

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**INSTALACIÓN DE PUENTES MODULARES EN LA REGIÓN  
CUSCO**

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**ELABORADO POR**

**JORGE CHAVEZ QUISPE**

**ASESOR**

**Ing. CÉSAR ARANIS GARCÍA - ROSSELL**

**LIMA- PERÚ**

**2017**

**Dedicatoria:**

A Dios, a mis padres (†)

A mis esposa Marianella

A mis hijos Carlos e Ivana

A mis amigos que colaboraron y me  
alentaron para lograr mis objetivos.

---

<b>ÍNDICE</b>	
<b>RESUMEN</b>	5
<b>ABSTRACT</b>	6
<b>PRÓLOGO</b>	7
<b>LISTA DE CUADROS</b>	8
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	9
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	12
1.1 PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2 OBJETIVOS	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
<b>CAPÍTULO II: GENERALIDADES</b>	14
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	14
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PUENTES MODULARES	15
2.3 PROGRAMA NACIONAL DE PUENTES 2012 – 2020	17
2.3.1 Estado situacional de los puentes en el Perú	17
2.3.2 Alcances del Programa Nacional de Puentes 2012 – 2020	18
<b>CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	21
3.1 CONTRATO DEL SERVICIO	21
3.2 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	21
3.3 UBICACIÓN DE LOS PUENTES	22
3.4 ESTADO SITUACIONAL DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES	22
3.5 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS PUENTES A INTERVENIR	32
<b>CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS PUENTES MODULARES</b>	35
4.1 ESTRUCTURA METÁLICA ACROW	35
4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO	35
4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES	37
4.3.1 Elementos de la viga lateral	37
4.3.1.1 <i>Panel AB701</i>	37

4.3.1.2 <i>Bulón o pasador de panel AB051</i>	39
4.3.1.3 <i>Cordones de refuerzo AB620, AB621</i>	39
4.3.2 Elementos de arriostramiento	40
4.3.2.1 <i>Tornapunta B703</i>	40
4.3.2.2 <i>Placa de unión del tornapunta AB513</i>	40
4.3.2.3 <i>Placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 y</i> <i>Diagonal de cordón AB522</i>	40
4.3.2.4 <i>Diagonales</i>	41
4.3.2.5 <i>Diagonal vertical AB518, AB519</i>	42
4.3.3 Vigas de piso o travesaños	42
4.3.4 Unidades de piso	44
4.3.4.1 <i>Piso AB601 y Piso con guardarrueda AB602</i>	44
4.3.4.2 <i>Piso intermedio AB604 EW</i>	45
4.3.4.3 <i>Viga final AB720C, Viga final intermedia AB721C</i>	45
4.3.5 Cojinetes	45
4.3.5.1 <i>Bloque final AB503, AB504</i>	45
4.3.5.2 <i>Apoyo de cojinete AB587</i>	45
4.3.5.3 <i>Apoyo de cojinete superior e inferior AB587U y AB587L</i>	46
4.3.6 Pernos	47
4.3.7 Elementos de lanzamiento	47
4.3.7.1 <i>Rodillo basculante AB043</i>	47
4.3.7.2 <i>Rodillo plano AB042</i>	47
4.3.7.3 <i>Eslabón de Lanzamiento AB654</i>	48
4.3.7.4 <i>Rampa de cordón de refuerzo macho AB660</i>	48
4.3.7.5 <i>Rampa de cordón de refuerzo hembra AB661</i>	49

## **CAPÍTULO V: CONSTRUCCIÓN DE SUBESTRUCTURAS PARA PUENTES**

<b>MODULARES</b>	50
5.1 <b>CONDICIONES DE DISEÑO</b>	50
5.1.1 <i>Superestructura modular</i>	50
5.1.2 <i>Infraestructura del puente modular</i>	51
5.2 <b>PROCESO CONSTRUCTIVO DE INFRAESTRUCTURA</b>	54
5.2.1 <i>Proceso constructivo de dados de cimentación</i>	54
5.2.2 <i>Proceso constructivo de obras complementarias</i>	58

---

<b>CAPÍTULO VI: MONTAJE DE PUENTES MODULARES</b>	<b>61</b>
6.1 TRABAJOS PRELIMINARES	61
6.1.1 Verificación de la zona de montaje y lanzamiento	61
6.1.2 Estribos y disposición de ambas márgenes	61
6.1.3 Replanteo de ubicación de rodillos	62
6.1.4 Equipo básico	62
6.2 MONTAJE DEL PUENTE MODULAR	63
6.2.1 Montaje de nariz de lanzamiento	65
6.2.2 Montaje del puente	69
6.3 REPORTE FOTOGRÁFICO DE MONTAJE	74
<b>CAPÍTULO VII: LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES</b>	<b>76</b>
7.1 MÉTODOS DE LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES	76
7.1.1 Voladizo	76
7.1.2 Apoyos Intermedios	76
7.2 LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES POR VOLADIZO	77
7.2.1 Precauciones de seguridad durante el lanzamiento	77
7.2.2 Lista de tareas antes del lanzamiento	78
7.2.3 Fuerzas de frenado y de empuje	79
7.2.4 Restricción de la estructura modular	79
7.2.5 Control de la estructura modular durante el lanzamiento	80
7.2.6 Lanzamiento con montaje de estructura modular restrictivo	80
7.3 PLAN DE LANZAMIENTO	81
7.3.1 Posición final del puente	84
7.3.2 Procedimiento de gateo	85
7.3.3 Terminación del piso	86
7.3 REPORTE FOTOGRÁFICO DE LANZAMIENTO	86
<b>CAPÍTULO VIII: COSTOS Y PRESUPUESTOS</b>	<b>89</b>
8.1 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MONTAJE Y LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES	89
8.1.1 Costