



FOTO 3.50 Aplicación de segunda capa



FOTO 3.51 Medición de espesores en segunda capa



FOTO 3.52 Medición de espesores en acabado

3.8. CONTROL DE CALIDAD DE FABRICACION Y MONTAJE

Los controles de calidad se dan en cada operación del proceso de fabricación y montaje y estos deben quedar evidenciados con registros de control correctamente llenados según los puntos de inspección que se hayan considerado para el proyecto (Ver CUADRO 3.12). Estos registros forman parte del dossier de calidad que se presentara al cliente, los registros de control de calidad se adjuntan en el ANEXO 4. Durante la inspección hubo algunas observaciones que posteriormente fueron corregidas.

CUADRO 3.12 Puntos de Inspección que se tomaran en cuenta durante la fabricación y montaje

REGISTROS DE CONTROL	
ITEM	REGISTROS DE FABRICACIÓN
1	Recepción de Materiales
2	Control Dimensional
3	Procedimiento de Soldadura
4	Calificación de Soldadores
5	Inspección Visual de Soldadura
6	Ensayo de Tintes Penetrantes
7	Control de Preparación de Superficie
8	Medición de Aplicación de Pintura
ITEM	REGISTROS DE MONTAJE
1	Control Dimensional de porticos, altura
2	Alineamiento de columnas y vigas
3	Verticalidad de columnas
4	Procedimiento de Soldadura
5	Calificación de Soldadores
6	Inspección Visual de Soldadura
7	Ensayo de Tintes Penetrantes
8	Control de Preparación de Superficie
9	Medición de Aplicación de Pintura

CAPÍTULO 4

ENTREGA Y RECEPCIÓN DE OBRA

Faltando poco para culminar con los trabajos se realizan las coordinaciones previas para la entrega de obra.

4.1. REUNION DE ENTREGA

Concluida todas las actividades y estando en conformidad con los alcances, las normas y especificaciones técnicas requeridas por el cliente, se coordinó la reunión in situ para proceder con la entrega de la Estructura Metálica de Marquesina. Firmándose un acta de entrega (Ver ANEXO 14) entre el representante del cliente, la supervisión y el residente a cargo.

Durante la reunión la supervisión hizo algunas observaciones por lo que se acordó el levantamiento de estas en la brevedad posible.

4.2. LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

Las Observaciones hechas por la supervisión fueron las siguientes:

- Limpieza de gotas de pintura en el piso
- Sustentar las aberturas en los traslapes de la cobertura
- Pendiente la entrega del dossier de calidad

- Empalme de soldadura cóncavo por esmerilado, se debe rellenar con soldadura.



FOTO 4.1 Limpieza de Pintura

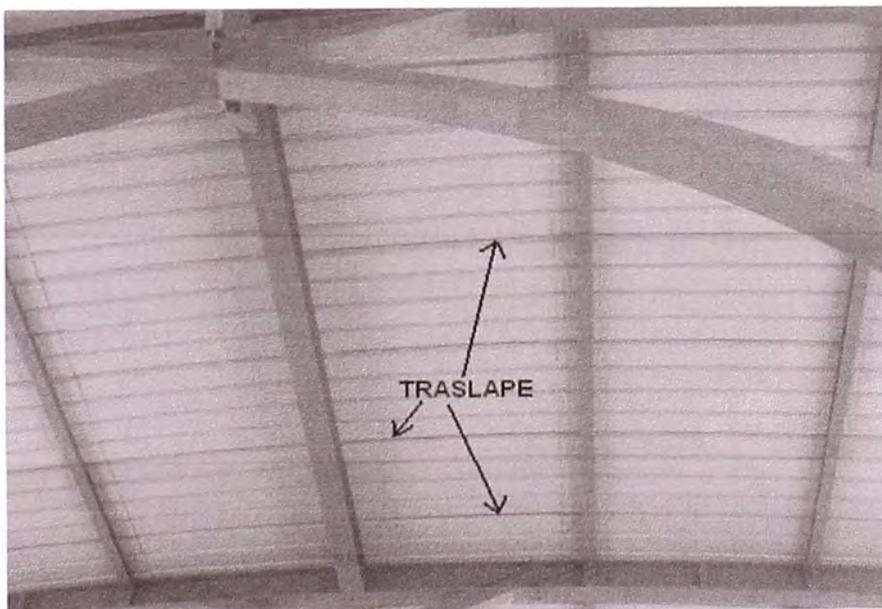


FOTO 4.2 Aberturas en traslapes de coberturas

Estas observaciones quedaron levantadas y se emitió un informe con fotografías. Ver ANEXO 13

4.3. DOCUMENTACIÓN PARA EL CIERRE

Aceptada la obra por parte del cliente y la supervisión se procede a la formalización con la entrega de los siguientes documentos:

- Firma final del acta de conformidad.
- Entrega de Planos As Built
- Entrega de Dossier de Calidad que garantiza la fabricación y el montaje de la marquesina.
- Entrega de carta de garantía



FOTO 4.3 TRABAJO TERMINADO

CAPÍTULO 5

ESTUDIO DE COSTOS

Para asegurar que el proyecto concluya dentro del presupuesto aprobado se hace la evaluación en función de costos y beneficios esperados. La proyección no será igual al costo final ya que los proyectos no se desarrollan siempre como se planean siempre hay variaciones del tipo climático, ambiental, laboral u otros que afectan el resultado final de este.

5.1. PRESUPUESTOS PRESENTADOS AL CLIENTE

Los precios indicados no incluyen IGV. Ver ANEXO 1, ANEXO 2 y ANEXO 3

- **PRESUPUESTO PRINCIPAL**

CUADRO 5.1 Presupuesto principal por fabricación, montaje y coberturas

Ítem	Descripción	Unidades	Cantidad	P.U. (S/. / Und.)	Parcial
1.0	Fabricación de Marquesina	Kg	42,527.30	8.52	362,332.60
2.0	Montaje de Marquesina	Kg	42,527.30	5.20	221,141.96
3.0	Sum. e Instalación de Cobertura	m2	607.27	76.52	46,467.99
4.0	Diseño estructural	Glb.	1.00	6,625.00	6,625.00
5.0	Incremento en costo de fletes	Glb.	1.00	17,225.00	17,225.00
6.0	Desvío de Tránsito	Glb.	1.00	5,300.00	5,300.00
7.0	Vigilancia	Glb.	1.00	7,420.00	7,420.00
8.0	Seguro de Responsabilidad Civil	Glb.	1.00	2,500.00	2,500.00
VALOR VENTA TOTAL				S/.	669,012.55

- **PRESUPUESTO ADICIONAL DE PINTURA**

CUADRO 5.2 Presupuesto Adicional debido al cambio solicitado del sistema de pintura propuesto inicialmente

Ítem	Descripción	Unidades	Cantidad	P.U. (S/. / Und.)	Parcial
1.0	Cambio del sistema de pintura	Glb.	1.00	25,114.20	25,114.20
VALOR VENTA TOTAL				S/.	25,114.20

- **PRESUPUESTO ADICIONAL DE PASARELA**

CUADRO 5.3 Presupuesto Adicional del suministro, fabricación y montaje para pasarela de mantenimiento de la marquesina

Ítem	Descripción	Unidades	Cantidad	P.U. (S/. / Und.)	Parcial
1.0	Suministro e Instalación de pasarela	Glb.	1.00	67,953.64	67,953.64
VALOR VENTA TOTAL				S/.	67,953.64

De los tres cuadros de presupuesto tenemos un total de:

$$\text{Monto presupuestado sin IGV (S/.)} = 669,012.55 + 25,114.20 + 67,953.64$$

$$\boxed{\text{Monto presupuestado sin IGV (S/.)} = 762,080.39} \dots (1)$$

5.2. COSTOS DE FABRICACIÓN

Ver TABLA 5.1

5.3. COSTO DE MONTAJE

Ver TABLA 5.2

5.4. COSTO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COBERTURAS

Ver TABLA 5.3

TABLA 5.1 Análisis unitario de precios por fabricación

OT: 12-185		Fecha: 26/10/2013					
1	CLIENTE:	AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL					
	PROYECTO:	Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey					
PESO TOTAL:				45442	Kg		
TIEMPO DE EJECUCION:				60	Días		
ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unit. US \$	Costo Total US \$		
1,1	MATERIALES						
	Materiales en Acero A36	gib			40758.48		
	Pintura y diluyentes	gib			7735.20		
	Pemerla	gib			635.48		
	TOTAL MATERIALES				49.129,16		
1,2	MANO DE OBRA						
	Ing. Jefe de proyecto	1,00	hr	520,00	7,08	3681,60	
	Ing. de Calidad	1,00	hr	520,00	6,29	3270,80	
	Supervisor de taller	1,00	hr	520,00	5,51	2865,20	
	TECFAMO (Fabricación de estructura de Marquesina)		Kg	40.764,11	0,33	13536,76	
	EGR (Fabricación de estructura de Marquesina)		Kg	1.763,19	0,30	532,28	
	EGR (Fabricación de estructura de pasarela)		Kg	2.914,28	0,38	1099,73	
	EGR (Costo adicional por reproceso de marquesina)		gib	1,00	417,15	417,15	
	Operario - Taller	3,00	hh	270,00	3,30	891,00	
	Oficial - Taller	6,00	hh	1196,00	2,60	3109,60	
	Ayudante - Taller	8,00	hh	1976,00	1,89	3734,64	
	Soldador - Taller 3G	6,00	hh	1508,00	4,25	6409,00	
	Soldador - Taller 3G	1,00	hh	112,00	5,66	633,92	
	TOTAL MANO DE OBRA					40.181,68	
1,3	EQUIPOS DE TALLER	Incidencia	Cantidad				
	Maquina de soldar	80%	6,00	hm	2304,00	1,00	2304,00
	Maquina de arco sumergido	30%	1,00	hm	144,00	1,20	172,80
	Maquina de soldar para apuntalar	80%	4,00	hm	1536,00	0,80	1228,80
	Esmeril Manual 7"	80%	7,00	hm	2688,00	0,50	1344,00
	Esmeril Manual 4.5"	80%	7,00	hm	2688,00	0,40	1075,20
	Punzonadora	20%	1,00	hm	96,00	1,00	96,00
	Equipo Oxicorte Manual	40%	3,00	hm	576,00	0,50	288,00
	Teclé de 1,5 ton	20%	2,00	hm	192,00	0,30	57,60
	Eslingas	10%	2,00	hm	96,00	0,25	24,00
	Gata Hidráulica 10Ton	30%	2,00	hm	288,00	0,50	144,00
	Tablero Eléctrico Trifásico	80%	3,00	hm	1152,00	0,30	345,60
	Montacargas 5,0 ton.	60%	1,00	hm	288,00	15,00	4320,00
	Herramientas Menores	5%	1,00	gib	1,00	2394,78	2394,78
	TOTAL EQUIPOS DE TALLER						13.794,78
1,4	CONSUMIBLES						
	Soldadura E6011 ϕ 1/8"			gl	80,00	2,81	224,80
	Soldadura E7018 ϕ 1/8"			gl	140,00	2,92	408,80
	Alambre soldo 0.8mm			gl	95,00	2,21	209,95
	Alambre soldo 1.0mm			gl	215,00	2,21	475,15
	Alambre soldo 1.20.8mm			gl	210,00	2,21	464,10
	Alambre tubular 1.6			gl	585,00	2,78	1626,30
	Fundente de arco sumergido			tb	750,00	0,95	712,50
	Disco corte de 7"			Und	160,00	2,05	327,25
	Disco desbaste de 7"			Und	155,00	2,89	447,45
	Disco corte de 4.1/2"			Und	150,00	1,13	169,25
	Disco desbaste de 4.1/2"			Und	50,00	1,77	88,68
	Disco de Tronzadora			Und	10,00	5,47	54,72
	Botella de argomix 10m3			m3	260,00	6,60	1716,00
	Botella de Oxigeno 10m3			m3	580,00	1,89	1094,46
	Botella de propano			kg	630,00	1,10	693,00
	Tintes Penetr.			jgo	4,00	21,83	87,32
	Consumibles menores			gl	1,00	963,76	963,76
	TOTAL CONSUMIBLES						9.763,48
1,5	EQUIPO DE SEGURIDAD						
	Transporte de movlización a obra			gib	1,00	647,93	647,93
	TOTAL EQUIPOS DE SEGURIDAD						647,93
1,6	TRANSPORTE						
	Transporte por compra de materiales			und	1,00	400,00	400,00
	Transporte de materiales a granallado y pintura			und	3,00	452,83	1358,49
	Transporte de materiales a servicio			und	1,00	1075,86	1075,86
	TOTAL TRANSPORTE						13.893,69
1,7	SERVICIOS						
004-001	AZOLER (pintado de estructura marquesina)			m ²	845,72	7,55	6385,19
004-002	INDUZINC (galvanizado de pasarela)			kg	2.825,00	0,47	1327,75
	TOTAL SERVICIOS						7.712,94
	COSTO DIRECTO COSTO UNITARIO					US\$	135.123,66
						US\$/kg	2,97
						(US \$/.)	135.123,66
1,00	Costo de Fabricacion de Estructura Metálica Marquesina					8,00%	10.809,89
	Gastos Generales					12,00%	16.214,84
	Utilidad					(US \$/.)	162.148,39
	Costo total sin IGTV						

TABLA 5.2 Análisis de precios por montaje

OT: 12-185		Fecha: 25/10/2013					
2	CLIENTE:	AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL					
	PROYECTO:	Estructura Metálica de Marquesina - Huarmey					
	PESO TOTAL:		45442	Kg			
	TIEMPO DE EJECUCION :		30	Dias			
ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unit. US \$	Costo Total US \$		
2,1	MATERIALES						
	Materiales en Acero A36	Kg.	0,00	0,00	0,00		
	TOTAL MATERIALES				0,00		
2,2	MANO DE OBRA						
	Ing. residente	hr	232,00	7,08	1642,56		
	Ing. de Calidad	hr	232,00	6,29	1459,28		
	TECFAMO (Montaje de estructura de Marquesina)	Kg	42.527,30	0,34	14443,23		
	TECFAMO (Montaje de estructura de Pasarela)	Kg	2.914,28	0,34	989,76		
	TECFAMO (Costo adicional por reparación de pasarela)	glb	1,00	377,36	377,36		
	Capataz - Obra	100% 1,50	hh	9,07	0,00		
	Operario - Obra	100% 3,00	hh	6,60	0,00		
	Oficial - Obra	100% 6,00	hh	5,18	0,00		
	Ayudante - Obra	100% 2,00	hh	602,00	2,36	1420,72	
	Plaster - Obra	100% 1,00	hh	602,00	3,10	1866,20	
	Soldador - Taller 3G	100% 6,00	hh	292,00	5,29	1544,68	
	TOTAL MANO DE OBRA				23.743,79		
2,3	EQUIPOS DE TALLER	Incidencia	Cantidad				
	Maquina de soldar	40%	2,00	hm	179,20	1,00	179,20
	Maquina de soldar para apuntalar	40%	2,00	hm	179,20	0,80	143,36
	Esmeril Manual 7"	40%	6,00	hm	537,60	0,50	268,80
	Esmeril Manual 4,5"	40%	6,00	hm	537,60	0,40	215,04
	Equipo Oxlicorte Manual	20%	1,00	hm	44,80	0,50	22,40
	Tirfor de 3 ton.	30%	2,00	hm	134,40	0,30	40,32
	Tecla de 1,5 ton	60%	4,00	hm	537,60	0,30	161,28
	Eslingas	20%	6,00	hm	268,80	0,25	67,20
	Gata Hidráulica 10Ton	10%	1,00	hm	22,40	0,50	11,20
	Andamios layer	100%	12,00	hm	2688,00	0,30	806,40
	Tablero Eléctrico Trifásico	100%	2,00	hm	448,00	0,30	134,40
	Extensiones monofásicas 20m	80%	8,00	hm	1433,60	0,20	286,72
	Extensiones trifásicas 20m	60%	4,00	hm	537,60	0,25	134,40
	Camión Hiab 12ton	10%	0,00	hm	158,00	46,00	7268,00
	Grupo Electrogeno 50.0kw incluido combustible	75%	1,00	hm	207,00	5,12	1059,84
	Caseta	75%	1,00	hm	252,00	0,23	57,96
	Herramientas Menores	5%	1,00	glb	1,00	539,93	539,93
	TOTAL EQUIPOS DE TALLER						11.396,45
2,4	CONSUMIBLES						
	Soldadura E6011 1/8"			kg	30,00	2,81	84,30
	Soldadura E7018 1/8"			kg	20,00	2,92	58,40
	Soldadura E7018 5/32"			kg	40,00	2,92	116,80
	Disco corte de 7"			Und	30,00	2,05	61,36
	Disco desbaste de 7"			Und	30,00	2,89	86,60
	Disco corte de 4.1/2"			Und	30,00	1,13	33,85
	Disco desbaste de 4.1/2"			Und	10,00	1,77	17,74
	Disco de Tronzadora			Und		5,47	0,00
	Botella de argomix 10m3			m3		6,60	0,00
	Botella de Oxigeno 10m3			m3	50,00	1,89	94,35
	Botella de propano			kg	90,00	1,10	99,00
	Tintes Penetr.			jgo	1,00	21,83	21,83
	Consumibles menores			glb	1,00	83,76	83,76
	TOTAL CONSUMIBLES						757,99
2,5	EQUIPO DE SEGURIDAD						
	Transporte de movilización a obra			glb	1,00	1826,03	1826,03
	TOTAL EQUIPOS DE SEGURIDAD						1.826,03
2,6	TRANSPORTE						
	Transporte de movilización a obra			und	1,00	566,00	566,00
	Transporte de desmovilización de obra			und	1,00	603,77	603,77
	Transporte de estructura			und	2,00	867,92	1735,84
	Transporte de materiales a obra			und	1,00	334,61	334,61
	Transporte de pasarelas			und	1,00	830,19	830,19
	TOTAL TRANSPORTE						4.070,41
2,7	SERVICIOS						
	Servicio de ingeniería			Und.	1,00	4935,00	4935,00
							0,00
							0,00
	TOTAL OTROS SERVICIOS						4.935,00
	COSTO DIRECTO			US\$			46.729,66
	COSTO UNITARIO			US\$/kg			1,03
				(US \$/.)			46.729,66
2,00	Costo de Montaje de Estructura Metálica Marquesina						3.738,37
	Gastos Generales					8,00%	5.607,56
	Utilidad					(US \$/.)	56.075,60
	Costo total sin IQV						

TABLA 5.3 Análisis unitario de precios por suministro e instalación de cobertura

ITEM	DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo		
				Costo Unit. US \$	Costo Total US \$	
OT: 12-185						
CLIENTE:			AUTOPISTA DEL NORTE - GRUPO OHL		Fecha: 25/10/2013	
PROYECTO:			Estructura Metálica de Marquesina - Huarney			
AREA TOTAL:				607	m2	
TIEMPO DE EJECUCION :				10	Dias	
3,1	MATERIALES					
	Coberturas, frisos, cenefas y remates	glb			9760,86	
	Cobertura adicional	glb			302,14	
	Autoperforantes, cinta butil	glb			504,00	
	TOTAL MATERIALES				10.567,00	
3,2	MANO DE OBRA					
	Ing. residente	hr	88,00	7,08	623,04	
	Ing. Jefe Calidad	hr	88,00	6,29	553,52	
	TECFAMO (Instalación de coberturas, frisos, cenefas y remates)	m2	653,00	3,02	1971,32	
	Ayudante - Obra	hh	116,00	2,36	273,76	
	TOTAL MANO DE OBRA				3.421,64	
3,3	EQUIPOS DE TALLER	Incidencia	Cantidad			
	Esmeril Manual 7"	20%	2,00	hm	33,60	
	Taladro Manual Simple Ø12	100%	3,00	hm	110,88	
	Atomillador	75%	3,00	hm	94,50	
	Andamios layer	100%	8,00	hm	403,20	
	Tablero Eléctrico Trifásico	100%	1,00	hm	50,40	
	Extensiones monofásicas 20m	100%	6,00	hm	201,60	
	Extensiones trifásica 20m	100%	3,00	hm	126,00	
	Grupo Electrógeno 50.0kw incluido combustible	25%	1,00	hm	353,28	
	Caseta	25%	1,00	hm	50,40	
	Herramientas Menores	5%	1,00	glb	71,19	
	TOTAL EQUIPOS DE TALLER				1.495,05	
3,4	CONSUMIBLES					
	Disco corte de 7"		4,00	Und	8,18	
	Disco de Tronzadora		0,00	Und	0,00	
	Botella de Oxigeno 10m3		0,00	Bot	0,00	
	Botella Acetileno		0,00	Bot	0,00	
	Tintes Penetr.		0,00	Jgo	0,00	
	Consumibles menores		0,00	glb	0,00	
	TOTAL CONSUMIBLES				8,18	
3,5	TRANSPORTE					
	Transporte de cobertura de obra		1,00	und	679,25	
	Transporte adicional de cobertura		1,00	und	490,57	
	TOTAL ACABADOS				1.169,82	
				COSTO DIRECTO	US\$	16.661,69
				COSTO UNITARIO	US\$/kg	27,44
3,00	Costo por Suministro e Instalación de Cobertura			(US \$/.)	16.661,69	
	Gastos Generales			8,00%	1.332,94	
	Utilidad			12,00%	1.999,40	
	Costo total sin IGV			(US \$/.)	19.994,03	

5.5. COMPARATIVO ENTRE PRESUPUESTO CON COSTOS REALES Y PRESUPUESTO PRESENTADO

De las tablas de precios unitarios tenemos un total de:

$$\text{Monto total sin IGV (US \$)} = 162,148.39 + 56,075.60 + 19,994.03$$

$$\text{Monto total sin IGV (US \$)} = 238,218.02$$

Considerando el tipo de cambio de la fecha en que se elaboró el presupuesto

$$\text{US \$} = \text{S/} .2.65 \text{ tenemos:}$$

$$\boxed{\text{Monto de costo real sin IGV (S/.)} = 631,277.75} \dots (2)$$

De la diferencia de (1) y (2) obtenemos:

$$\boxed{\text{S/} .130,802.64}$$

Éste es un monto muy interesante a favor de la empresa TECMON SAC el cual nos da como resultado un 20.7% más de la utilidad prevista.

CONCLUSIONES

1. Se consiguió la fabricación y montaje de la marquesina con los requisitos en base a normas y especificaciones técnicas de calidad solicitadas por el cliente como: AISC, AWS D1.1, AWS B1.11 ASTM A36, ASTM A325, SSPC SP5 y SSPC PA1.

2. La aplicación de distintos procesos de soldadura optimizó el tiempo de ejecución en esta parte de la fabricación. Lo cual se concluyó de la siguiente manera:
 - 2.1. **Proceso SMAW:** Al 100% en obra ya que se puede aplicar en cualquier posición y es menos sensible a las corrientes de viento.
 - 2.2. **Proceso GMAW:** Al 32% en taller por su continuidad de soldeo, cordones más limpios y mayor productividad se usó en soldadura de vigas y cartelas.
 - 2.3. **Proceso FCAW:** Al 39% en taller por su continuidad de soldeo, alta tasa de deposición, mayor tolerancia de contaminantes, cordones limpios y soldadura en un amplio intervalo de espesores, se usó en fabricación de vigas, tubos curvos y vigas roladas.
 - 2.4. **Proceso SAW:** Al 23% en taller por su alta tasa de deposición, alta penetración y excelente calidad de soldadura, se usó en columnas rectas, tubos rectos y vigas rectas de sección variable.

3. Se aplicaron eficazmente al 100% los controles de calidad en cuanto a certificados de materiales, control dimensional, inspección y pruebas de cordones de soldadura, limpieza, pintura, y en obra alineamiento, verticalidad y torque de pernos. Siendo importante para esta parte, el soporte técnico de especialistas de pintura y especialistas en los ensayos no destructivos a los cordones de soldadura.

4. Los representantes de CPPQ garantizaron la durabilidad en base a la correcta aplicación de su pintura por el lapso de 10 años, esto teniendo en cuenta el procedimiento para la ejecución de los trabajos de acabado y el mantenimiento presentado en el ANEXO 7. Contándose con la presencia del Supervisor de CPPQ en cada etapa del proceso de pintura, desde el lavado de la estructura con deterjet, verificación de la concentración de cloruros sobre el sustrato, granallado al metal blanco, medición de rugosidad, control de condiciones ambientales, cordoneo, pintado de tres capas de pintura y el control de espesores de cada capa de pintura hasta llegar a los 10 mils de espesor de película seca solicitados por el cliente.

5. Se obtuvo un incremento de utilidad del 20.7% con respecto al presupuesto real del proyecto.

RECOMENDACIONES

1. Este tipo de trabajo requieren de constante coordinación con el cliente, contratistas, supervisores de la obra, sindicato y toda persona interesada que pueda aportar algún tipo de soporte de apoyo, que se requiera para la buena ejecución del proyecto.
2. Es importante establecer las herramientas necesarias para la gestión de seguridad, siendo estas en todo momento necesarias para la ejecución de trabajos seguros y se deben adecuar correctamente para el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Procedimiento de Administración de Proyectos de la organización (TCM-AP-PR-01).
- MANUAL DE SOLDADURA SOLDEXA
- 7 PASOS BASICOS DE APLICACION (ACT), Capacitación CPPQ por Cristian Sanchez.
- <http://www.sisman.utm.edu.ec/libros/FACULTAD%20DE%20CIENCIAS%20MATEMATICAS%20FISICAS%20Y%20QUIMICAS/INGENIERIA%20CIVIL/09/ESTRUCTURAS%20METALICAS/doc13077-f.pdf>
- <http://www.corporacion3d.com/index.php/articulos/7-que-es-un-sistema-de-gestion-de-calidad>

PLANOS

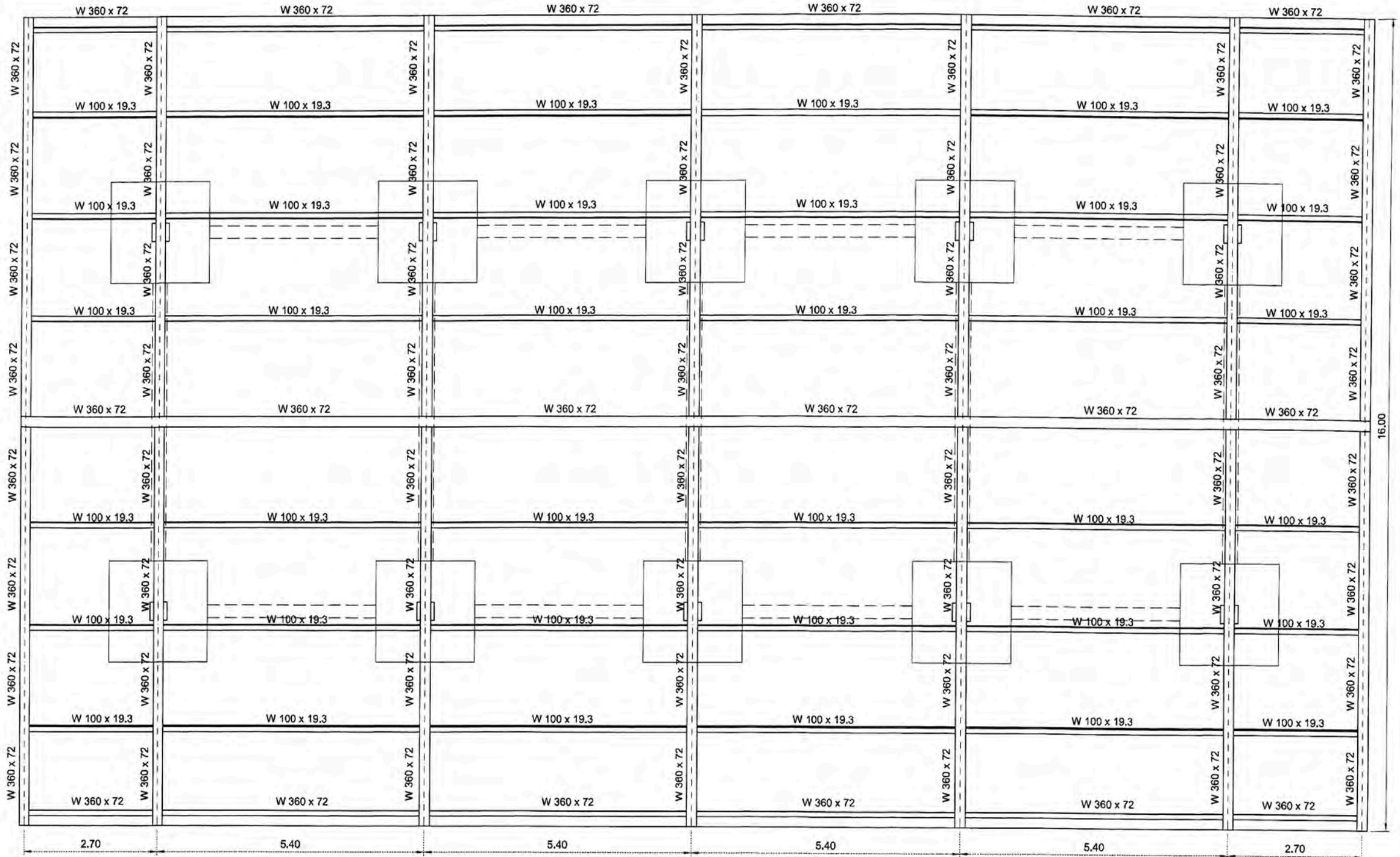
PLANOS DE INGENIERÍA BÁSICA

PLANO DE PLANTA

PLANO DE ALZADOS

PLANO DE SECCIONES

PLANTA
ESCALA 1/50

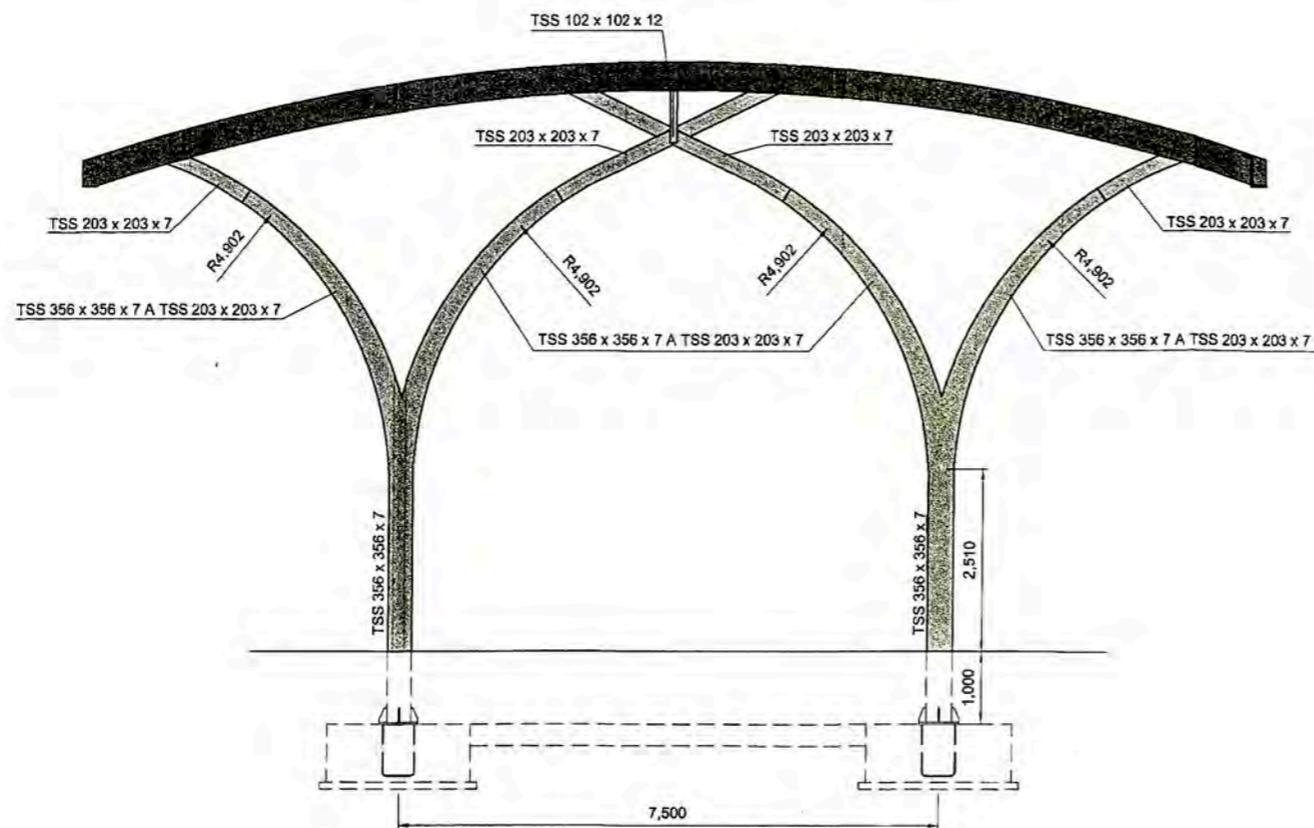


INFORMACIÓN SISMICA ACORDE CON E.030 DISEÑO SEMIRRESISTENTE	
CATEGORÍA:	EDIFICACIÓN COMÚN U=1.0
CONFIGURACIÓN:	ESTRUCTURA REGULAR
SISTEMA ESTRUCTURAL:	MARQUESINA R=9.5
ZONA 3	ALBAÑILERÍA CONFINADA R=3
TIPO DE SUELO S ₂ :	Z=0.4
DESPLAZAMIENTO MÁXIMO:	T _v (s)=0.6 S=1.2
	MARQUESINA 0.031 m < 0.007 h.
	EDIFICIO 0.003 m < 0.005 h.

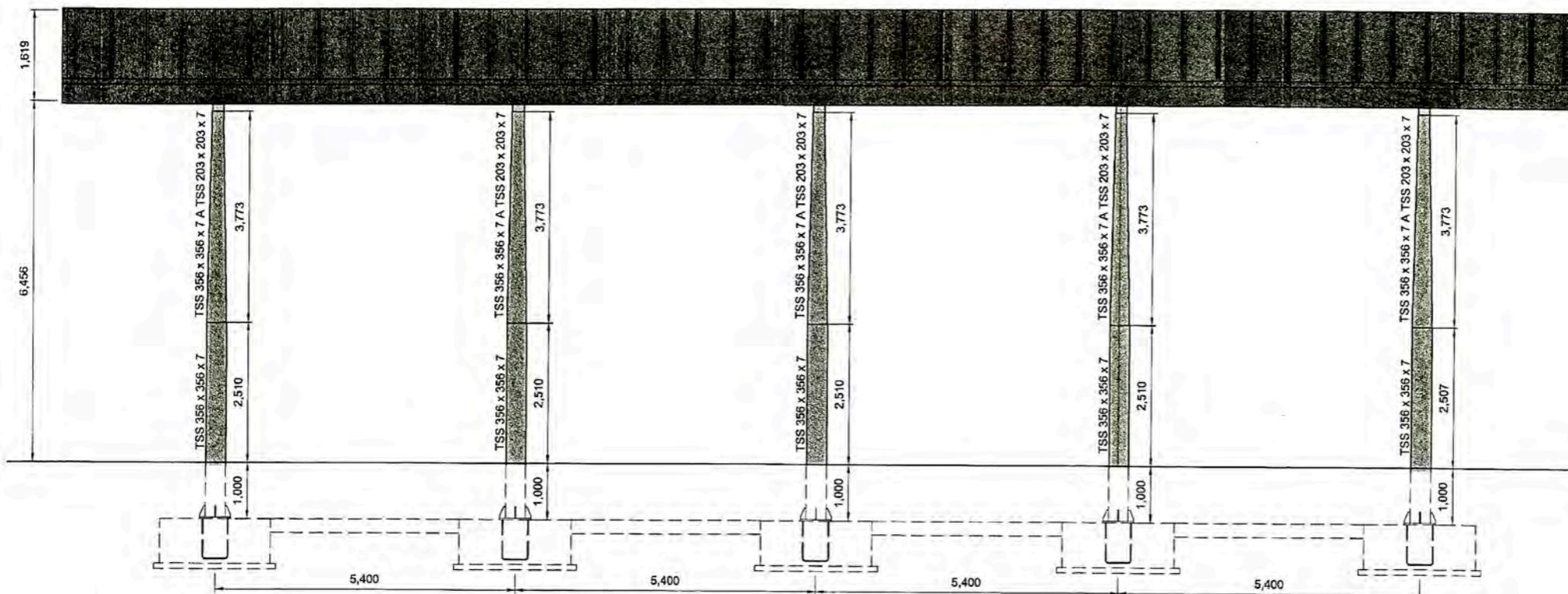
CARGAS:	
CARGA VIVA EN CALAMINA	30 Kg/m ²
CARGA MUERTA (CARTELES Y INSTALACIONES)	30 Kg/m ²
CARGA MÁXIMA DE VIENTO	40 Kg/m ²

NOTA:	
-	PERFILES DE ACERO ASTM A-36
-	PLACAS DE ANCLAJES Y RIGIDIZADORES ACERO ASTM A-42
-	RIGIDIZADORES EN PERFILES ASTM A-36
-	CONCRETO EN ZAPATAS Y VIGAS F _c =210 Kg/cm ²
-	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS F _y =4200 Kg/cm ²
-	RECUBRIMIENTO EN ZAPATAS Y RIOSTRAS DE 7.5 cm
-	CALAMINA DE ACERO DE ESPESOR 0.6 mm CON RECUBRIMIENTO DE ALUZIN AZ-150 (NORMA ASTM A792)
-	ACABADO SUPERFICIAL DE PERFILES Y CALAMINAS CON PINTURA EPOXICA
-	TODAS LAS UNIONES ENTRE PERFILES SE RELIZAN COMO EMPOTRAMIENTO TOTAL CON SOLDADURAS DE PENETRACIÓN TOTAL

ALZADO
ESCALA 1/50
16.274



ALZADO LATERAL
ESCALA 1/50



INFORMACIÓN SISMICA ACORDE CON
E.030 DISEÑO SEMIRRESISTENTE

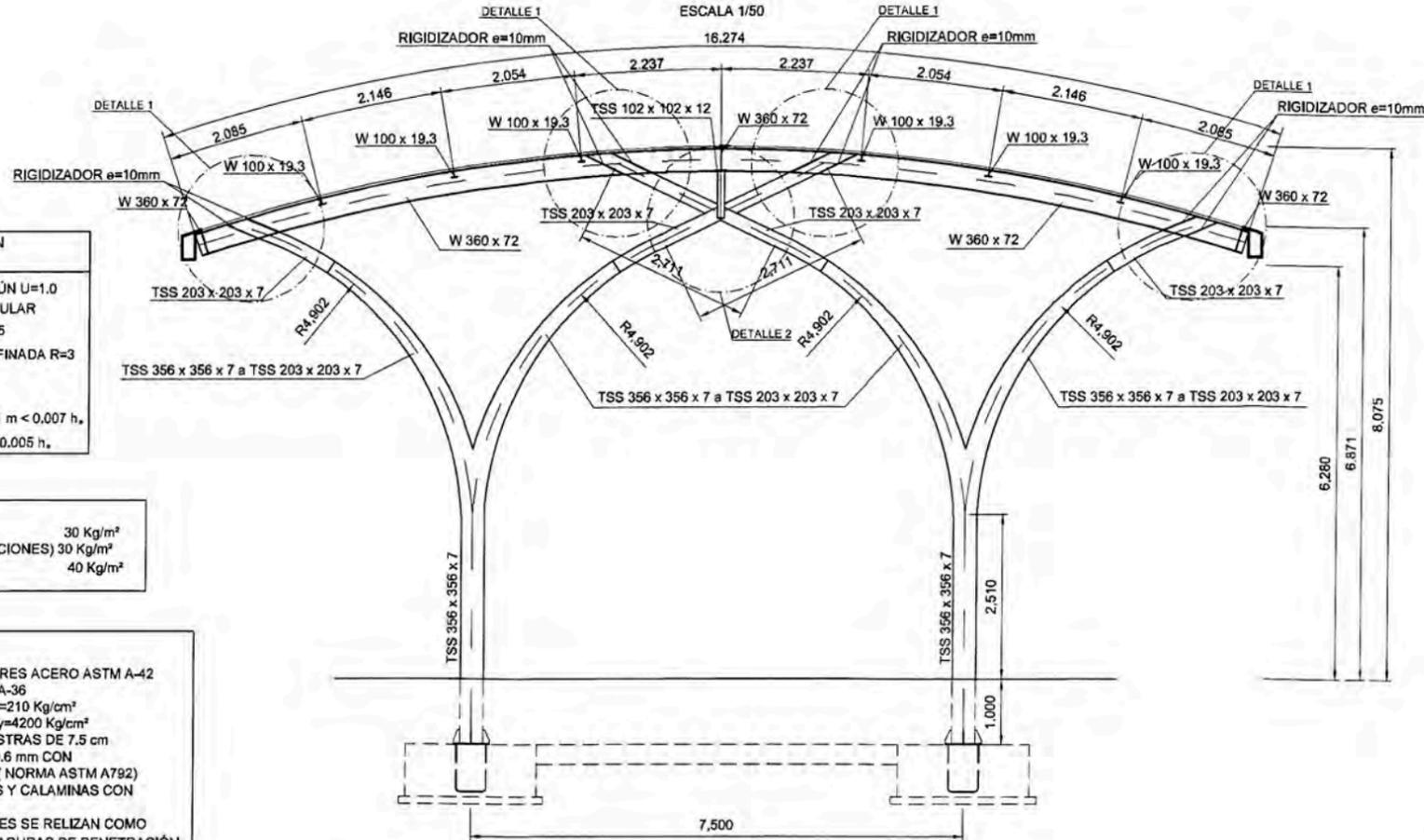
CATEGORÍA:	EDIFICACIÓN COMÚN U=1,0
CONFIGURACIÓN:	ESTRUCTURA REGULAR
SISTEMA ESTRUCTURAL:	MARQUESINA R=9.5
ZONA 3	ALBAÑILERÍA CONFINADA R=3
	Z=0,4
TIPO DE SUELO S ₂ :	T _s (s)=0.6 S=1.2
DESPLAZAMIENTO MÁXIMO:	MARQUESINA 0.031 m < 0.007 h _s
	EDIFICIO 0.003 m < 0.005 h _s

CARGAS:	
CARGA VIVA EN CALAMINA	30 Kg/m ²
CARGA MUERTA (CARTELES Y INSTALACIONES)	30 Kg/m ²
CARGA MÁXIMA DE VIENTO	40 Kg/m ²

- NOTA:
- PERFILES DE ACERO ASTM A-36
 - PLACAS DE ANCLAJES Y RIGIDIZADORES ACERO ASTM A-42
 - RIGIDIZADORES EN PERFILES ASTM A-36
 - CONCRETO EN ZAPATAS Y VIGAS F_c=210 Kg/cm²
 - ACERO EN BARRAS CORRUGADAS F_y=4200 Kg/cm²
 - RECUBRIMIENTO EN ZAPATAS Y RIOSTRAS DE 7.5 cm
 - CALAMINA DE ACERO DE ESPESOR 0.6 mm CON RECUBRIMIENTO DE ALUZIN AZ-150 (NORMA ASTM A792)
 - ACABADO SUPERFICIAL DE PERFILES Y CALAMINAS CON PINTURA EPOXICA
 - TODAS LAS UNIONES ENTRE PERFILES SE RELIZAN COMO EMPOTRAMIENTO TOTAL CON SOLDADURAS DE PENETRACIÓN TOTAL

ALZADO

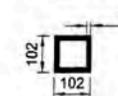
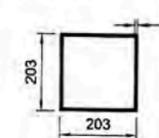
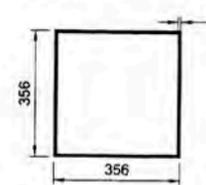
ESCALA 1/50



TSS 356 x 356 x 7
ESCALA 1/10

TSS 203 x 203 x 7
ESCALA 1/10

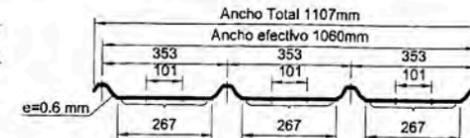
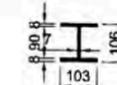
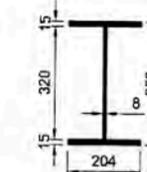
TSS 102 x 102 x 12
ESCALA 1/10



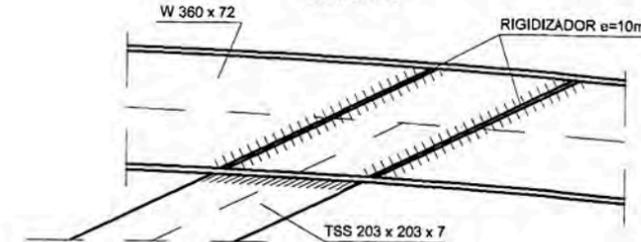
W 360 x 72
ESCALA 1/10

W 100 x 19.3
ESCALA 1/10

SECCIÓN CALAMINA
ESCALA 1/10



DETALLE 1
ESCALA 1/10



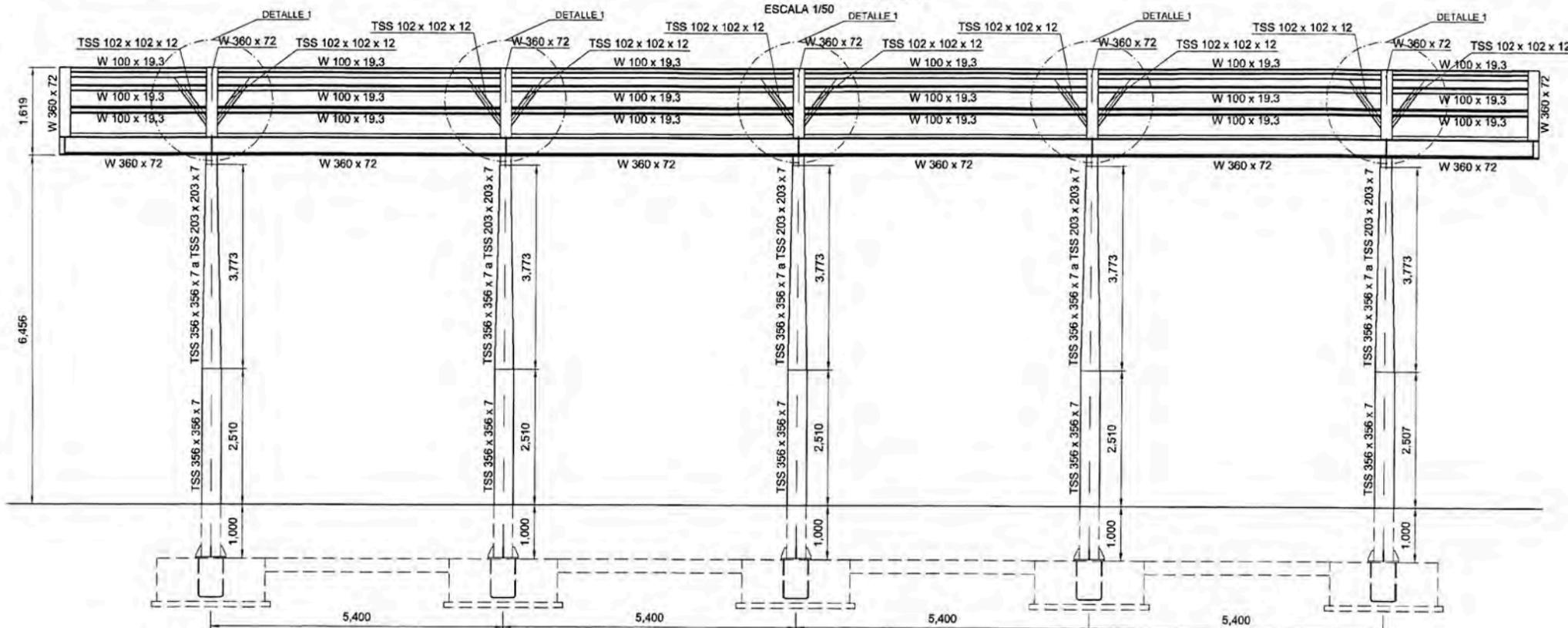
INFORMACIÓN SISMICA ACORDE CON E.030 DISEÑO SEMIRRESISTENTE	
CATEGORÍA:	EDIFICACIÓN COMÚN U=1.0
CONFIGURACIÓN:	ESTRUCTURA REGULAR
SISTEMA ESTRUCTURAL:	MARQUESINA R=9.5
ZONA 3	ALBAÑILERÍA CONFINADA R=3
TIPO DE SUELO S ₁ :	Z=0.4
DESPLAZAMIENTO MÁXIMO:	T _p (s)=0.6 S=1.2
	MARQUESINA 0.031 m < 0.007 h.
	EDIFICIO 0.003 m < 0.005 h.

CARGAS:	
CARGA VIVA EN CALAMINA	30 Kg/m ²
CARGA MUERTA (CARTELES Y INSTALACIONES)	30 Kg/m ²
CARGA MÁXIMA DE VIENTO	40 Kg/m ²

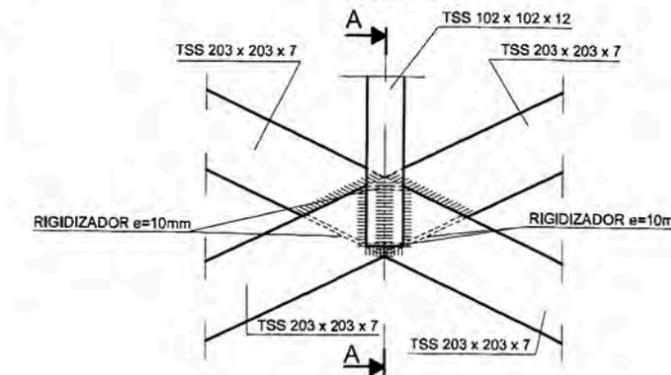
- NOTA:
- PERFILES DE ACERO ASTM A-36
 - PLACAS DE ANCLAJES Y RIGIDIZADORES ACERO ASTM A-42
 - RIGIDIZADORES EN PERFILES ASTM A-36
 - CONCRETO EN ZAPATAS Y VIGAS F_c=210 Kg/cm²
 - ACERO EN BARRAS CORRUGADAS F_y=4200 Kg/cm²
 - RECUBRIMIENTO EN ZAPATAS Y RIOSTRAS DE 7.5 cm
 - CALAMINA DE ACERO DE ESPESOR 0.6 mm CON RECUBRIMIENTO DE ALUZIN AZ-150 (NORMA ASTM A792)
 - ACABADO SUPERFICIAL DE PERFILES Y CALAMINAS CON PINTURA EPOXICA
 - TODAS LAS UNIONES ENTRE PERFILES SE RELIZAN COMO EMPOTRAMIENTO TOTAL CON SOLDADURAS DE PENETRACIÓN TOTAL

ALZADO LATERAL

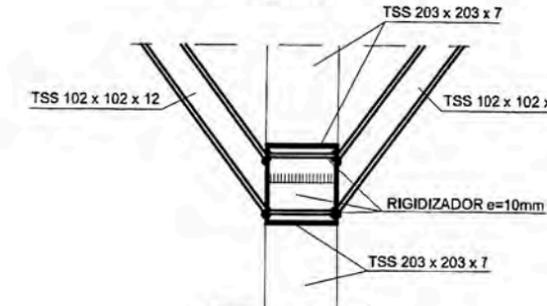
ESCALA 1/50



DETALLE 2
ESCALA 1/10



SECCIÓN A-A
ESCALA 1/10



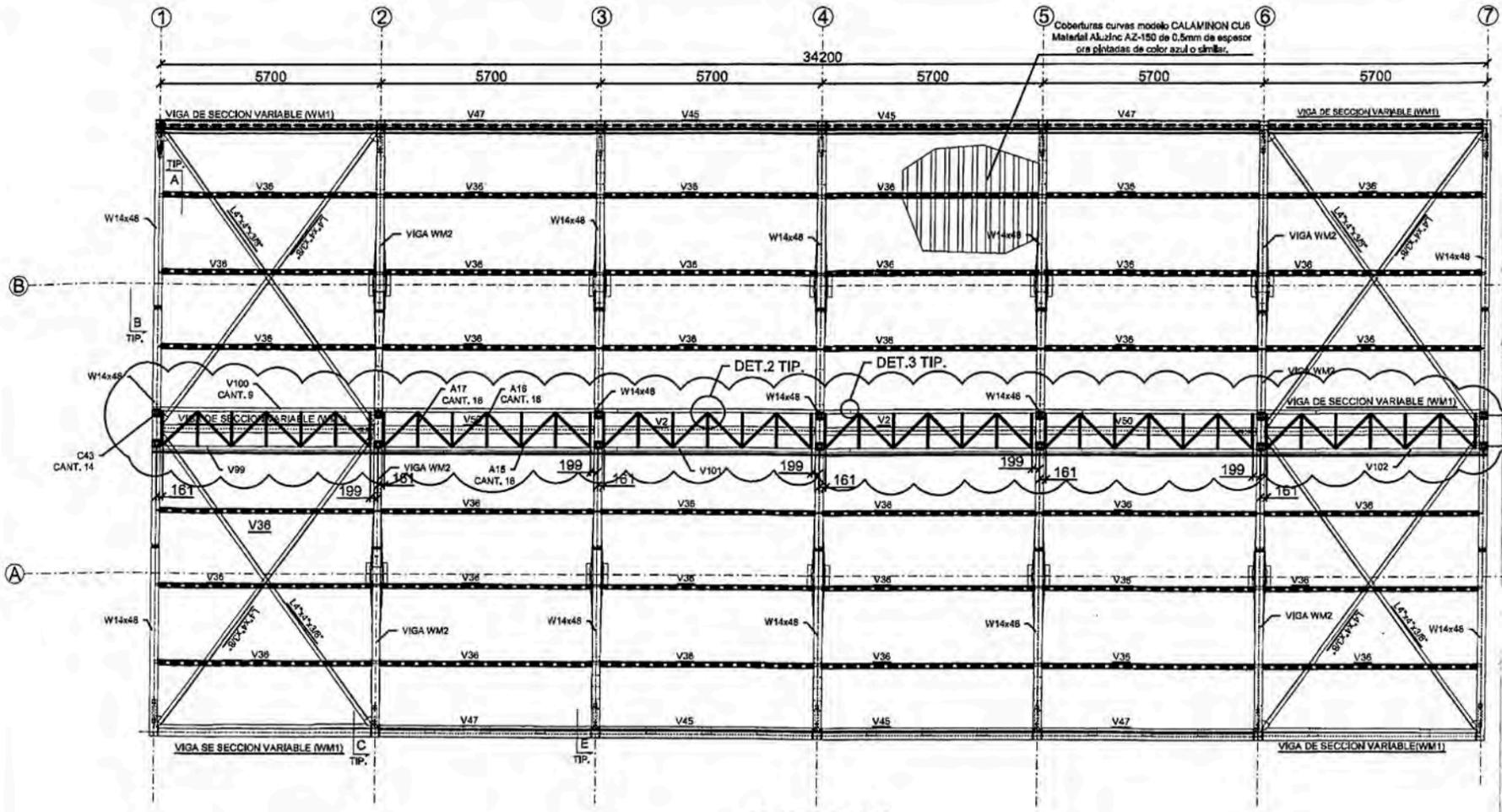
PLANOS DE VISTAS Y DETALLES

PL 12054-ET-01 PLANTA Y ELEVACIÓN LATERAL

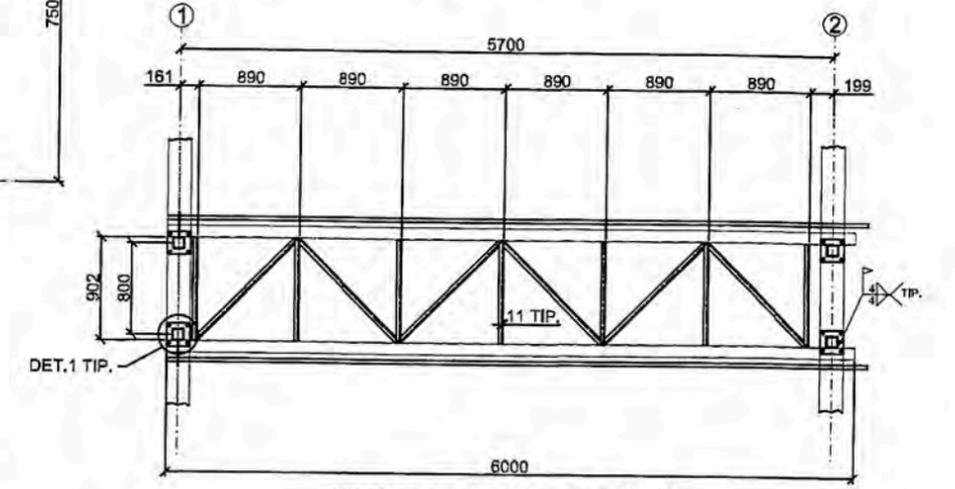
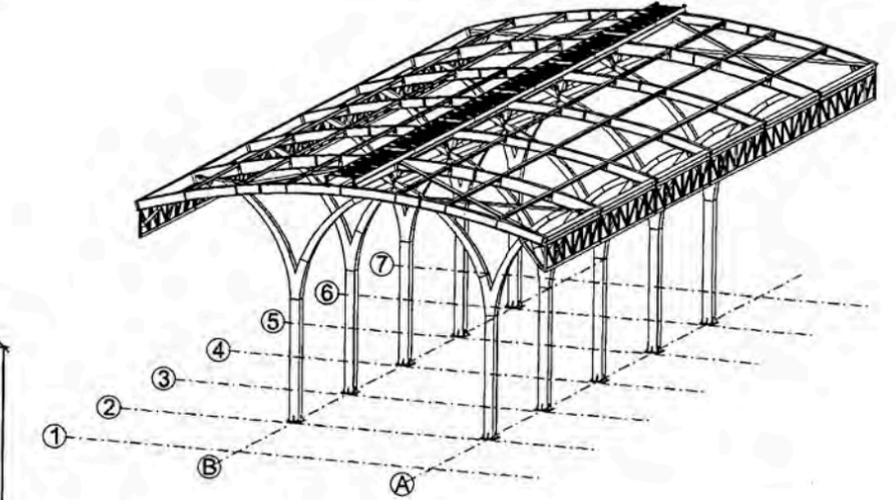
PL 12054-ET-02 BASES ELEVACIÓN FRONTAL

PL 12054-ET-03 CORTES Y ELEVACIONES

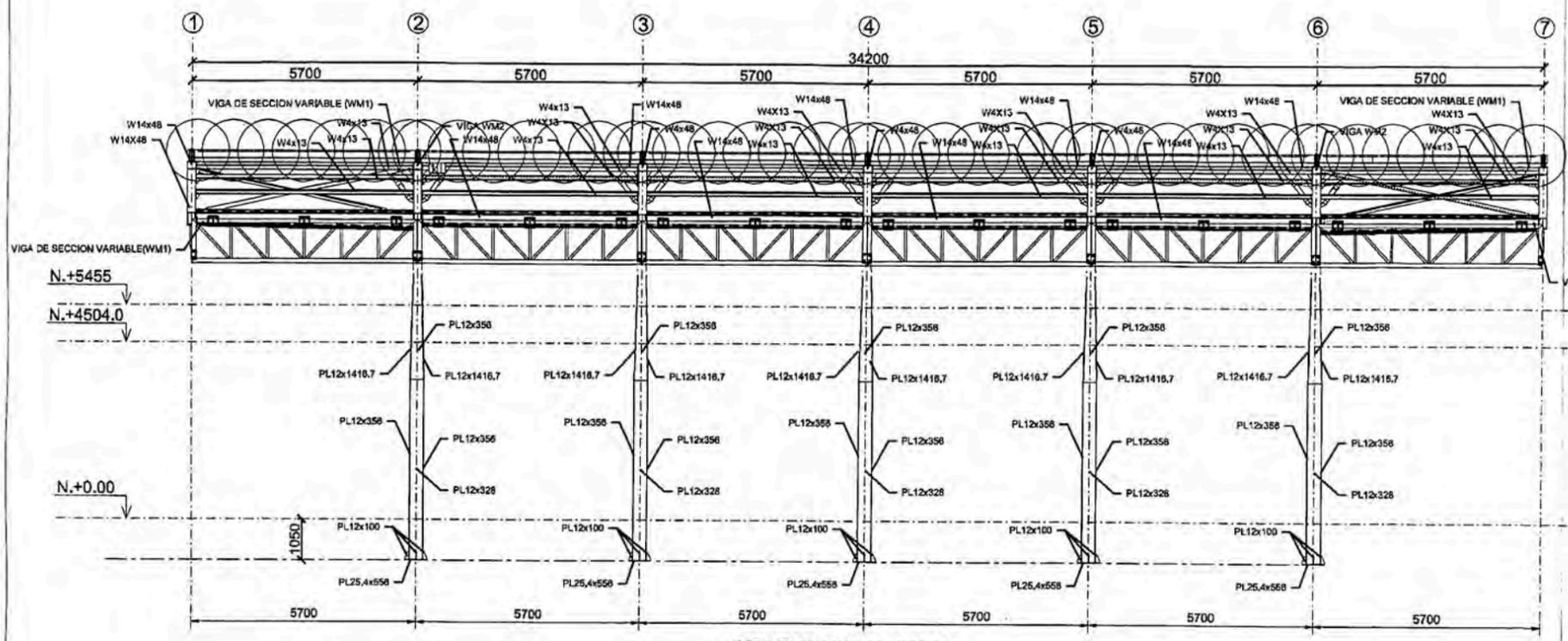
PL 12054-ET-04 DETALLES



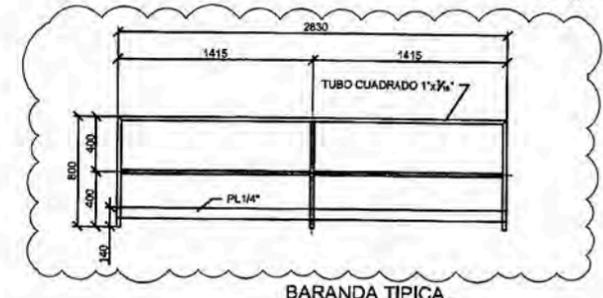
VISTA DE PLANTA
ESC.: 1:75



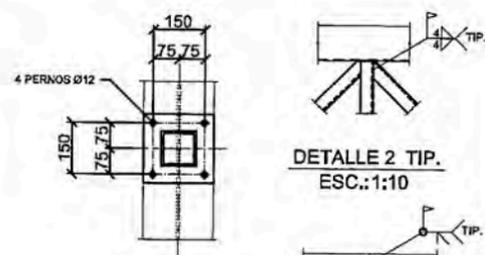
VISTA DE PLANTA PASARELA TÍPICA
ESC.: 1:30



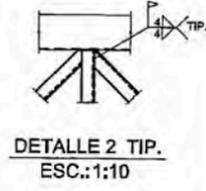
VISTA ELEVACION LATERAL
ESC.: 1:75



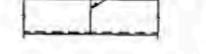
BARANDA TÍPICA
ESC.: 1:30



DETALLE 1 TIP.
ESC.: 1:10



DETALLE 2 TIP.
ESC.: 1:10



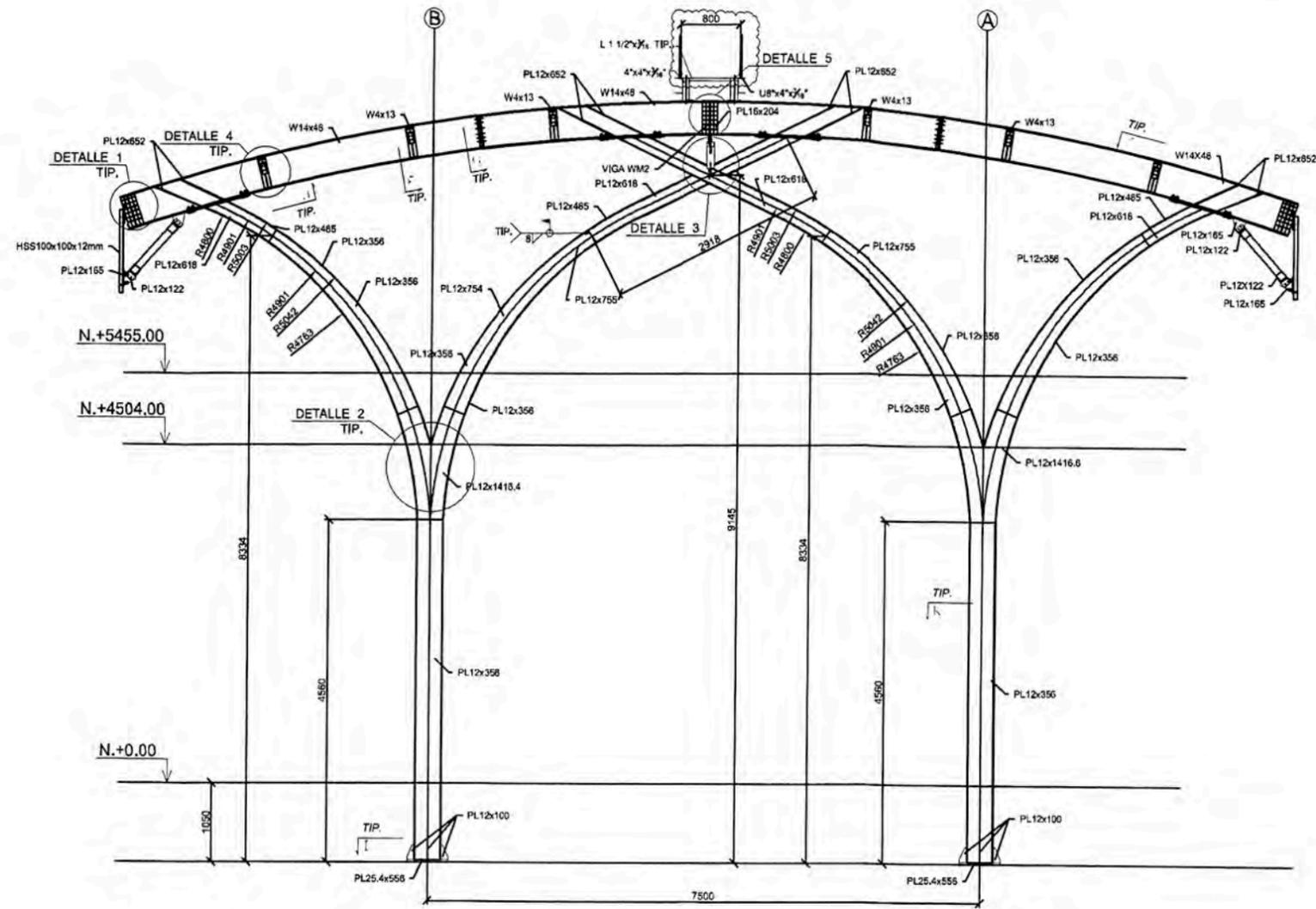
DETALLE 3 TIP.
ESC.: 1:10

MATERIALES Y MEDIDAS	
BARANDAS DE ALER DE TRINCHERA	
Ø12	PERNOS
Ø12	PERNOS
MATERIAL DE CUBIERTA	
ALUZINC AZ-150 de 0.5mm de espesor para pintadas de color azul o similar.	

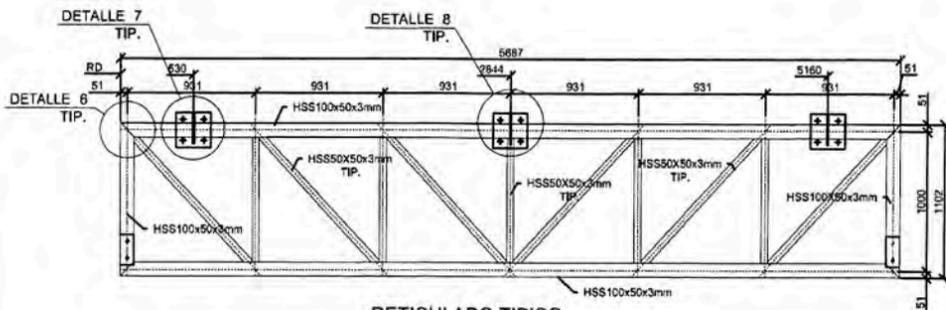
FORMACIÓN DE DETALLES	
DETALLE 1 TIP.	
DETALLE 2 TIP.	
DETALLE 3 TIP.	

NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	TOTAL
1	PERNOS Ø12	UN	120	0.50	60.00
2	PL1/4"	M2	10	1.00	10.00
3	TUBO CUADRADO 1x1/2"	M	50	1.00	50.00
4	ALUZINC AZ-150 de 0.5mm de espesor para pintadas de color azul o similar.	M2	3420	1.00	3420.00
5	W14x48	M	100	1.00	100.00
6	W4x13	M	50	1.00	50.00
7	PL12x358	M	100	1.00	100.00
8	PL12x1418.7	M	50	1.00	50.00
9	PL12x356	M	100	1.00	100.00
10	PL12x328	M	100	1.00	100.00
11	PL12x100	M	100	1.00	100.00
12	PL25.4x558	M	100	1.00	100.00

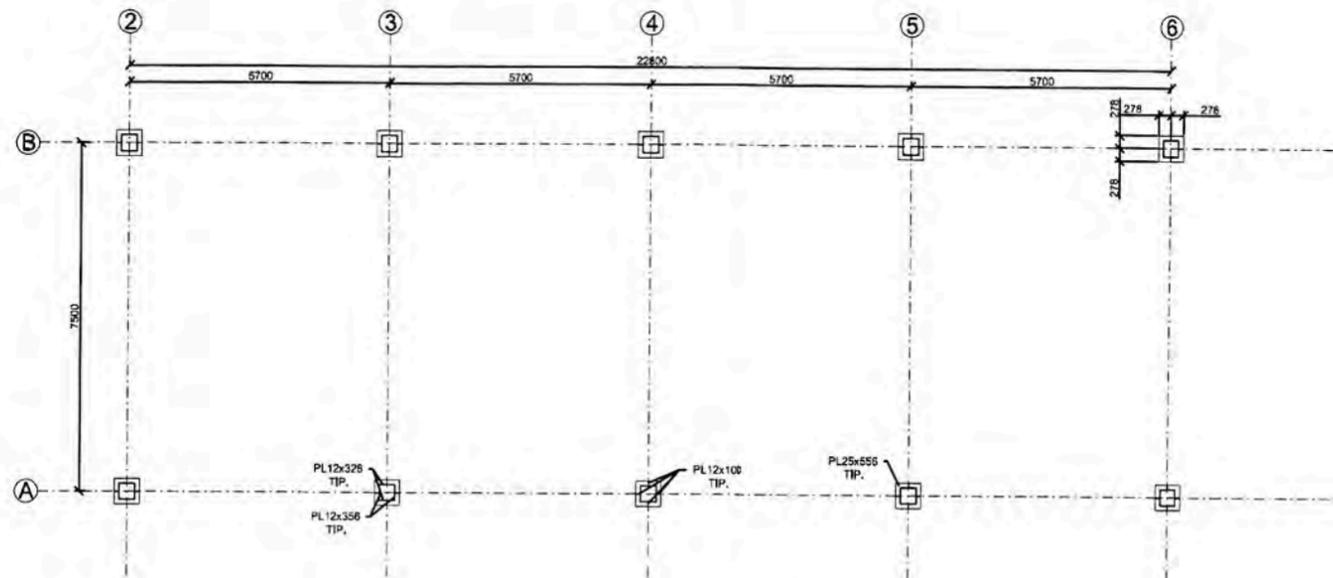
MARQUESINA HUARMEY
 AUTOPISTAS DEL NORTE
 TECMON S.A.C.
 DISEÑADO POR: [Signature]
 VERIFICADO POR: [Signature]



VISTA DE ELEVACION DEL EJE 2
ESC: 1:40



RETICULADO TIPICO
ESC: 1:25

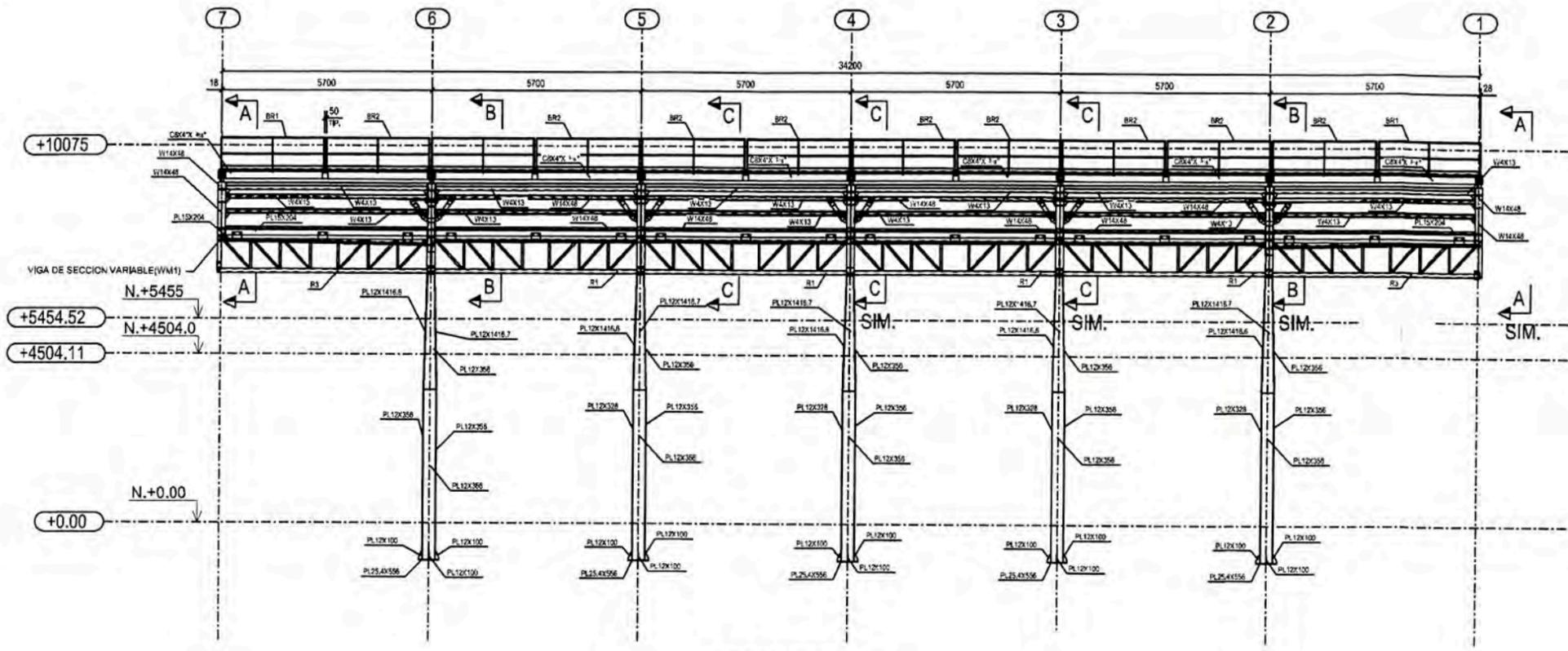


VISTA DE PLANTA
ESC: 1:75

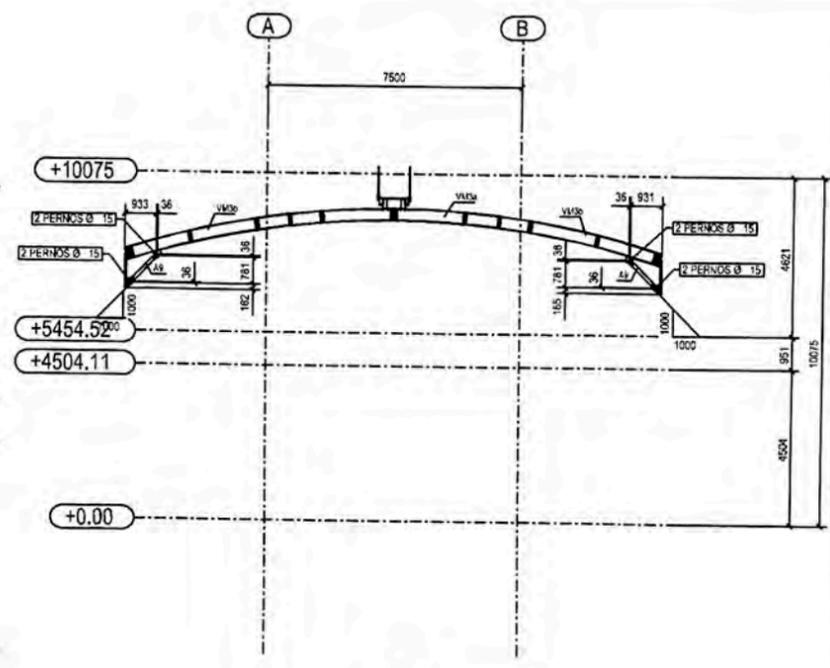
CONDICIONES DE EJECUCION	
1.	...
2.	...
3.	...
4.	...
5.	...
6.	...
7.	...
8.	...
9.	...
10.	...
11.	...
12.	...
13.	...
14.	...
15.	...
16.	...
17.	...
18.	...
19.	...
20.	...
21.	...
22.	...
23.	...
24.	...
25.	...
26.	...
27.	...
28.	...
29.	...
30.	...
31.	...
32.	...
33.	...
34.	...
35.	...
36.	...
37.	...
38.	...
39.	...
40.	...
41.	...
42.	...
43.	...
44.	...
45.	...
46.	...
47.	...
48.	...
49.	...
50.	...

NO.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
36.
37.
38.
39.
40.
41.
42.
43.
44.
45.
46.
47.
48.
49.
50.

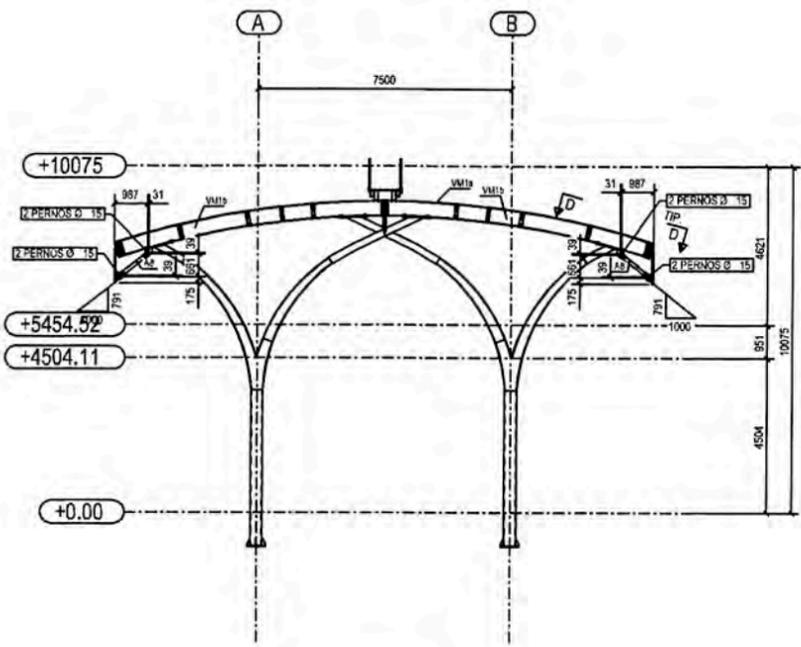
MARQUESINA HUARMEY
AUTOPISTAS DEL NORTE
 TECNOM S.A.C.



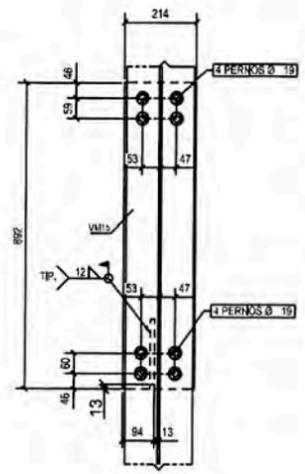
VISTA DE ELEVACION LATERAL
ESC.: 1:75



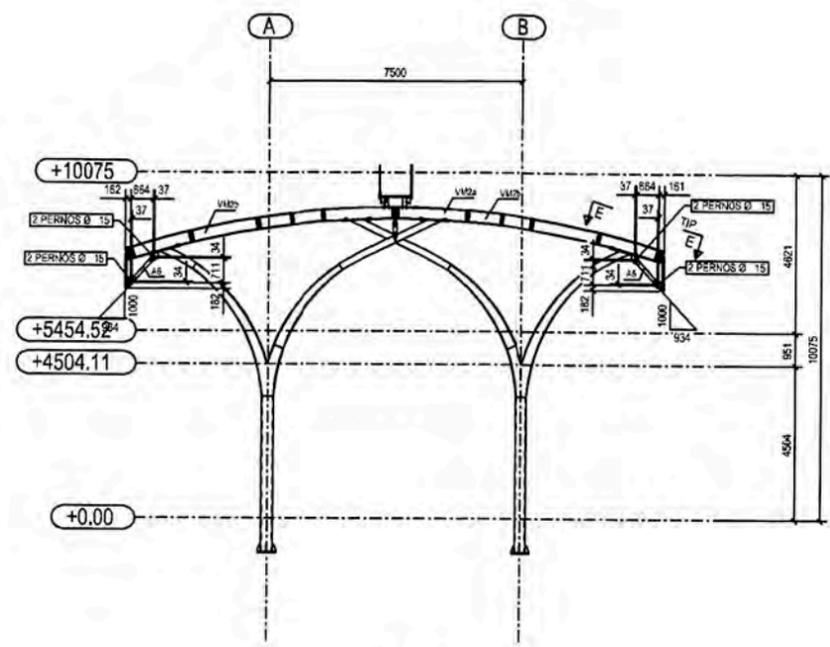
A-A
ESC.: 1:100



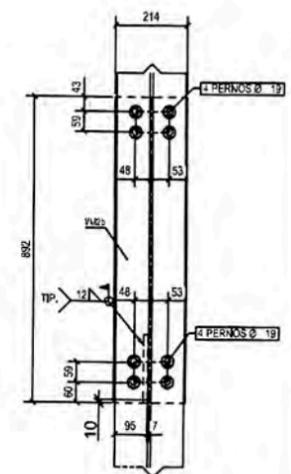
B-B
ESC.: 1:100



D-D
ESC.: 1:10



C-C
ESC.: 1:100



E-E
ESC.: 1:10

TABLA DE MATERIALES

PROCESOS DE ACABADO

MAQUILADO DE ACERO

CONDICIONES DE ENTREGA

ALTA FRECUENCIA

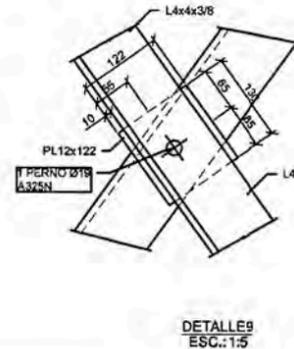
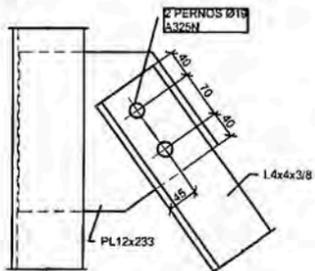
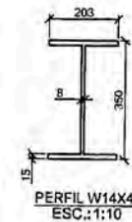
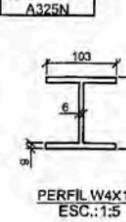
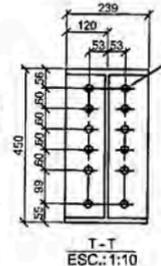
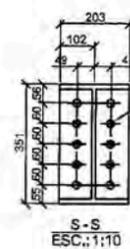
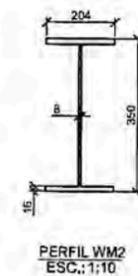
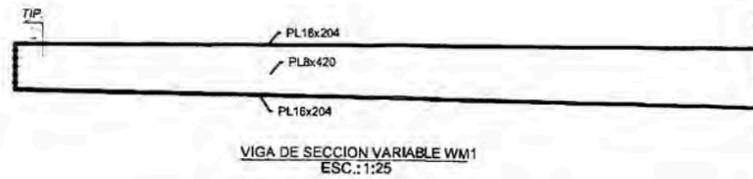
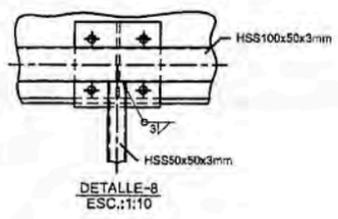
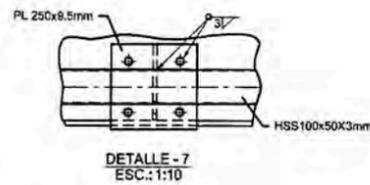
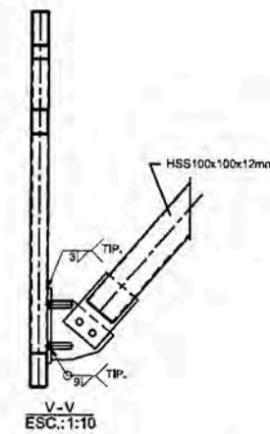
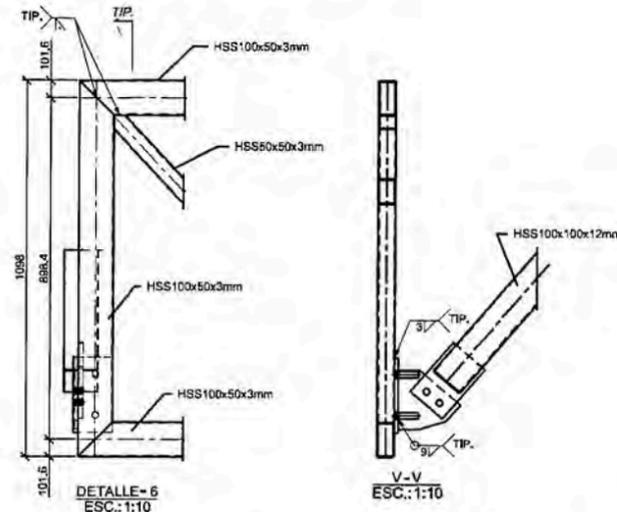
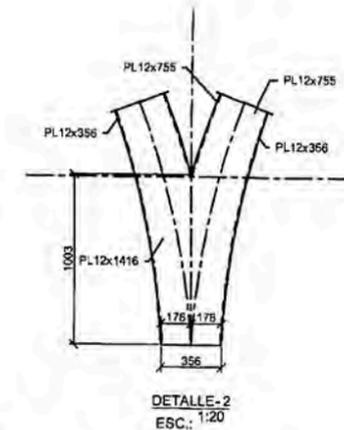
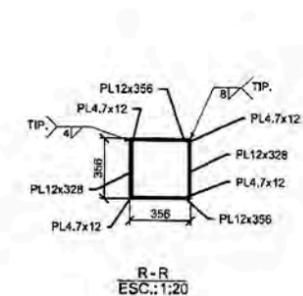
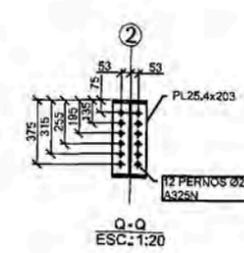
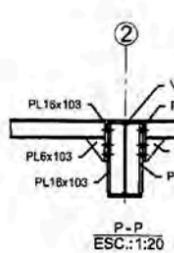
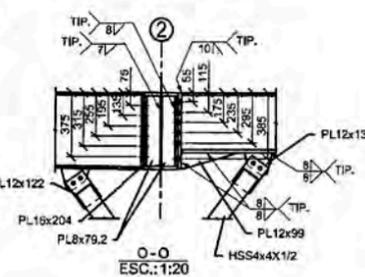
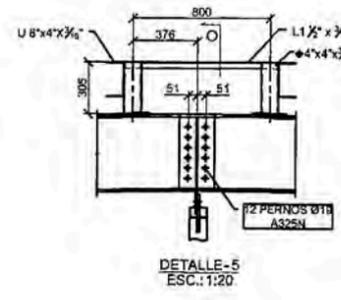
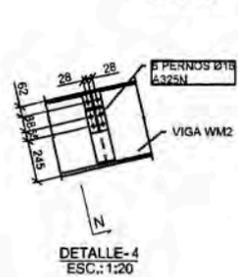
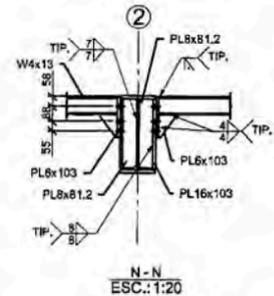
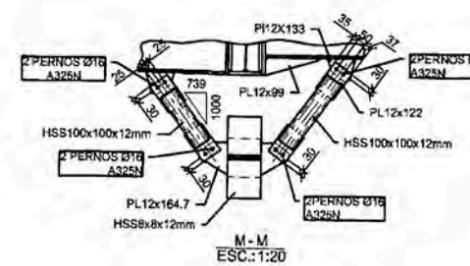
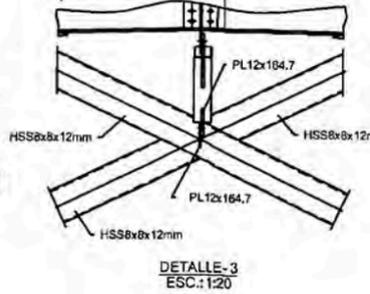
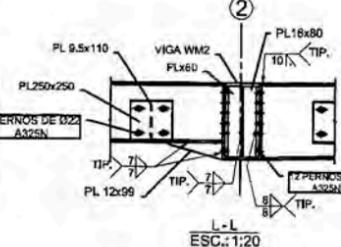
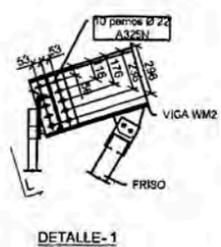
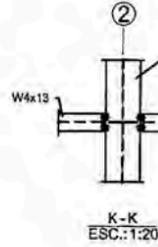
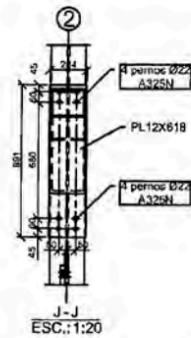
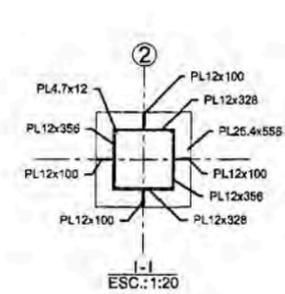
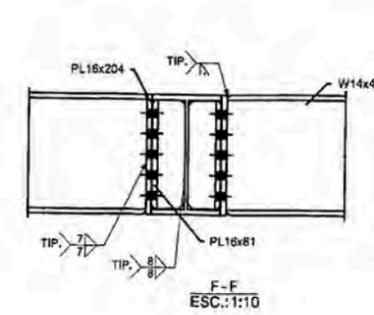
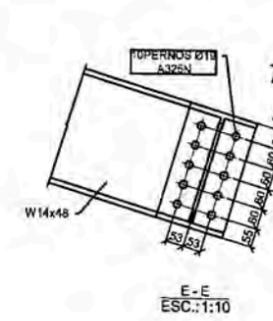
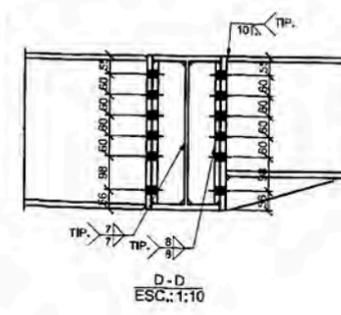
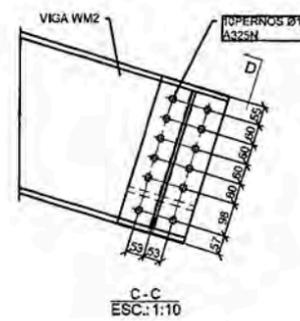
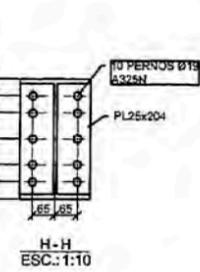
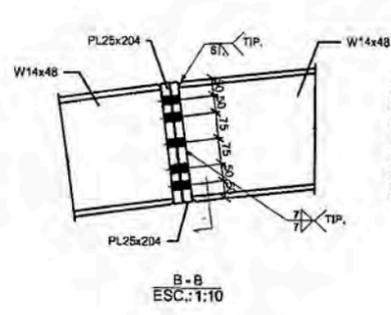
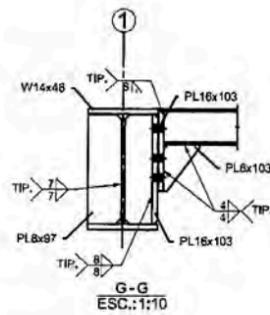
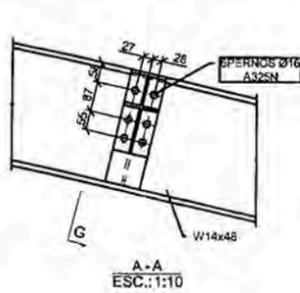
PROCESO DE SOLDADURA

USO DE SOLDADURA

REVISIONES

NO.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	10/10/2010	PROYECTO	J. H. H.	J. H. H.	J. H. H.
2	11/10/2010	REVISION	J. H. H.	J. H. H.	J. H. H.
3	12/10/2010	REVISION	J. H. H.	J. H. H.	J. H. H.

MARQUESINA HUARMEY
AUTOPISTAS DEL NORTE
 COMANDO EN JEFE
 TECNOM S.A.C.



REPORTE TECNICO

PROYECTO: AUTOPISTAS DEL NORTE

FECHA: 10/08/2014

HOJA: 41

TECMON S.A.C.

NO.	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
1	PERNOS Ø19 A325N	10	PERNOS	10	10
2	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
3	PERNOS Ø19 A325N	2	PERNOS	2	2
4	PERNOS Ø22 A325N	4	PERNOS	4	4
5	PERNOS Ø19 A325N	6	PERNOS	6	6
6	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
7	PERNOS Ø19 A325N	8	PERNOS	8	8
8	PERNOS Ø22 A325N	10	PERNOS	10	10
9	PERNOS Ø19 A325N	10	PERNOS	10	10
10	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
11	PERNOS Ø19 A325N	6	PERNOS	6	6
12	PERNOS Ø22 A325N	4	PERNOS	4	4
13	PERNOS Ø19 A325N	2	PERNOS	2	2
14	PERNOS Ø22 A325N	4	PERNOS	4	4
15	PERNOS Ø19 A325N	6	PERNOS	6	6
16	PERNOS Ø22 A325N	10	PERNOS	10	10
17	PERNOS Ø19 A325N	8	PERNOS	8	8
18	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
19	PERNOS Ø19 A325N	10	PERNOS	10	10
20	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
21	PERNOS Ø19 A325N	6	PERNOS	6	6
22	PERNOS Ø22 A325N	4	PERNOS	4	4
23	PERNOS Ø19 A325N	2	PERNOS	2	2
24	PERNOS Ø22 A325N	4	PERNOS	4	4
25	PERNOS Ø19 A325N	6	PERNOS	6	6
26	PERNOS Ø22 A325N	10	PERNOS	10	10
27	PERNOS Ø19 A325N	8	PERNOS	8	8
28	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12
29	PERNOS Ø19 A325N	10	PERNOS	10	10
30	PERNOS Ø22 A325N	12	PERNOS	12	12

TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMAY

PROYECTO: AUTOPISTAS DEL NORTE

FECHA: 10/08/2014

HOJA: 41

PLANOS DE FABRICACION

PLANOS DE FABRICACIÓN MARQUESINA

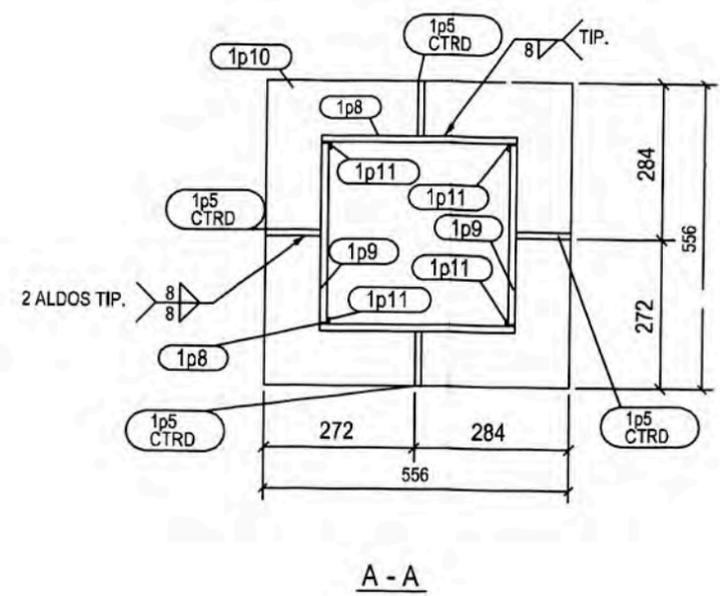
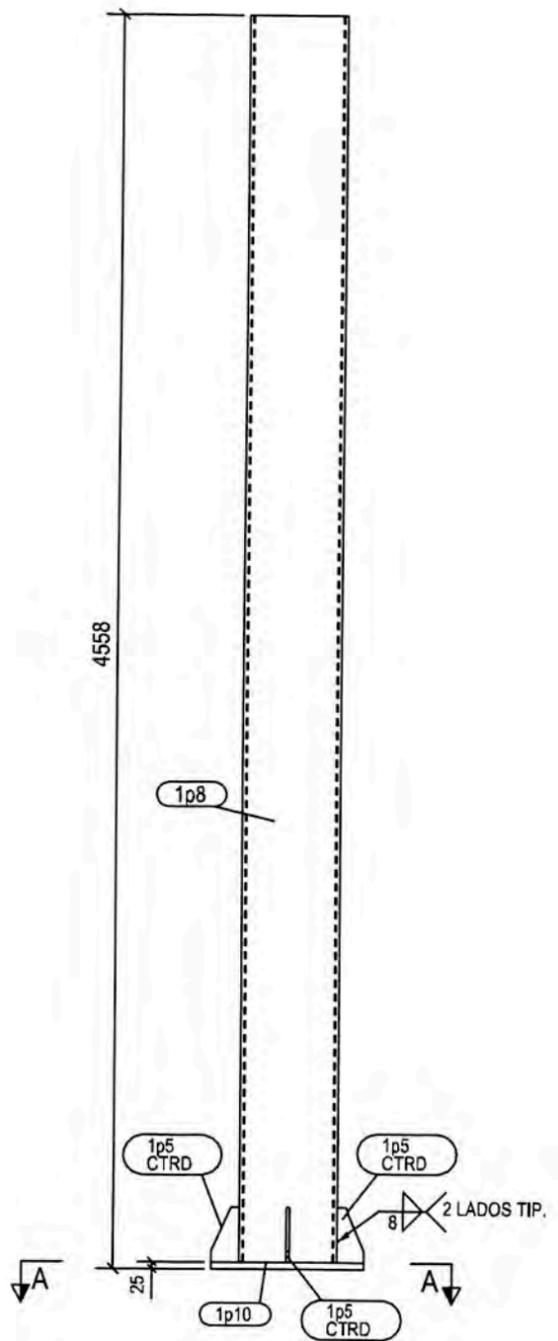
PLANOS DE FABRICACIÓN DE PASARELA

PLANOS DE MONTAJE

PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE MATERIALES

ANEXOS

ELEMENTO CONJUNTO: C5				ANILAJ		CANTIDAD	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
1	PLANCHAS	CM	1	CM	1	CM	1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



10 PLANCHA C5

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	
- ACERO A 36	10000 kg/m ³
- ACERO A 50	7850 kg/m ³
- ACERO A 57	7850 kg/m ³
- ACERO A 60	7850 kg/m ³
PROCESO DE SOLDADURA	
- ELECTRODO E6010	
- ELECTRODO E6011	
- ELECTRODO E6013	
ESPECIFICACIONES DE PERFORACION	
- PERFORACION EN CALIENTE	

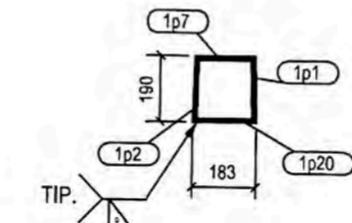
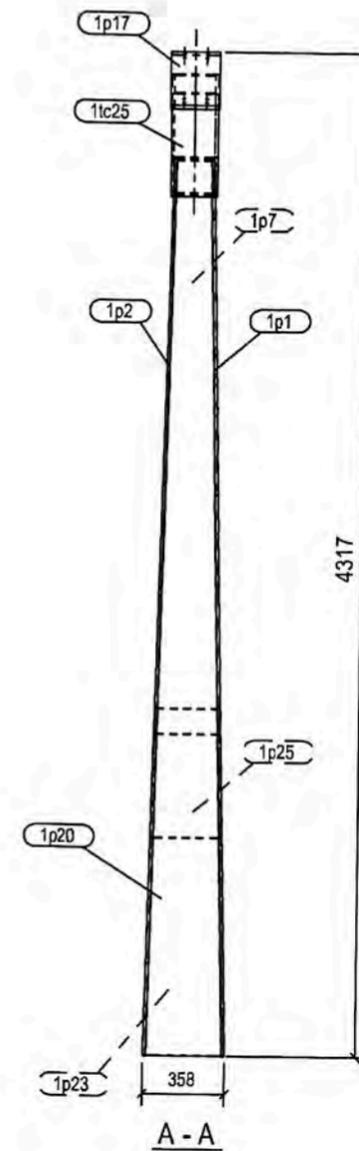
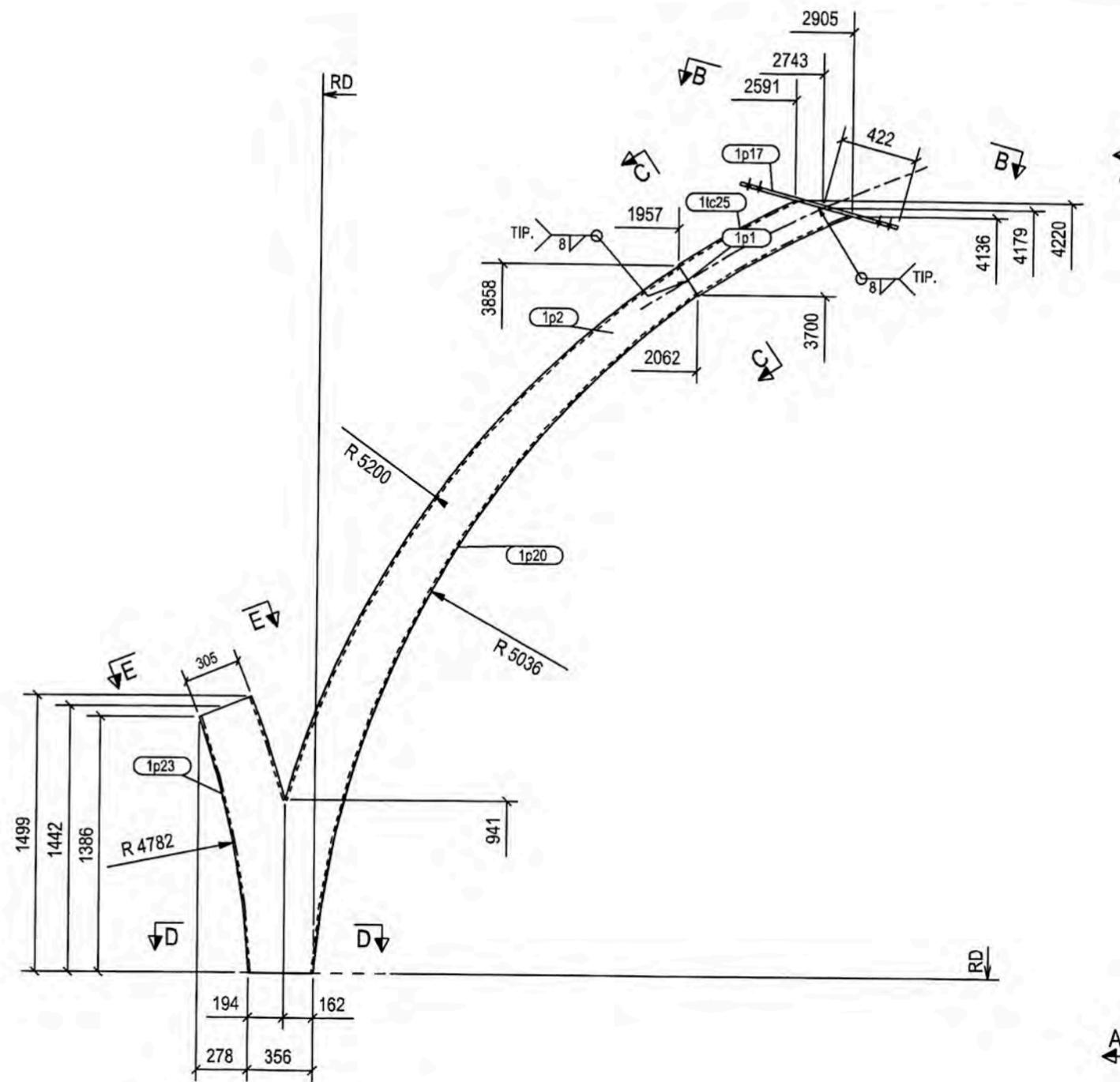
REVISIONES	
1	...
2	...
3	...
4	...

N°	FECHA	AUTORIZACION						DISEÑADOR	DIBUJANTE
		COORDINADOR	PROYECTISTA	INGENIERO	ARQUITECTO	INGENIERO	INGENIERO		
1									
2									
3									
4									
5	15/05/12								
6	15/05/12								
7	15/05/12								

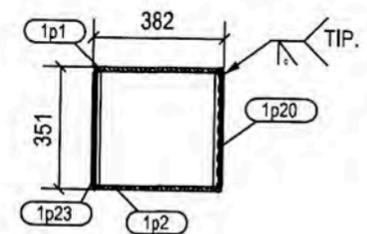
TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMEY	
AUTOPISTAS DEL NORTE	10000
TECMON S.A.C.	15/05/12
DISEÑADOR	15/05/12

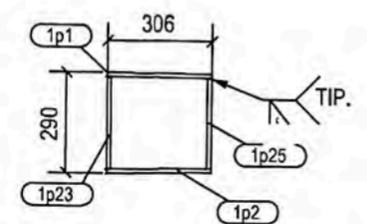
ELEMENTO CONJUNTO: C1		ANEXO	MATERIALES	
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO
1	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
2	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
3	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
4	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
5	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
6	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
7	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
8	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
9	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
10	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
11	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
12	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
13	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
14	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
15	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
16	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
17	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
18	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
19	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
20	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
21	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
22	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
23	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
24	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
25	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
26	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
27	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
28	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
29	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
30	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
31	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
32	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
33	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
34	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
35	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
36	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
37	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
38	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
39	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80
40	ALACRILIO	1.000	m ²	0.80



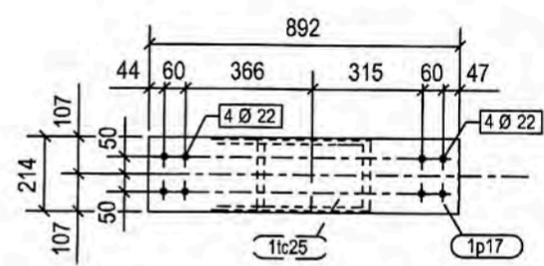
C - C



D - D



E - E



B - B

1 PLANCHA C1

Nº	DESCRIPCIÓN	MATERIALES				UNIDAD	CANTIDAD	OBSERVACIONES
		ALACRILIO	TIP.	ALACRILIO	ALACRILIO			

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACRILIO ESTRUCTURAL

- MARCA: ALACRILIO
- TIPO: ESTRUCTURAL
- COLOR: NEGRO
- FLEXIBILIDAD: RIGIDA

PROCESO DE SOLDADURA

- LA SOLDADURA DEBE REALIZARSE DE ACUERDO A LA NBR 15270
- LA SOLDADURA DEBE REALIZARSE EN LA POSICIÓN CORRECTA
- LA SOLDADURA DEBE REALIZARSE EN LA POSICIÓN CORRECTA

ESPECIFICACIONES DE PERFILES

- PERFILES DE ACERO

REVISIÓN

1. REVISIÓN: REVISIÓN DE DETALLES DE EJECUCIÓN (CANT.)

2. REVISIÓN: REVISIÓN DE DETALLES DE EJECUCIÓN (CANT.)

3. REVISIÓN: REVISIÓN DE DETALLES DE EJECUCIÓN (CANT.)

CONSTRUCIONES

MARQUESINA HUARMEY

PROYECTO: **AUTOPISTAS DEL NORTE**

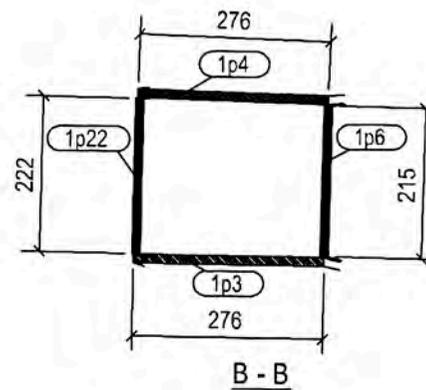
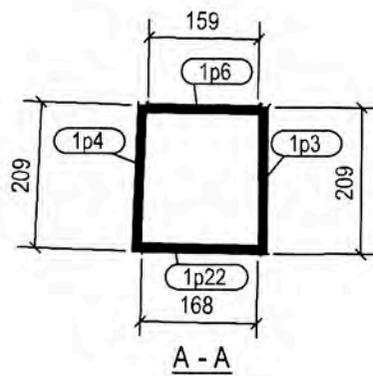
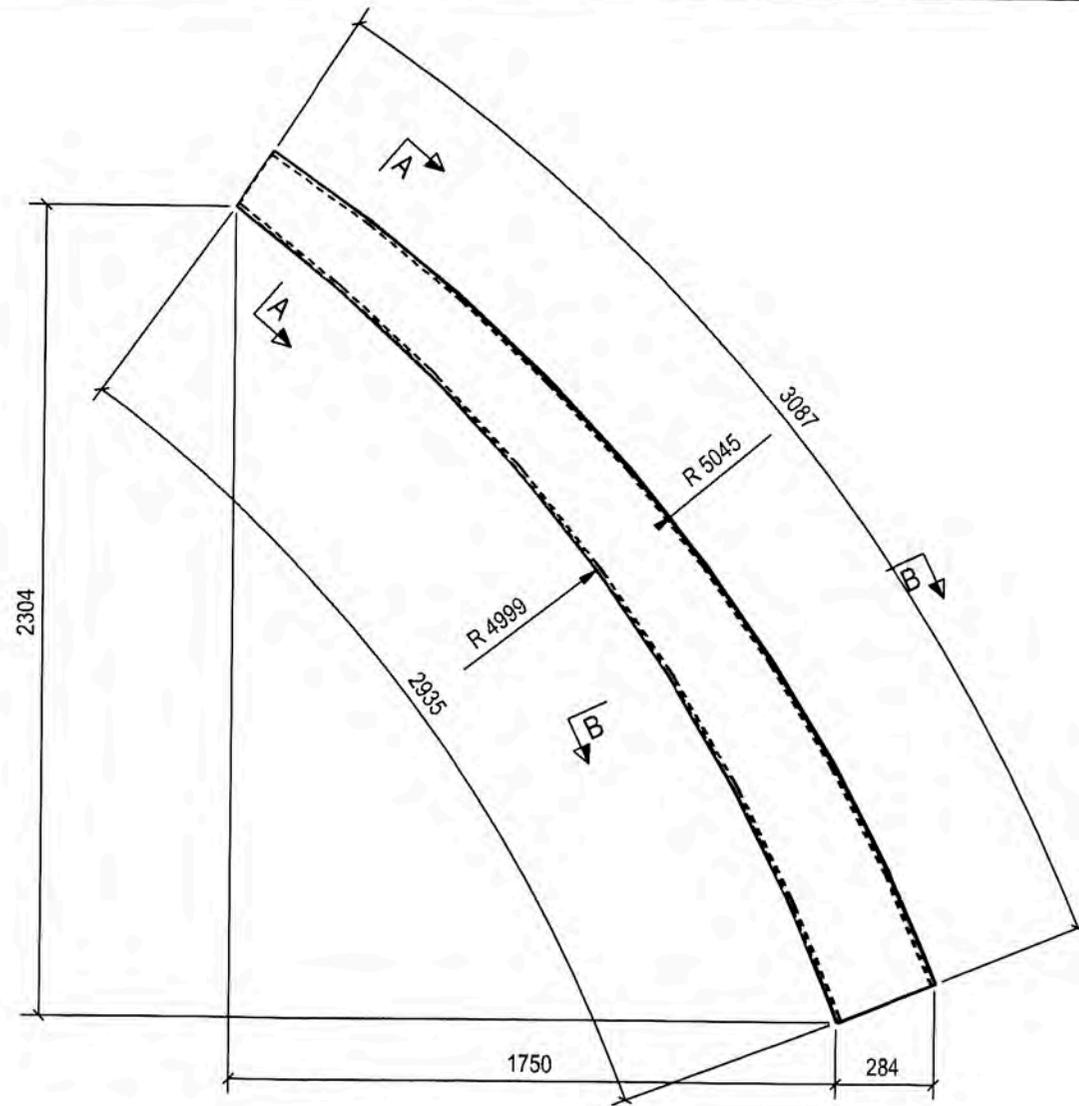
PROYECTISTA: **TECMON S.A.C.**

FECHA: 2014

PROYECTO: 1000000000

FECHA: 2014

ELEMENTO CONJUNTO				05		ANILAB		4	
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
1	PLACA	1	M ²						
2	PLACA	1	M ²						
3	PLACA	1	M ²						
4	PLACA	1	M ²						
5	PLACA	1	M ²						
6	PLACA	1	M ²						
7	PLACA	1	M ²						
8	PLACA	1	M ²						
9	PLACA	1	M ²						
10	PLACA	1	M ²						
11	PLACA	1	M ²						
12	PLACA	1	M ²						
13	PLACA	1	M ²						
14	PLACA	1	M ²						
15	PLACA	1	M ²						
16	PLACA	1	M ²						
17	PLACA	1	M ²						
18	PLACA	1	M ²						
19	PLACA	1	M ²						
20	PLACA	1	M ²						
21	PLACA	1	M ²						
22	PLACA	1	M ²						
23	PLACA	1	M ²						
24	PLACA	1	M ²						
25	PLACA	1	M ²						
26	PLACA	1	M ²						
27	PLACA	1	M ²						
28	PLACA	1	M ²						
29	PLACA	1	M ²						
30	PLACA	1	M ²						
31	PLACA	1	M ²						
32	PLACA	1	M ²						
33	PLACA	1	M ²						
34	PLACA	1	M ²						
35	PLACA	1	M ²						
36	PLACA	1	M ²						
37	PLACA	1	M ²						
38	PLACA	1	M ²						
39	PLACA	1	M ²						
40	PLACA	1	M ²						
41	PLACA	1	M ²						
42	PLACA	1	M ²						
43	PLACA	1	M ²						
44	PLACA	1	M ²						
45	PLACA	1	M ²						
46	PLACA	1	M ²						
47	PLACA	1	M ²						
48	PLACA	1	M ²						
49	PLACA	1	M ²						
50	PLACA	1	M ²						



4 PLANCHA C3

I.	DESCRIPCION	CANTIDAD				UNIDAD	VALOR	VALOR
		PLACA	PLACA	PLACA	PLACA			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								

ESPECIFICACIONES TECNICAS

GENERALIDADES

- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA

PROCESO DE SOLDADURA

- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA
- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA
- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA

ESPECIFICACIONES DE REPEROS

- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA

NOTAS

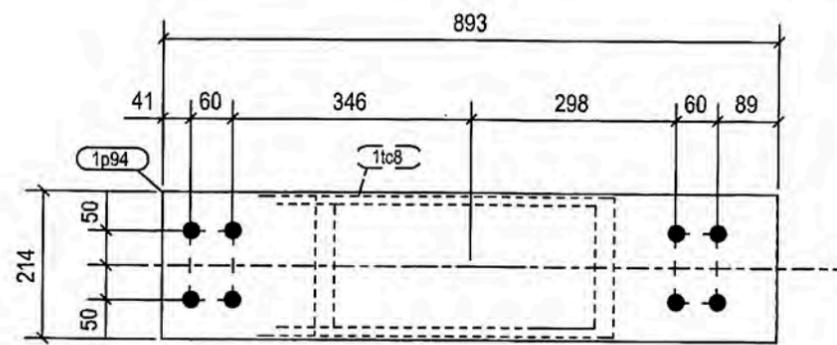
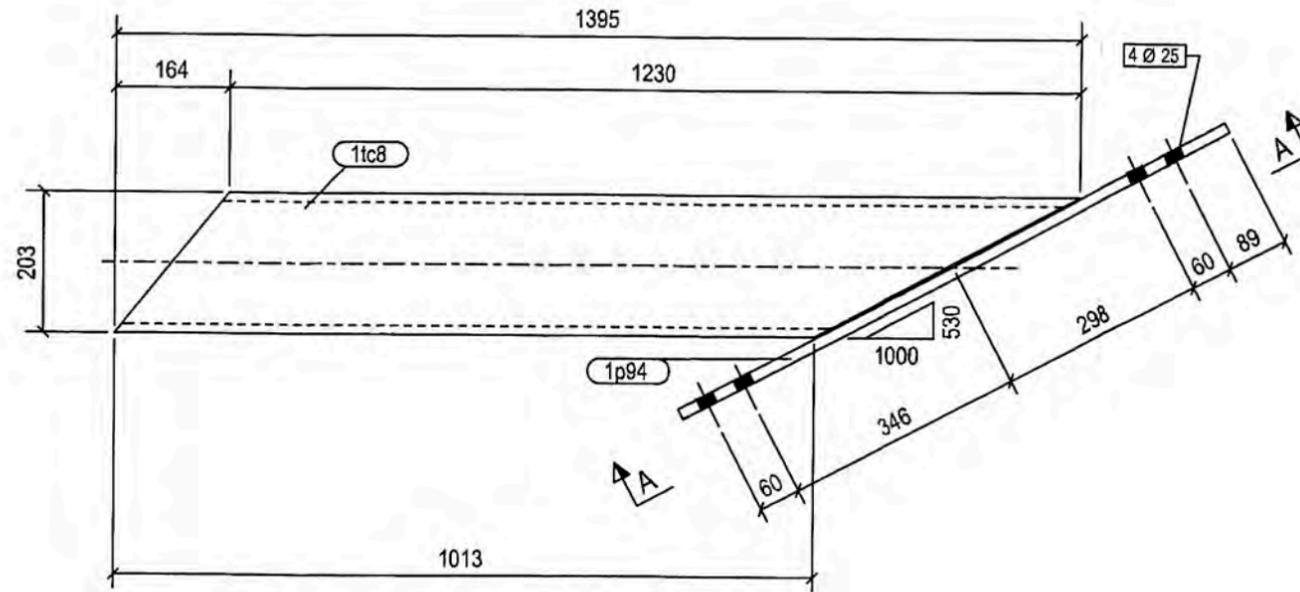
- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA
- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA
- SEGUIR EL DISEÑO DE LA PLACA

MARQUESINA HUARMEY

AUTOPISTAS DEL NORTE

TECMON S.A.C.

ELEMENTO CONJUNTO:		C8		PLAN 1/4			
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
10	PLACA	1	m ²	1.2	1.2	1.2	1.2
100	PERNO	1	un	1.0	1.0	1.0	1.0



A - A

1 COLUMNA C8

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	
- BARRAS DE ACERO	Ø 25 mm
- PERFORACIÓN	Ø 25 mm
- PERFORACIÓN	Ø 25 mm
- PERFORACIÓN	Ø 25 mm
PROCESO DE SOLDADURA	
- ACABADOS	ACABADOS
- ACABADOS	ACABADOS
- ACABADOS	ACABADOS
ESPECIFICACIONES DE PERNOS	
- PERFORACIÓN	
NOTAS:	
- PERFORACIÓN	

No.	DESCRIPCIÓN	MATERIALES				FECHA	DISEÑO	REVISIÓN
		TIPO	ESPECIFICACIONES	FECHA	FECHA			
1	PERFORACIÓN							
2	PERFORACIÓN							
3	PERFORACIÓN							
4	PERFORACIÓN							
5	PERFORACIÓN							

TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMEY

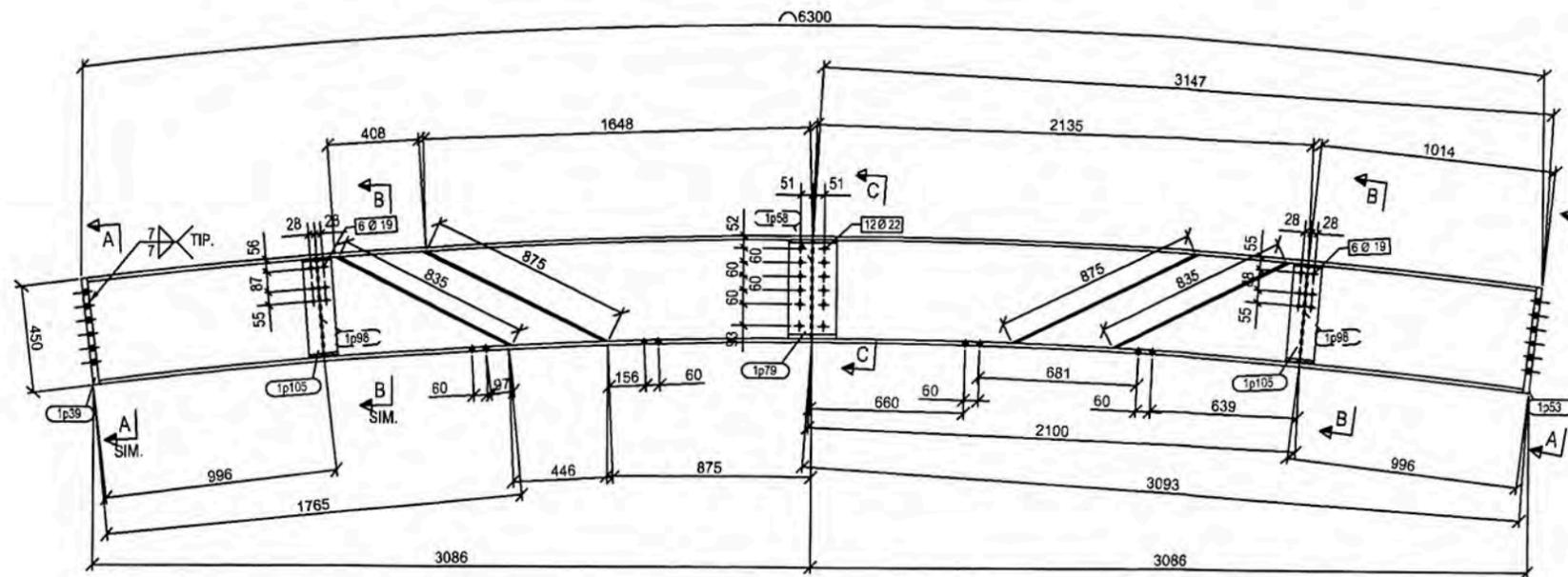
AUTOPISTAS DEL NORTE

PROYECTO

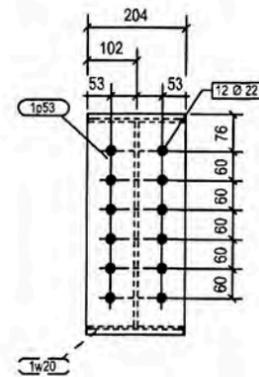
FECHA

NO. DE PLAN

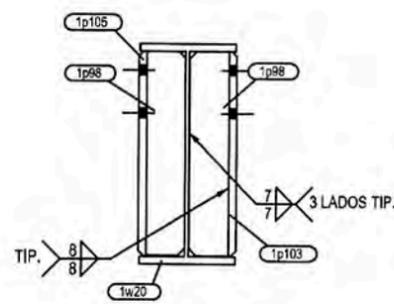
ITEM VIGAS CURVAS				VM1-a		CANTILERA	
ORDEN	DESCRIPCION	UNIDAD	LONGITUD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	NOTAS
101	VIGA A	M	6300	2	10.20	20.40	
102	VIGA B	M	3147	2	10.20	20.40	
103	VIGA C	M	1648	2	10.20	20.40	
104	VIGA D	M	2135	2	10.20	20.40	
105	VIGA E	M	1014	2	10.20	20.40	
106	VIGA F	M	3086	2	10.20	20.40	
107	VIGA G	M	3086	2	10.20	20.40	
108	VIGA H	M	1765	2	10.20	20.40	
109	VIGA I	M	1765	2	10.20	20.40	
110	VIGA J	M	1765	2	10.20	20.40	
111	VIGA K	M	1765	2	10.20	20.40	
112	VIGA L	M	1765	2	10.20	20.40	
113	VIGA M	M	1765	2	10.20	20.40	
114	VIGA N	M	1765	2	10.20	20.40	
115	VIGA O	M	1765	2	10.20	20.40	
116	VIGA P	M	1765	2	10.20	20.40	
117	VIGA Q	M	1765	2	10.20	20.40	
118	VIGA R	M	1765	2	10.20	20.40	
119	VIGA S	M	1765	2	10.20	20.40	
120	VIGA T	M	1765	2	10.20	20.40	
121	VIGA U	M	1765	2	10.20	20.40	
122	VIGA V	M	1765	2	10.20	20.40	
123	VIGA W	M	1765	2	10.20	20.40	
124	VIGA X	M	1765	2	10.20	20.40	
125	VIGA Y	M	1765	2	10.20	20.40	
126	VIGA Z	M	1765	2	10.20	20.40	



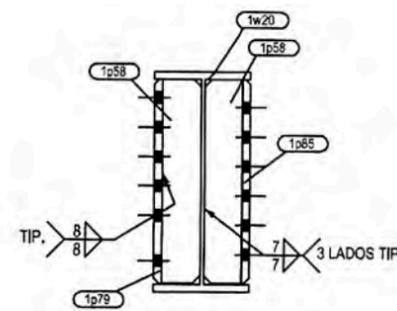
ESC.: 1:20



A - A
ESC.: 1:10



B - B
ESC.: 1:10



C - C
ESC.: 1:10

VIGA CURVA
VM1-a
CANT. 02 PZ. MOSTRADO Y OPUESTO

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1. ACEROS Y ALAMBRES:	
- ACEROS: ASTM A601	ver: 0.04
- ALAMBRES: ASTM A601	ver: 0.04
- MALLAS: ASTM A601	ver: 0.04
- TUBERIAS: ASTM A601	ver: 0.04
2. PROCESO DE SOLDADURA:	
- SOLDADURA: ELECTRODO 60100	
- SOLDADURA: ELECTRODO 60110	
- SOLDADURA: ELECTRODO 60120	
3. COEFICIENTES:	
- COEFICIENTE: 0.9	

NOTAS GENERALES	
1. VERIFICAR DIMENSIONES Y CALIDAD DE MATERIALES.	
2. CONTROLAR CALIDAD DE TRABAJO.	
3. CUMPLIR CON LOS REQUISITOS DE LA ESPECIFICACION.	

2 VIGA VM1-a		DATOS GENERALES				FECHA			
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR

TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMEY

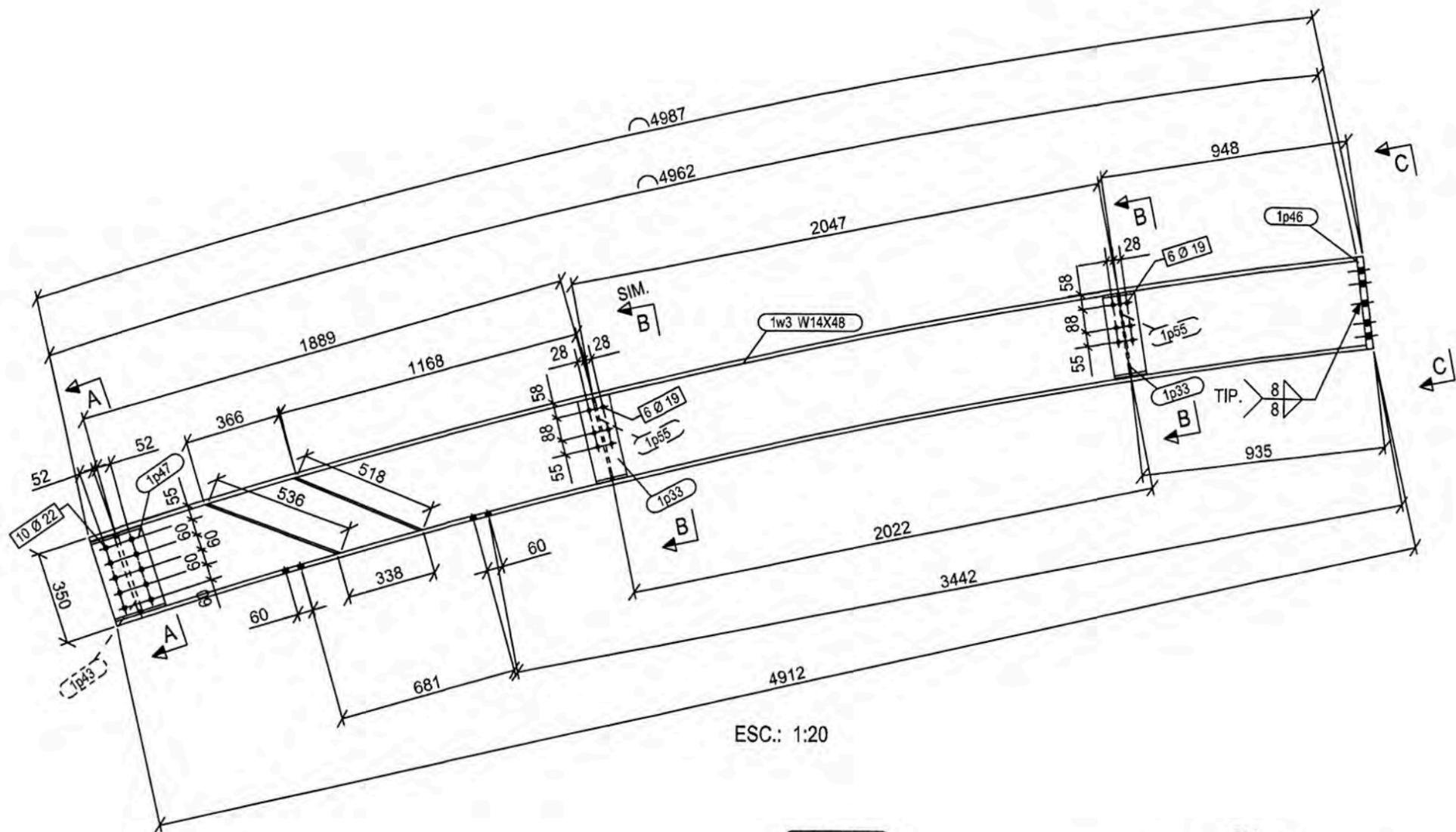
PROYECTO: **AUTOPISTAS DEL NORTE**

ESTACION: []

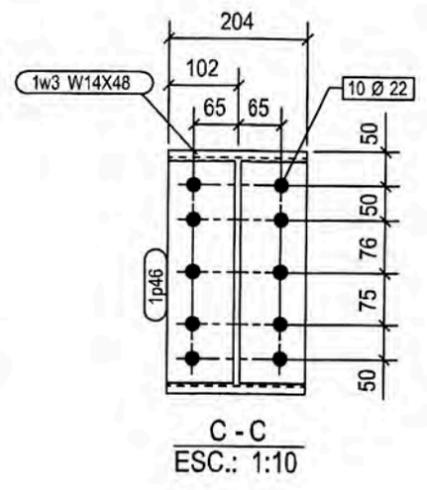
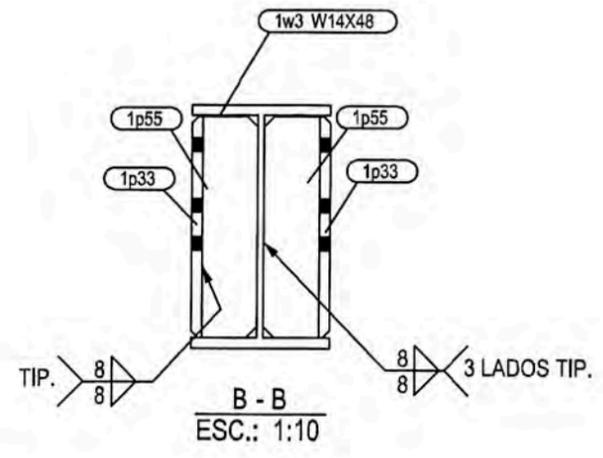
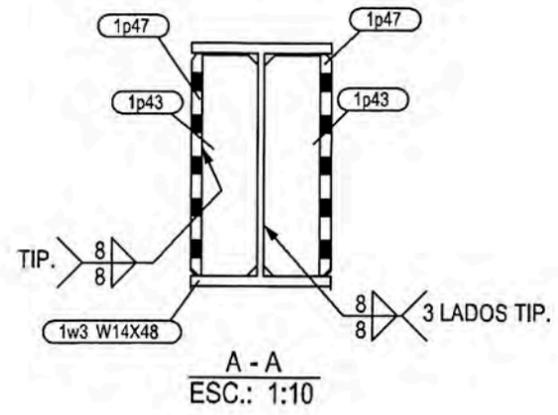
TOMO: []

FECHA: []

ELEMENTO CONJUNTO:		VM2-b		CONTINENTE		P	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
TOTAL							



VIGA CURVA
VM2-b
CANT. 06 PZ.



6 VIGA VM2-b

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	
- ESTRUCTURAL A660	
PROCESO DE SOLDADURA	
- LAS SOLDADURAS DEBEN SER HECHAS EN UN MOMENTO EN EL QUE LA TEMPERATURA AMBIENTAL SEA MENOR A 10°C	
ESPECIFICACIONES DE PERROS	
- ESTRUCTURAL A660	

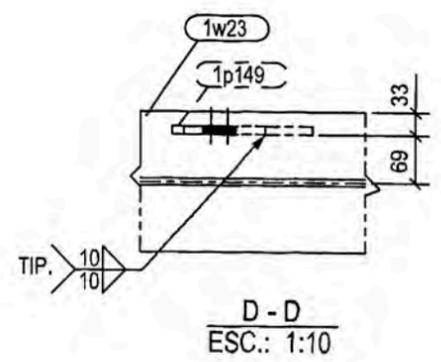
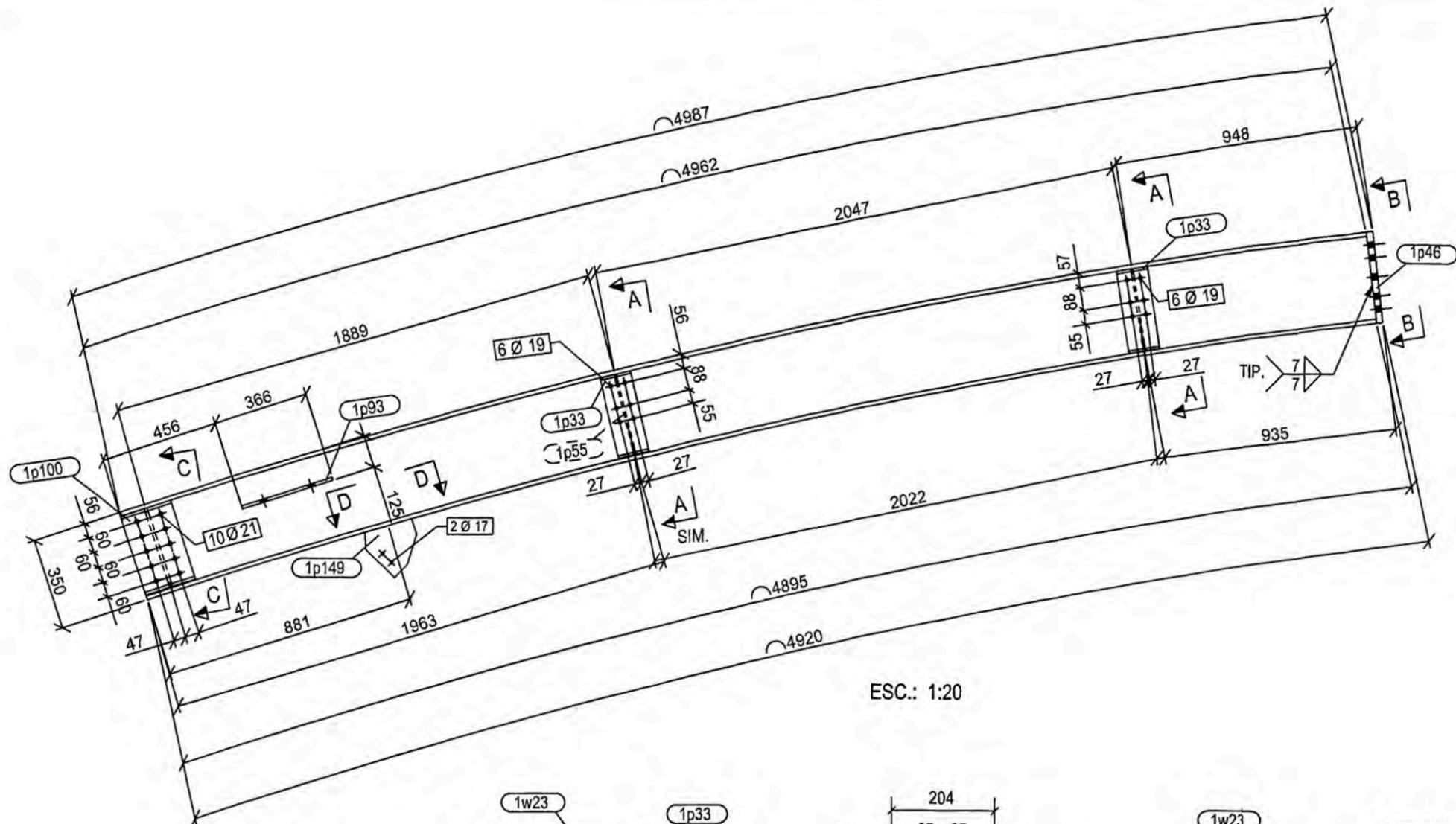
NOTAS GENERALES:
 1.- VERIFICAR LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION.
 2.- VERIFICAR LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION.
 3.- VERIFICAR LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION.
 4.- VERIFICAR LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS EN EL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR	VALOR
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
TOTAL						

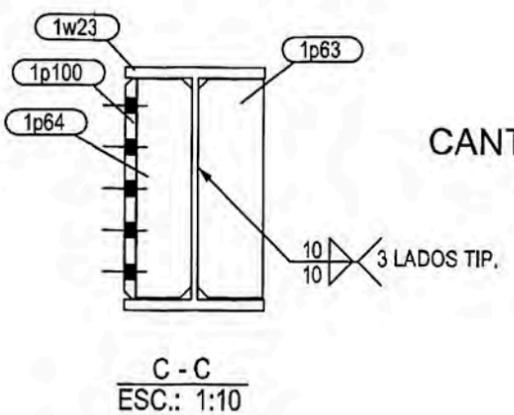
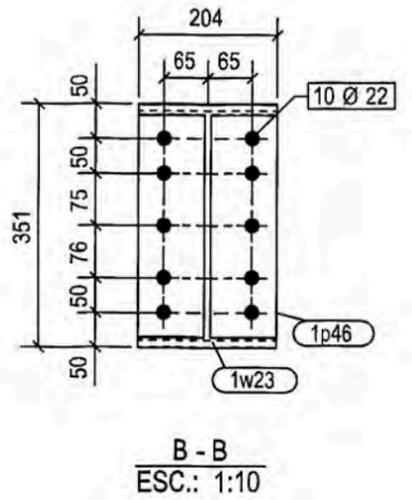
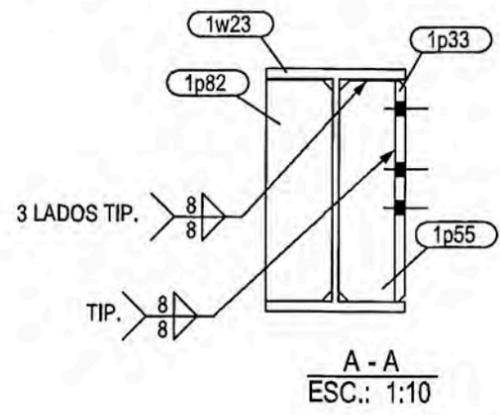
TECMON S.A.C.

EMPRESA: MARQUESINA HUARMEY
 PROYECTO: AUTOPISTAS DEL NORTE
 DESCRIPCION: ...
 FECHA: ...

ELEMENTO CON. UNTO:		VW3-b		CANTIDAD		VOLUMEN		PESO	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	M ³	T	M ³	T	M ³	T
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120



ESC.: 1:20



**VIGA CURVA
VM3-b
CANT. 04 PZ. MOSTRADO Y OPUESTO**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
MATERIAL	...
PROCESO DE SOLADO	...
ESPECIFICACIONES DE PERROS	...

NOTAS:
1. ...
2. ...
3. ...

4 VIGA VM3-b						
NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VOLUMEN	PESO	...

TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMEY

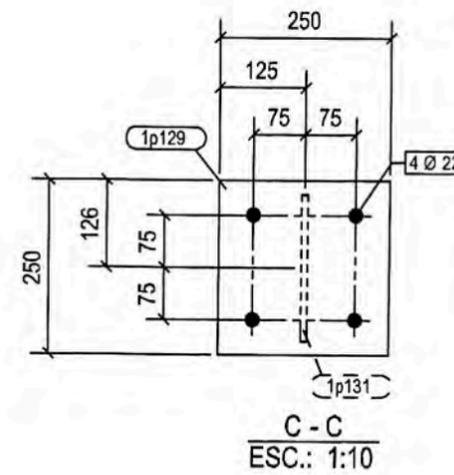
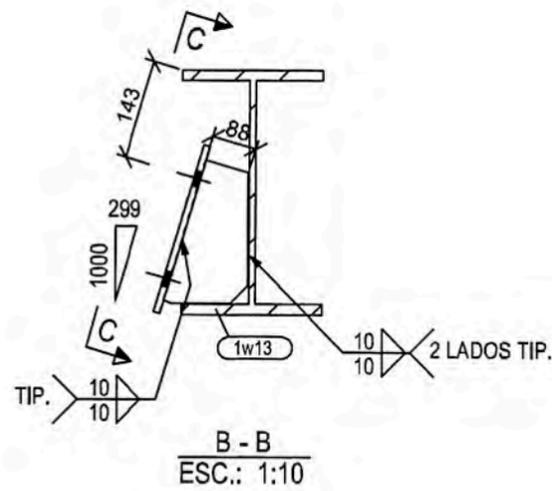
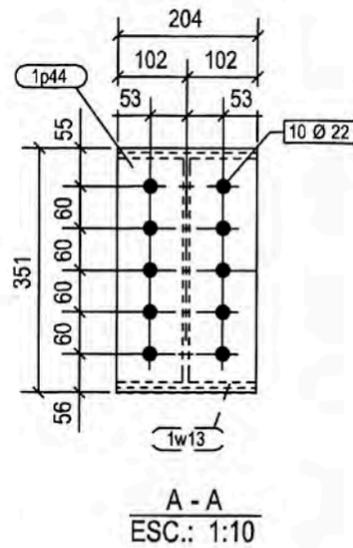
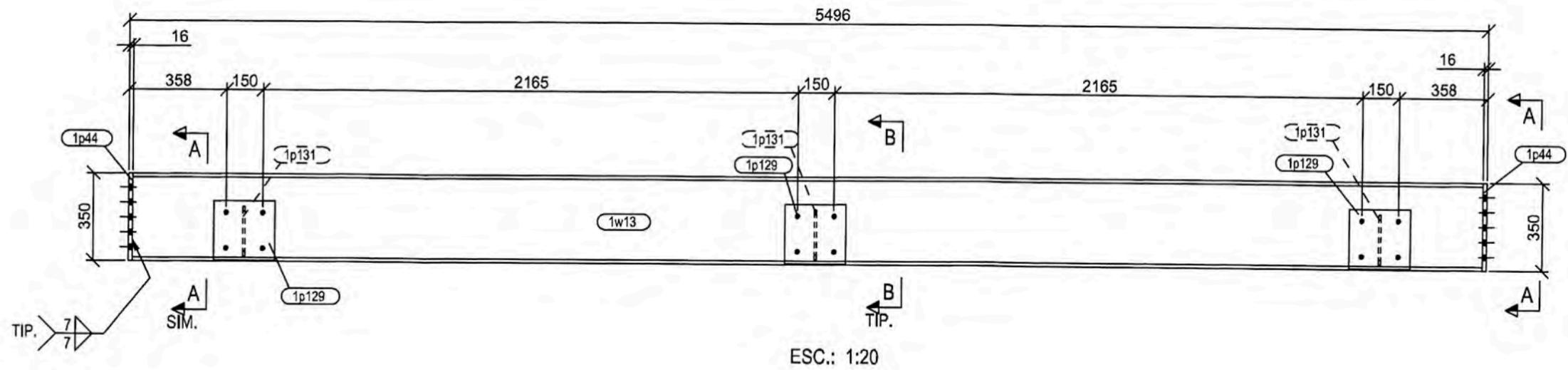
AUTOPISTAS DEL NORTE

PROYECTO: ...

FECHA: ...

ESCALA: ...

ELEMENTO CONJUNTO: VM4-b			CANTIDAD		VOLUMEN		PESO	
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	NO. DE UNIDADES	M ³	TONELADAS	TONELADAS	TONELADAS	TONELADAS
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



VM4b
Cant. 04 pz.

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO FERRIFUNDO	
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
ACEROS DE ACERO FERRIFUNDO	
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000
ESPECIFICACIONES DE PERROS	
- BARRAS DE ACERO FERRIFUNDO	10000

NOTAS	
1.	...
2.	...
3.	...
4.	...

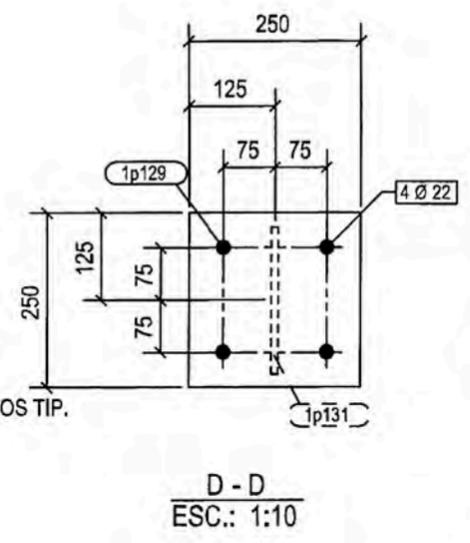
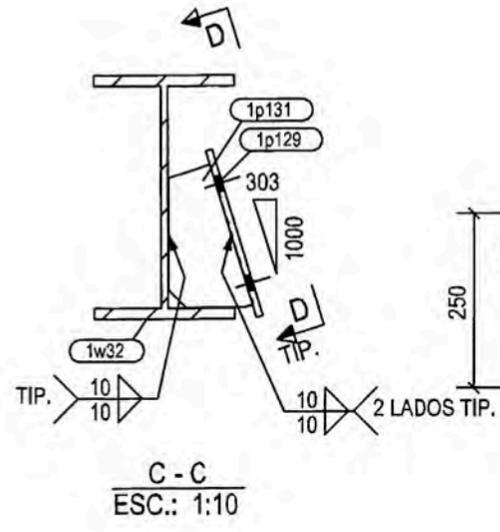
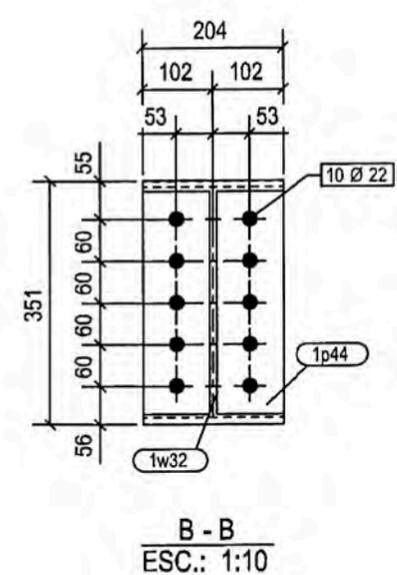
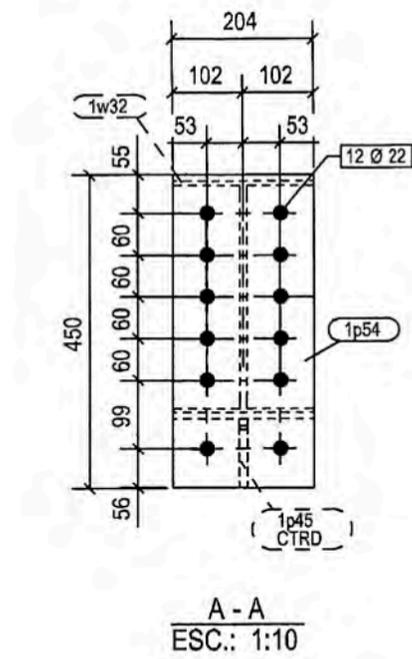
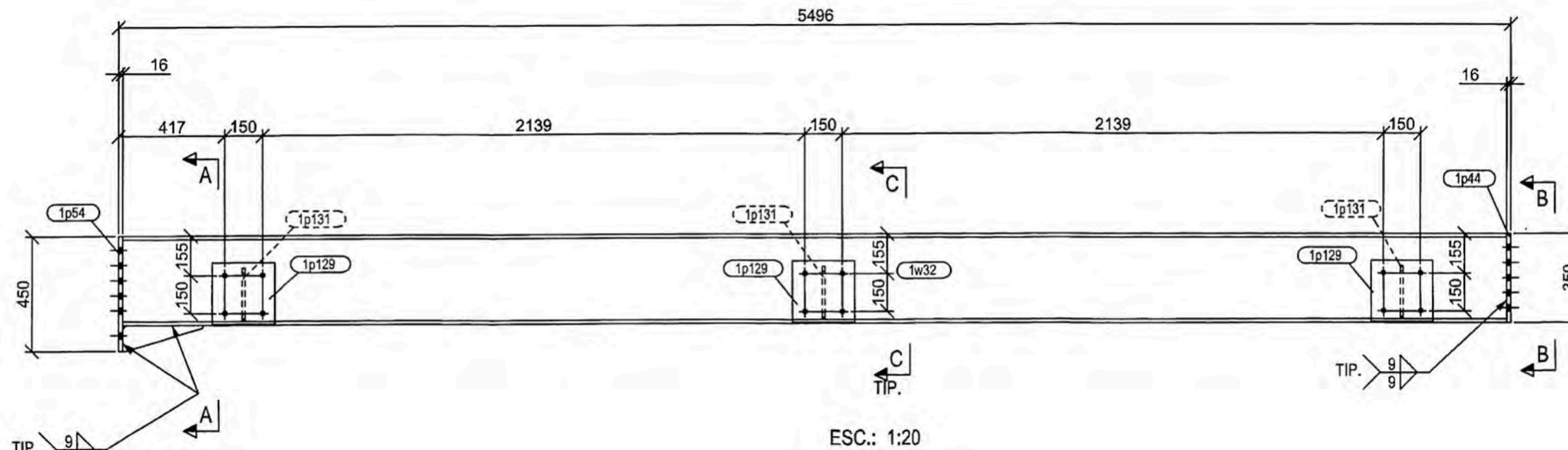
4 VIGA VM4-b

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VOLUMEN	PESO
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

TECMON S.A.C.

MARQUESINA HUARMEY	
AUTOPISTAS DEL NORTE	
TECNOLOGIA	...
...	...

ELEMENTO CONJUNTO:		VM5-b		CANTIDAD		VOLUMEN	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	M ³	M ³	M ³	M ³
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
			



VM5b
Cant. 04 pz.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ACORDO ESTIPULACIONES

- NORMAS DE BARRAS: EN 10080-2
- NORMAS DE BARRAS: EN 10080-2
- ACORDO ESTIPULACIONES
- ACORDO ESTIPULACIONES

PROCESO DE SOLDADURA

- ACORDO ESTIPULACIONES
- ACORDO ESTIPULACIONES
- ACORDO ESTIPULACIONES

ESPECIFICACIONES DE PERFORACIONES

- ACORDO ESTIPULACIONES

4 VIGA VM5-b

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD				VOLUMEN
			REVISIONES	FECHA	ELABORADO	REVISADO	

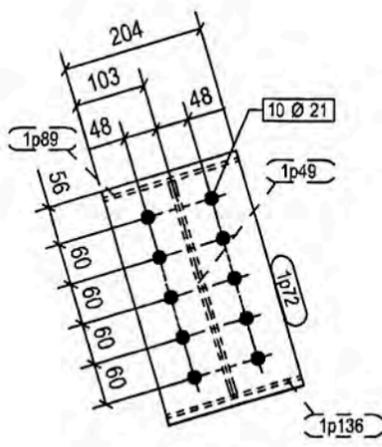
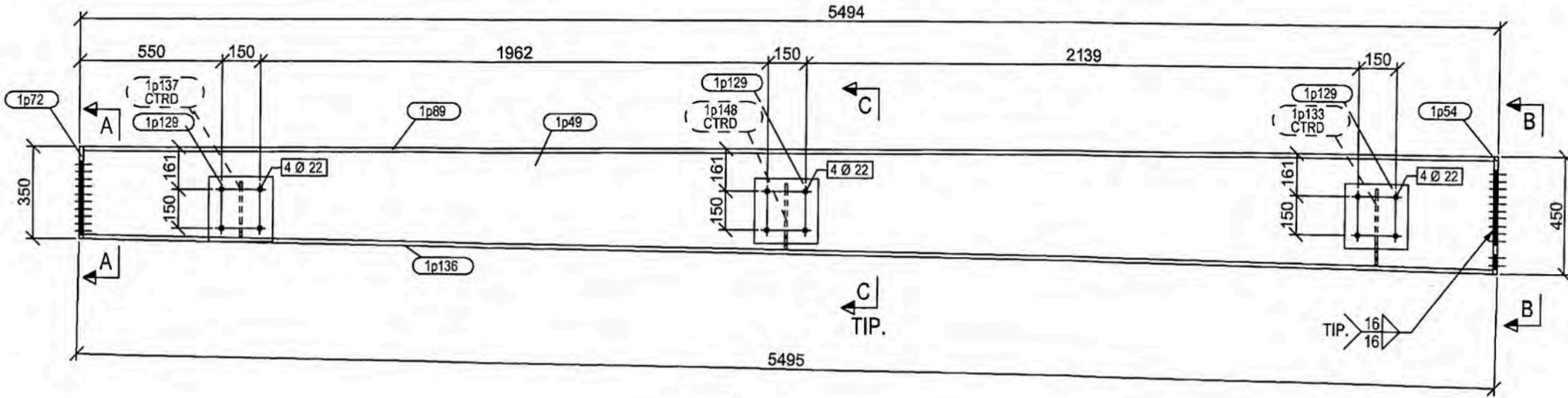
OPERA: **MARQUESINA HUARMEY**

PROYECTO: **AUTOPISTAS DEL NORTE**

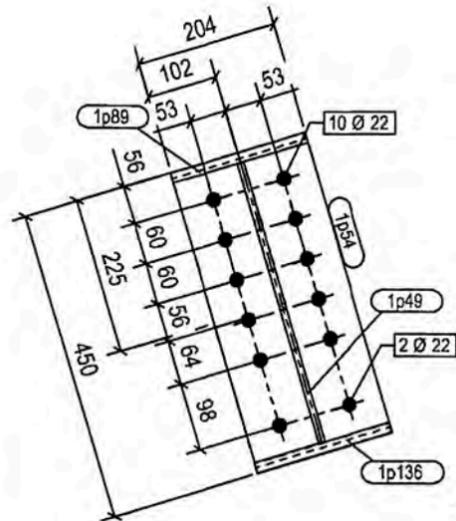
ESPECIFICACIONES: **VM5-b**

TECMON S.A.C.

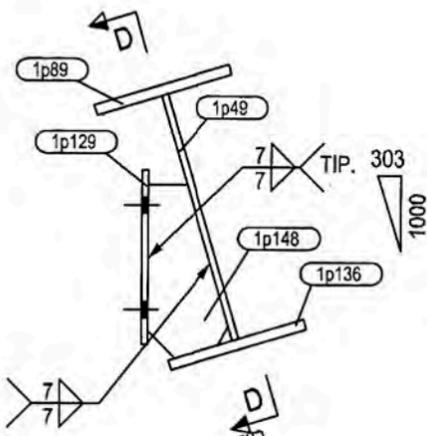
ELEMENTO CONJUNTO:			VM6-b		CANTIDAD		
ITEM	DESCRIPCION	POR UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
1	VIGA	LINEAL	2139	m	4	m	8556
2	VIGA	LINEAL	1962	m	4	m	7848
3	VIGA	LINEAL	550	m	4	m	2200
4	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
5	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
6	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
7	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
8	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
9	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
10	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
11	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
12	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
13	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
14	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
15	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
16	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
17	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
18	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
19	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
20	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
21	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
22	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
23	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
24	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
25	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
26	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
27	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
28	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
29	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
30	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
31	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
32	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
33	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
34	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
35	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
36	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
37	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
38	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
39	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
40	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
41	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
42	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
43	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
44	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
45	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
46	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
47	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
48	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
49	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
50	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
51	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
52	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
53	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
54	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
55	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
56	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
57	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
58	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
59	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
60	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
61	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
62	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
63	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
64	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
65	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
66	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
67	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
68	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
69	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
70	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
71	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
72	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
73	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
74	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
75	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
76	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
77	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
78	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
79	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600
80	VIGA	LINEAL	150	m	4	m	600



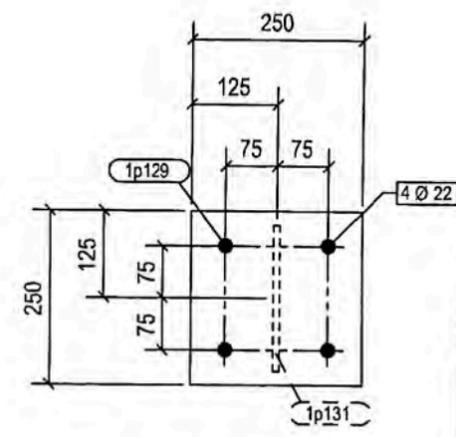
A - A
ESC.: 1:10



B - B
ESC.: 1:10



C - C
ESC.: 1:10



D - D
ESC.: 1:10

VM6-b
Cant. 04 pz.

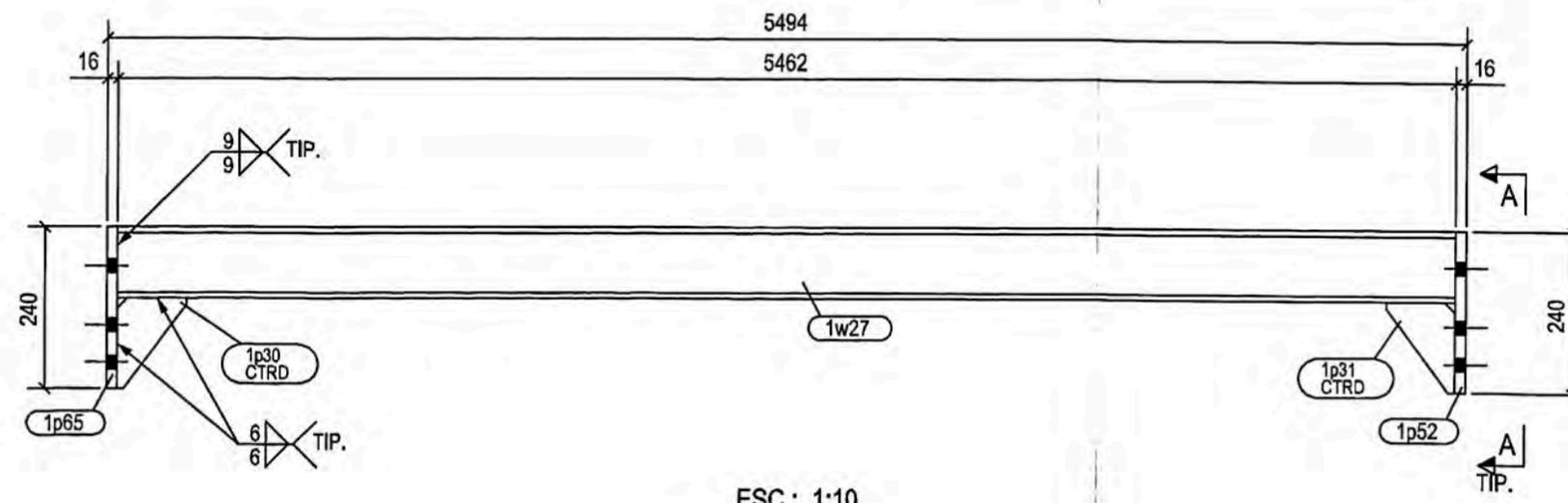
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO REFORZANTE	
- UNIFORMADO EN FRIO	Requisitos Normas
- BARRAS DE ACERO PARA PERROS	Requisitos Normas
- BARRAS DE ACERO PARA VIGAS	Requisitos Normas
- BARRAS DE ACERO PARA COLUMNAS	Requisitos Normas
EXCELSION DEL BOLSADO	
- BARRAS DE ACERO PARA PERROS	Requisitos Normas
- BARRAS DE ACERO PARA VIGAS	Requisitos Normas
- BARRAS DE ACERO PARA COLUMNAS	Requisitos Normas
ESPECIFICACIONES DE PERROS	
- PERROS PARA VIGAS	Requisitos Normas
- PERROS PARA COLUMNAS	Requisitos Normas

NOTAS	
1.	VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y REQUISITOS EN EL PLANO DE LA VIGA (VER)
2.	VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y REQUISITOS EN EL PLANO DE LA COLUMNA (VER)
3.	VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y REQUISITOS EN EL PLANO DE LA LOSA (VER)
4.	VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y REQUISITOS EN EL PLANO DE LA ESCALERA (VER)

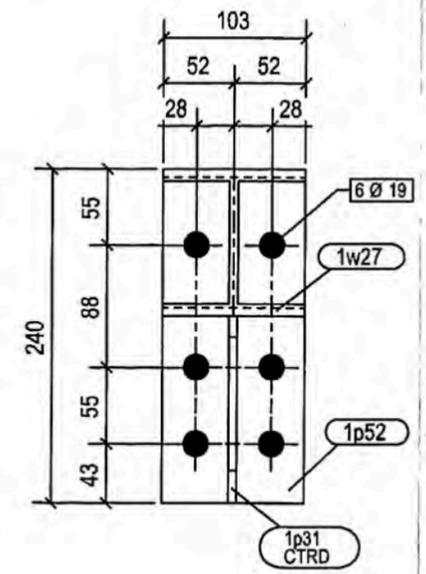
4 VIGA VM6-b

ITEM	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	OBSERVACIONES
	DE	HASTA					
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							

ELEMENTO CONJUNTO:		VV7		CANTIDAD:		ES	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
102	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
103	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
104	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
105	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
106	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10



ESC.: 1:10



B - B
ESC.: 1:5

36 VIGA VM7

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
ACERO ESTRUCTURAL	100% A-60
PERNO ESTRUCTURAL	100% A-60
PROCESO DE SOLDADURA	100% A-60

ESPECIFICACIONES DE PERROS	
PERRO	100% A-60

NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
1	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
2	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
3	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
4	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10
5	PERNO	PERNO	10	1	10	10	10

OPC:

MARQUESINA HUARMEY

INGENIERIA

AUTOPISTAS DEL NORTE

REGION

TECMON S.A.C.

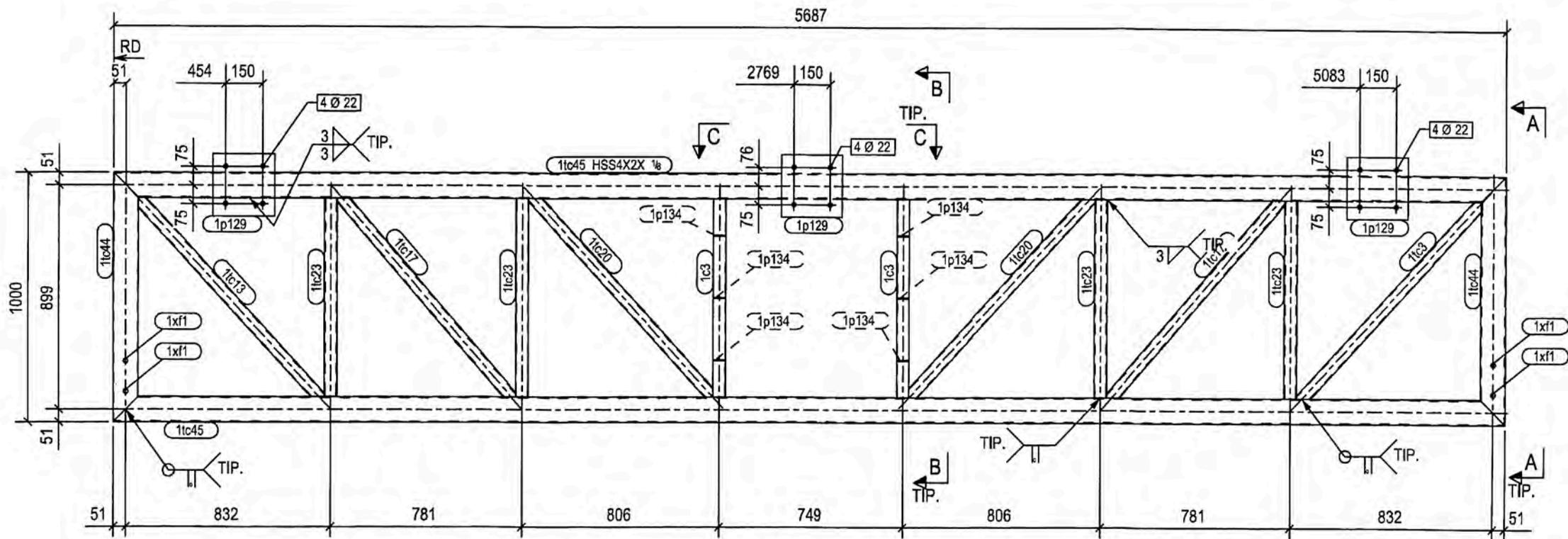
PROYECTO

FECHA

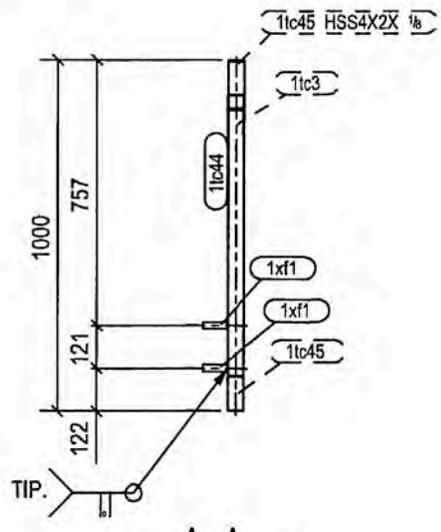
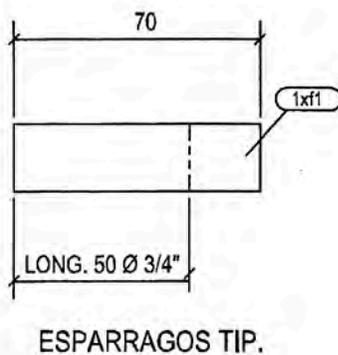
NO. DE HOJA

TOTAL

ELEMENTO CONJUNTO R1		UNIDADES		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	TOTAL
116	1.00	M ²	10.00	10.00
117	1.00	M ²	10.00	10.00
118	1.00	M ²	10.00	10.00
119	1.00	M ²	10.00	10.00
120	1.00	M ²	10.00	10.00
121	1.00	M ²	10.00	10.00
122	1.00	M ²	10.00	10.00
123	1.00	M ²	10.00	10.00
124	1.00	M ²	10.00	10.00
125	1.00	M ²	10.00	10.00
126	1.00	M ²	10.00	10.00

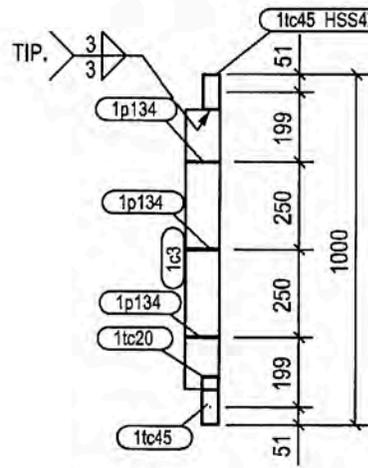


ESC.: 1:20

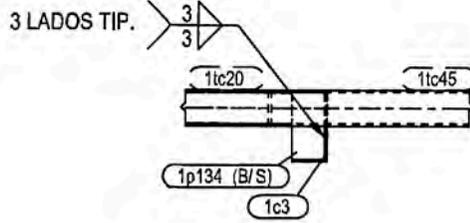


A - A
ESC.: 1:20

4 RETICULADO R1



B - B
ESC.: 1:20



C - C
ESC.: 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACEROS ESTRUCTURALES

- ACEROS ESTRUCTURALES
- ACEROS ESTRUCTURALES
- ACEROS ESTRUCTURALES
- ACEROS ESTRUCTURALES

ACEROS DE SOLDADURA

- ACEROS DE SOLDADURA
- ACEROS DE SOLDADURA
- ACEROS DE SOLDADURA

ESPECIFICACIONES DE PERFORACIONES

- PERFORACIONES EN ACEROS
- PERFORACIONES EN ACEROS

NOTAS GENERALES

- CONSULTAR CON EL INGENIERO EN CARGO

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	TOTAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

TECMON S.A.C.

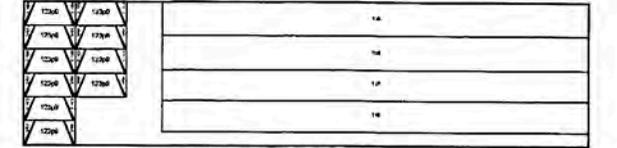
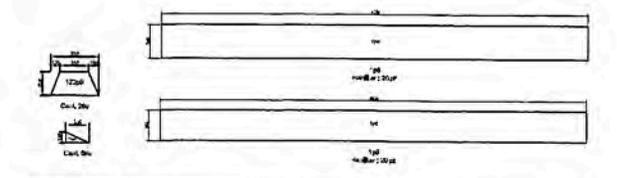
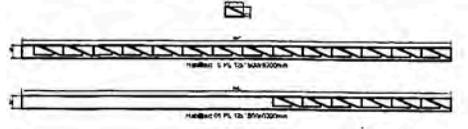
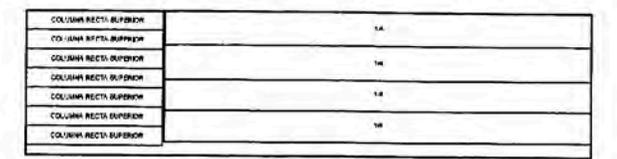
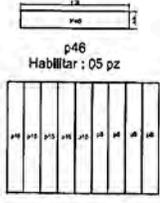
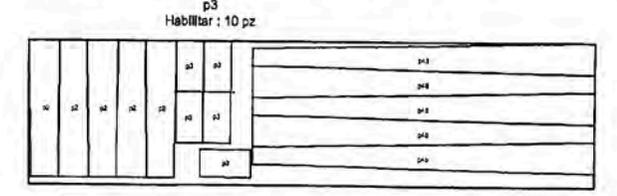
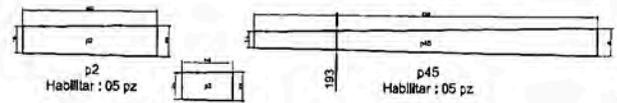
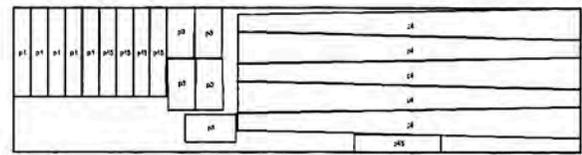
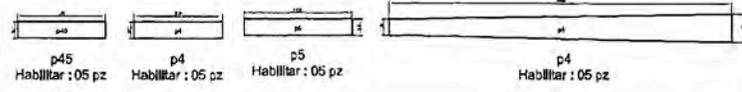
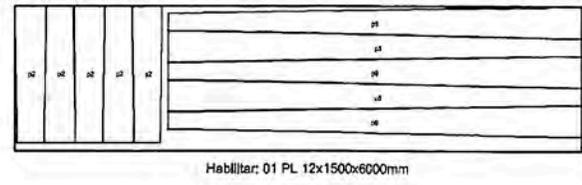
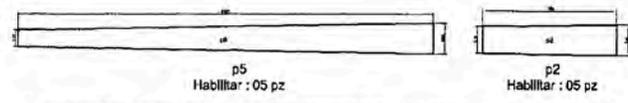
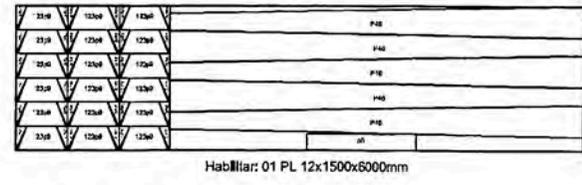
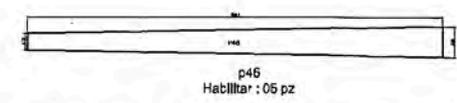
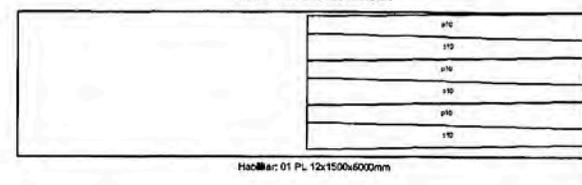
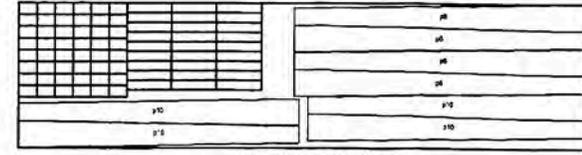
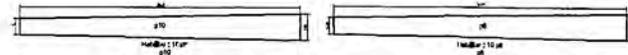
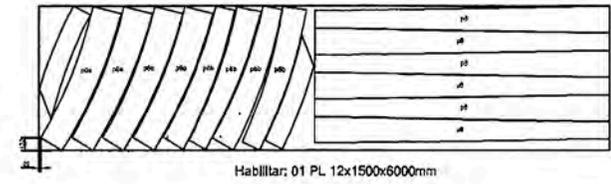
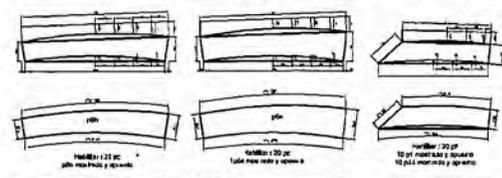
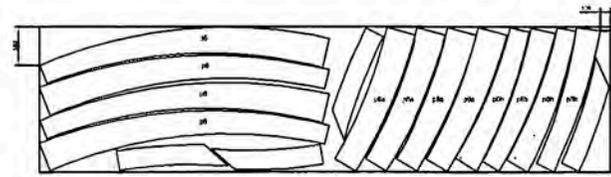
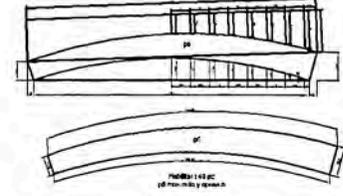
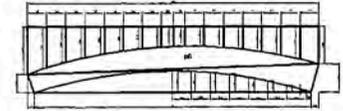
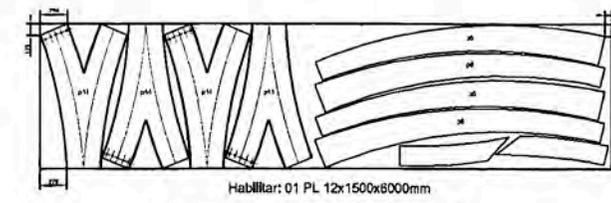
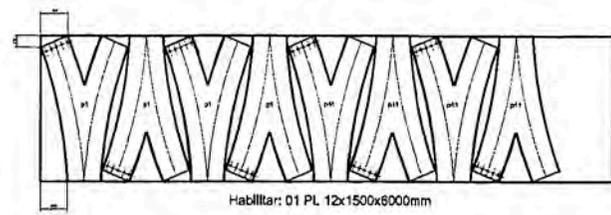
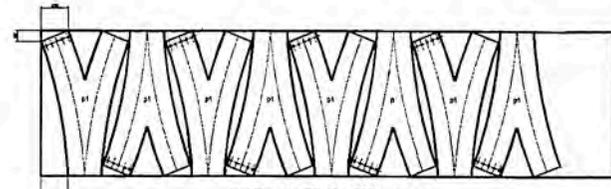
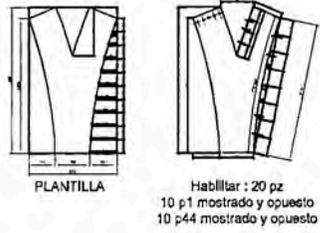
MARQUESINA HUARMEY

AUTOPISTAS DEL NORTE

ELABORADO

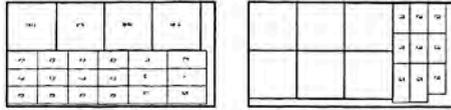
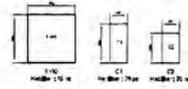
REVISADO

PL12mm



Habilitar: 01 PL 12x1500x6000mm

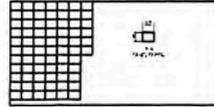
PL25mm



Habilitar: 01 PL 25x1200x2400mm

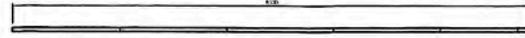
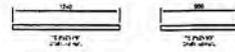
Habilitar: 01 PL 25x1200x2400mm

PL6mm



Habilitar: 01 PL 6x1200x2400mm

TC 2"x2"x1/8"

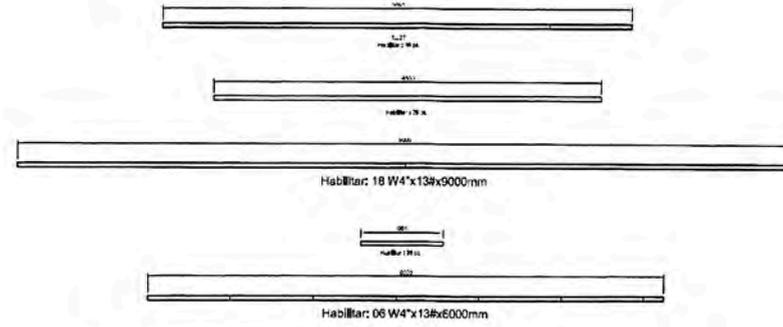


Habilitar: 18 TC 2"x2"x1/8"



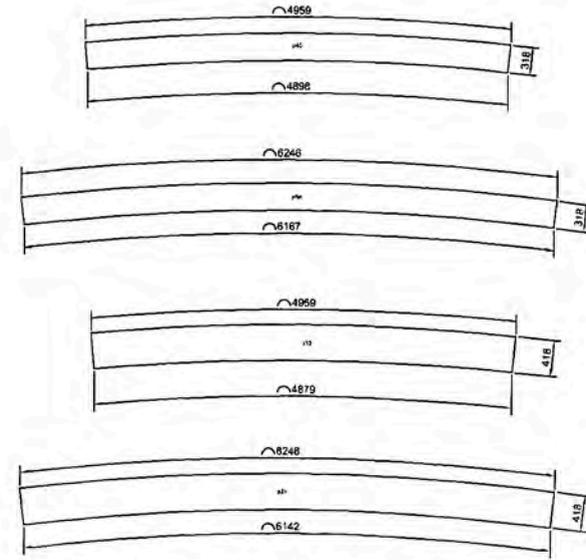
Habilitar: 07 TC 2"x2"x1/8"

W4"X13#

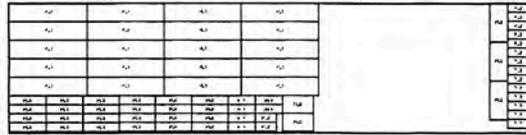


Habilitar: 18 W4"x13#x9000mm

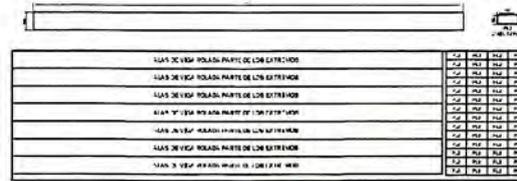
Habilitar: 06 W4"x13#x6000mm



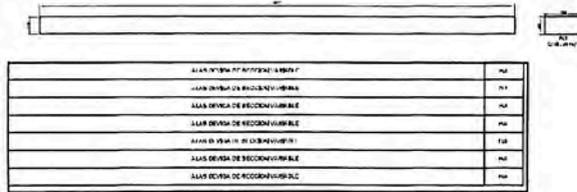
PL16mm



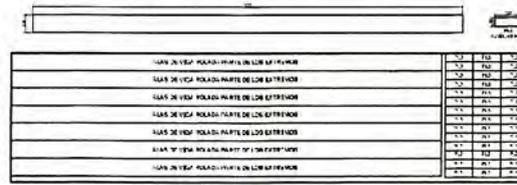
Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm



Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm



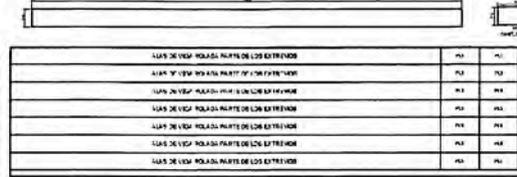
Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm



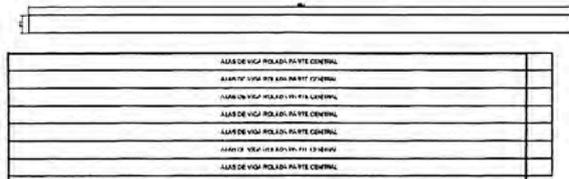
Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm



Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm



Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm

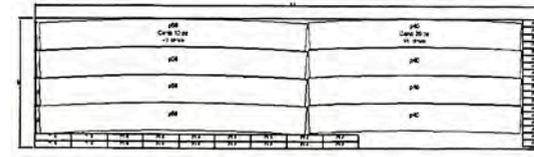


Habilitar: 02 PL 16x1500x6000mm

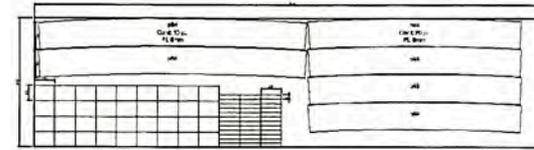


Habilitar: 01 PL 16x1500x6000mm

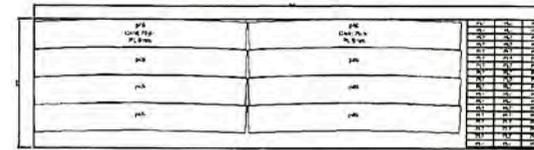
PL8mm



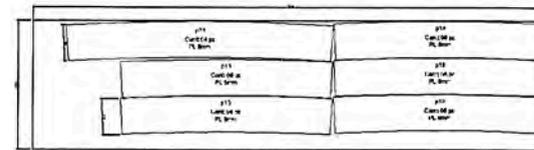
HABILITAR 02 PL 1500x6000x8mm



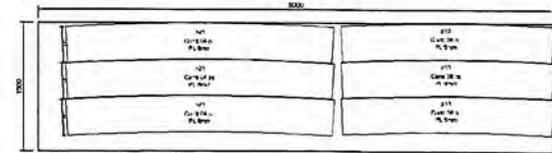
HABILITAR 01 PL 1500x6000x8mm



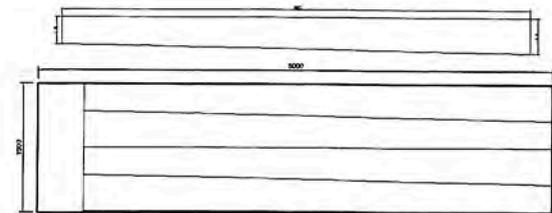
HABILITAR 01 PL 1500x6000x8mm



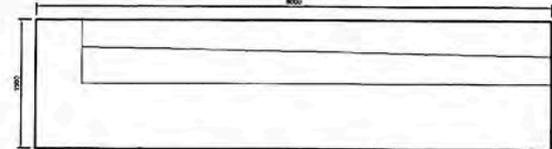
HABILITAR 01 PL 1500x6000x8mm



HABILITAR 01 PL 1500x6000x8mm



Habilitar: 01 PL 8x1500x6000mm



Habilitar: 01 PL 8x1500x6000mm

ANEXO 1

PRESUPUESTO INICIAL

P12.08763 AUNOR Garita Huarmey

Agosto 06, 2012

P12.08763

Señores:

AUTOPISTA DEL NORTE S.A.

Presente.

Atn.: Ing. Mariella Quevedo

**Ref.: Fabricación y Montaje de Estructura Metálica y Cobertura de Marquesina
Peaje Huarmey**

De mi consideración:

De acuerdo a su solicitud y a la información enviada por Uds. a continuación describimos nuestros alcances para el trabajo de la referencia:

ALCANCES DEL SERVICIO

La presente propuesta incluye:

Fabricación y montaje de estructura metálica de marquesina con acero en calidad A36.

Suministro e instalación de cobertura y cenefas.

1. Columnas

Se suministrará 10 columnas TC 356x356mm y TC 203x203mm aproximadamente (según diseño), los perfiles se fabricaran con plancha A36 en los espesores que arroje el diseño. Las columnas se componen de una parte recta en la parte inferior y dos partes curvas de sección variable en la parte superior, según los planos suministrados por el cliente. Las columnas cuentan con cartelas de rigidez en la zona de contacto con los arriostres. Esta partida incluye arriostres con TC 102x102x12mm para el amarre entre columnas y techo.

Incluye 10 placas base de columnas 450mm x 450mm, las que serán entregadas al cliente para ser embebidas por el ejecutor de las obras civiles.

En el eje transversal de la marquesina la configuración de las columnas y distancia entre centros se mantendrá igual que para la garita fortaleza.

En el eje longitudinal la distancia entre ejes de columnas será de 6,1m

La altura de las columnas se incrementará 1m respecto a la altura en la garita Fortaleza. Esto para mantener la altura libre de la marquesina luego de instalar los nuevos frisos.

2. Vigas

Se suministrará 07 vigas transversales curvas equivalentes a W 14"x48# fabricadas de plancha. Las vigas incluyen cartelas de rigidez en la zona de contacto con las columnas. Dos de estas vigas serán incrementadas en su peralte a para empalmar con las vigas longitudinales en voladizo.

Se suministrará 03 vigas longitudinales de W 14"x48# de 24.4m (6.1m x 4) de longitud en cuyos extremos irán 03 vigas de sección variable (alas de 16mm x 200mm y almas de 9mm de altura variable) en voladizo, con una longitud de volado de 6.1m.

Se suministrará 06 correas paralelas a las vigas longitudinales fabricadas de vigas W4"x13# de 36.6m de longitud (6.1m x 6).

En los ejes longitudinales del borde de la marquesina se instalará estructuras auxiliares para lograr una nueva altura de frisos de 1.0 m

3. Cobertura

Se suministrará coberturas curvas modelo CALAMINON CU6 en material Aluzinc AZ-150 de 0.5mm de espesor, pre pintadas de color azul.

Esta partida incluye las cenefas perimetrales en el mismo material y espesor. Para los frisos longitudinales se ha considerado una nueva altura respecto a la garita Fortaleza, esto para permitir la instalación empotrada de los paneles luminosos de 0.65m x 0.65m

No se ha considerado canaletas ni bajadas pluviales.

Los materiales para esta partida serán definidos con el cliente según su requerimiento de acabados.

4. Pintura

El proceso de protección para este proyecto consiste en una limpieza con arenado comercial y el siguiente sistema de pintura:

- Una capa de pintura epóxica poliamida de 6mils de espesor.
- Una capa de pintura de poliuretano de 2mils de espesor.

Todo el proceso de preparación de superficie y aplicación de pintura será supervisado directamente por personal de Tecmon, pues contamos con los instrumentos necesarios para medir espesores de pintura y condiciones ambientales de aplicación.

Adicionalmente, nuestro proveedor de pintura es el mismo fabricante, quien enviará sus inspectores para realizar sus propias verificaciones y emitir su propio informe sobre la calidad de la protección que se realice.

Toda la información relativa a la calidad de los productos usados en los procesos de protección superficial (certificados de calidad de materiales y protocolos) se entregará al cliente en el anexo correspondiente del Dossier de Calidad.

5. Ingeniería.

En la presente propuesta se ha incluido los siguientes desarrollos de ingeniería:

- Elaboración de planos de arreglo general de marquesina.
- Diseño estructural y memoria de cálculo de estructuras metálicas.
- Elaboración de planos de fabricación y montaje.
- Diseño de conexiones (uniones empernadas).

NOTAS:

En cuanto a los materiales de la estructura se ha considerado trabajar con acero ASTM A36. La soldadura será realizada de acuerdo a la norma AWS D1.1, y será ejecutada por soldadores homologados de acuerdo a los procesos que se lleven a cabo: SMAW, GMAW o SAW. Al inicio de los trabajos se presentará al cliente el Plan de Calidad y Seguridad bajo los cuales se llevará a cabo la obra. Al finalizar los trabajos hará entrega al cliente del Dossier de Calidad, que incluirá los certificados de calidad de los materiales (acero, soldadura, pintura, cobertura), así como los protocolos de control de los procedimientos que se lleven a cabo durante la ejecución de la obra. Este Dossier incluye además los planos As-Built del proyecto.

Suministros a nuestro cargo:

- Diseño estructural, con memoria de cálculos.
- Ingeniería de detalle para fabricación y planos de montaje, que incluye detalles de uniones, dimensiones, soldadura de acuerdo a la norma AWS D1.1, marcas, etc.
- Supervisión para los trabajos en obra.
- Mano de obra calificada para la ejecución de los trabajos.
- Equipos y herramientas necesarias.
- Materiales y consumibles necesarios para la ejecución de los trabajos.
- Movilización de nuestro personal a obra.
- Alojamiento y alimentación para nuestro personal en obra.
- Servicios para nuestro personal en obra (S.S.H.H.)
- Transporte de las fabricaciones a obra.
- Personal para desvío de tránsito, según plan que se presentará al cliente, salvo que el cliente asuma este costo.
- Movilización y desmovilización de nuestros equipos a/de obra.
- Grupo electrógeno para nuestros trabajos en obra.
- Vigilancia en obra de nuestras oficinas, almacén y materiales, salvo que el cliente asuma este costo.
- Seguros complementarios por trabajo de riesgo para nuestro personal.
- Implementos de seguridad para nuestro personal (arnés, zapatos, cascos, etc.)

Suministros a cargo del cliente:

- Área de trabajo adecuada en obra.
- Permisos necesarios para los trabajos a realizar en la obra.
- Área para almacén en obra de fabricaciones.
- Área para instalar almacén de nuestros equipos y oficina.
- Obras civiles necesarias.

CONDICIONES COMERCIALES

Precios:

Ítem	Descripción	Unidades	Cantidad	P.U. (S/. / Und.)	Parcial
1.0	Fabricación de Marquesina	Kg	42,527.30	8.52	362,332.60
2.0	Montaje de Marquesina	Kg	42,527.30	5.20	221,141.96
3.0	Sum. e Instalación de Cobertura	m2	607.27	76.52	46,467.99
4.0	Diseño estructural	Glb.	1.00	6,625.00	6,625.00
5.0	Incremento en costo de fletes	Glb.	1.00	17,225.00	17,225.00
6.0	Desvío de Tránsito	Glb.	1.00	5,300.00	5,300.00
7.0	Vigilancia	Glb.	1.00	7,420.00	7,420.00
8.0	Seguro de Responsabilidad Civil	Glb.	1.00	2,500.00	2,500.00
VALOR VENTA TOTAL				S/.	669,012.55

El precio no incluye el IGV

Forma de Pago: 30% adelanto, saldo en valorizaciones mensuales.

Plazo de Ejecución: 90 días a partir de la aprobación de la ingeniería.
60 días para la fabricación.
30 días para el montaje.

Validez de Oferta: 15 días.

Sin otro en particular, quedamos a su disposición para cualquier consulta.

Atentamente,

Gerente General

ANEXO 2

PRESUPUESTO

P12.09482 AUNOR Cambio Pintura Huarmey

Junio 20, 2013

Señores

AUTOPISTA DEL NORTE S.A.

Presente.

Atn.: Ing. Mariella Quevedo

Ref.: Cambio de Sistema de Pintura para Garita de Peaje - Huarmey

De mi consideración:

De acuerdo a su solicitud y a la información enviada por Uds. a continuación describimos nuestros alcances para el trabajo de la referencia:

ALCANCES DEL SERVICIO

La presente propuesta contempla el cambio en el sistema de protección por pintura para la marquesina metálica de la Garita Huarmey, con el objetivo de garantizar una vida útil de 10 años según su solicitud.

El nuevo sistema de pintura incluye lo siguiente:

Primera Capa. 01 mano de pintura de zinc inorgánico, a 3 mils de espesor de película seca.

Segundo Capa. 01 mano de pintura epoxi poliamida, a 5 mils de espesor de película seca.

Tercera Capa. 01 mano de pintura de poliuretano, a 2 mils de espesor de película seca, en color gris (RAL indicado por el cliente).

Con este sistema se estaría logrando un espesor de 10 mils de espesor de película seca total.

Para el presente presupuesto se ha descontado el costo de suministro y aplicación el sistema anterior, de 6 mils de pintura epoxi poliamida y 2 mils de poliuretano (8 mils EPS total). Como referencia indicamos que el monto del sistema inicial de pintura es de S/.45,566.00, y del nuevo sistema asciende a S/. 70,680.20

La preparación superficial se mantiene igual, mediante arenado comercial según especificación SSPC-SP6.

Todo el proceso de preparación de superficie y aplicación de pintura será supervisado directamente por personal de Tecmon, pues contamos con los instrumentos necesarios para medir espesores de pintura y condiciones ambientales de aplicación.

Adicionalmente, nuestro proveedor de pintura es el mismo fabricante, quien enviará sus inspectores para realizar sus propias verificaciones y emitir su propio informe sobre la calidad de la protección que se realice.

Toda la información relativa a la calidad de los productos usados en los procesos de protección superficial (certificados de calidad de materiales y protocolos) se entregará al cliente en el anexo correspondiente del Dossier de Calidad.

Suministros a nuestro cargo:

- Supervisión para los trabajos.
- Mano de obra para la ejecución de los trabajos.
- Equipos y herramientas necesarias.
- Materiales y consumibles necesarios para la ejecución de los trabajos (pintura, solventes, lijas, escobillas, etc.)

CONDICIONES COMERCIALES

Precios: **Valor Venta Total** **SI. 25,114.20**

El precio no incluye el IGV

Forma de Pago: 30% adelanto, saldo en valorizaciones según contrato por fabricación y montaje de marquesina.

Plazo de Ejecución: 15 días, a partir del adelanto.

Validez de Oferta: 15 días.

Sin otro en particular, quedamos a su disposición para cualquier consulta.

Atentamente,

Gerente General

ANEXO 3

PRESUPUESTO

P13.09623 AUNOR Pasarela en Marquesina Huarmey

Junio 20, 2013

Señores

AUTOPISTA DEL NORTE S.A.

Presente.

Atn.: Ing. Mariella Quevedo

**Ref.: Estructura Pasarela de Mantto. para Marquesina
Garita de Peaje - Huarmey**

De mi consideración:

De acuerdo a su solicitud y a la información enviada por Uds. a continuación describimos nuestros alcances para el trabajo de la referencia:

ALCANCES DEL SERVICIO

La presente propuesta contempla la fabricación y montaje de estructura metálica de pasarela con acero en calidad A36.

La pasarela será de 0.9m de ancho por 34.0m de longitud conformada por dos vigas de perfil U8"x4" plegado, arriostrada con ángulos laminados L1.1/2".

La estructura descansara sobre 14 soportes fabricados de tubo cuadrado que se fijarán en la cumbre de las vigas curvas de la marquesina con pernos en calidad ASTM A325.

El piso será de plancha estriada PL1/8" y se fijara a la estructura con pernos en calidad ASTM A307 galvanizados.

Esta pasarela llevará barandas batientes las que se fabricaran con tubo cuadrado TC1"x1" y guardapié con plancha de PL1/8, la altura de las barandas será de 900mm de tal forma que estas puedan plegarse y descansar sobre la pasarela cuando no esté en uso.

Por tratarse de una estructura de mantenimiento se ha considerado un recubrimiento galvanizado en caliente por inmersión, tanto las barandas, estructuras y pisos.

La presente oferta incluye el diseño y los planos de fabricación de la pasarela.

El peso estimado de esta pasarela es de 3,350 Kg.

Las facilidades y suministro a cargo del cliente durante el montaje serán los mismos que se han tomado en cuenta para el montaje de la marquesina, ya que se ha considerado realizar la instalación de la pasarela durante los trabajos de montaje de la marquesina.

CONDICIONES COMERCIALES

Precios:

Ítem	Descripción	Unidades	Cantidad	P.U. (S/. / Und.)	Parcial
1.0	Suministro e instalación de pasarela	Glb.	1	67,953.64	67,953.64
VALOR VENTA TOTAL				S/.	67,953.64

El precio no incluye el IGV

Forma de Pago:

30% adelanto, saldo en valorizaciones conforme el contrato principal.

Plazo de Ejecución:

15 días para la fabricación.
6 días para el montaje, tiempo que será concatenado en el cronograma de montaje de la marquesina.

Validez de Oferta:

15 días.

Sin otro en particular, quedamos a su disposición para cualquier consulta.

Atentamente,

Gerente General

ANEXO 4

DOSSIER DE CALIDAD

CERTIFICADOS DE MATERIALES

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA

REGISTRO Y HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES

REGISTROS DE CONTROL DE CALIDAD

INFORMES DE RECUBRIMIENTOS DE PINTURA Y GALVANIZADO

POSCO Mill Test Certificate / 검사증명서

Certificate No./증명서번호: 111216-KHSE-036-WZ
Date of Issue/발행일자: Dec., 29, 2011

Order No./계약번호: 0005008058

PO No./주문번호: ST1-KS111104-01

Supplier/주요자: GS GLOBAL CORP.

Commodity/품명: HOT ROLLED COIL

Customer/고객사: COMERCIAL DEL ACERO - COMASA

Spec & Type/규격: ASTM A38

Size/치수	Product No. 제품번호	Quantity 수량	Weight 중량 (kg)	Heat No. 재강번호	P O S I T I O N	Tensile/인장시험			D I V I S I O N	Chemical Composition/화학성분(%)											
						YP (N/mm ²)	TS (%)	EL (%)		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu	Mo	Nb	V	Sol-Al
16.0x1200.0xC	HRZD48080	1	14,530	SO58415	B	313	514	31	L	1876	11	807	125	41	2	1	25	Tr	1	Tr	28
*** Sub Total (080) ***		4	57,950 (kg)						P	1757	14		121	42	2	1	20	Tr	1	Tr	28
8.0x1500.0xC	HPZD207801	1	14,040	SP20148	B	298	448	28	L	1357	7	680	95	57	2	2	21	Tr	1	Tr	23
6.0x1500.0xC	HPZD207802	1	14,230	SP20148	B	298	448	28	P	1369	9		90	59	2	1	21	Tr	1	1	23
*** Sub Total (080) ***		2	28,270 (kg)						L	1357	7	680	95	57	2	2	21	Tr	1	Tr	23
16.0x1500.0xC	HRZD52319	1	16,640	SO58445	B	294	487	35	P	1389	9		90	59	2	1	21	Tr	1	1	23
13.0x1500.0xC	HRZD52340	1	17,010	SO58445	B	294	487	35	L	1826	13	807	73	50	1	1	26	Tr	1	Tr	22
18.0x1500.0xC	HRZD52240	1	17,120	SO58448	B	302	493	34	P	1758	14		64	47	1	1	24	Tr	1	1	23
16.0x1500.0xC	HRZD52320	1	17,040	SO58448	B	302	493	34	L	1826	13	807	73	50	1	1	26	Tr	1	Tr	22
18.0x1500.0xC	HRZD52330	1	16,840	SO58448	B	302	493	34	P	1758	14		64	47	1	1	24	Tr	1	1	23
18.0x1500.0xC	HRZD52350	1	17,140	SO58448	B	302	493	34	L	1759	14	788	80	48	1	1	24	Tr	1	Tr	22
									P	1705	9		98	42	2	1	26	Tr	Tr	1	28
									L	1759	14	788	80	48	1	1	24	Tr	1	Tr	22
									P	1705	9		98	42	2	1	26	Tr	Tr	1	28
									L	1759	14	788	80	48	1	1	24	Tr	1	Tr	22
									P	1705	9		98	42	2	1	26	Tr	Tr	1	28

RECEIVED AT POSCO
27.11.2012
COMASA

* Position : T : Top, M : Middle, B : Bottom

* Tensile Test : Direction : Transversal, Gauge Length : 50mm (Rectangular)

* Division : L : Ladle Analysis, P : Products Analysis

* Chemical Composition Unit : -2x1/100, -3x1/1000, -4x1/10000, -5x1/100000

* Tr : It is within the standard range and include trace element.

We hereby certify that the material herein has been made in accordance with the order and above specification. This material has been fully killed and made by basic oxygen process.

* This Mill Test Certificate cannot be copied for any purpose.

Surveyor To:

Kang Y.S

POSCO Gwangyang Works, 700 Geumho-dong, Gwangyang-si, Jeollanam-do, 545-711, Korea

Chief of material testing section Kang, Y. S

本钢集团

H0089-0335

客户名称 CUSTOMER	DUFEMCO SA	产品名称 PRODUCT	热轧钢卷
技术条件 SPEC.	DX 311-2009	被车作业单号 ROLL NO	TH11051431
钢种 Grade	A36	客户编号 CUSTOMER NO	SWT00008
检验 INSP.	本钢北营检测中心	交货日期 DELIVERY DATE	2011/05/10
		客户采购单号 CUST ORDER NO	
		证明书编号 CERTIFICATE NO	11061010089
		订单编号 ORDER NO	DH1104Y091001
		证明书日期 ISSUE DATE	2011/05/11

DOMESTIC DELIVERY
 CENTER BEIJING
 2011/05/12

项号 ITEM NO	钢卷号 COIL NO	炉号 HEAT NO	等级 CLASS	尺寸及规格 MATERIAL DESCRIPTION				化学成分 CHEMICAL COMPOSITION %						拉伸试验			*B1 弯曲 180° D=3a	备注		
				厚度 THICK	*重量 WIDTH	长度 LENGTH	数量 QTY	重量 WEIGHT	C	Si	Mn	P	S	Al*	*A1	*A2			*A3	
SPECIFICATION																				
										21	35	120	35	35	1	260	400	21.0		
										MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	6	MIN	550	MIN		
05	TH11051431B	1E23051	1	12.000mm	15100mm	C	1	24.560		15	15	33	16	3	3	350	485	30	OK	
05	TH11051431B	1E13110	1	12.000mm	15100mm	C	1	24.440		16	16	32	13	1.4	2	325	460	26	OK	
				TOTAL: 2				19.000												

*A1 屈服强度 YIELD STRENGTH
 *A2 抗拉强度 TENSILE STRENGTH
 *A3 伸长率 ELONGATION
 *B1 弯曲 BENDING
 *B2 弯曲 BENDING
 注: VISUAL INSPECTION(SURFACE) AND DIMENSION CHECK : OK

兹证明本批所列产品, 均按标准进行制造及试验, 并且符合规范之要求。
 WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE STANDARD TECHNIQUE.



INSPECTION CERTIFICATE



Contract No.	
Customer	HYUNDAI CORPORATION
U/C No.	
P/O No.	3220 204C111
Commodity	H-BEAM
Specification	ASTM A36

Head Office	1, Songhyeon-dong, Dong-gu, Incheon, 401-712, S. Korea
Certificate No.	IH20120601517 - 1
Class Cert. No.	
Date of Issue	2012-05-10

COMERCIA ... EL ACERO S.A.
 CERTIFICADO DE CALIDAD
 18 AGO 2012

Dimensions & Length	Heat No.	Pieces	Chemical Composition (%)								Tensile Test			Bend Test	Impact Test (V-notch)				Remarks (Impact Specimen Size)	
			C	Si	Mn	P	S					Tensile Strength	Yield point		Elongation ⁽²⁾	AVG	1	2		3
			x100		x1000						N/mm ²		%		C					
4X4X13 30.00 FT	D 1072 3	360 83,720	22	16	36	32	13					488.4	341.3	26.0						
4X4X13 30.00 FT	D 1072 9	132 23,364	13	15	39	31	24					462.9	317.7	28.0						
4X4X13 30.00 FT	D 1073 4	120 21,240	16	16	34	27	19					472.7	325.6	27.0						
4X4X13 40.00 FT	D 1072 3	119 28,084	22	16	36	32	13					488.4	341.3	26.0						
4X4X13 10.00 FT	D 1072 9	36 8,496	13	15	39	31	24					462.9	317.7	28.0						
4X4X13 10.00 FT	D 1073 4	372 87,792	16	16	34	27	19					472.7	325.6	27.0						
4X4X13 10.00 FT	D 1073 5	361 85,195	17	16	33	11	19					470.7	324.6	27.0						
4X6X20 10.00 FT	D 1089 3	8 2,176	16	14	32	10	8					475.6	325.6	29.0						
4X6X20 10.00 FT	D 1076 5	18 4,352	17	14	36	7	17					470.7	337.3	27.0						
SUB TOTAL		1,524 324,420																		

ORIGINAL

Note: (1) Geo: (2) Gauge length: 200 mm

K. S. Shim

WE HEREBY CERTIFY THAT THE MATERIAL HAS BEEN MADE AND TESTED IN ACCORDANCE WITH THE ABOVE SPECIFICATION AND ALSO WITH THE REQUIREMENTS CALLED FOR THE ABOVE ORDER

General Manager of Q.A Team

STEEL WORKS
RODOVIA MG443 - KM 7 / FAZ. CADETE
OURO BRANCO - CEP: 36420-000 - MG
MINAS GERAIS - BRASIL
C. Postal 081 - FAX 55.31.3749.2233

MILL TEST CERTIFICATE

Certificamos que o produto está de acordo com os requisitos da norma técnica citada.

We hereby certify that the product is in accordance with the requirements of the below mentioned technical specifications.

Para maior proteção de fornecedor e cliente, esta certificação tem caráter confidencial e sua reprodução total ou parcial, mesmo como cópias através de fotocópias, é proibida, exceto quando autorizadas por escrito, pela Gerdau Açominas.

As a mutual protection to customers and ourselves, all reports are submitted as a confidential property, authorisation for publication of statements, corrections or extracts from or regarding our reports is reserved pending our written approval.

CUSTOMER SALZGITTER MANNESMANN INTERNATIONAL GMBH	ADDRESS SCHWANNSTRASSE 12 40476 DUESSELDORF GERMANY	VESSEL'S NAME NAVAJO PRINCESS
MATERIAL DESCRIPTION HOT ROLLED WIDE FLANGE BEAMS	QUALITY OF THE MATERIAL ASTM-A-572 GR 50	APPLICANT'S ORDER NUMBER 1078150
		Page 51 / 156

INSTITUTO NACIONAL DEL ACERO S.A.
INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD
28 AGO 2012
NORMA

Chemical and Mechanical Values

Sizes	Coerida	CP	YS	TS	YS/TS	ELONG	ELONG	SI	C	Mn	SI	P	S	
	Beam	SI	MPa	MPa	ua	%	%	%	%	%	%	%	%	
W14X43 I 30	429080	01	428	594		27.0			0.16	1.20	0.21	0.024	0.010	0.002
		02	410	540		26.4								
W14X41 I 30	433082	01	427	625		31.5			0.17	1.19	0.18	0.022	0.016	0.002
		02	415	571		30.4								
W14X40 I 30	429081	01	412	581		24.0			0.17	1.20	0.21	0.023	0.006	0.002
		02	423	594		32.0								
W14X40 I 30	4333082	01	404	573		29.0			0.18	1.20	0.21	0.024	0.010	0.001
		02	426	569		27.6								
W14X40 I 30	4333043	01	422	525		33.0			0.16	1.15	0.20	0.021	0.007	0.002
		02	424	529		27.5								
W14X41 I 30	4333086	01	420	531		27.5			0.16	1.22	0.20	0.026	0.009	0.004
		02	417	537		29.0								
W14X41 I 20	4291379	01	421	541		29.0			0.17	1.20	0.20	0.026	0.008	0.002
		02	419	541		29.5								
W14X41 I 30	4215429	01	399	547		27.0			0.18	1.37	0.21	0.024	0.017	0.002

<p>Códigos das propriedades mecânicas Codes of the mechanical properties</p> <p>CF - SN - Corpo de prova - Specimen Number ALONG - ELONG - Alongamento - Elongation DUREZ - SI - Dureza superficial - Rockwell Hardness YIELD - YS - Limite de escoamento - Yield strength TENS - TS - Limite de resistência - Tensile Strength YIELD - YS - Limite de escoamento - Yield strength</p>	<p>Perfis mecânicos / Structural shapes - norma standard ASTM A-6 05a</p> <p>UNIA DADE E TECNOLOGIA A SERVIÇO DE NOSSOS CLIENTES</p>	<p><i>Gerdau</i></p> <p>June 22, 2010</p>
--	--	---



LINA - ST. PETERSBURG
 RODRYA NGAR - KM 7 / FAZ. CABETE
 CILERO BRANCO - CEF. - JARDIM - MG
 ADRIAS GERDAS - BRASIL
 C. Postal 4001 - FAX 56.31.3709.2138

MILL TEST CERTIFICATE

Assuremos que o produto está em conformidade com as especificações da norma aplicável.
 We hereby certify that the product is in accordance with the requirements of the applicable standard specification.
 Nosotros certificamos que el producto cumple con las especificaciones de la norma aplicable.
 Мы подтверждаем, что продукция соответствует требованиям стандарта, указанного в заказе.

Cliente / Customer
 LEIGHTER MANNESMANN INTERNATIONAL GMBH
Designação do Produto / Product Details
 HOT ROLLED WIDE FLANGE BEAMS AS PER ASTM A6

Endereço / Address
 SCHWANNSTRASSE 12
 49476 DUESSELDORF-GERMANY
Quality / Steel Grade
 ASTM-A-992

Buyer's order / Vessel
 307/92183ALCARVI

Página / Page
 6 / 14

CHEMICAL AND MECHANICAL VALUES

Tamanho / Dimension	Cortada / Cut		Alongada / Elongated		C		S		P		K			
	mm	in	mm	in	%	%	%	%	%	%	%	%		
1 x 10	411984	21	409	548	0,75	27,0	0,17	1,30	0,22	3,094	0,019	0,004	0,025	0,005
1 x 20	411616	21	409	528	0,92	27,5	0,17	1,30	0,22	3,094	0,019	0,004	0,025	0,005
22 x 30	412542	22	412	527	0,72	27,5	0,18	1,32	0,13	0,024	0,004	0,002	0,021	0,003
25 x 40	411057	21	403	513	0,77	30,8	0,16	1,28	0,22	0,024	0,004	0,002	0,021	0,003
40 x 50	410417	21	416	528	0,59	39,8	0,16	1,18	0,27	0,028	0,010	0,003	0,025	0,003
50 x 60	411510	22	424	528	0,80	38,0	0,18	1,25	0,21	0,025	0,003	0,003	0,021	0,003
50 x 80	411535	21	417	525	0,73	37,2	0,18	1,21	0,20	0,024	0,004	0,002	0,020	0,003
50 x 100	411535	22	406	528	0,74	37,5								

Propriedades mecânicas
 Mechanical properties
 Propiedades mecánicas
 Механические свойства

Perfis mecânicos / Structural shapes - norma standard ASTM A-992
 QUALIDADE E TECNOLOGIA A SERVIÇO DE Nossos CLIENTES
 QUALITY AND TECHNOLOGY TO SERVE OUR CUSTOMERS

Assinatura

April 12, 2001

Table of contents: 48 x 215 mm



INFORME TECNICO

Nº T-003/11-12

INSPECCION CON RADIOGRAFIA INDUSTRIAL

A VIGAS SOLDADAS

CLIENTE: TECMON S.A.C

FECHA DE EJECUC.: 08 /11/2012



NONDESTRUCTIVE TESTING

14359 Miramar Parkway PMB 299 Miramar, Florida 33027
(305) 246-4442 Fax (305) 246-4644 ndtec@attglobal.net

Date: December 2, 2009

Be it known that in Accordance with the documentation provided to this agency,
and the examination scores below

Olmer Eli Manchay Sanchez

Has met the established written and published requirements of ASNT
SNT-TC-1A for Level II certification in

Radiography

<u>EXAMINATION</u>	<u>SCORE</u>	<u>ADMINISTERED BY</u>	<u>DATE</u>
<u>GENERAL</u>	<u>89.0</u>	<u>Hector J. Silverman</u>	<u>12-02-09</u>
<u>SPECIFIC</u>	<u>87.0</u>	<u>Hector J. Silverman</u>	<u>12-02-09</u>
<u>PRACTICAL</u>	<u>85.0</u>	<u>Hector J. Silverman</u>	<u>12-02-09</u>
<u>COMPOSITE SCORE</u>	<u>87.3</u>		

Certification Expiration Date: 12-02-14


Hector J. Silverman
ASNT NDT Level III 17319

245509170
Certificate Number

ATM

calificación de soldador ANSI / AWS D1.1- 2010

Ensayos No Destructivos (END) Nodestructive Testing (NDT)

OPRESA :	PARTICULAR		
SOLDADOR :	VICTOR HUGO MARIÑO SANCHEZ		
VI :	40536188		
STAMPA N° :	VHM - 120412		
PROCESO DE SOLDADURA :	SMAW	TIPO :	Manual
IDENTIFICACION WPS :	WPS-090107		
MATERIAL BASE :	ASTM A36	ESPESOR :	9.5 mm

VARIABLES	Valor Real Utilizado	Rango Calificado
PROCESO / TIPO DE JUNTA	SMAW / ATOPE EN V	SMAW
Electrodo (Único o múltiple)	Múltiple	Múltiple
Orientación / Polaridad	CC / PI	CC / PI
POSICIÓN		
Clasificación de Pruebas	3G	F.H.V
Preparación de Soldadura	Ascendente	Ascendente
Respaldo (Sí o No)	Sin Respaldo	Con y Sin Respaldo
MATERIAL BASE / ESPEC.	ASTM A 36	Grupo 1
Modo de unión y preparación	A tope con bisel	
(X) Plancha, () Cañería	Plancha	Plancha
Espesor del metal base	9.5mm	3.2 mm a 19.0 mm
Abertura / Talón	3 mm/2.4mm	
MATERIAL DE APORTE	SFA 5.5	N/A
Especificación N°	E-6011/E-7018	E-6011/E-7018
Clase	F3 sin respaldo, F4 con respaldo	F1,F2,F3,F4 con respaldo YF3
Número F		Sin respaldo
Diámetro de Electrodo (s)	Ø 3.2mm	Ø 3.2mm
Clase / Tipo de Fundente		
Flujo de Gas de protección		

INSPECCION VISUAL: Aceptable SI O NO

RESULTADOS ENSAYO DOBLADO GUIADO:

Tipo	Resultado	Observación	Tipo	Resultado	Observaciones
VHM - GARA	Aceptable		VHM - Raíz	Aceptable	

Ensayos Conducidos por: Ing. ALFREDO TENORIO M. Inspector-AWS- CWI N° 08122331 Fecha: 12/04/12

RESULTADOS TESTS FILETES

Apariencia		Tamaño de Filete	
Test Fractura Penet. de Raíz		Macroataque	

RESULTADO RADIOGRAFICO

Número Rx	Resultado	Observaciones	Número Rx	Resultado	Observaciones
---	---	---	---	---	---

Certificamos que los resultados y antecedentes expuestos en este informe, son correctos y que las probetas de soldadura fueron preparadas, soldadas y ensayadas, de acuerdo con los requerimientos de la Norma ANSI/AWS D1.1-2010

RESULTADO : APROBADO Fecha : 12 DE ABRIL DEL 2012	 ALFREDO TENORIO MOLINA CWI 08122331 OCT 12/01/2014	Inspector AWS CWI: 08122331 QC1: EXP 12/01/2014 ING. ALFREDO TENORIO MOLINA Firma
--	---	---

SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)
AWS D1.1 2010

TECMON-CC-WPS

HOJA : 1 de 1

EDICION : 0

EMISION : 0

de la Compañía : TECMON S.A.C		Identificación N°: TECMON - SMAW 0014	
o (s) de soldadura : SMAW		Revisión 01	Fecha : 19-09-13
e soporte No. (s): Precalificado		Elaborado por : Luis Alexander Cristobal Ubaldo	
JO DE JUNTA USADO (B - U2a)		Tipo:	Manual: <input checked="" type="checkbox"/> Semiautomático <input type="checkbox"/>
Junta a tope en Bisel V		Máquina <input type="checkbox"/>	Automático <input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Doble <input type="checkbox"/>	POSICIÓN	
g : --	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Posición : 3G	
al del Backing: —	Progresión Vertical : Ascendente		
ra de raíz : 0-3.0mm	Tolerancia: +2 - 0 mm	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
slon cara raíz: 0-3.0mm	Tolerancia: +2 - 0 mm	Modo de transferencia (GMAW):	
de bisel : 60°	Tolerancia: +10° - 0	Cortocircuito <input type="checkbox"/> Globular <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/>	
ura de respaldo :	No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>	Corriente:	AC <input type="checkbox"/> CCEP: <input checked="" type="checkbox"/> CCEN: <input type="checkbox"/>
o: --	Grinding (Esmerillado)	Pulsado: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
L BASE		Electrodo de Tungsteno (GTAW) :	
ificación de Material : ASTM A-36	Tamaño: —		
or aTope: 12.0mm	Filete : —		
tro (Tubo) : —	Tipo: —		
L DE APORTE		TÉCNICA	
ificación N° SFA: A5.1	Arrastre u oscilación: Rectilineo		
ificación AWS: E7018	Múltiple o simple pasada (por lado) : Multiple		
re Comercial: Supercito	Número de electrodos : 1		
ECCIÓN		Espaciado de electrodos: —	
nte : —	Gas: —	Longitudinal: —	
Composición : —		Angulo: —	
ulo - Flux (Clase) : —		Distancia de contacto del tubo a la pieza de trabajo: —	
Promedio : —		Forjado: —	
ño de la Tobera de gas : —		Limpieza entre pasadas: Primer pase esmerillado, resto escobillado	
CALENTAMIENTO		TRATAMIENTO TÉRMICO POST-SOLDADURA	
eratura de precalentamiento mínima: Ambiente, ver Tabla 3.2mm (a)		Rango de Temperatura : —	
eratura de precalentamiento entre pasadas: Ambiente, ver Tabla 3.2mm (a)		Tiempo : —	

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

PASES	PROCESO	METAL DE APORTE		Corriente		VOLTAJE (V)	VELOCIDAD (cm/min)	DETALLE DE LA JUNTA
		CLASE	DIAMETRO	TIPO Y POLARIDAD	AMPERAJE (A)			
1°	SMAW	E8011	3,2	DC(+)	90 - 110	24 - 25	10 - 12	
2-n°	SMAW	E7018	3,2	DC(+)	100-120	22-25	6 - 8	

Las medidas se encuentran en milímetros

CONFIRMAMOS: Los datos para el proceso de soldadura son correctos y cumplen con los requerimientos del código de referencia AWS D1.1 -2010, Structural Welding Code

--	--

Nombre de la Compañía : TECMON S.A.C		Identificación N°: TECMON - GMAW 001	
Proceso (s) de soldadura : GMAW		Revisión : 01	Fecha : 25-09-12
Número de soporte No. (s): Precalificado		Elaborado por : Luis Cristobal	
NÚMERO DE JUNTA USADO (B-U2-GF)		Tipo:	Manual: <input type="checkbox"/> Semiautomático <input checked="" type="checkbox"/>
Junta a tope en Bisel V		Máquina: <input type="checkbox"/>	Automático <input type="checkbox"/>
Filete <input checked="" type="checkbox"/>	Doble <input type="checkbox"/>	POSICIÓN	
Si <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	Posición : 3G	
Material del Backing: ASTM A - 36		Progresión Vertical : Ascendente	
Espesor de raíz : 3mm Tolerancia: +1,5 - 0 mm		CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
Inclinación cara raíz: — Medida del cateto (size): —		Modo de transferencia (GMAW): GMAW	
Ángulo de bisel : 60° Tolerancia: +5°		Cortocircuito <input checked="" type="checkbox"/> Globular <input type="checkbox"/> Spray <input type="checkbox"/>	
Soldadura de respaldo : No <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/>		Corriente:	AC <input type="checkbox"/> CCEP: <input checked="" type="checkbox"/> CCEN: <input type="checkbox"/>
AL BASE		Pulsado: <input type="checkbox"/>	Otro: <input type="checkbox"/>
Clasificación de Material : ASTM A-36		Electrodo de Tungsteno (GTAW) —	
Espesor aTope: 12mm Filete : —		Tamaño: —	
Material (Tubo) : —		Tipo: —	
AL DE APORTE		TÉCNICA	
Clasificación N° SFA: A5.1		Arrastre u oscilación: oscilación	
Clasificación AWS: ER 70S-6		Múltiple o simple pasada (por lado) : Multiple	
Nombre Comercial: Carbofil PS-6 GC		Numero de electrodos : Uno	
TECCIÓN		Espaciado de electrodos: —	
Gas: AR - CO2		Longitudinal: —	
Composición : 80%-20%		Angulo: —	
Modo - Flux (Clase) : —		Distancia de contacto del tubo a la pieza de trabajo: —	
Promedio : 10.0 - 14.16 L/min		Forjado: —	
Número de la Tobera de gas : —		Limpieza entre pasadas: Esmeril	
CALENTAMIENTO		TRATAMIENTO TÉRMICO POST-SOLDADURA	
Temperatura de precalentamiento mínima: —		Rango de Temperatura : —	
Temperatura de precalentamiento entre pasadas: —		Tiempo : —	

PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

PASES	PROCESO	METAL DE APORTE		Corriente		VOLTAJE (V)	VELOCIDAD (cm/min)	DETALLE DE LA JUNTA
		CLASE	DIAMETRO	TIPO Y POLARIDAD	AMPERAJE (A)			
1	GMAW	ER 70S-6	1.0	DC(+)	100-105	18-20	18.5	
2	GMAW	ER 70S-6	1.0	DC(+)	120-125	22-24	18.5	
3	GMAW	ER 70S-6	1.0	DC(+)	130-135	21-23	20.5	
4	GMAW	ER 70S-6	1.0	DC(+)	115-118	19-21	15.5	

Las medidas se encuentran en milímetros

NOTIFICAMOS: Los datos para el proceso de soldadura son correctos y cumplen con los requerimientos del código de referencia AWS D1.1 -2010, Structural Welding Code Steel

V°B° Ingeniero QA/QC TECMON S.A.C	V°B° Supervision



SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

TCM-CU-RE-01

Fecha de Emisión: 24-09-13

CONTROL DE TORQUE DE PERNOS

Página: 01 de 01

Revisión: 01

Proyecto : FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS Y COBERTURA PARA MARQUESINA DEL PEAJE HUARMEY
 Cliente : AUTOPISTA DEL NORTE
 OT : OT-12-185.

Registro N°:

Fecha: 24-09-2013

Elemento : ARRIOSTRES (Crucetas Central con Vigas Seccion Variable y Vigas Principales)

Ubicación : TECHO DEL PEAJE HUARMEY

Plano de Referencia : 185-TCM-AG-001

Material de Perno o Tuerca : A-325 N° de serie : M090468
 Equipo de Torque : TORQUIMETRO MECANICO Certificado de Calib. : CTU-130-2013
 Marca : STANLEY Inspeccionado por : Leonardo Sierra
 Rango : 100-550 Ft.lb.
 Modelo : 13-100

INSPECCION DE LA UNION

ELEMENTOS A UNIR	PERNOS			TORQUE			OBSERVACIONES
	Ø (Pulg.)	L (Pulg.)	CANTIDAD	Lbs/pie	Kg/m	ACEPTACION	
Cruceta Central P1C.1 - VM6A.1	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	/
Cruceta Central P1C.1 - VM5A.1	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.1 - VM5A.1	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.1 - VM4A.1	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.2 - VM4A.1	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.2 - VM4A.2	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.3 - VM4A.2	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P2C.3 - VM5A.2	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P1C.2 - VM5A.2	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	
Cruceta Central P1C.2 - VM6A.2	5/8"	2 pulg.	4	140	208	ok	

Observaciones:
 SE ADJUNTA PLANO DE REFERENCIA

APROBADO:

DESAPROBADO:

APROBACION FINAL

Residente de Obra TECMON SAC	Jefe de Control Calidad TECMON SAC	Supervision
Fecha: 24-09-2013	Fecha: 24-09-2013	Fecha: 24-09-2013



SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

TCM-RE-05

Fecha de Emision: 20-08-2013
 Pagina: 01 de 04
 Revision: 01

PREPARACION SUPERFICIAL Y APLICACIÓN DE PINTURA

Objeto : FABRICACION Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS METALICAS Y COBERTURA DE LA MARQUESINA DEL PEAJE DE HUARMEY
Cliente : AUTOPISTA DEL NORTE S.A.
Orden : OT-12-185
Elemento : COLUMNA RECTA P1A
Año de Referencia : COLUMNA P1A

Registro N°:
 Fecha: 20-08-2013

SPECCION:	CONFORMIDAD			Comentarios
	SI	NO	N/A	
Especificacion de Preparacion Superficial				
IPC-SP1 Limpieza con solvente			x	
IPC-SP2 Limpieza Manual	x			
IPC-SP3 Limpieza con herramienta de Potencia	x			
IPC-SP5 Limpieza con chorro abrasivo a metal Blanco	x			
IPC-SP6 Limpieza con chorro abrasivo a Grado Comercial			x	
IPC-SP10 Limpieza con Chorro abrasivo Cercano a metal Blanco			x	

La superficie esta Libre de:

Óxido	x		
Asas	x		
Residuos de Granalla	x		
Grasa	x		
Contaminaciones	x		
Residuos de Soldaduras	x		
Chispa y Angulos Cortantes	x		
Soldaduras	x		

Inspeccion de Espesor de Pintura:

	spot 1	spot 2	spot 3	spot 4	spot 5	spot 6	spot 7	spot 8	spot 9	spot 10	spot 11	spot 12	spot 13	Promedio
Primer Pase:	3.5	3.2	3.5	3	2.9	2.7	3.4	2.8	3	2.9				3.09
Segundo Pase:	8.3	8.2	8.3	8.3	7.9	8.1	8.4	7.8	8.5	8.3				8.21
Tercer Pase:	10.8	10.2	10.2	10.1	10.1	10.2	10.5	10.8	9.9	10.8				10.36
Total Espesor:														

La aplicación de Pintura esta Libre de :

	SI	NO	N/A		SI	NO	N/A
Color de Naranja:	x			Burbujeo (poliuretano):	x		
Pulverizado/Over Spray:	x				Problemas de Secado:	x	
Crakeo (Pintura de Zinc):	x				

Observaciones:

APROBADO: DESAPROBADO:

APROBACION FINAL

Jefe de Planta de TECMON SAC	QA/QC de TECMON SAC	Supervision
Fecha: 20-08-2013	Fecha: 20-08-2013	Fecha: 20-08-2013

INFORME

A : Ing. Alexander Cristobal – Supervisora de Control de calidad TECMON S.A.C
 Cc : Ing. Héctor Basilio – Gerente Departamento Técnico QROMA
 Ing. Cristian Sánchez – Ejecutivo de Ventas QROMA
 De : Ing. Rosa Basurto – Asesor Técnico QROMA
 Asunto : **Prueba de adhesión por tracción**
 Obra : **Pintado de estructuras – Obra Huarmey- Autopistas del Norte S.A.C.**
 Fecha : 05 de setiembre del 2013

1. ANTECEDENTES

- A solicitud del cliente TECNOLOGÍA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C., se realizó la prueba de adhesión por tracción en una probeta (30cmx30cmx3/8”), perteneciente al Proyecto “Pintado de Estructuras-Huarmey” del usuario final AUTOPISTAS DEL NORTE S.A.C.
- La prueba se realizó en el taller de la contratista Granallados Azoler S.A.C. ubicado en la Antigua Panamericana Sur Km 18-Villa el Salvador, el día 04 de setiembre del 2013 en presencia del Ing. Alexander Cristóbal (Supervisión de Control de Calidad TECNOLOGÍA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C.)
- La prueba de adhesión por tracción se realizó en concordancia con la norma ASTM D4541.
- La prueba se realizó de forma posterior a los 7 días de curado a temperatura ambiente.
- El Sistema aplicado fue el siguiente

Capa	Producto	Color	EPS (mils)
1ra.	Jet Zinc IR600	Gris	3.0
2da.	Jet 70 MP	Blanco Humo 1702	5.0
3ra	Jhetane 500	Gris RAL 7046	2.0
Espesor total			10.0

2. PRUEBAS

2.1. Descripción

- La prueba se realizó en una probeta.

Substrato	Probetas de acero ASTM – A36
Método de Prueba	Evaluación de la adhesión usando el equipo de adhesión por tracción portátil, Tipo III. Según norma ASTM D-4541
Equipo de Prueba	ELCOMETER (HATE) ADHESIÓN TESTER (0- 3500 psi)
Adhesivo (pegamento)	Araldite (Pegamento epóxico)
Curado de adhesivo	24 horas
Condiciones Ambientales	Temperatura de superficie = 17° C Temperatura de bulbo seco = 20° C Temperatura punto de rocío = 15° C % Humedad Relativa = 74 %



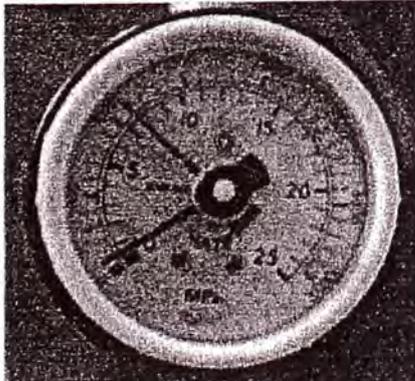
QROMA

2.2. Resultados

A	Acero	B	Primera capa	C	Segunda capa	D	Tercera capa	Y	Pegamento
---	-------	---	--------------	---	--------------	---	--------------	---	-----------

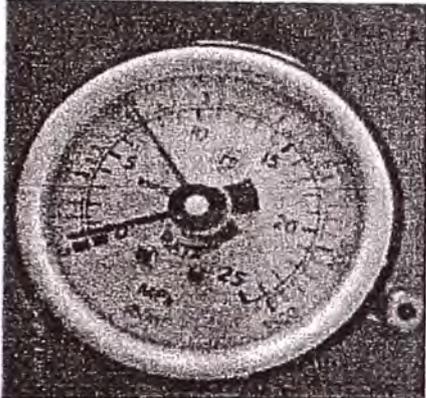
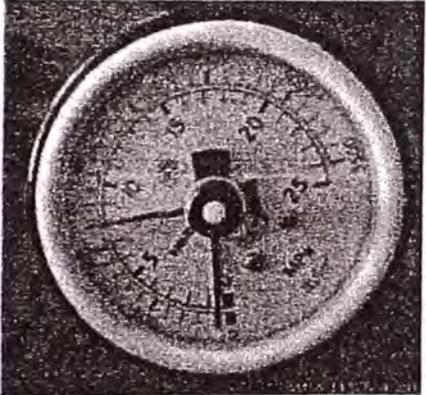
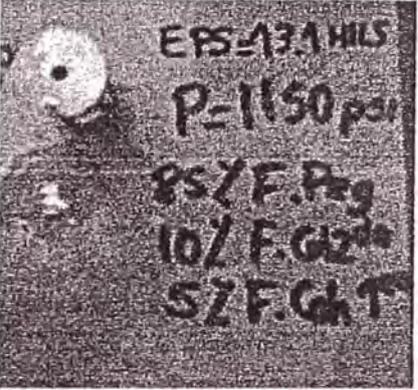
ZONA	# DOLLY	EPS (MILS)	PRESIÓN (PSI)	UBICACIÓN	% FALLA ADHESIÓN	% FALLA COHESIÓN	% FALLA PEGAMENTO
Estructura N7 - C3	1	14.5	1100	B	-	-	-
				C	-	-	-
				D	-	2%	-
				Y	-	-	98%
	2	15.1	1050	B	-	-	-
				C	-	10%	-
				D	-	-	-
				Y	-	-	90%
	3	13.1	1150	B	-	5%	-
				C	-	10%	-
				D	-	-	-
				Y	-	-	85%

2.3. Registro fotográfico

ZONA	# DOLLY	REGISTRO FOTOGRAFICO	
PROBETA 1	1		



QROMA

2		
3		

3. CONCLUSIONES

- Como resultado de la evaluación de adhesión por tracción al sistema evaluado, se encontró presiones entre 1050 y 1110 psi.
- La adhesión del sistema de recubrimiento aplicado presenta valores dentro de lo requerido para cumplir su función de protección requerida.



Ing. Rosa Basurto
Asesor Técnico QROMA



**INDUSTRIAS
DEL ZINC S.A.**

Galvanizado en Caliente

ENSAYO DE ESPESOR Y ADHERENCIA DE LA CAPA DE ZINC

AREA DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

CLIENTE: **TECMON S.A.C.**
REFERENCIA: **G-001-003766**
CODIGO: **27-8-B**
FECHA: **27/08/2013**

DESCRIPCION DEL MATERIAL

- n BARANDAS DE TUBO CUADRADO
- n CUERPOS DE PASARELA, SOPORTES DE PASARELA
- n PINES CON CADENA, PINES

MUESTRA

- M1
- M2
- M3

NºM	Inicio (μm)	Medio (μm)	Final (μm)	Promedio (μm)	Adherencia
M1	81	89	70	80	Adecuada
M2	110	190	164	155	Adecuada
M3	98	115	125	113	Adecuada

OBSERVACIONES:

- ✓ Condición de la muestra: Visualmente en buen estado.
- ✓ Norma de referencia de galvanizado: ASTM A123 M-12.
- ✓ Norma de ensayo de espesor de galvanizado: ASTM E376.
- ✓ Norma de ensayo de adherencia: Prueba de la Cuchilla (ASTM A123-12, apartado 8.3).
- ✓ Unidad de longitud: Micrón (μm).



INDUSTRIAS DEL ZINC S.A.

Ing. Hansel Torres



ANEXO 5

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD

Ítem	Proceso	Actividad	Peligro	Riesgo	EVALUACION RIESGO INICIAL			CONTROLES					Plazo Ejecución	Resp.	EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL							
					Severidad	Probabilidad	Tipo de Riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Señalización / advertencias o controles administrativos	EPP			Severidad	Probabilidad	Tipo de Riesgo					
1	TRANSPORTE	TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS A OBRA	Ojetos en Movimiento	Caida de Objetos	PERMANETE	A - 6	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	TRABAJADORES EN GENERAL	PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Caida a al mismo nivel	PERMANETE	C - 13	Medio	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.	TRABAJADORES EN GENERAL				PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Vehiculo de carga	Atropello de un peaton	Fatalidad	C - 8	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION	CONDUCTOR				PERMANENTE	D - 12	MEDIO					
			Carretera humeda	Choque de vehiculo	Fatalidad	C - 8	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION	CONDUCTOR				PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Nebolina densa	Choque de vehiculo	Fatalidad	C - 8	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION.	CONDUCTOR				PERMANENTE	D - 17	BAJO					
2	DESMONTAJE ESTRUCTURA ANTIGUA	Desmontaje de estructura existente	herramientas de izaje	Rotura de herramientas de izaje	Fatalidad	C - 8	Alto	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO	Verificaciones de valor de carga nominal de equipos y herramientas	Cercos de area de trabajo e inspeccion de maniobra	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	Supervisor	PERMANENTE	D - 17	MEDIO					
			Carga suspendida	Caida de carga	Fatalidad	C - 8	Alto	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Persona sobre estructura	Caida de personas	Fatalidad	C - 8	Alto	USO DE ARNES DE SEGURIDAD	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			MAQUINA DE SOLDAR	Electrocucion	Fatalidad	C - 8	Alto	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO						CAPACITACION / SENSIBILIZACION	Señalización de area de trabajos y colocacion de candados	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	Supervisor	PERMANENTE	D - 17	BAJO
			Equipo de oxicorte	Quemaduras	PERMANENTE	A - 6	Alto	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO											PERMANENTE	D - 17	BAJO
			Esmertil	Corte	PERMANENTE	A - 6	Alto	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO											PERMANENTE	D - 17	BAJO
MAQUINA DE SOLDAR	Electrocucion	Fatalidad	C - 8	Alto	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO	PERMANENTE	D - 17	BAJO													
3	MONTAJE DE ESTRUCTURAS NUEVAS	MONTAJE DE COLUMNAS APORTICADAS/ESTRUCTURAS SUPERIORES VIGAS PRINCIPALES Y VIGUETAS	Apoyos de grua	Rotura de pista	Fatalidad	B - 5	Alto	bases de madera	DE SER NECESARIO	CAPACITACION EN TRABAJOS DE CARGAS SUSPENDIDAS Y TRABAJOS EN CALIENTE Y SUPERVISION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Cercos de area de trabajo e inspeccion de maniobras	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	Supervisor	PERMANENTE	D - 17	MEDIO					
			Grua	Caida de carga suspendida	Fatalidad	C - 8	Alto	Capacidad correcta de grua	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			herramientas de izaje	Rotura de herramientas de izaje	Fatalidad	C - 8	Alto	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Carga suspendida	Caida de carga	Fatalidad	C - 8	Alto	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Persona sobre estructura	Caida de personas	Fatalidad	C - 8	Alto	USO DE ARNES DE SEGURIDAD	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Equipo de oxicorte	Quemaduras	PERMANENTE	A - 6	Alto	VERIFICACION DE ESTADO DE USO	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Esmertil	Corte	PERMANENTE	A - 6	Alto	VERIFICACION DE ESTADO DE USO Y USOA GUARDAS	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			MAQUINA DE SOLDAR	Electrocucion	Fatalidad	C - 8	Alto	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO						PERMANENTE	D - 17	BAJO					
6	INSTALACION DE COBERTURAS	EMPERNADO DE COBERTURA	Carga suspendida	Caida de carga	Fatalidad	C - 8	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	TRABAJADORES EN GENERAL	PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Ojetos en Movimiento	Caida de Objetos	PERMANETE	A - 6	Alto	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.				PERMANENTE	D - 17	BAJO					
			Caida al mismo nivel	PERMANETE	C - 13	MEDIO	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.	PERMANENTE				D - 17	BAJO						

Clasificación de Riesgos – Consecuencias

- * Categoría 1 : (Catastrófica)
Desastre : Resulta en 02 (dos) o más fatalidades.
- * Categoría 2 : (Fatal)
Muy Seria : Resulta en 01 (una) Fatalidad.
- * Categoría 3 : (Permanente)
Seria : Resulta en lesiones permanentes e irreversibles.
- * Categoría 4 : (Temporal)
Importante : Resulta en una lesión reversible.
- * Categoría 5 : (Menor)
Menor : No resulta en lesiones personales.

Probabilidad / Frecuencia

- * Categoría A: COMÚN; Sucede con Frecuencia.
- * Categoría B: HA SUCEDIDO; Con Frecuencia.
- * Categoría C: PODRIA SUCEDER; Ocasionalmente.
- * Categoría D: RARO QUE SUCEDA; Poca Probabilidad.
- * Categoría E: PRACTICAMENTE IMPOSIBLE.

SEVERIDAD	MATRIZ DE EVALUACION DE RIESGOS				
	A	B	C	D	E
Catastrófico	1	2	3	4	5
Fatalidad	11	12	13	14	15
Permanente	16	17	18	19	20
Temporal	21	22	23	24	25
Menor	26	27	28	29	30
	Común	Ha Sucedido	Podría Suceder	Raro que Suceda	Imposible que Suceda
	FRECUENCIA				

Elaboración: _____
 Revisión: _____
 Aprobado: _____

Rev.: 01
 Fecha: 27/10/11

Ítem	Proceso	Actividad	Peligro	Riesgo	EVALUACIÓN RIESGO INICIAL			CONTROLES					Plazo Ejecución	Resp.	EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL				
					Severidad	Probabilidad	Tipo de Riesgo	Eliminación	Sustitución	Controles de ingeniería	Señalización / advertencias o controles administrativos	EPP			Severidad	Probabilidad	Tipo de Riesgo		
1	TRANSPORTE	TRASLADO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS A OBRA	Objetos en Movimiento	Caida de Objetos	PERMANETE	A - 6	Medio	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	TRABAJADORES EN GENERAL	PERMANENTE	D - 17	BAJO		
				Caida a al mismo nivel	PERMANETE	C - 13	Medio	Segundad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	Delimitación del área de trabajo.	Supervisión de la correcta delimitación del área de trabajo.				TRABAJADORES EN GENERAL	PERMANENTE	D - 17	BAJO	
			Vehiculo de carga	Atropello de un peaton	Fatalidad	C - 8	Medio	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION	Conductor			PERMANENTE	D - 12	MEDIO			
			Carretera humeda	Choque de vehiculo	Fatalidad	C - 8	Medio	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION	Conductor			PERMANENTE	D - 17	BAJO			
			Neblina densa	Choque de vehiculo	Fatalidad	C - 8	Medio	Seguridad Basada en el Comportamiento	DE SER NECESARIO	ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS Y SEÑALIZACION,	Conductor			PERMANENTE	D - 17	BAJO			
2	DESMONTAJE ESTRUCTURA ANTIGUA	Desmontaje de estructura	Herramientas de izaje	Rotura de herramientas de izaje	Fatalidad	C - 8	Medio	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO	Verificaciones de valor de carga nominal de equipos y herramientas	Cercos de area de trabajo e inspeccion de maniobra	USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	Supervisor	Permanente	D - 17	MEDIO		
			Carga suspendida	Caida de carga	Fatalidad	C - 8	Medio	Herramienta correcta para maniobra	DE SER NECESARIO						Permanente	D - 17	BAJO		
			Persona sobre estructura	Caida de personas	Fatalidad	C - 8	Medio	USO DE ARNES DE SEGURIDAD	DE SER NECESARIO						Permanente	D - 17	BAJO		
			MAQUINA DE SOLDAR	Electrocucion	Fatalidad	C - 8	Medio	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO	CAPACITACION / SENSIBILIZACION	Señalizacion de area de trabajos y colocacion de candados			USO COMPLETO DE EPP ADECUADO, ORDEN EN EL TRASLADO DE OBJETOS.	Permanente	Supervisor	Permanente	D - 17	BAJO
			Equipo de oxocorte	Quemaduras	PERMANENTE	A - 6	Medio	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO								Permanente	D - 17	BAJO
			Esmenil	Corte	PERMANENTE	A - 6	Medio	Inspeccion de Uso y Estado de Equipos de Seguridad	DE SER NECESARIO								Permanente	D - 17	BAJO
			Apoyos de grua	Rotura de pista	Fatalidad	B - 5	Medio	bases de madera	DE SER NECESARIO	Cercos de area de trabajo e inspeccion de maniobras	Permanente	Supervisor	Permanente			D - 17	BAJO		
			Carga suspendida	Caida de carga suspendida	Fatalidad	C - 8	Medio	Capacidad correcta	DE SER NECESARIO				Permanente			D - 17	BAJO		

CHARLA DE SEGURIDAD 5 min

TEMA		FECHA	
EXPOSITOR		HORA INICIO	
LUGAR		HORA TERMINO	
PARTICIPANTES		DURACIÓN	

	TRABAJADOR AUTORIZADO	DNI	CARGO	FIRMA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28	OBSERVACIONES			

Lugar:	Fecha:	Permiso de Trabajo N°:
Tarea a realizar:		

PERSONAL EJECUTANTE	Apellidos y Nombres	Firma	Apellidos y Nombres	Firma	Apellidos y Nombres	Firma			
	1			7			13		
	2			8			14		
	3			9			15		
	4			10			16		
	5			11			17		
	6			12			18		

Lista de tareas	Peligros	S	P	Riesgo		Acciones Correctivas Control de Riesgo
				ASL	ARA	

EQUIPO ANALISIS DE RIESGO			
Identificación	Ejecutante	Solicitante	Autorizante
Firma			
Apellido y Nombre			

MATRIZ DE CLASIFICACION DE RIESGO					
SEVERIDAD	PROBABILIDAD				
	IMPROBABLE (1)	POCO PROBABLE (2)	PROBABLE(3)	MUY PROBABLE (4)	
LEVE (1)	Tolerable	1 Tolerable	2 Poco Significativo	3 Poco Significativo	4
MODEADO (2)	Tolerable	2 Poco Significativo	4 Poco Significativo	6 Significativo	8
GRAVE (3)	Poco Significativo	3 Poco Significativo	6 Significativo	9 Intolerable	12
CATASTROFICO (4)	Poco Significativo	4 Significativo	8 Intolerable	12 Intolerable	16

EMPRESA		FECHA DE INICIO			
LUGAR		FECHA DE CIERRE			
EQUIPO A UTILIZAR					
DESCRIPCION DEL TRABAJO:					
AMBIENTE DE TRABAJO			SI	NO	NA
Libre de materiales combustibles e inflamables					
Se analizó dirección del viento					
Ventilación adecuada					
Suficiente cantidad de extintores					
El trabajo será dentro de un espacio confinado. Respuesta es SI, aplique el permiso correspondiente					
Orden y Limpieza					
EQUIPOS / MÁQUINAS					
Libres de sustancias combustibles e inflamables					
Cables eléctricos en buen estado e inspeccionado					
Puestas a tierra debidamente colocadas					
Cilindros de oxígeno, acetileno u otro debidamente asegurados y ubicados					
Mangueras cuentan con válvula anti retorno en la caña o a la salida de los manómetros de control					
CONSIDERACIONES GENERALES					
AST desarrollado correctamente					
Señalización colocada correctamente					
Entrada y/o circulación de vehículos controlada					
Las conexiones a tierra están correctamente colocadas					
Los trabajadores conocen la ubicación de los equipos contra incendio, avisos de emergencia, otros					
Los equipos para este trabajo están debidamente inspeccionados					
Todos los trabajadores cuentan con el EPP requerido					
Requiere Monitoreo de Atmósfera					
Ha identificado los peligros existentes en el entorno del área de trabajo					
RECOMENDACIONES ADICIONALES					
TRABAJADOR AUTORIZADO	CARGO / ESPECIALIDAD	FIRMA			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
EJECUTANTE	SOLICITANTE	AUTORIZANTE			
ESTE PERMISO QUEDARA CANCELADO SI SE ACTIVA CUALQUIER SISTEMA DE EMERGENCIA					

PERMISO PARA DE TRABAJO DE ALTO RIESGO

12-185-00

EMPRESA		FECHA DE INICIO	
LUGAR		FECHA DE CIERRE	
DESCRIPCION DEL TRABAJO:			
EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL REQUERIDOS			
Casco de seguridad con barbiquejo	SI NO NA	Arnes doble cola	SI NO NA
Lentes de seguridad	SI NO NA	Careta de esmerilar	SI NO NA
Tapones auditivos	SI NO NA	Careta de soldar	SI NO NA
Zapatos punta de acero	SI NO NA	Mandil de cuero	SI NO NA
Zapatos dieléctricos	SI NO NA	Guantes de cuero	SI NO NA
Chaleco reflectivo	SI NO NA	Guantes de pintor	SI NO NA
LISTA DE VERIFICACIÓN PARA TRABAJOS DE ALTO RIESGO			
Los equipos para realizar la labor fueron revisados y están en buen estado?			SI NO NA
Los andamios, tablonés y escaleras se encuentran en buenas condiciones y son los adecuados y suficientes para realizar la labor?			SI NO NA
El lugar donde se realiza el trabajo tiene instalada la estructura donde el trabajador pueda asegurarse por medio de una línea de vida?			SI NO NA
El trabajador conoce y ha diligenciado trabajos en alturas?			SI NO NA
Se garantiza que la persona que diligencia el permiso y las que ejecutan el trabajo conocen el equipo y los procedimientos contemplados para solicitar un permiso?			SI NO NA
Se han instalado mamparas o cintas para aislar la zona y no permitir el paso de vehículos o personas?			SI NO NA
Las personas autorizadas para ejecutar la labor han recibido instrucciones y las normas de seguridad para realizar la tarea?			SI NO NA
Se requiere la presencia de un brigadista para realizar el trabajo?			SI NO NA
Los elementos de protección personal son los apropiados para ejecutar el trabajo?			SI NO NA
Se han consultado otros permisos y se cumplen los requisitos de éstos: trabajo en espacios confinados, trabajos en caliente, aseguramiento de energía?			SI NO NA
Examinar alrededores y dirección del viento			SI NO NA
Se han tomado precauciones para no obstruir vías de acceso			SI NO NA
Se utilizarán maquinarias o equipos especiales?			SI NO NA
RECOMENDACIONES ADICIONALES			
TRABAJADOR AUTORIZADO		CARGO / ESPECIALIDAD	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
EJECUTANTE	SOLICITANTE	AUTORIZANTE	
ESTE PERMISO QUEDARA CANCELADO SI SE ACTIVA CUALQUIER SISTEMA DE EMERGENCIA			

CHECK LIST DE GRUAS

LUGAR								FECHA			
OPERADOR								PROYECTO	12-185		
EQUIPO A UTILIZAR					MARCA			CAPACIDAD			
DESCRIPCION	SI	NO	NA	DESCRIPCION	SI	NO	NA				
Wincha Principa				Nivel aceite motor							
Wincha Regular				Nivel aceite hidraulico							
Lengüeta de Seguridad				Nivel de agua							
Pernos de Cable				Nivel de presion de llanta							
Pines				Bateía							
Fugas Hidraulicas											
Frenos											
Fugas de aceite de motor											
Circulina											
Alarma de retroceso											
Fajas y Grilletes											
Extintor y Botiquin											
Claxon											
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES											
EJECUTANTE				SOLICITANTE				AUTORIZANTE			

CHECK LIST DE GRUAS

LUGAR								FECHA			
OPERADOR								PROYECTO	12-185		
EQUIPO A UTILIZAR					MARCA			CAPACIDAD			
DESCRIPCION	SI	NO	NA	DESCRIPCION	SI	NO	NA				
Wincha Principa				Nivel aceite motor							
Wincha Regular				Nivel aceite hidraulico							
Lengüeta de Seguridad				Nivel de agua							
Pernos de Cable				Nivel de presion de llanta							
Pines				Bateía							
Fugas Hidraulicas											
Frenos											
Fugas de aceite de motor											
Circulina											
Alarma de retroceso											
Fajas y Grilletes											
Extintor y Botiquin											
Claxon											
OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES											
EJECUTANTE				SOLICITANTE				AUTORIZANTE			

CHECK LIST DE ANDAMIOS

LUGAR		FECHA	
TAREA A REALIZAR			
HORA INICIO		HORA TERMINO	

ESTRUCTURA	SI	NO	NA
Los soportes, diagonales, escaleras y tuberías libres de daños, agujeros o defectos estructurales			
Existen pasamanos			
Existen rodapiés			
Los pasamanos están a 1.20 metro de altura			
Existe baranda intermedia a 0,6 metros (60 cm.)			
Los pasamanos son de cable de acero de ½" Ø o mayor			
La baranda intermedia es de cable de acero o soga nylon			
Está amarrado (arriostrado) horizontalmente a una estructura estable cada 3 metros de altura			
Está nivelado y aplomado sobre una base firme			
El andamio está libre de piezas anexas soldadas			
Están instaladas todos los pasadores de las diagonales (cruceas)			
En estructuras circulares (estanques) el traslape entre tablones es mayor de 40 cm.			
Cuando las condiciones climáticas presentan lluvia, se ha cubierto la plataforma de trabajo con			
Las plataformas del andamio se encuentran libres de residuos, despuntes, materiales, etc.			
Se realizó Orden y Limpieza del andamio, plataforma y área de trabajo en jornada anterior			

TABLONES	SI	NO	NA
Los tablones usados son de madera tornillo u otro similar resistente			
Libres de nudos mayores a ½" de Ø (no deben tener mas de dos nudos por cada 50 cm. lineales)			
Libres de partiduras, astillados o cualquier defecto que disminuya su resistencia estructural			
Colocados lo mas junto posible de manera de cubrir toda la luz entre los soportes			
Estan amarrados cada uno en sus extremos con alambre, soga o similar de manera de prevenir desplazamientos			
Cada tablón sobrepasa su soporte por una longitud no menor de 15 ni mayor de 30 cm.			

ANDAMIO TUBULAR	SI	NO	NA
La distancia entre verticales es menor de 1,8 metros			
La primera corrida de largueros, afianzados con abrazaderas a los verticales, tiene una altura no mayor a 50 cm. con respecto a la superficie o piso			
La distancia vertical entre el primer larguero y la primera plataforma es de 1.5 m. aproximadamente			
La distancia horizontal entre travesaños es menor de 2 metros			
El ancho entre largueros es mayor o igual a 3 tablones			
En la plataforma superior de trabajo, los tablones están debidamente afianzados			

OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES		

EJECUTANTE	SOLICITANTE	AUTORIZANTE

ANEXO 6

MANUAL DE INSTALACION Y MANTENIMIENTO

CALAMINON

CONSIDERACIONES GENERALES

La instalación y mantenimiento se deberá realizar por personal calificado, correspondiendo ésta tarea en gran medida a la experiencia del personal de montaje y a la adecuada supervisión de la misma.

El presente manual plantea alcances generales e importantes a tomar en cuenta para el adecuado montaje de las planchas Calaminon.

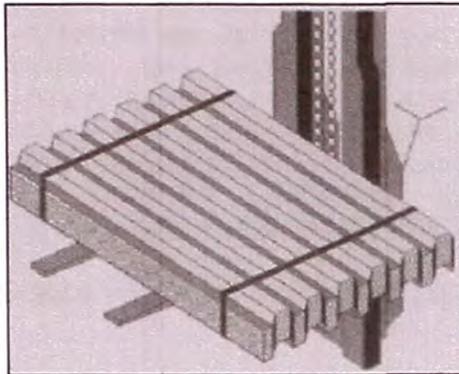
La responsabilidad de la Empresa se limita al suministro de las planchas, su instalación se debe realizar conforme a los procedimientos previstos para este tipo de material.

La empresa no se responsabiliza por los daños o problemas ocasionados por el NO cumplimiento de las indicaciones vertidas en el presente manual.

TRANSPORTE Y MANIPULACION

Se han de tomar los cuidados necesarios para evitar daños en los bordes o la superficie de las planchas, para lo cual se indica que:

Se recomienda el embalaje de planchas con plástico y/o cartón para proteger el material durante el transporte y almacenamiento.



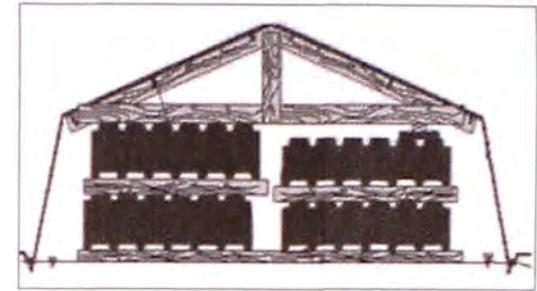
Las planchas deberán ser transportadas en largos no mayores a 12m debido a la dificultad en su manipulación, se recomienda largos máximos de 8 a 10 metros.

Las planchas deberán ser transportadas sobre plataformas o travesaños de madera recubiertos con poliestireno con el fin de minimizar los riesgos de daños. Se debe cuidar que flejes, precintos, maderas, clavos salientes, o bordes no produzcan abrasiones sobre las chapas, en ningún caso se debe arrastrar una chapa sobre la otra, ni sobre el piso. Asimismo se debe evitar la flexión o torsión de las chapa, para lo cual se deberán mover en conjunto con el fin de lograr una mayor rigidez.

De ser posible es recomendable planificar la recepción en obra coincidente con el montaje.

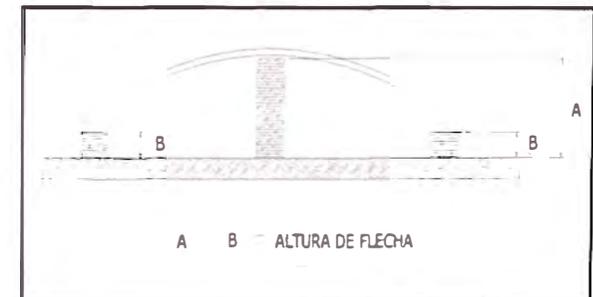
ALMACENAMIENTO

Si no se usan de forma inmediata se deben almacenar en un lugar seco y limpio, bajo techo y no a la intemperie. La humedad de condensación que queda entre las chapas apiladas no consigue evaporarse y al igual que en otros tipos de chapas metálicas pueden producir un ataque superficial que modifica su aspecto estético en sólo 24 horas, por tal motivo se debe dejar espacio entre la cubierta y las planchas para permitir la circulación del aire.



En el caso de estibarse horizontalmente se debe respetar una pendiente mínima de 5% y tendrán que ser separadas del piso con tacos de madera de 150 mm. en la zona de menor altura (tener en cuenta los posibles niveles de inundación). Estos tacos de madera deberán ser protegidos con una capa de EPS (tecnopor) antes del apilamiento de las planchas de ALUZINC para evitar que los tacos, debido al peso de las planchas apiladas, dejen marcas en la plancha inferior, en contacto con los tacos. Además estos tacos no deberán tener ninguna punta saliente que pueda dañar las planchas.

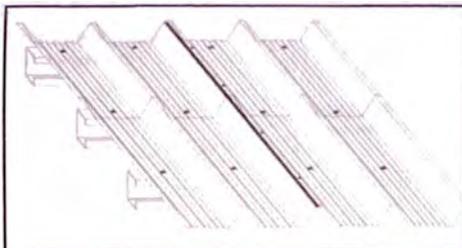
Para el caso del Calaminon Curvo, estos se deben apilar con un soporte de tacos en la parte central y un taco en cada extremo; los tacos de los extremos deberán ser del mismo tamaño. La diferencia de alturas entre los tacos centrales y los tacos de los extremos debe ser la flecha proporcionada para la producción de la plancha; evitando de esta manera que las planchas pierdan su forma original por su propio peso, además se debe estibar las chapas en pilas de poca altura.



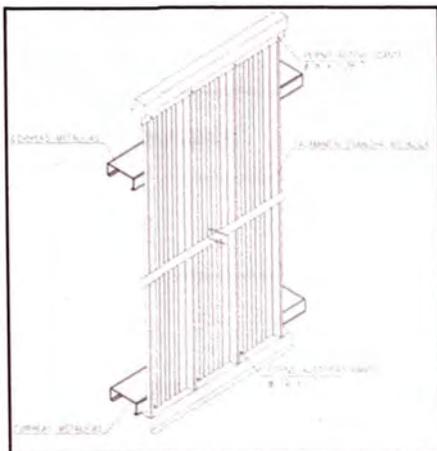
Asimismo se recomienda la inspección del lugar de almacenamiento con regularidad para asegurarse que el agua no esté en contacto con las planchas. Si el agua tuviera contacto con las planchas, antes de 24 horas habría que rehacer la ruma de planchas, secándolas totalmente una por una.

INSTALACION

VERIFICAR EL ESPACIAMIENTO entre viguetas (techo) y/o correas (muro) así como la linealidad de las mismas asegurando de esta manera que las planchas se encuentren con la luz libre entre apoyos que indican los planos de montaje.



No se deberá apoyar las planchas sobre estructuras que presenten puntos o bordes agudos que puedan impedir el deslizamiento entre plancha y la estructura, ya que conllevará a perforarla.



Para el manipuleo de las planchas e izaje de las mismas, se deberá tener un **CUIDADO ESPECIAL**, ya que podrían provocar daños en las planchas. Éstas deberán transportarse durante la habilitación de las mismas, con el número de personas adecuado, observando que no se produzcan esfuerzos ni deflexiones excesivas. Se debe tener presente que en condiciones de **FUERTES VIENTOS** esta recomendación es **MUY IMPORTANTE**.

Para el izaje de las planchas, se deberá proteger los extremos de las mismas.

Se deberá realizar el izaje con tres líneas de control, dos superiores que controlarán la subida y una línea inferior que evitará que la plancha se golpee con la estructura de la nave. Esta recomendación es también muy importante para el caso de fuertes vientos.

Las planchas se colocaran desde la parte más baja de la pendiente en dirección hacia la parte más alta, siempre considerando el traslape que se deja entre uniones de plancha, recomendamos un traslape entre 20 a 50 cm (esto depende de varios factores, entre ellos las condiciones ambientales del lugar donde serán instaladas, el porcentaje de pendiente proyectado, etc.)

No olvidar retirar el filme de protección de las planchas antes del montaje de las mismas.

ESTRUCTURAS DE APOYO

Las estructuras que se pueden utilizar son las metálicas, de concreto o de madera; si se utiliza estructuras de madera asegúrese que estas estén secas y cepilladas. Si se utiliza estructura metálica verifique que la cara de contacto con la plancha este correctamente pintada y si se utilizara estructuras de concreto deberá considerarse el respectivo aislamiento evitando de esta manera el contacto directo con la plancha y a su vez un posible deterioro de la misma.

Verifique que la separación entre vigas, viguetas no supere el máximo admisible y que estas se encuentren alineadas. La luz máxima entre apoyos no debe ser mayor a la que indique la tabla de cada modelo de plancha de Aluzinc.

El ancho de la superficie de apoyo (viga o vigueta) debe ser 5 cm como min. Liso y paralelo a la plancha para evitar el apoyo de arista.

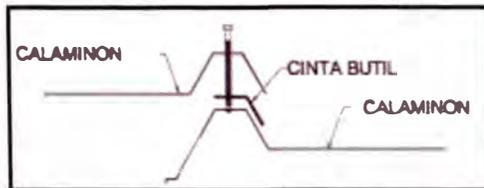
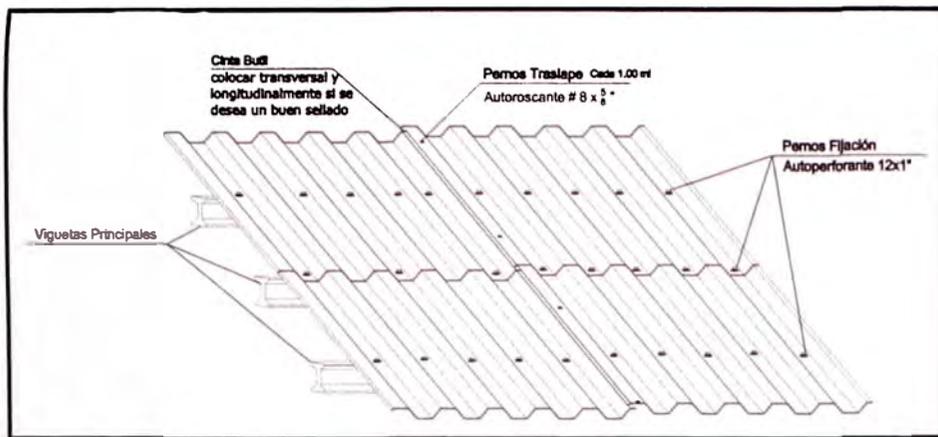
El voladizo min. Debe ser de 15 cm., el máximo de 60 cm a 1.2 m dependiendo del espesor de la plancha. Los traslapes deben tener un mínimo de 20 cm. De unión de plancha con plancha.

FIJACION

Los elementos de fijación a usar con las planchas CALAMINON en exteriores han de tener una resistencia a la corrosión al menos equivalente a la vida útil estimada de las planchas. En caso contrario, estos deberán ser aislados de la intemperie con silicona o capuchones de plástico. Para la fijación a la estructura utilizar **PERNOS AUTOPERFORANTES N° 12 CON ARANDELAS DE NEOPRENE** colocados en los valles del perfil; coincidiendo con la ubicación de viga o viguetas. Si la estructura esta hecha de fierro corrugado se utilizaran los **PERNOS TIPO "J"** anclados a la parte alta del valle de la plancha.

En los traslapes de se utilizara **PERNOS AUTOROSCANTES N° 8 CON ARANDELAS DE NEOPRENE** cada 0.75m.

En todos los casos las arandelas deberán ser de neopreno, cubiertas con una arandela metálica que evite su degradación por exposición a los rayos ultravioletas. Una segunda opción es colocar arandelas de EPDM, también cubiertas.



Recomendamos evitar el contacto con **ACIDOS ACETICOS O AMINAS, COBRE, PLOMO, y sus aleaciones; SALES Y HORMIGON HUMEDO**. El contacto directo con tuberías de cobre o cubrejuntas de plomo situados en techados plantearía problemas así como también lo haría la caída de agua de tuberías de cobre.

Es recomendable lavar los techos con abundante agua 02 veces al año.

Antes de las épocas de lluvia, hacer una limpieza exhaustiva de techo para evitar que la suciedad obstaculice las canaletas y demás medios de drenaje.

Es esencial efectuar una periódica inspección y mantenimiento respectivo a las estructuras para evitar que la corrosión de esta ataque a las planchas.

En caso de que aparezcan indicios de oxidación en las planchas de Aluzinc de Calaminon se debiera lijar con lija de agua, seguidamente limpiar toda la escoria o residuo; luego aplicar zincromato epoxico de 6 mils de espesor y finalmente realizar el acabado con pintura epoxica de poliuretano de 2 mils de espesor del mismo color que la plancha de aluzinc..

Calaminon, plantea seguir cada una de las recomendaciones previamente señaladas, esto asegurará que la apariencia, el color y las características propias del material perduren y le logre una adecuada utilización, instalación y mantenimiento de las planchas de Calaminon.

Cualquier duda en particular, sirvase comunicarse con el Área de Ingeniería de Estructuras Industriales EGA S.A.

ÁREA DE INGENIERÍA
ESTRUCTURAS INDUSTRIALES EGA
Av. San Juan de Lurigancho N° 1245

Es **MUY IMPORTANTE** el uso de **ATORNILLADORA** para fijar los pernos en las planchas. El uso de taladro implica no poder controlar el torque ni el momento de "pare" al instalar el perno. Esto provoca que el perno pueda estar sobre-ajustado (daño inevitable de la arandela de neopreno y puntos de filtración de agua) o no ajustado correctamente (puntos de filtración).

Se recomienda como medida de protección adicional contra la corrosión, el uso de pintura epóxica a las zonas en las cuales se haya realizado algún corte a la plancha.

RECOMENDACIONES Y MANTENIMIENTO

El **ALUZINC** tiene menos resistencia en medios alcalinos y no debería usarse en estos casos. No puede usarse el Aluzinc en medios con un PH superior a 8; por ejemplo no se puede utilizar el producto en instalaciones de crianza de animales por su ambiente cargado de amonio.

ANEXO 7

**PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE
PINTURA EN TALLER
INFORME FINAL DEL TRABAJO
PLAN DE MANTENIMIENTO**

 QROMA	Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	1 de 6

PINTADO DE ESTRUCTURAS

CLIENTE: TECNOLOGIA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C

CONTRATISTA: GRANALLADO AZOLER S.A.C

USUARIO FINAL: AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C

		Firma	Fecha
Elaborado por	Ing. Rosa Basurto Asesor Técnico QROMA		
Revisado por	Ing. Tatiana Santana Asesor Técnico QROMA		
Aprobado por	Ing. Héctor Basilio Huarcaya Gerente Dpto. Técnico QROMA		
Dirigido a	Ing. Alexander Cristóbal Supervisor de Control de Calidad TECNOLOGIA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C		
Con copia a	Ing. Cristián Sánchez Ejecutivo de Ventas QROMA		

Fecha	Revisado	# Rev.	Pág.	Modificación
31/07/2013	RBa	1	3	Pre-preparación de superficie
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Lima, 25 de Julio del 2013

	Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	2 de 6

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO

ALCANCES

- El presente procedimiento detalla los trabajos a realizarse en las instalaciones de la contratista Granallado Azoler S.A.C ubicada en la Panamericana Sur Km 17.5 –Villa el Salvador, de **preparación de superficie y de aplicación de recubrimientos** en estructuras que forman parte del proyecto del usuario final **AUTOPISTA DEL NORTES.A.C**
- Este procedimiento podrá ser sujeto a cambios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMAS TÉCNICAS

SSPC-PA1	Pintado de acero para taller, campo y mantenimiento.
SSPC-PA2	Medición de espesores de película seca.
SSPC-SP1	Limpieza con solvente.
SSPC-SP2	Limpieza con herramientas manuales.
SSPC-SP3	Limpieza con herramientas motrices.
SSPC-SP5	Limpieza con chorro de abrasivo grado metal al blanco
SSPC-AB2	Especificación para abrasivos ferrosos reciclados.
SSPC-AB3	Especificación para abrasivos ferrosos nuevos
ASTM E337 – 02	Método estándar para la medición de humedad con un psicrómetro.
ASTM D4417	Método estándar para la medición en campo de perfil de rugosidad.
ISO 8502-3	Evaluación de polvo en las superficies de acero preparadas para pintar (método de cinta sensible a la presión).

HOJAS TÉCNICAS

Jet Zinc IR-600	Imprimante de zinc inorgánico reforzado
Jet 70 MP	Epoxi poliamida amina de altos sólidos
Jethane 500	Poliuretano alifático de alto brillo

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

ASPECTOS PREVIOS

- El abrasivo usado debe de ser compatible con los requerimientos de la norma SSPC- AB2/AB3, debiendo ser:
 - La conductividad menor a 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
 - Libre de humedad.
 - Libre de restos de no abrasivos.
 - Libre de restos de grasas o aceite.
- El aire comprimido a usarse deberá encontrarse libre de contaminantes (agua y aceite), evaluado bajo la norma ASTM D4285.
- Se usarán herramientas manuales o de poder que permitan alcanzar el grado de limpieza especificado.

	Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	3 de 6

EJECUCIÓN

1era etapa - Pre-Preparación de superficie

- La superficie debería estar libre de defectos de construcción como: salpicadura de soldadura, porosidad, rebabas, filos cortantes entre otros. Eliminados mediante limpieza manual mecánica y motriz.
- Remover todo resto de grasa o combustible impregnado, con espátula y trapo antes del lavado (según norma SSPC-SP1).
- Si la superficie presenta una concentración cercana y/o superior a 50 ppm de iones cloruros, lave la superficie con agua y detergente similar a Deterjet 20, con la finalidad de eliminar contaminantes y sales.
- Si la conductividad del abrasivo es cercano y/o supera los 1000 microsiemens/cm² deberá cambiarse el lote de abrasivo.
- De presentar superficie contaminada con grasa, emplear detergente industrial biodegradable similar al Deterjet 20 diluido en agua. De ser necesario usar hidrolavadora de hasta 3000 psi.
- Además, se observará el estado del acero (defectos de fabricación, socavación) para realizar las observaciones pertinentes.

2da etapa – Preparación de superficie

- El grado de preparación de superficie alcanzado deberá ser similar a la limpieza con chorro de abrasivo al metal blanco **según norma SSPC-SP5**.
- El perfil de anclaje recomendado es de 1.5 a 2.5 mils de rugosidad.
- La concentración de cloruros sobre la superficie determinada con el método de extracción de sales Swabbing y prueba de cloruros Quantab deberá ser menor a 50ppm para zonas expuestas.

3ra etapa – Post Preparación de superficie

- Mediante el empleo de aire comprimido o aspiradoras industriales de ser necesario, se debe remover todo residuo de abrasivo y polvo remanente de la preparación de superficie.
- Se deberá verificar que el nivel de polvo luego de limpiar la superficie sea menor a 2 según norma ISO 8502-3.

4ta etapa – Preparación y limpieza entre capas del sistema de recubrimientos

- Eliminar recubrimiento pulverizado (over spray) o mal adherido que pudiesen encontrarse aún presentes en la superficie mediante un lijado (lija No 80, 100).
- Entre capas de recubrimiento, de ser necesario se limpiará con trapo industrial seco y posteriormente con trapo industrial humedecido con solvente.
- De encontrarse la superficie contaminada con aceite, grasa o haberse expuesto a ambiente marino, la superficie pintada deberá lavarse con agua y detergente industrial biodegradable para la remoción de los contaminantes y sales solubles.

APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO Y CURADO

ASPECTOS PREVIOS



	Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	4 de 6

- Esta etapa culminará cuando el recubrimiento se encuentre con el espesor especificado, libre de defectos y completamente curada.

RECOMENDACIONES

- El piso de trabajo deberá ser firme, para evitar la contaminación con polvo de la película de recubrimiento.
- Es importante una buena ventilación en la zona de pintado para lograr evacuar los vapores orgánicos, y obtener el secado y curado adecuado de las capas de recubrimiento aplicadas.

DEL PERSONAL ENCARGADO

- Todo el personal encargado de la realización de los trabajos deberá presentar la experiencia suficiente. El contratista debe contar con los equipos de medición de condiciones ambientales (psicrómetro y termómetro de superficie), medidor de espesor húmedo y medidor de espesores de película seca.

DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES

- Las condiciones ambientales de aplicación son favorables cuando la temperatura de la superficie se encuentra por lo menos 3 °C sobre la temperatura del punto de rocío y la humedad relativa es menor al 85%.

DE LA SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- El recubrimiento se debe almacenar sobre parihuelas de madera, bajo techo, en el rango de temperaturas indicadas en la hoja técnica y con suficiente ventilación.
- Para el manipuleo del recubrimiento se deben usar guantes de neopreno así como máscaras para vapores orgánicos. Además considere los Equipos de Protección Personal que se requieren según el trabajo específico a ejecutar, considere también las recomendaciones dadas en la Hoja de Seguridad MSDS de los productos a aplicar.
- La zona sobre la que se realizará la preparación del recubrimiento deberá ser cubierta con plástico para evitar derrames en el suelo.
- Para facilitar la disposición final de los envases utilizados, se recomienda retirar todo el contenido del recubrimiento durante la preparación de la misma.
- Durante la aplicación de la capa general usar cobertores en las zonas aledañas debido al over spray.

PREPARACIÓN DEL RECUBRIMIENTO

- Verifique que se disponga de todos los componentes y homogenice por separado previo a la mezcla empleando agitador neumático o eléctrico tipo Jiffy.
- Vierta la resina en un envase limpio y luego el catalizador mezclando totalmente con el agitador los dos componentes.
- Para facilitar la aplicación agregue el disolvente correspondiente al tipo de recubrimiento; el porcentaje de dilución podrá variar para facilitar la aplicación.
- Filtre la mezcla usando una malla 30.
- Aplique el recubrimiento preparado antes de exceder su tiempo de vida útil.

Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
	N°	Fecha	
PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	5 de 6

PLAN DE PINTADO

MÉTODOS DE APLICACIÓN	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE
Equipo airless	Grado metal al blanco, SSPC-SP5, rugosidad de 1.5 - 2.5 mils.

Capa	Producto y Color	Espesor (mils)		REPINTADO @ 21°C		Diámetro boquilla	% diluyente (máx.)	Tiempo de vida útil
		Húmedo	Seco	Mínimo	Máximo			
1ra	Jet Zinc IR-600 Std	5.0	3.0	1.5 horas	3 meses	0.017" 0.021"	25% Unipoxi	8 horas @21°C
	Miscocatalizador 70 MP Blanco Humo 1702	-	-	8 horas	6 meses	-	-	3 horas @25°C
2da	Jet 70 MP Blanco Humo 1702	8.0	5.0	8 horas	30 días	0.019" 0.023"	12.5% Unipoxi	3 horas @25°C
3ra	Jet Prime 500 Gris RAL 7046	5.0	2.0	4 horas	7 días	0.015" 0.017"	25.0% Unipol	4 horas @25°C

1. Deberá aplicarse una capa franja a brocha en los cordones de soldadura y filos.
2. Los espesores de recubrimiento son aproximados y se ajustarán a los rendimientos reales durante el pintado, que están en función de la rugosidad de la superficie, método y técnica de aplicación.
3. Los tiempos de repintado y secado serán afectados por la temperatura ambiente propia del lugar de trabajo.
4. El porcentaje de dilución, podrá variar para facilitar la aplicación.
5. Se recomiendan los orificios de boquillas pero el ancho de abanico puede variar dependiendo de las características de los elementos a pintar.

EJECUCIÓN

1RA ETAPA APLICACIÓN DE LA PRIMERA CAPA GENERAL DE JET ZINC IR-600 A 3 MILS

- Sobre la superficie preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique con equipo airless la primera capa general del recubrimiento **Jet Zinc IR-600 a 3 mils secos**. Verificar que no existan zonas sin cubrir ni defectos de aplicación.
- A las 6 horas de secado (a 21°C) considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca según la norma **SSPC-PA2**. El espesor seco deberá estar entre **2.4 mils mínimo a 3.6 mils máximo**, en **3.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajos espesores una capa adicional de **Jet Zinc IR-600** previa limpieza y dentro del tiempo de repintado.
- Después de 24 horas se podrá continuar con la aplicación de las siguientes capas.

2DA ETAPA -- TRIPE COAT -- CORDONEO

Sobre la superficie limpia y seca y si las condiciones ambientales son favorables aplique con brocha una capa de **Jet 70 MP** en las zonas de difícil acceso, como depresiones y cordones de soldadura.

3RA ETAPA APLICACIÓN DE LA SEGUNDA CAPA GENERAL DE JET 70 MP A 5 MILS

	Procedimiento de Aplicación en Taller	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS	01	Julio 25 2013	6 de 6

- Sobre la superficie preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique la segunda capa general del recubrimiento **Jet 70 MP a 5 mils secos (8.0 mils húmedo a 12.5% de dilución máxima)**. Verificar que no existan zonas sin cubrir ni defectos de aplicación.
- Entre las 6-8 horas (21°C) de secado, considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca, según la norma SSPC-PA2. El espesor seco deberá estar entre **6.4 mils mínimo a 9.6 mils máximo y alcanzar 8.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajo espesor una capa adicional de Jet 70 MP, dentro del tiempo de repintado

3RA ETAPA – APLICACIÓN DE LA TERCERA CAPA GENERAL DE JETHANE 500 A 2 MILS

- Sobre la superficie preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique la tercera capa general del recubrimiento **Jethane 500 a 2 mils secos (5.0 mils húmedo a 25% de dilución máxima)**. Verificar que no existan zonas sin cubrir ni defectos de aplicación.
- Entre las 6-8 horas (21°C) de secado, considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca, según la norma SSPC-PA2. El espesor seco deberá estar entre **8.0 mils mínimo a 12 mils máximo y alcanzar 10.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajo espesor una capa adicional de Jethane 500, dentro del tiempo de repintado
- Los retoques o rectificación en las zonas de bajo espesor podrán originar una pequeña variación de tonalidad.

MANIPULACIÓN, TRASLADO Y ALMACENAMIENTO DE ESTRUCTURAS

- Después del tiempo de secado de 8 horas a 21°C, las estructuras podrán ser trasladadas con el mayor cuidado para minimizar los daños mecánicos al sistema aplicado. Es recomendable cubrir las estructuras con plástico para evitar su contaminación.
- Después de 7 días a una temperatura de 21°C, el sistema alcanzará el curado total y podrá ser sometido a servicio.



INFORME FINAL

Obra	
PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY	
Usuario Final	
AUTOPISTAS DEL NORTE S.A.C	
Cliente	Contratista
TEMON S.A.C	GRANALLADOS AZOLER S.A.C.
Fecha Inicio	Fecha Fin
Agosto del 2013	Setiembre del 2013

	Firma	Fecha
Elaborado por	Ing. Rosa Basurto López Asesor Técnico QROMA	
Revisado por	Ing. Tatiana Santana Asesor Técnico QROMA	
Aprobado por	Ing. Héctor Basilio Huarcaya Gerente Dpto. Técnico QROMA	
Dirigido a	Ing. Alexander Cristóbal Supervisor de Control de Calidad TECNOLOGIA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C	
Con copia a	Ing. Cristián Sánchez Ejecutivo de Ventas QROMA	

10 de setiembre del 2013

AMPLIACIÓN DE AEROPUERTO CERRO MORENO

RESUMEN

En las instalaciones de GRANALLADOS AZOLER S.A.C ubicado en la Antigua Panamericana Sur KM 18.0 – Villa el Salvador, se realizó los trabajos de preparación de superficie y aplicación de recubrimiento en las estructuras pertenecientes al proyecto “Pintado de estructuras-Obra Huarmey” para el usuario final AUTOPISTAS DEL NORTE S.A.C

El presente informe comprende los siguientes aspectos del trabajo:

1. Detalles preliminares
2. Asesoría Técnica
3. Condiciones ambientales
4. Preparación de la superficie
5. Aplicación del sistema de recubrimientos
6. Comentarios
7. Conclusiones

1. DETALLES PRELIMINARES

1.1. Responsables del trabajo

- Ing. Alexánder Cristobal – Supervisor de Control de Calidad TECMON S.A.C (Cliente)
- Ing. Leonardo Sierra –Jefe de Planta TECMON S.A.C (Cliente)
- Sra. Maria Chipayo – Granallados Azoler S.A.C (Contratista)
- Ing. Rosa Basurto – Asesor Técnico QROMA. (Provedor)

1.2. Elementos recubiertos

- Los elementos recubiertos fueron vigas, marcos, columnas curvas y canales correspondientes a un área total de 980 m² aproximadamente.

1.3. Sistema de pintado especificado

- El Sistema de recubrimientos especificado para las estructuras según el cliente es:

Preparación de Superficie	Limpieza con chorro de abrasivo grado metal al blanco según norma SSPC –SP5
Sistema de Recubrimientos	Una capa general de Jet Zinc IR 600 a 3 mils seco
	Una capa general de Jet 70 MP a 5 mils seco
	Una capa general de Jethane 500 a 2 mils seco
Espesor Total de película seca	10.0 mils

2. ASESORÍA TÉCNICA

QROMA ha brindado Asesoría Técnica en taller sin costo para el cliente a fin de asegurar la correcta aplicación de los recubrimientos y lograr el buen desempeño del sistema aplicado, en concordancia con los documentos y normas de referencia

2.1. Tipo de Asesoría Técnica

- La asesoría se realizó de forma intermitente durante la preparación de superficie y aplicación de recubrimientos.

2.2. Documentos y Normas de Referencia

- Procedimientos y recomendaciones para los trabajos con recubrimiento, elaborados por QROMA
- SSPC – PA1 Pintado de acero para taller campo y mantenimiento.
- SSPC – PA2 Medición de espesores de película de recubrimiento seca.
- SSPC – SP1 Limpieza con solventes.
- SSPC – SP2 Limpieza con herramientas manuales.
- SSPC – SP3 Limpieza con herramientas de poder.
- SSPC – SP5 Limpieza con chorro abrasivo grado al metal blanco
- ASTM D4417 Método estándar para la medición en campo de perfil de rugosidad.
- ASTM E337 – 02 Método estándar para la medición de humedad con un psicrómetro.
- SSPC-AB2 Especificación para abrasivos ferrosos.
- ASTM D 4285 Prueba de sequedad "Presencia de contaminantes en aire alimentado"
- ASTM D4940 Medición de conductividad en abrasivos.
- ASTM D7393 Determinación de Aceites en abrasivos (Vial Test).
- ISO 8502 – 3 Prueba para medir el nivel de contaminantes en una superficie limpiada antes de recubrir.
- SSPC-Guía 15 Método de campo para extraer y analizar sales solubles en el acero y otros sustratos no porosos.

2.3. Instrumentos de inspección utilizados en campo

- 01 Psicrómetro Sling modelo BACHARACH.
- 01 Termómetro de superficie magnético ELCOMETER de 0 a 50 °C
- 01 Medidor de película húmeda KTA – TATOR
- 01 Medidor de película seca Positector 6000 F2.
- 01 Micrómetro MITUTOYO.
- 01 Medidor de rugosidad de réplica tipo Press-o film (X Coarse 1.5 a 4.5 mils).
- Cinta adhesiva.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Durante nuestra asesoría en la aplicación de recubrimientos las condiciones ambientales siempre fueron favorables, la humedad relativa osciló entre 74 y 82% y la temperatura de la superficie fue mayor a la temperatura de rocío en más de 3°C.

Temperatura de la superficie	17 – 20 °C
Diferencia de temperaturas (*)	>3 °C
Humedad relativa	74 – 82 %
Velocidad de viento	No aplica

(*) Diferencia entre temperatura de superficie menos temperatura de rocío.

4. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

4.1. Limpieza General

4.1.1 Estado inicial de la superficie

- La superficie de acero trabajada presentó una condición inicial de corrosión grado "C" según el estándar visual SSPC – VIS 1.



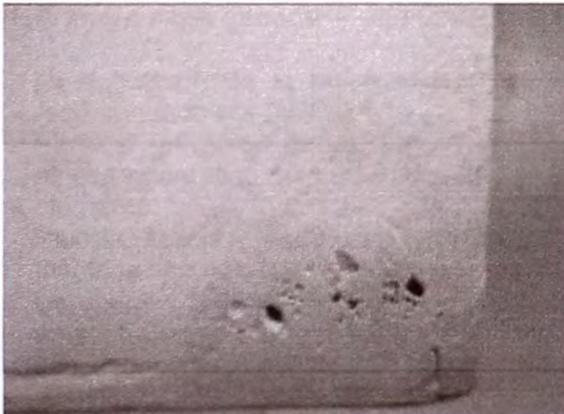
Grado inicial de corrosión grado "C"

4.1.2 Limpieza General

- No se realizó lavado general.
- Previo granallado se realizó evaluación de cantidad de cloruros, en zonas aleatorias, al inicio y al final del proyecto, mediante método de extracción Swabbing y titulador Quantab obteniendo valores de 32 y 42 ppm (valor menores a 50 ppm y aceptables para superficies exteriores).

4.2. Preparación de superficie

- Se alcanzó un grado de limpieza similar a la norma SSPC-SP5, limpieza con chorro abrasivo grado al metal blanco.
- La rugosidad que se obtuvo mediante Cinta réplica, según norma ASTM D-4417 método C, fue de 3.3 mils.
- Previo a la aplicación de recubrimiento se limpia la superficie con aire a presión, alcanzando un grado de contaminación de polvo menor a 2 según ISO 8502 – 3.
- El sustrato presentó porosidades en zonas puntuales (diferentes tipos de elementos).



Grado de preparación de superficie alcanzada SSPC-SP5 / Porosidades en el sustrato

4.3. Material para Preparación de superficie

Material
Granalla S-230 (10%) y G-80 (90%)
Lija N°80, N° 120
Escobillones

- Se realizó la evaluación de abrasivo según la Norma SSPC – AB2, obteniéndose una conductividad admisible igual a 159 microsiemens (valor máximo admisible = 1000 microsiemens).

- Según la prueba “Vial Test”, la muestra analizada no presentó contaminación por aceite y/o grasa.

4.4. Ambiente de trabajo

- Los trabajos se efectúan en una cabina de granallado, ambiente cerrado con soportería metálica. El piso es de concreto revestido con plancha metálica.
- Entre los equipos, se utiliza una compresora Ingersoll Rand de 750 cfm, a la cual se verificó la calidad del aire de alimentación a la tolva de granallado mediante la norma ASTM D – 4285, comprobándose su limpieza.
- La presión de aire usado se encuentra entre 90 y 100 psi con boquilla Marco N° 6.
- Al culminar con la preparación de superficie, los elementos se trasladan con ayuda de un montacargas desde el área de granallado hasta el área de pintado.



Cabina de Granallado



Compresora 450 CFM

5. APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS

5.1. Primera capa general – JET ZINC IR600, a 3 mils

- La aplicación de la primera capa general se realizó en superficies preparadas según lo recomendado por QROMA.
- Para la aplicación de Jet Zinc IR 600 se utilizó con equipo airless eléctrico modelo 495 y airless neumático 60:1 con boquillas 113, 115 y 213 y su selección dependió del tamaño del elemento.
- Para la mezcla y homogenización de los componentes del recubrimiento se utilizó un agitador eléctrico tipo hélice y vara de madera.
- La dilución fue de 750 ml. de disolvente (UNIPOXI UNIVERSAL) por galón de mezcla, se empleó malla de nylon para la filtración.
- Los espesores obtenidos se encuentran entre 2.7 y 3.0 mils promedio (mayores detalles ver RDAT).
- Los retoques por puntos de apoyo fueron efectuados con brocha.

5.2. Segunda capa general– JET 70 MP BLANCO HUMO 1702 a 5.0 mils

- Previo a la aplicación de la segunda capa general se aplicó la capa de refuerzo “stripe coat” a brocha en los filos, cordones y zonas de difícil acceso.
- Para la aplicación de Jet 70 MP se utilizó con equipo airless eléctrico modelo 495, con boquillas 115 y 215 y su selección dependió del tamaño del elemento.
- Para la mezcla y homogenización de los componentes del recubrimiento se utilizó un agitador eléctrico tipo Jiffy.
- La dilución fue de 12.5% (UNIPOXI UNIVERSAL) por galón de mezcla, se empleó malla de nylon para la filtración.

- Los espesores obtenidos se encuentran entre 8.3 y 8.9 mils promedio (mayores detalles ver RDAT).

5.3. Tercera capa general– JHETANE 500 GRIS RAL 7046 a 2.0 mils

- La aplicación de Jethane 500 se realizó con equipo airless eléctrico modelo 495, con boquillas 213 y 415 y su selección dependió del tamaño del elemento.
- La mezcla y homogenización de los componentes del recubrimiento se realizó empleando un agitador eléctrico tipo hélice.
- La dilución fue de 900 ml. de disolvente (UNIPOL) por galón de mezcla, se empleó malla de nylon para la filtración.
- Los espesores obtenidos se encuentran entre 9.5 y 10.6 mils promedio (mayores detalles ver RDAT).



Primera capa general Jet Zinc IR600 Gris



Stripe Coat



Segunda capa general Jet 70 MP Blanco Humo 1702



Tercera capa general Jethane 500 Gris RAL 7046

5.4. De los productos aplicados

Lotes utilizados:

Producto	Resina	Catalizador
Jet Zinc IR 600 Gris	64814.0613	61259.0413
Jet 70 MP Blanco Humo 1702	59070.0313	65208.0613 66662.0713
Disolvente Unipoxi Universal	64354.0613 64670.0613 64858.0613	

Disolvente Unipol	65363.0613
-------------------	------------

Cuadro de rendimientos obtenidos en campo:

Producto / Color	Capa	Área (m ²)	Consumo (galones)	Rend. ofrecido (m ² /gal)	EPS cotizado (mils)	Rend. campo (m ² /gal)	EPS (mils)	% perdidas
Jet Zinc IR600, Gris	1ra	472.2	23.6	17.44	3.0	20.0	2.8	40.6%
Jet 70 MP Blanco Humo 1702	2da	521.9	43.5	9.66	5.0	11.99	5.4	39.8%
Jethane 500 Gris RAL 7046	3era	283	11.25	18.40	2.0	25.15	1.7	45.9%

- Rendimientos reales obtenidos en campo, más detalles revisar los reportes diarios de asesoría técnica

5.5. Espesores de película seca total

- Los espesores de película seca medidos en capa de acabado según la Norma SSPC – PA2 son:

JET ZINC IR 600 GRIS/JET 70 MP BLANCO HUMO 1702/JETHANE 500 GRIS RAL 7046								
ZONA	ESPESOR DE PELÍCULA SECA (mils)					RESULTADOS (mils)		
	SPOT 1	SPOT 2	SPOT 3	SPOT 4	SPOT 5	MIN.	MAX.	PROM.
ENREJADOS	7.2	11.3	10.5	9.8	8.9	7.2	11.3	9.5
	9.1	7.0	10.8	10.6	9.9	7.0	10.8	9.5
	10.6	8.9	11.7	9.7	9.9	8.9	11.7	10.2
VIGAS CURVAS	12.1	10.9	8.4	9.2	10.3	8.4	12.1	10.2
	10.2	11.5	9.8	8.7	10.8	8.7	11.5	10.2
	10.7	9.9	11.3	8.6	12.5	8.6	12.5	10.6
PARANTES	11.6	8.4	9.2	10.5	10.9	8.4	11.6	10.1
	9.5	9.9	12.5	9.6	10.7	9.5	12.5	10.4
	12.4	8.6	9.8	10.5	8.5	8.5	12.4	10.0
VIGAS RECTAS	8.2	12.6	10.4	9.9	11	8.2	12.6	10.4
	10.5	9.8	7.2	7.4	13.1	7.2	13.1	9.6
	11.5	9.9	10.2	7.8	12.2	7.8	12.2	10.3
	9.6	12	10.4	8.8	9.9	8.8	12.0	10.1

- El ajuste de calibración de equipo se realizó sobre superficies rugosas en el taller de la contratista.
- Mayores detalles de los espesores obtenidos se registra en los reportes diarios de asesoría técnica.

6. COMENTARIOS

- Los rendimientos prácticos están basados en los promedios obtenidos durante inspecciones realizadas a lo largo del proyecto.

- En el primer lote de estructuras recubiertas en capa base, que presentaron porosidades en el sustrato fueron masilladas con masilla epóxica (Chema). Para estructuras recubiertas de forma posterior el masillado se realizará en obra, según indicaciones del supervisor del cliente.

7. CONCLUSIONES

- Los espesores de película seca cumplen con lo requerido por el usuario final.
- Los rendimientos obtenidos en campo se encuentran por encima de lo cotizado.

8. RECOMENDACIONES

- Para reparar zonas puntuales con porosidades en el sustrato se recomienda aplicar Masilla epóxica Durapox 990 o masilla epóxica flexible Jet Patch Epoxy de forma puntual, con la finalidad de asegurar el performance del recubrimiento.

Atenta a consultas adicionales.

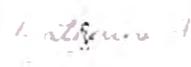
Rosa Basurto López
Asesor Técnico QROMA

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
		00	24/09/2013	1 de 5

**“FABRICACION Y MONTAJE DE COBERTURA DE LA
MARQUESINA DEL PEAJE DE HUARMEY”**

USUARIO FINAL: AUTOPISTAS DEL NORTE S.A.C.

CLIENTE: TECMON S.A.C.

		Firma	Fecha
Elaborado por	Ing. Catherine Aguilar C. Asesor Técnico Industrial – QROMA		24/09/13
Dirigido a	Ing. Alexander Cristóbal Control de Calidad – TECMON S.A.C.		
Con Copia a	Ing. Héctor Basilio Gerente Departamento Técnico - QROMA	x 	24/09/13
	Ing. Cristian Sánchez Ejecutivo de Ventas Industriales - QROMA		24/09/13

Fecha	Revisado	# Rev	Pág.	Modificación
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Lima, 24 de Setiembre del 2013

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
		00	24/09/2013	2 de 5

1. ALCANCES

- Se ha elaborado el presente procedimiento de mantenimiento, con la finalidad de mantener en óptimas condiciones las estructuras; que forman parte del Proyecto "FABRICACION Y MONTAJE DE COBERTURA DE LA MARQUESINA DEL PEAJE HUARMEY", para efectos de protección contra la corrosión.
- Este documento incluye:
 - Limpieza / Lavado
 - Verificación visual y reparación del sistema de pintura en caso lo requiera.
- También se detalla las etapas de trabajos de preparación de superficie, aplicación de las pinturas de mantenimiento.
- Este procedimiento deberá ser ejecutado por el contratista y/o usuario final.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMAS TÉCNICAS

SSPC-PA1	Pintado de acero para taller, campo y mantenimiento.
SSPC-PA2	Medición de espesores de película seca.
ASTM E337 – 02	Método estándar para la medición de humedad con un psicrómetro.
ASTM D 714-02	Evaluación grado de ampollamiento de recubrimientos.
ASTM D 610	Método estándar para evaluar el grado de oxidación en las superficies de acero.
SSPC-SP1	Limpieza con solvente.
SSPC-SP2	Limpieza con herramientas manuales.
SSPC-SP3	Limpieza con herramientas motrices.
SSPC-Guía 5	Guía para el mantenimiento de recubrimientos industriales.
SSPC-Guía 15	Contaminantes no visibles (iones cloruros)

HOJAS TÉCNICAS

Jet Zinc Organic 850	Zinc Orgánico de altos sólidos.
Jet 70MP	Epoxi poliamida amina de altos sólidos.
Jethane 500	Poliuretano Alifático

3. ASPECTOS PREVIOS

- Se deberá realizar inspecciones anuales coordinadas entre usuario final y contratista.
- La inspección será de forma visual, con el fin de detectar zonas corroídas o daños del recubrimiento que afecten el buen desempeño del sistema aplicado o capaz de promover la corrosión.
- Se demarcara las zonas observadas para su reparación.

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
		00	24/09/2013	3 de 5

4. LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS

Con la finalidad de mantener las estructuras en buen estado para efectos de protección y estética, se deberá lavar con agua dulce trimestralmente las estructuras.

4.1 Procedimiento

- Previo al lavado, remover con espátula y trapo los pegotes o impregnaciones de contaminantes, como por ejemplo grasas.
- De encontrarse presencia de impregnaciones grasosas, combustible o cualquier otro contaminante o mancha, previo al lavado general, deberá enjuagarse manualmente con agua y detergente industrial biodegradable, similar a Deterjet 20.
- Lavar todas las estructuras con chorro de agua a baja presión (1000 – 1500 psi).
- Para el caso de grafitis (pintura en aerosol), después del lavado general, realizar una limpieza puntual con trapo humedecido en solvente similar a Disolvente Unipoxi Universal.
- En caso se encuentre zonas puntuales con daño al sistema de recubrimiento; deberán ser reparadas siguiendo las recomendaciones mencionadas en el procedimiento de aplicación en taller.

5. MANTENIMIENTO

5.1 Consideraciones Generales

- Al año de iniciado las operaciones de las estructuras del Proyecto “Fabricación y Montaje de Cobertura de la Marquesina Peaje Huarmey”, realizar trabajos de mantenimiento preventivo con pintura, en las zonas que las requiera según la inspección visual (daños puntuales en el sistema de pintura aplicado), para lo cual se deberá seguir el procedimiento de aplicación empleado en taller. Esto se realizara los 4 años consecutivos.
- Posteriormente, al 5to y 10mo año de iniciado las operaciones, se inspeccionaran todas las estructuras con la finalidad de verificar que el sistema de pintura aplicado se encuentre en perfectas condiciones. En esta inspección deberá evaluarse principalmente:
 - Presencia de ampollamiento, oxido o corrosión. Cada zona observada deberá ser marcada para su reparación. Dichas zonas deberán ser delimitadas.
 - Tizamiento debido a rayos UV: Considerar la aplicación de una capa general de Jethane 500 a 2.0 mils seco.
- De encontrarse observaciones, deberá resanarse de acuerdo a lo indicado en el apartado 5.2.

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
		00	24/09/2013	4 de 5

5.2 Preparación de superficie y aplicación de pintura

5.2.1 Con presencia de ampollamiento, oxido, corrosión y pintura mal adherida.

- 1° Toda la superficie deberá estar lavada hasta quedar libre de contaminantes (grasa, aceite, combustible, sales), según ítem anterior. La concentración de cloruros sobre la superficie preparada debe ser menor a 50 ppm (método Swabbing y Quantab).
- 2° Con el uso de herramientas manuales o de poder (amoladoras discos non-woven, amoladoras con discos de esmeril, escobillas de copa, Roto Peen, pistolas de aguja o similares) eliminar toda presencia de corrosión y pintura suelta. Para acondicionar la pintura antigua bien adherida se usaran lijas o esponjas abrasivas.
- 3° Se debe verificar la buena adhesión de la pintura remanente mediante el espatulado de los bordes. Luego, los bordes de la pintura remanente deben de chaflanarse con lija No. 100 o con herramientas mecanizadas. También eliminar restos de soldadura, restos de montaje y filos cortantes.
- 4° Con la ayuda de trapo humedecido en agua dulce remover los contaminantes generados por la preparación.
- 5° En las zonas preparadas, aplicar una capa de Jet Zinc Organic 850 a 3 mils secos. Deje secar al tacto duro y espere el tiempo de repintado mínimo.
- 6° Luego, aplique la capa intermedia Jet 70MP a 5 mils de espesor seco.
- 7° Finalmente, aplique el acabado poliuretano Jethane 500 a 2 mils de espesor seco.

5.2.2 Zonas con tizamiento:

- 1° Toda la superficie deberá estar lavada hasta quedar libre de contaminantes (grasa, aceite, combustible, sales), según ítem anterior. La concentración de cloruros sobre la superficie preparada debe ser menor a 50 ppm (método Swabbing y Quantab).
 - 2° Acondicionar la pintura antigua para lo cual se usaran lijas metálicas # 100 o esponjas abrasivas de color marrón para eliminar la suavidad de la capa de recubrimiento.
 - 3° Aplicar una capa general de Jet 70MP a 3 mils secos.
 - 4° Finalmente, aplique el acabado poliuretano Jethane 500 a 2 mils de espesor seco.
- Esta etapa culminara cuando la pintura se encuentre con el espesor especificado, libre de defectos y completamente curada.
- El contratista debe contar con los equipos de medición de condiciones ambientales y medición de espesores de película seca como mínimo para realizar un adecuado control a los trabajos que realiza.

	PROCEDIMIENTO DE MANTENIMIENTO	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
		00	24/09/2013	5 de 5

Respete los tiempos de secado entre capas, espesores secos y siguiendo las indicaciones de las hojas técnicas de cada producto y del procedimiento de pintado emitido y desarrollado durante los trabajos en taller.

5.3 Condiciones recomendadas para la aplicación

Las condiciones de aplicación son favorables cuando la temperatura de la superficie se encuentra 3 °C sobre la temperatura del punto de rocío y la humedad relativa es inferior a 85% y la velocidad del viento no supere los 10 Km/h.

6 SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

Los recubrimientos y solventes deben almacenarse sobre parihuelas de madera, bajo techo, en el rango de temperaturas indicadas en la hoja técnica y con suficiente ventilación.

De utilizarse andamiaje, se recomienda que sea verificado por un Ingeniero de Seguridad, debido a que será de uso del personal aplicador y encargado de la supervisión.

Para el manipuleo de los recubrimientos se deben usar guantes de neopreno, así como máscaras para vapores orgánicos. Además considere los Equipos de Protección Personal que se requieren según el trabajo específico a ejecutar, considere también las recomendaciones dadas en la Hoja de Seguridad MSDS de los productos a aplicar.

La zona sobre la que se realizara la preparación de la pintura deberá ser cubierta con plástico para evitar derrames en el suelo.

ANEXO 8

PROCEDIMIENTO DE RESANES DE PINTURA EN OBRA

	PROCEDIMIENTO DE RESANE EN OBRA	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY	00	Setiembre 05 2013	1 de 4

PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY

CLIENTE: TECNOLOGÍA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C

USUARIO FINAL: AUTOPISTA DEL NORTE S.A.C

		Firma	Fecha
Elaborado por	Ing. Rosa Basurto Asesor Técnico QROMA		
Revisado por	Ing. Tatiana Santana Asesor Técnico QROMA		
Aprobado por	Ing. Hector Basilio Gerente Dpto. Técnico QROMA		
Dirigido a	Ing. Alexander Cristóbal Supervisor de Control de Calidad TECNOLOGÍA, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE S.A.C		
Con copia a	Ing. Cristian Sánchez Ejecutivo de Ventas Lima QROMA		

Fecha	Revisado	# Rev	Pág.	Modificación
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Lima, 05 de setiembre del 2013

	PROCEDIMIENTO DE RESANE EN OBRA	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY	00	Setiembre 05 2013	2 de 4

ALCANCES

- El presente procedimiento detalla los trabajos a realizarse **en obra**, de preparación de superficie y aplicación de recubrimientos en resanes para estructuras que forma parte del proyecto "Pintado de estructuras-Obra Huarমেয়" del usuario final **Autopistas del Norte S.A.C.**
- Los retoques se efectuarán con el objetivo de reparar los daños que sufra el sistema de recubrimiento aplicado, debido a construcción, manipuleo y/o transporte

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMAS TÉCNICAS

SSPC-PA1	Pintado de acero para taller, campo y mantenimiento.
SSPC-PA2	Medición de espesores de película seca.
SSPC-SP1	Limpieza con solvente.
SSPC-SP2	Limpieza con herramientas manuales.
SSPC-SP11	Limpieza con herramientas de poder al metal desnudo.
SSPC-SP5	Limpieza con chorro de abrasivo grado metal al blanco

HOJAS TÉCNICAS

Jet Zinc IR-600	Imprimante de zinc inorgánico reforzado
Jet 70 MP	Epoxi poliamida amina de altos sólidos
Jethane 500	Poliuretano alifático de alto brillo

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

EJECUCIÓN

1ra etapa – Remoción de contaminantes (suciedad, grasa y sales)

- Luego de estar configurados los elementos lave la superficie con detergente industrial bio-degradable similar al Deterjet 20 diluido en agua para la remoción de humo de soldadura, suciedad, grasa y sales.

2da etapa – Eliminación de defectos y preparación de la superficie.

- Mediante cinces o amoladoras con discos de desbaste elimine el defecto de construcción como pegotes, salpicadura de soldadura, laminaciones y otros.
- De llegar al metal desnudo, realizar la preparación de superficie con chorro de abrasivo hasta el grado de metal blanco según norma SSPC – SP5 empleando equipos de arenado puntual por succión. De lo contrario realizar preparación de superficie según norma SSPC-SP11, generando perfil de rugosidad con equipo de poder Bristle Blaster.

	PROCEDIMIENTO DE RESANE EN OBRA	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY	00	Setiembre 05 2013	3 de 4

- Se debe verificar la buena adhesión del recubrimiento remanente mediante el espatulado de los bordes. Luego, los bordes del recubrimiento remanente deben de biselarse mediante lijado.
- Para las zonas con daño superficial sin haber llegado al metal, realizar la reparación mediante un lijado uniformizando la superficie.
- Evite la generación de superficies pulidas. Si existe zonas pulidas se generara anclaje con una lija N° 80

APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO Y CURADO

RECOMENDACIONES

- Los retoques se efectuarán con brocha o equipo de succión, aplicando las mismas capas de recubrimientos especificadas para el proyecto.
- Las condiciones de aplicación son favorables cuando la temperatura de la superficie se encuentre 3 °C sobre la temperatura del punto de rocío, la humedad relativa es inferior a 85%.
- Los tiempos de secado y repintado pueden variar según las condiciones ambientales durante la aplicación.
- Las zonas retocadas presentaran variación de tonalidad y quedara huella debido a la brocha.
- Los bordes de la pintura que queden firmemente adherida deberán tener forma biselada.
- En zonas de resane cuyo tiempo de repintado máximo transcurrió, se recomienda lijar (lija N° 80) y limpiar con trapo industrial humectado con diluyente.
- Verificar el número de capas a resanar, y aplicar según lo indicado a continuación.

EJECUCIÓN

PLAN DE PINTADO

Capa	Producto y Color	Espesor (mils)		REPINTADO @ 25°C		Diámetro boquilla	% diluyente máx.	Tiempo de vida útil
		Húmedo	Seco	Mínimo	Máximo			
1ra	Jet Zinc IR-600 Std	-	3.0	1.5 horas	3 meses	-	25% Unipoxi	8 horas @21°C
2da	Jet 70 MP Blanco Humo 1702	-	5.0	8 horas	30 días	-	12.5% Unipoxi	3 horas @25°C
3ra	Jethane 500 Gris RAL 7046	-	2.0	4 horas	7 días	-	25.0% Unipol	4horas @25°C

RETOQUES

1era capa con JET ZINC IR 600

- Sobre la superficie limpia, debidamente preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique el recubrimiento **Jet Zinc IR600** hasta alcanzar el espesor de película seca especificado para la primera capa (**3.0 mils seco**).

 GROMA	PROCEDIMIENTO DE RESANE EN OBRA	Revisión		Pág.
		N°	Fecha	
	PINTADO DE ESTRUCTURAS-OBRA HUARMEY	00	Setiembre 05 2013	4 de 4

- A las 6 horas de secado (a 21°C), considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca, según la norma SSPC-PA2. El espesor seco deberá estar entre **2.4 mils mínimo a 3.6 mils máximo, con 3.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajos espesor una capa adicional de Jet Zinc IR600, previa limpieza y dentro del tiempo de repintado.
- Después de 24 horas se podrá continuar con la aplicación de las siguientes capas.

2da capa con JET 70 MP

- Sobre la superficie preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique la segunda capa general del recubrimiento **Jet 70 MP** hasta alcanzar el espesor de película seca especificado para la segunda capa (**5.0 mils seco**).
- Entre las 6-8 horas (21°C) de secado, considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca, según la norma SSPC-PA2. El espesor seco deberá estar entre **6.4 mils mínimo a 9.6 mils máximo y alcanzar 8.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajo espesor una capa adicional de Jet 70 MP, dentro del tiempo de repintado

3ra capa con JETHANE 500

- Sobre la superficie preparada y si las condiciones ambientales son favorables, aplique la tercera capa general del recubrimiento **Jethane 500** hasta alcanzar el espesor de película seca especificado para la tercera capa (**2.0 mils seco**).
- Entre las 6-8 horas (21°C) de secado, considerando que la ventilación sea la adecuada, mida los espesores de película seca, según la norma SSPC-PA2. El espesor seco deberá estar entre **8.0 mils mínimo a 12 mils máximo y alcanzar 10.0 mils promedio**. Si no se alcanzara el espesor mínimo, aplique en las zonas de bajo espesor una capa adicional de Jethane 500, dentro del tiempo de repintado

ANEXO 9

FICHA TECNICA DE PRODUCTOS DE PINTURA

JET ZINC IR600



Imprimante de zinc inorgánico reforzado

DESCRIPCIÓN, VENTAJAS Y USOS

- Apropriado para aplicaciones en ambientes con alta humedad.
- Fácil de mezclar, sus dos componentes son líquidos.
- Fácil de aplicar, se puede aplicar con brocha o equipo y no requiere MIST COAT.
- Rápido secado para manipuleo y la aplicación de capas de acabado.
- Sobresaliente resistencia a ambientes corrosivos. La protección galvánica que ofrece el polvo de zinc permite una prolongada protección y bajos costos de mantenimiento.
- Para mantenimiento o construcciones nuevas de acero, sometidos a ambientes extremadamente corrosivos.
- En tanques, tuberías, equipos de la industria petroquímica y minera.
- Para mantenimiento de plataformas marinas, embarcaciones y otras estructuras sometidas a condiciones similares.
- En general para estructuras donde se desee reducir los periodos de mantenimiento.

DATOS FÍSICOS

Acabado	Mate	(50 - 100 micrones)
Color	Gris Verdoso	Uno
Componentes	Dos	Número de capas
Relación de mezcla (en volumen)	9 de resina (parte A) 1 de catalizador (parte B)	Rendimiento teórico
Sólidos en volumen	79% ± 3%	39.2 m ² /gal a 3 mils de espesor seco
% de zinc en película seca	60%	Disolvente
Espesor película seca	2 - 4 mils	UNIPOXI o JETPOXY 100
		Tiempo de vida útil
		8 horas a 21°C
		Resistencia a la
		Temperatura en seco
		Intermitente
		205°C en seco

El rendimiento real depende de las condiciones de aplicación y del estado de la superficie.
Para mayores detalles de servicio consultar con el Departamento Técnico de CPPQ.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- **Acero nuevo**
Arenado comercial según norma SSPC-SP6.
- **Acero antiguo**
Arenado cercano al metal blanco según norma SSPC-SP10.

La duración de la pintura depende del grado de preparación de la superficie.

MÉTODO DE APLICACIÓN

- **Equipo airless**
Similar a Graco Bulldog 33:1 boquilla 0.021" a 0.023" con filtro malla 30.
- **Equipo convencional a presión**
Similar a Devilbiss MBC-Zinc, boquilla 64D con regulador de presión, filtros de aceite y humedad. Además requiere agitación constante.

TIEMPOS SECADO a 21 °C (ASTM D1640)

Al tacto duro	6 horas
Repintado mínimo	1.5 horas
Repintado máximo	3 meses

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Temperatura	Mínima	Máxima
De la superficie	0 °C	60 °C
Del ambiente	0 °C	49 °C
Humedad Relativa	85%	
La temperatura de la superficie debe ser 3 °C mayor que el punto de rocío		

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

1. Verifique que se disponga de todos los componentes, además del disolvente recomendado.
2. Homogenice la pintura, agitando por separado cada uno de sus componentes. Use un agitador tipo Jiffy accionado neumáticamente.
3. Vierta la parte A en un envase limpio y luego la parte B, mézclelos usando el agitador.
4. Agite la mezcla lentamente incorporando completamente ambos componentes.
5. Para facilitar la aplicación agregue un máximo de 1/4 de galón del disolvente recomendado por galón de pintura preparada y agite la mezcla otra vez.
6. Filtre la mezcla con una malla 30 y aplique adecuadamente.
7. Aplique la pintura preparada antes de sobrepasar su tiempo de vida útil. Se aplicará una capa uniforme de pasadas paralelas traslapadas en 50%.
8. Aplique el acabado dentro del "tiempo de repintado" recomendado.

IMPRIMANTES RECOMENDADOS

- No requiere.

ACABADOS RECOMENDADOS

- Se puede usar acabados epóxicos como Jet 70 MP o similares en la marca JET.

DATOS DE ALMACENAMIENTO

- Peso envasado

“Parte A”	8.8 ± 0.2 Kg
“Parte B”	0.5 ± 0.05 Kg
- Puntos de Inflamación

“Parte B”	27 °C
“Parte A”	29 °C

Se garantiza buena estabilidad en almacenamiento hasta por 12 meses si se almacena bajo techo a temperaturas entre 4 °C a 38 °C.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- Lea la hoja de seguridad de cada componente antes del empleo.
- El uso o manipuleo inapropiado de este producto puede ser nocivo para la salud o causar explosión.
- No use este producto sin antes tomar todas las precauciones de seguridad. Estas deben incluir: adecuada ventilación, iluminación a prueba de explosión, vestimentas adecuadas, guantes, máscaras para vapores orgánicos o con alimentación de aire sobre todo en espacios limitados como interiores de tanque u otros.
- Si usted necesita mayores detalles, consultar con el Departamento Técnico de CPPQ S.A.

JET 70MP

Epoxi poliamida amina de altos sólidos



DESCRIPCIÓN, VENTAJAS Y USOS

- Recubrimiento multi-propósito de altos sólidos y rápido secado.
- No contiene pigmentos a base de plomo.
- Se dispone en la versión formulada con óxido de hierro micáceo (MIO), que le confiere mayor impermeabilidad y cumple con la norma UNE 48295 (**).
- Gran resistencia química, a inmersión en agua y al medio ambiente.
- Usado en protección de cascos, superestructura, tanques de lastre y bodegas de embarcaciones de todo tipo.
- Para protección de interior de tanques que contengan soluciones alcalinas, petróleo, combustibles, agua de desecho y ciertos productos químicos.
- Para protección de acero estructural y tuberías para todo tipo de ambiente industrial y marino.

DATOS FÍSICOS

Acabado	Mate	Resistencia a la temperatura en seco	
Color	Según cartilla	Continúo	93°C
(*) Amarillos, naranja y rojos pueden requerir fondo.		Intermitente	121°C
(**) El Jet 70MP MIO sólo se fabrica en color gris.		Brillo	Min. 20 GU a 60°, excepto color aluminio
Componentes	Dos	ASTM D523	
Relación de mezcla	1 de resina (parte A)	Resistencia a Impacto	
(en volumen)	1 de catalizador	ASTM D2794	20 lb x pulg., directo
	(parte B)	%Elongación	
Curado	Evaporación de	ASTM D522	4%
	solventes y reacción	Dureza al Láplz	
	química	ASTM D3363	6H
Sólidos en volumen	72% ± 3%	Dureza Péndulo	
Espesor película seca	4 - 6 mils	Persoz	
	(100 - 150 micrones)	ASTM D4366B	200 ciclos
Número de capas	Uno o Dos	Abrasión Taber a 1000	
Rendimiento teórico	26.8 m ² /gal a 4 mils de	ciclos, rueda CS-17,	
	espesor seco	1 Kg de peso	
Disolvente	UNIPOXI o JETPOXY 100	ASTM D4060	80 mg de pérdida
Tiempo de vida útil	3 horas a 25°C		

El rendimiento real depende de las condiciones de aplicación y del estado de la superficie.

Para mayores detalles de servicio consultar con el Departamento Técnico de CPPQ.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- **Acero nuevo**
Preparación con chorro abrasivo, según norma SSPC-SP6.
- **Acero con pintura antigua**
Limpieza manual mecánica según norma SSPC-SP2 o SSPC-SP3.
Limpieza con agua a ultra alta presión (UHPWJ), según norma SSPC-SP12, mínimo WJ2-L.
- **Concreto**
Limpieza según norma ASTM D4259 ("arenado") o ASTM D4260 (ataque ácido).
- **Galvanizado**
Lavar con compuesto neutro o detergente industrial.

La duración de la pintura depende del grado de preparación de la superficie.

Para servicio de inmersión se acepta como mínimo un "arenado" cercano al metal blanco según norma SSPC-SP10 o SSPC-SP12 WJ2-L en caso de mantenimiento.

MÉTODO DE APLICACIÓN

- **Equipo alrless**
Similar a Graco Bulldog 30:1, boquilla 0.019" a 0.023" con filtro malla 60.



- **Equipo convencional a presión**
Similar a Devilbiss JGA-502, boquilla 704E con regulador de presión, filtros de aceite y humedad.
- **Brocha y rodillo**
Resistentes a disolventes epóxicos.

TIEMPOS SECADO a 21 °C (ASTM D1640)

Al tacto	1 - 2 horas
Al tacto duro	6 - 8 horas
Repintado mínimo	8 horas
Repintado máximo	
Jet 70MP	6 meses
Poliuretanos	30 días
Alquídicos	1 día
Antifouling	al tacto (tacky)

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Temperatura	Mínima	Máxima
De la superficie	4 °C	50 °C
Del ambiente	4 °C	50 °C
Humedad Relativa	85%	

La temperatura de la superficie debe ser 3 °C mayor que el punto de rocío.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

1. Verifique que se disponga de todos los componentes.
2. Homogenice cada componente por separado previo a la mezcla. Use un agitador neumático o eléctrico a prueba de explosión.
3. Vierta la resina en un envase limpio y luego el catalizador.
4. Mezcle totalmente los dos componentes usando el agitador.
5. Para facilitar la aplicación agregue un máximo de 1/8 de galón del disolvente UNIPOXI o JETPOXY 100 por galón de pintura preparada y agite la mezcla otra vez.
6. Filtre la mezcla usando una malla 30.
7. Aplique la pintura en pasadas uniformes, traslapando al 50% de cada pasada.
8. Aplique la pintura preparada antes de sobrepasar su tiempo de vida útil.
9. Repintar dentro del "tiempo de repintado" recomendado.
10. Para limpieza del equipo de aplicación use disolvente UNIPOXI, JETPOXY 100.

IMPRIMANTES RECOMENDADOS

- Jet Zinc I-860, Jet Zinc I-760, Jet Zinc IR-600 o cualquier imprimante epóxico de la marca JET.

ACABADOS RECOMENDADOS

- Puede ser repintado con otra capa de Jet 70MP. Sin embargo para mejorar su resistencia a la luz solar se recomienda un acabado poliuretano como Jethane 650HS o similar en la marca JET.

DATOS DE ALMACENAMIENTO

▪ Peso por galón	"Parte A"	5.3 ± 0.2 Kg
	"Parte B"	5.9 ± 0.2 Kg
▪ Punto de inflamación	"Parte A"	16 °C (Jet 70MP), 27 °C (Jet 70MP MIO)
	"Parte B"	16 °C (Jet 70MP), 42 °C (Jet 70MP MIO)

Se garantiza buena estabilidad en almacenamiento hasta por 12 meses si se almacena bajo techo a temperaturas entre 4 °C a 38 °C.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- Lea la hoja de seguridad de cada componente antes del empleo.
- El uso o manipuleo inapropiado de este producto puede ser nocivo para la salud o causar explosión.
- No use este producto sin antes tomar todas las precauciones de seguridad. Estas deben incluir: adecuada ventilación, iluminación a prueba de explosión, vestimentas adecuadas, lentes, guantes, máscaras para vapores orgánicos o con alimentación de aire sobre todo en espacios limitados como interiores de tanque u otros.
- Si usted necesita mayores detalles, consultar con el Departamento Técnico de CPPQ S.A.

JETHANE 500

Poliuretano alifático de alto brillo



DESCRIPCIÓN, VENTAJAS Y USOS

- Acabado de alto brillo.
- Excelente resistencia a ambientes industriales y marinos.
- Sobresaliente retención de brillo y color.
- Facilidad de limpieza.
- Aplicado sobre un imprimante adecuado; resiste salpicaduras, chorreaduras y vapores de: soluciones ácidas, soluciones alcalinas, agua y solventes.
- Como capa de acabado donde se requiera una óptima apariencia, facilidad de limpieza y alta resistencia a ambientes corrosivos.
- Exterior de tanques de almacenamiento de combustible, estructuras metálicas, tuberías, equipos.

DATOS FÍSICOS

Acabado	Brillante, Semi Mate	Tiempo de vida útil	4 horas a 25°C
Color	Según cartilla(*)	Brillo	Mínimo 90 a 60°, excepto color aluminio, Mínimo 75 a 20° para acabados semi mates
(*) Los colores amarillos, naranja y rojos pueden requerir fondo.			
Componentes	Dos	Resistencia a la Temperatura en seco	
Relación de la mezcla (en volumen)	4 de resina (parte A) 1 de catalizador (parte B)	Continua	93°C
Curado	Evaporación de solventes y reacción química	Intermitente	120°C
Sólidos en volumen	53% ± 3%	Resistencia al Impacto	
Viscosidad		ASTM D2794	80 lb x pulg, directo
ASTM D562	75 - 85 KU	% Elongación	
Espesor película seca	1.5 - 2.0 mils (38 - 50 micrones)	ASTM D522	>32%
Número de capas	Uno	Dureza al Lápiz	
Rendimiento teórico	37.3 m ² /gal a 2 mils de espesor seco	ASTM D3363	H
Disolvente	UNIPOL o JETPOL	Dureza Péndulo Persoz	
		ASTM D4366B	200 ciclos
		Abrasión Taber a 1000 ciclos, rueda CS-17, 1 Kg de peso	50 mg de pérdida

El rendimiento real depende de las condiciones de aplicación y del estado de la superficie.
Para mayores detalles de servicio consultar con el Departamento Técnico de CPPQ.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

- **Sobre Imprimante epóxico**
Limpiar para eliminar suciedad y contaminantes.

La duración de la pintura depende del grado de preparación de la superficie.

MÉTODO DE APLICACIÓN

- **Equipo airless**
Similar a Graco Bulldog 30:1, boquilla 0.015" a 0.017" con filtro malla 60.
- **Equipo convencional a presión**
Similar a Devilbiss JGA-502 boquilla 704E con regulador de presión, filtros de aceite y humedad.



TIEMPOS SECADO a 21 °C (ASTM D1640)

Al tacto	30 - 45 minutos
Al tacto duro	6 - 8 horas
Repintado mínimo	4 horas
Repintado máximo	7 días

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Temperatura	Mínima	Máxima
De la superficie	-5 °C	49 °C
Del ambiente	-5 °C	49 °C
Humedad Relativa	85%	

La temperatura de la superficie debe ser 3 °C mayor que el punto de rocío.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

1. Verifique que se disponga de todos los componentes.
2. Homogenice cada componente por separado previo a la mezcla. Use un agitador neumático o eléctrico a prueba de explosión.
3. Vierta la resina en un envase limpio y luego el catalizador.
4. Mezcle totalmente los dos componentes usando el agitador.
5. Filtre la mezcla usando una malla 30.
6. Para facilitar la aplicación agregue un máximo de 1/4 de galón del disolvente UNIPOL o JETPOL por galón de pintura preparada y agite la mezcla otra vez.
7. Aplique la pintura en pasadas uniformes, traslapando al 50% de cada pasada.
8. Aplique la pintura preparada antes de sobrepasar su tiempo de vida útil.
9. Repintar dentro del "tiempo de repintado" recomendado.
10. Para limpieza del equipo de aplicación use disolvente UNIPOL o JETPOL.

IMPRIMANTES RECOMENDADOS

- Con un mes de secado máximo: Jet Mastic 800, Jet 70MP u otro imprimante epóxico de la marca JET.

ACABADOS RECOMENDADOS

- No requiere.

DATOS DE ALMACENAMIENTO

- Peso por galón
 - "Parte A" 4.3 ± 0.5 kg
 - "Parte B" 3.9 ± 0.1 kg
- Punto de inflamación
 - "Parte A" 25 °C
 - "Parte B" 4 °C

Se garantiza buena estabilidad en almacenamiento hasta por 12 meses para la resina y 6 meses para el catalizador, si se almacenan bajo techo a temperaturas entre 4 °C a 38 °C.

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

- Lea la hoja de seguridad de cada componente antes del empleo.
- El uso o manipuleo inapropiado de este producto puede ser nocivo para la salud o causar explosión.
- No use este producto sin antes tomar todas las precauciones de seguridad. Estas deben incluir: adecuada ventilación, iluminación a prueba de explosión, vestimentas adecuadas, guantes, máscaras para vapores orgánicos o con alimentación de aire sobre todo en espacios limitados como interiores de tanque u otros.
- Si usted necesita mayores detalles, consultar con el Departamento Técnico de CPPQ S.A.

ANEXO 10

PROCEDIMIENTO DE MONTAJE

PM-TCM-12-185_Rev.00_1

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	1de 15

Procedimiento de Montaje de Estructuras Metálicas de Marquesina Peaje Huarmey

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Elaborado por: Ing. Residente TECMON			
Revisado por: Ing. Seguridad TECMON			
Dirigido a: Gerente Proyecto TECMON			
Aprobado por: Supervisión AUNOR			

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
Lima 7
Telf.: (51-1) 715-1228
(51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha: 24/08/13	
		Página:	2de 15

INDICE

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE	3
3. DEFINIONES.....	4
4. RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL.....	5
5. RESPONSABILIDADES.....	7
6. PROCEDIMIENTO.....	8
7. RELACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	14

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	3de 15

1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objetivo definir los trabajos a realizarse para el montaje de estructuras metálicas de Marquesina. Para el peaje de AUNOR en la provincia de Huarmey – Ancash. Tomando en cuenta las consideraciones mínimas necesarias para las maniobras de montaje, que cumplirán con la seguridad y el control de riesgos para las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable Para el montaje de la estructura principal de la marquesina, estructura secundaria como frisos y pasarela, y la instalación de la cobertura para la marquesina.

Los trabajos se realizaran a la altura del Km. 113 de la panamericana norte, en las instalaciones del peaje de la provincia de Huarmey – Ancash.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha: 24/08/13	
		Página:	4de 15

3. DEFINICIONES:

1. **Camión grúa:** Equipo elevador (grúa autopropulsada, camión grúas ó torre grúa) utilizado para izar cargas y movilizarlas vertical y/o horizontalmente.
2. **Aparejo de izaje:** Accesorio (cable de acero o estrobo, faja sintética o eslinga, sogas, cadena, argolla, grillete, grapa, gancho, tecla, polea, etc.) necesario para sujetar la carga
3. **Gancho:** Elemento de acero utilizados para izaje de carga.
4. **Rigger:** Persona calificada responsable de dirigir la operación de maniobra de izaje de cargas.
5. **Pestillo de seguridad:** Dispositivo incorporado a los ganchos para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de aquellos.
6. **Tecla:** Equipo para utilizar en izaje, trasladar o sostener elementos de gran peso y volumen dependiendo de su capacidad.
7. **Tirfor:** El tirfor es un elemento de izaje manual y multipropósito, operado mediante una palanca y cables. Es fácil de manipular, ligero, portátil y trabaja con precisión: horizontal, vertical o en ángulo. Es muy seguro, mientras mayor es la carga, mayor es la fuerza ejercida por los mordientes en el cable. El largo del cable es ilimitado.
8. **Operador:** Persona específicamente entrenada, calificada, certificada en operación de grúas. Las aptitudes del operador puedan basarse en experiencia de trabajo con grúas. No debe de tener defectos físicos o psíquicos determinantes tales como problemas de visión, problemas auditivos, vértigo, enfermedades cardiorespiratorias o depresión.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página: 5de 15	

4. RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL.

RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL
Caída al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza de la zona de trabajo. • Delimitar el área de trabajo.
Aplastamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Señalización adecuada para advertir al personal que no se coloque debajo de cargas suspendidas. • Delimitar el área de maniobra. • Verificación de equipos y accesorios. de maniobra (cheklist) • Certificado de operatividad de las unidades, para garantizar correcto funcionamiento. • Operador y maniobrista certificado. • Vigía para advertir al personal • Supervisión permanente
Atrapamiento	<ul style="list-style-type: none"> • El operador de la grúa no podrá tensar los estrobos ni eslingas hasta que el rigGer autorice la maniobra. • Evitar acercamiento con partes móviles y fijas de la grúa. • Está prohibido el uso de collares, ropa suelta, anillos, etc. por parte del personal, y teléfonos. • Solo personal autorizado ingresara al área de maniobra • Señalización adecuada del área de maniobra(cercado con mallas o cintas)
Atropellos	<ul style="list-style-type: none"> • Los operadores de las unidades móviles deberán respetar las normas internas de transito de VM (velocidad, unidad escolta etc) • Los medios de advertencia propios del vehículo estarán operativos (conos, alarma de retroceso, otros). • El personal autorizado solo utilizara los accesos establecidos según señalización.
Caída a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de arnés de seguridad • Inspección de equipos de protección anti caídas.(cheklist) • Inspección de andamios (cheklist) • Verificación de resistencia de línea de vida y puntos de anclaje. • Cumplir procedimiento de trabajo en altura • Supervisión permanente. • A contar con una altura de 1.8 m todo personal deberá utilizar obligatoriamente el arnés de seguridad.
Caída de Objetos y/o Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar previamente los accesorios de izaje y retirar los que presenten daños. • El operador de la grúa debe verificar que la capacidad de

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página: 6de 15	

	<p>carga sea la apropiada, verificado con el diagrama de carga de la unidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Delimitar la zona de maniobra, señalándola adecuadamente. • Solo ingresara a la zona de trabajo personal autorizado. • Todo traslado debajo de carga suspendida queda prohibido. • Usar los EPPs básicos tales como: casco de seguridad, guantes, lentes de seguridad, botas, respirador, etc. • Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo. • Supervisión permanente. • Presencia de personal vigía.
Golpes por y contra objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de sogas tipo driza de algodón perlón de Ø1/2" y Ø5/8" como viento para estabilizar la carga. • Coordinación permanente a la voz del rigger. • Al momento del montaje verificar que no se encuentre personal por debajo de las mismas. • Asegurar con drizas herramientas manuales. • Orden y limpieza en la zona de trabajo.
Posibilidad de clima desfavorable	<ul style="list-style-type: none"> • En tiempo de lluvia los trabajadores deberán verificar su zona de trabajo de tal forma que no exista la posibilidad de resbalones (se usara trapo industrial para el secado de superficies) • Si la lluvia es persistente y reduce la visibilidad se deberá detener las maniobras por el equipo multidisciplinario responsable de la maniobra.
Exposición a ruido.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de la protección auditiva.
Posibilidad de impacto por partículas y/ problemas respiratorios	<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de los lentes de seguridad. • Uso de respirador adecuado. • Coordinar con Planta cuando se ejecuten actividades de mantenimiento para evacuar al personal. • El personal maniobrista y rigger recibirá el curso de respiración asistida.
Posibilidad de incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que los materiales inflamables no se almacenen en las proximidades de la grúa. • Orden y limpieza. • Instalación de extintor en cabina y/o adyacente de la grúa. • Se prohibirá cualquier trabajo en caliente dentro del área de influencia a las maniobras (durante la maniobra).
Contactos eléctricos directos e indirectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el aislamiento del sistema eléctrico • Evitar proximidad a sistemas eléctricos de la planta. • Verificación de interferencias. • Considerar cables energizados a toda línea tendida aérea o en el piso.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página: 7de 15	

Volcadura	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna unidad se debe ubicar cerca de zanjas, deberán estar alejados como mínimo a 3.0 m de distancia. • La grúa debe estar adecuadamente fijada en la fundación o base. • Interferencias subterráneas.
-----------	--

5. RESPONSABILIDADES

- El Ingeniero Residente de Obra de TECMON, es el responsable de la ejecución, difusión y cumplimiento del presente procedimiento.
- El prevencionista de la Obra, es el responsable de supervisar que las condiciones de trabajo cumplan este procedimiento de seguridad y/o operación de la legislación vigente

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página: 8de 15	

6. PROCEDIMIENTO O DESARROLLO

Previo a los trabajos de montaje se coordinara con el responsable de la obra la asignación y entrega de las áreas de trabajo. Las cuales deberán de estar acondicionadas (piso afirmado y nivelado) y en completa disposición de TECMON, para el libre desarrollo de los trabajos de armado y las maniobras de montaje de la marquesina.



FIG.1 Secuencia básica de montaje

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	9de 15

6.1. Montaje de Estructura Metálica de Marquesina

- El montaje de las estructuras se inicia con el reconocimiento de todas las piezas y la distribución del área asignada en zonas de trabajo para armado y maniobras de montaje.
- Definidas las zonas se procederá con el traslado de las piezas a la zona de armado.
- Aquí se procederá a realizar los cortes de los extremos de las piezas de la columna y la preparación de la junta para la unión soldada que habrá entre dichas piezas de columna.
- Las columnas se colocaran en posición de dos a dos para luego poder unir las a las aspas también mediante juntas soldadas.
- Se procederá con el armado del arco conformado por tres vigas y se unirá a las columnas y las aspas mediante junta empernada.
- El conjunto 02 columnas, 01 aspa y 03 vigas roladas se le llamara pórtico
- Para lograr un mejor nivel y alineamiento entre los pórticos se procederá a montar primero los pórticos de los extremos ubicadas en los ejes 2 (oeste) y 6 (este). Para realizar esta parte del trabajo se contara con una grúa de 12.5 toneladas de capacidad.
- Luego se procederá con el montaje de los pórticos centrales ejes 3, 4, 5
- Luego se procederá al izaje y montaje de las vigas longitudinales y correas o viguetas que se ubican entre los pórticos estos elementos se fijaran a los arcos mediante pernos y en todo momento con vientos para evitar los golpes y choques.
- Hasta este momento todo el empernado de la estructura será solo manual.
- Luego se procederá con el montaje de los volados para lo cual se montaran primero las vigas longitudinales.
- Se armaran los arcos de volados también conformado por tres vigas curvas para luego izarlas y montarlas fijándolas con pernos a las tres vigas longitudinales ya instaladas.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	10de 15

- Luego se procederá a izar y montar las correas o viguetas las cuales se fijaran a los arcos mediante uniones empernadas.
- Culminado el montaje de la marquesina se procederá con el montaje de los reticulados para frisos.
- Al mismo tiempo se realizara el torque de los pernos de la estructura principal de la marquesina.
- Finalmente se realizara la instalación de las columnas galvanizadas de la pasarela. Las cuales se ubican en la cumbre de los arcos del techo

6.2. Instalación de Cobertura y remates

- Una vez culminado el montaje de las estructuras de la marquesina y las columnas de la pasarela se procederá a la instalación de la cobertura.
- Se procederá con la identificación de las planchas curvas.
- Luego se realizaran las medidas correspondientes para la realización de los agujeros sobre las coberturas identificadas por donde pasaran las columnas de la pasarela.
- El izaje de estas se llevara acabo con la ayuda de andamios y sogas mas no con grúa.
- Los andamios estarán provistos de garruchas para su fácil traslado en la zona de trabajo. Además serán amarrados entre cuerpo y cuerpo para darles mayor estabilidad.
- Una vez presentada la cobertura y verificada su correcta posición en el techo se procederá a la fijación de esta con pernos punta brocada.
- Luego se procederá con la instalación de los frisos de la misma manera que la cobertura.
- Y para terminar se proceder con la instalación de la cenefa siguiendo los mismos pasos ya mencionados.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	11 de 15

6.3. Montaje de Pasarela

- Para el montaje de la pasarela se debe haber montado con anterioridad a la cobertura las 14 columnas que la soportaran las cuales deben sobresalir sobre el techo.
- Se procederá con la identificación de plataformas y sus correspondientes barandas.
- Se armaran plataformas y barandas siendo estas unidas mediante pines las mismas que servirán de pivote para el giro de las barandas
- Luego a nivel de piso se procederá al ordenamiento en posición de montaje.
- Previo al levantamiento de las plataformas se deberá instalar una línea de vida con soga de ϕ 3/4" a todo lo largo del techo de la marquesina. Sobre dicha línea se anclaran los mosquetones del arnés de los operarios de montaje
- Luego se procederá al levantamiento de las plataformas una a una y unidas a las columnas ya instaladas mediante pernos. Para esta maniobra se deberá contar con vientos que mantengan estable la carga elevada. Evitándose los choques, golpes, etc
- Una vez las plataformas arriba se procederá con el alineamiento final y el torque de los pernos fijando definitivamente la pasarela.

Finalmente se procederá con la limpieza de las estructuras y retoques de pintura en aquellas zonas donde se haya deteriorado el recubrimiento debido al transporte y las maniobras de montaje.

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	12 de 15

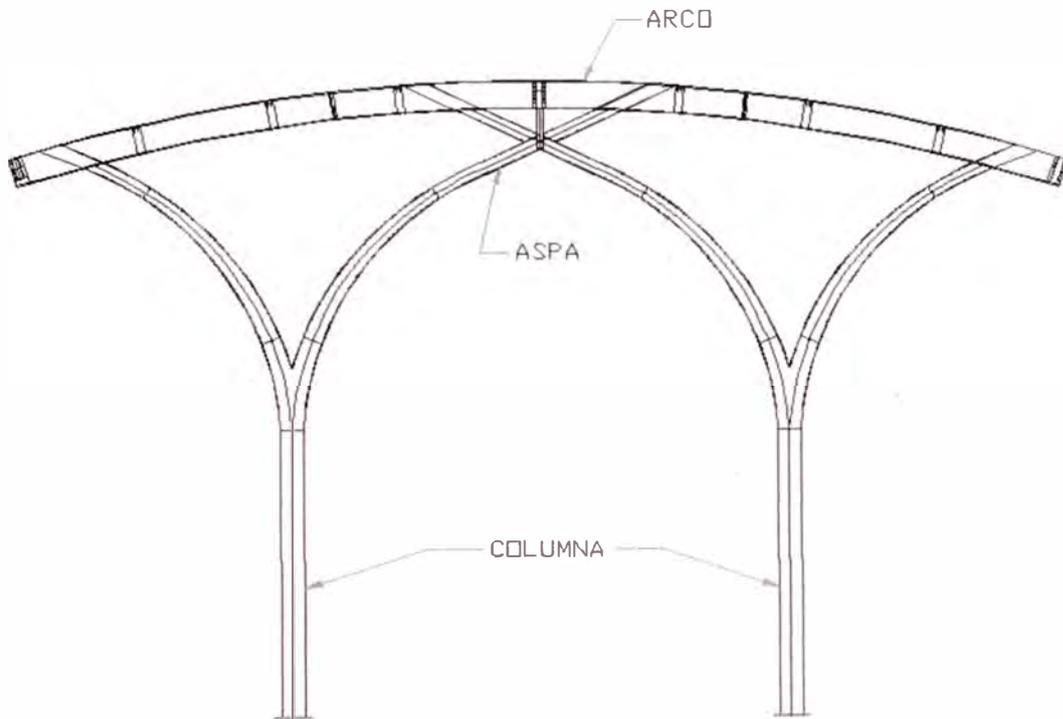


FIG.2 Pórtico

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión: 00	Fecha: 24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	13de 15

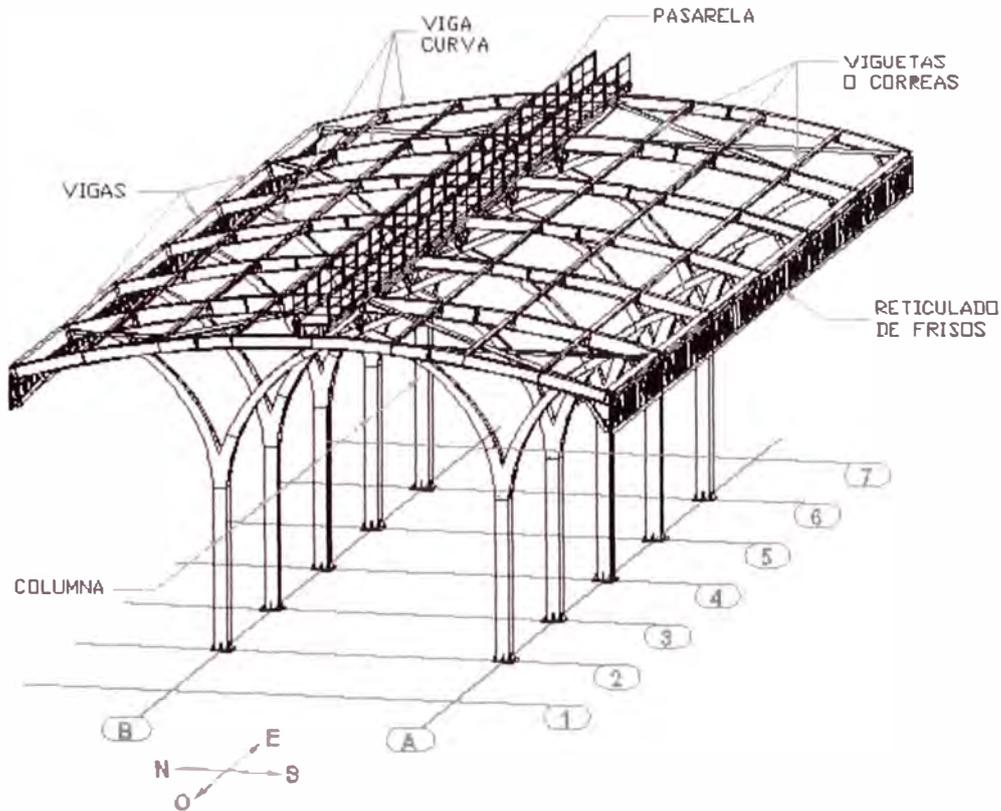
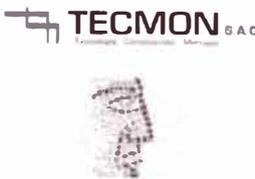


FIG.3 Identificación de partes de la Estructura Marquesina

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión:	00
		Fecha:	24/08/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Página:	14de 15

7. Relación de Equipos y Herramientas

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
A	EQUIPOS		
1	Torquímetro	equi.	01
2	Grúa	equi.	01
3	Tirfor con cable de $\phi 1/2$	und.	01
4	Maquina de Soldar Rainvow y accesorios completos	equi.	02
5	Maquina de Soldar V 350 y accesorios completos	equi.	01
6	Tablero eléctrico con salida 3 ϕ , 2 ϕ	equi.	01
7	Extensiones 3 ϕ de 20m	equi.	02
8	Extensiones 2 ϕ de 20m	equi.	04
9	Pulpos	equi.	02
10	Equipos de oxicorte completo	equi.	01
11	Taladro magnético	und.	01
12	Taladro atornillador de $\phi 1/2$ "	und.	02
13	Dado para pernos autorrosantes	und.	02
14	Andamios	jgo.	12
15	Garruchas para andamios de ϕ 8 pulg.	jgo.	08
16	Compresora con extensión y manguera de $\phi 3/8$ "x20m	und.	01
17	Pistola de pintar Sagola	und.	01
B	HERRAMIENTAS		
18	Mantas de 6mx5m	und.	02
19	Alicate mecánico	und.	01
20	Desarmador estrella	und.	01
21	Desarmador plano	und.	01
22	dados para tuerca $\phi 3/4$ "	UND.	02
23	dados para tuerca $\phi 5/8$ "	UND.	02
24	Palanca Ratchet	Und.	02
25	Escalera Telescópica	und.	01
26	Llaves mixtas N 27	und.	04
27	Llaves mixtas N 32	und.	04
28	Tecla ratchet de 3TN	und.	02
29	Tecla de cadena 3 o 5 TN	und.	02
30	Tecla de cadena 2 TN	und.	01
31	Nivel de 24"	und.	03

	DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	<i>PM-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión:	00
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha:	24/08/13
		Página:	15de 15

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT.
32	Nivel de 12"	und.	03
33	Escuadra grande	und.	03
34	Escuadra chica	und.	03
35	Manguera de correr nivel 3/8"	m	30
36	Esmeril de 7"	und.	04
37	Esmeril de 4"	Und.	03
38	Turbineta con fresa cónica	Und.	02
39	Eslingas 4"x2.0mx4ton	Und.	06
40	Soga 5/8"	m	50
41	Driza 3/8"	m	10
42	Tablones300x3000x50mm	Und.	06
43	martillo mecánico	Und.	01
44	Tortugas	Und.	04
45	Cajón de herramientas	Und.	02
46	Cordel de pescar N 2	roll	02
47	Comba de 6 lbs.	Und.	02
48	Comba de 3 lbs.	Und.	03
C	EPP		
49	Uniformes completos	EA	10
50	zapatos punta de acero	par	10
51	Casco	Und.	10
52	Lentes negros	Und.	10
53	Lentes para equipo oxicorte	Und.	02
54	Tapones auditivos	Und.	10
55	Guantes de soldador largos	Und.	02
56	Guantes de montajista cuero badana	Und.	14
57	Chaleco con cinta refractiva anaranjado	Und.	10
58	Arnés de seguridad	jgo.	10
59	Mascarillas para gases con sus filtros	Und.	02
60	Cinta de Seguridad amarillo	roll	01
61	Conos grandes	Und.	02
62	Malla de seguridad	roll	01
63	Careta de esmerilar	Und.	02
64	Careta de soldar	Und.	02
65	Mandil cuero soldador	Und.	01
66	Escarpín cuero soldador	par	01

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
 Lima 7
 Telf.: (51-1) 715-1228
 (51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

ANEXO 11

PROCEDIMIENTO DE CORRECTIVO DE PASARELA

PCP-TCM-12-185-2 Rev 00

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
			Página:	1de 8

Procedimiento de Correctivo de pasarela para Estructura Metálicas de Marquesina Peaje Huarmey

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Elaborado por: Ing. Residente TECMON			
Dirigido a: Gerente Proyecto TECMON			
Aprobado por: Supervisión AUNOR			

 	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
Página:			2de 8	

INDICE

1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE	3
3. DEFINICIONES.....	4
4. PROCEDIMIENTO.....	5

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
			Página:	3de 8

1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objetivo levantar las observaciones hechas sobre la deformación de los pisos de plancha estriada de las pasarelas.

Dicha deformación fue producida por el alto grado de temperatura 450°C proporcionado a las estructuras de pasarela durante el proceso de galvanizado.

2. ALCANCE

El presente procedimiento es aplicable a las partes deformadas por calor de las estructuras de la pasarela.

Los trabajos se realizarán a la altura del Km. 314 de la panamericana norte, en las instalaciones del peaje de la provincia de Huarmey – Ancash.

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
			Página:	4de 8

3. DEFINICIONES:

1. **Estética:** Forma o vista de algo considerado como buena apariencia.
2. **Deformación:** Cambio que sufre un cuerpo de su forma normal considerada como antiestético o defectuoso.
3. **Plantillado:** Acción de aplanar una chapa o plancha metálica que se encuentra deformada en su plano.
4. **Armado:** Unión parcial mediante puntos de soldadura de las partes de una determinada estructura metálica.

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
			Fecha:	17/09/13
Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina			Página:	5de 8

4. PROCEDIMIENTO O DESARROLLO

- 4.1. Se procederá con el retiro de los pisos (planchas estriadas) de las plataformas.
- 4.2. Luego se realizara la limpieza de estas eliminando los restos de zinc adheridos tanto a los pisos como a los refuerzos angulares de la plataforma. Esto se llevara a cabo con esmeriles y cinceles.



Limpieza de pisos y estructura

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
			Fecha:	17/09/13
Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina			Página:	6de 8

- 4.3. Una vez retirados y limpios los pisos se llevara a cabo el plantillado al frio mediante golpes sobre las partes deformadas de los pisos.
- 4.4. El rectificadido se realizara sobre una plancha de 12mmx200mmx200mm que se pondrá sobre la parte deformada de los pisos para no golpear directamente sobre estos y así evitar que estos se magullen o deterioren.
- 4.5. El rectificadido se realizará con una comba de 10 lb.
- 4.6. Una vez concluido este proceso y previa revisión del piso plantillado se procederá con la instalación de este sobre la estructura de la pasarela. Asegurando el armado mediante puntos de soldadura.



Fijación de pisos mediante puntos de soldadura

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
			Página:	7 de 8

- 4.7. Luego se revisará el armado de pisos sobre la estructura asegurando que estos queden conforme a planos para finalmente concluir la unión mediante cordón de soldadura intermitente.



Plataforma de pasarela terminada para soldadura

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-2</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Correctivo de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	17/09/13
			Página:	8de 8

- 4.8. Después de realizada la soldadura se procederá con la limpieza mecánica de los cordones de soldadura. Empleándose esmeril, cincel, thinner, lija y trapo.
- 4.9. Luego de tener las zonas trabajadas limpias se procede con la aplicación del sistema de galvanizado en frío.

ANEXO 12

Procedimiento de Galvanizado en Frio

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
			Página:	1 de 6

Procedimiento de Galvanizado en Frio en Pasarela de las Estructura Metálicas de Marquesina Peaje Huarmey

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Elaborado por: Ing. Calidad TECMON			
Dirigido a: Gerente Proyecto TECMON			
Aprobado por: Supervisión AUNOR			

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
 Lima 7
 Telf.: (51-1) 715-1228
 (51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
		Página:	2 de 6	

INDICE

1.	OBJETIVO	3
2.	ALCANCE	3
3.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	3
4.	DEFINICIONES.....	4
5.	APLICACIONES.....	4
6.	DESARROLLO.....	5

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
			Página:	3 de 6

1. OBJETIVO

Dar a conocer el correcto proceso de aplicación de galvanizado en frio para protección o reparación de galvanizado en los pisos de la plancha estriada de las pasarelas dañado debido a soldadura, cortes, transporte, etc.

2. ALCANCE

Se define los procedimientos para la correcta aplicación de galvanizado en frio para protección o reparación de galvanizado dañado debido a soldadura, cortes, transporte, etc.

Los trabajos se realizaran a la altura del Km. 114 de la panamericana norte, en las instalaciones del peaje de la provincia de Huarmey – Ancash.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

- Norma SSPC-SP2 Limpieza con herramientas manuales.
- Norma SSPC-Paint 20
- Hojas técnicas del producto.

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
			Página:	4 de 6

4. DEFINICIONES

El galvanizado en frio: Es un recubrimiento de zinc que se aplica sobre acero mediante, pistola, spray, brocha o rodillo.

5. APLICACIONES

El galvanizado en frio se utiliza ampliamente para lo siguiente:

Reparación de Galvanizado dañado

Se utiliza para reparar galvanizado en caliente dañado por soldaduras, corte, quemadura, cizallamiento, etc.

Regeneración de superficies galvanizadas

Se utiliza para regenerar superficies galvanizadas en caliente erosionadas por el tiempo.

Protección de Soldaduras.

Las soldaduras son susceptibles de corroerse dado que el área de soldadura tiene un potencial eléctrico distinto al del metal base. Al aplicar galvanizado en frio sobre las costuras de soldaduras y alrededores, inhibe la corrosión de esta mediante protección galvánica.

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
			Página:	5 de 6

6. DESARROLLO

6.1. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

- ✓ Según el método seleccionado brocha o pistola (airless spray)
- ✓ Escobillas para acero.
- ✓ Lijas para acero
- ✓ Esmeril angular con disco desbaste

6.2. ACTIVIDADES

5.21. Selección del Producto

El producto puede ser aplicado con brocha o pistola (airless spray) debe cumplir con la normativa aplicable.

5.22. Aplicación del Galvanizado en Frio

5.22.1 Preparación de Superficie

- Se deberá eliminar todo vestigio de suciedad, polvo, oxido, sales y otros mediante el uso de lijas, cepillos.
- Desbastar aristas vivas y soldadura mediante el uso de esmeriles angulares.
- Eliminar todo vestigio de escoria y chisporroteos de soldadura.

	DEPARTAMENTO DE CALIDAD		<i>PCP-TCM-12-185-3</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
	Procedimiento Galvanizado en Frio de Pasarela para Estructuras Metálica Marquesina		Fecha:	20/09/13
Página:			6 de 6	

5.22.2 Aplicación del Producto

- El producto se aplicara según el método seleccionado y manual de aplicación del fabricante.

ANEXO 13

INF. DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES

LO-TCM-12-185 Rev 00

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	LO-TCM-12-185	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión:	00
		Fecha:	14/10/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Páginas:	11

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Montaje de Estructuras Metálicas de Marquesina - Peaje Huarmey

CARGO	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Elaborado por: Ing. Residente TECMON	Leonardo Sierra		
Dirigido a: Supervisión URCICC	Antonio Cano		

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión:	00
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha:	14/10/13
		Páginas:	11

1. LIMPIEZA DE PINTURA EN SUELO

ISLA ESTE



ANTES



LIMPIEZA

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
 Lima 7
 Telf.: (51-1) 715-1228
 (51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión:	00
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha:	14/10/13
		Páginas:	11



DESPUES

ISLA OESTE



ANTES

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
Lima 7
Telf.: (51-1) 715-1228
(51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión:	00
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Fecha:	14/10/13
		Páginas:	11



LIMPIEZA



DESPUES

Nota: De igual forma se trataron otras zonas donde se encontraron gotas de pintura

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
Lima 7
Telf.: (51-1) 715-1228
(51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	<i>LO-TCM-1 2185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey	Revisión:	00
		Fecha:	14/10/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Páginas:	11

2. JUSTIFICACION DE SEPARACIÓN DE JUNTAS EN COBERTURAS

La separación que en realidad serian aberturas que se notan en las juntas o traslapes de las coberturas Foto 1 y Foto 2 se deben a dos factores los cuales describimos a continuación:



Foto 1.

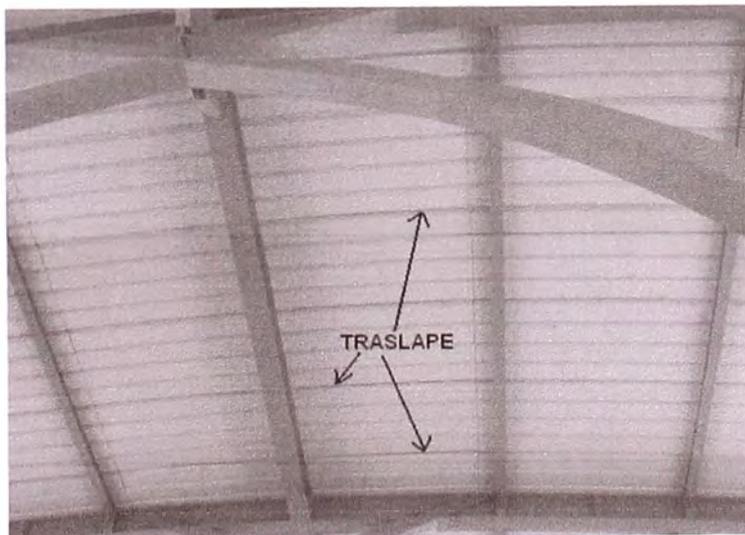


Foto 2. Traslapes o juntas de coberturas

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
Lima 7
Telf.: (51-1) 715-1228
(51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES		<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina		Fecha:	14/10/13
			Páginas:	11

a) Cinta Butil

Además de los autoroscantes que sirven para fijar las juntas también tenemos a todo lo largo de estos traslapes la instalación de cinta butil que tiene aproximadamente 2mm de espesor cuya función es la de sellar la junta Foto 3.

Este elemento hace que el lado de las planchas que montan queden abiertas 2mm.



Foto 3. Cinta butil de aproximadamente 2mm de espesor

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES	<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney	Revisión:	00
		Fecha:	14/10/13
	Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina	Páginas:	11

b) Conformado de las coberturas

El conformado que se les da a las planchas para obtener la curvatura que se requiere origina en los lados de estas ondas como se pueden ver en la Foto 4 y Foto 5.



Foto 4. Conformado de plancha o coberturas en el cuerpo

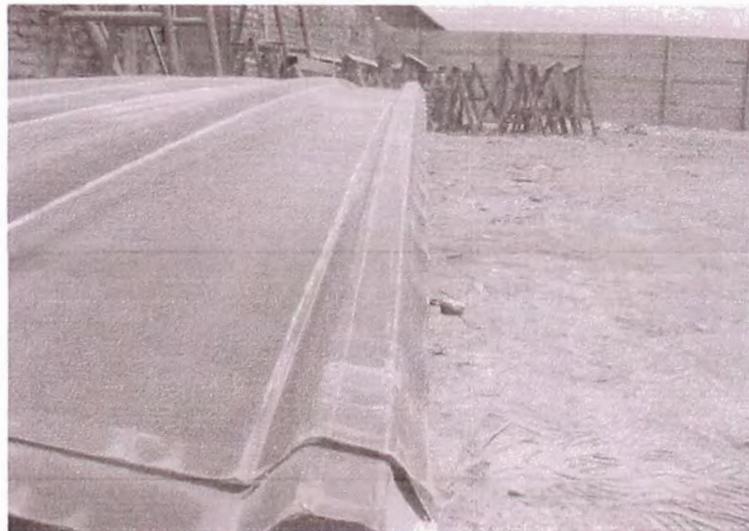


Foto 5. Conformado de plancha o coberturas en el lado de junta o traslape

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES		<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarmey		Revisión:	00
			Fecha:	14/10/13
Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina		Páginas:	11	

La suma de estos dos factores son los que originan las aberturas en la parte inferior del techo.

3. PENDIENTE DE ENTREGA DE PROTOCOLOS Y ENSAYOS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE

La documentación completa del proyecto “**Dossier de Calidad**” será entregada en las oficinas de AUNOR en Lima.

	LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES		<i>LO-TCM-12-185</i>	
	Peaje Auto Pista del Norte - Huarney		Revisión:	00
			Fecha:	14/10/13
Montaje de Estructuras Metálicas Marquesina		Páginas:	11	

4. RELLENO DE SOLDADURA EN ARCO MÁS CERCANO AL MAR LADO NORTE



RELLENO DE SOLDADURA

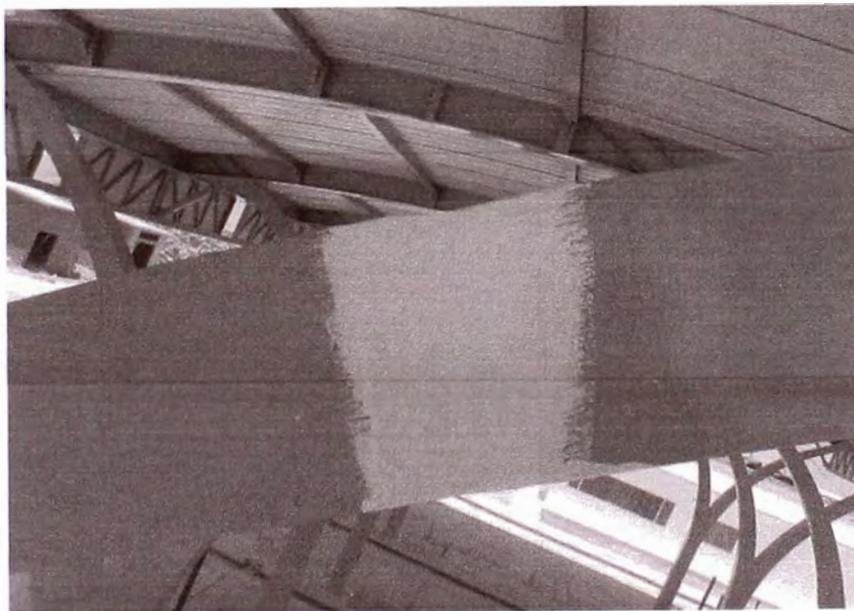


ESMERILADO Y LIMPIEZA

Calle Chacra Cerro Lt 53 Zona F
 Lima 7
 Telf.: (51-1) 715-1228
 (51-1) 715-1229
tecmon@tecmonsac.com



APLICACIÓN DE PRIMERA MANO



APLICACIÓN DE SEGUNDA MANO



APLICACIÓN DE ACABADO



VISTA FINAL

ANEXO 14

**ACTA DE ENTREGA
CARTA DE GARANTÍA**

ACTA DE ENTREGA FINAL DE LA MARQUESINA DE LA UNIDAD DE PEAJE HUARMHEY

En el lugar de ubicación de la Unidad de Peaje Huarmey, Km 314 de la carretera Panamericana Norte, el día 30 de Octubre del 2013, se reúnen los representantes de la Concesionaria Autopista del Norte SAC, la empresa Urci Andina de Ingeniería SAC y la empresa TECMON SAC, a fin de proceder a la entrega final de la Marquesina de la Unidad de Peaje Huarmey según las condiciones del contrato N° AN-GG-CPR-12-04, participando:

Por Autopista del Norte SAC:

1.- Juan de Dios Matta Prada.

Por Urci Andina de Ingeniería SAC:

1.- Antonio Cano

Por TECMON SAC

1.- Leonardo Sierra Moscol

A. REFERENCIAS Y CARACTERISTICAS DEL SERVICIO CONTRATADO

Suministro, Fabricación y Montaje de la Estructura Metálica y Cobertura de la Unidad de Peaje Huarmey.

B. ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA LA ACEPTACION DEL SERVICIO

PRIMERO:

La aceptación del servicio comprende la verificación de la ejecución de la Marquesina del Peaje Huarmey de acuerdo a los alcances contractuales.

SEGUNDO:

La estructura fabricada e instalada por el contratista en la plaza de peaje, comprende elementos metálicos formados por vigas longitudinales y transversales, columnas de sección variable, elementos de sujeción y arriostre, cobertura metálica.

TERCERO:

El contratista, hace entrega de la información siguiente:

- ✓ Carta de Garantía
- ✓ Plan de Mantenimiento preventivo de la Marquesina.
- ✓ Dossier de Calidad de la Fabricación e Instalación de Marquesina, que incluye el protocolo de torqueo de pernos y los procedimientos de soldadura ejecutados.
- ✓ Planos As built de Marquesina.

CUARTO:

Los representantes de Autopista del Norte y del contratista TECMON procedieron a verificar de forma visual el estado de la estructura, de lo cual se realizan las siguientes precisiones:

Por la concesionaria y Operadora de Carreteras

- Se deja constancia que la contratista ha subsanado las observaciones, indicadas en el Acta previa de verificación.

Por la Contratista:

- Se sugiere que dar cumplimiento al Mantenimiento de la Estructura de la Marquesina de acuerdo a lo establecido en el Plan de Mantenimiento alcanzado.

QUINTO:

Verificados los ítems previos, los representantes de la Concesionaria y Operadora proceden a **repcionar** la estructura de la Marquesina de la Unidad de Peaje Huarmey, dejando constancia que no se responsabiliza por los vicios ocultos que pudieran existir en la ejecución del servicio.

Se suscribe la presente Acta a los 30 días del mes de Octubre del 2013.

POR LA CONCESIONARIA

POR URCI ANDINA DE INGENIERIA SAC

Juan Matta Prada

Antonio Cano

POR LA CONTRATISTA

Leonardo Sierra Moscol

Octubre 29, del 2013

Señores
AUTOPISTA DEL NORTE S.A.
Presente.-

CARTA DE GARANTÍA

Ref.: Garantía por Fabricación y Montaje de Marquesina – Garita Huarmey

Estimados Señores:

Por medio de la presente dejamos constancia de la buena ejecución de los trabajos encomendados para la obra "Fabricación y Montaje de Estructuras Metálicas de Marquesina e Instalación de Cobertura", para la Garita Huarmey de la Red Vial 4, por lo que garantizamos nuestro trabajo por el lapso de 01 año contra defectos de fabricación o instalación. Así mismo garantizamos nuestro trabajo de protección superficial por el lapso de 10 años contra defectos de pintura y aplicación.

Condiciones de la Garantía:

- 1) Esta garantía cubre los trabajos de fabricación, pintado y montaje de estructuras metálicas y de instalación de cobertura, así como la calidad de los materiales que suministramos.
- 2) Se deberá tenerse en cuenta el plan de mantenimiento que hemos presentado para conservar las estructuras en buenas condiciones y poder hacer uso de esta garantía.
- 3) Se deberá cumplir con la inspección del sellado de los pases eléctricos, ya que de no hermetizar los pases de tubos, de cables y tapas de pase, el interior de las columnas podría deteriorarse rápidamente por efectos de la corrosión.

Alcances:

- 1) No incluye deterioro de la pintura por trabajos y/o uso ajenos al cotidiano, tampoco cambios estéticos de la apariencia.
- 2) No incluye responsabilidad alguna en caso de modificaciones al diseño, averías y trabajos posteriores a la aplicación del sistema, en los sectores afectados.

- 3) No incluye deterioros por imprevistos como inundaciones, incendios, desastres naturales o conmoción social.

Causales para la invalidación de la Garantía:

- 1) Si se realizan trabajos por terceros posteriores al pintado que dañen el sistema de pinturas.
- 2) Si se aplican productos no autorizados.
- 3) Si no se cumple con las recomendaciones dadas en el manual del mantenimiento.
- 4) Cuando no se efectúen las inspecciones anuales, donde se verificara el estado de la pintura.

Sin otro particular, quedamos de usted.

Atentamente,

Director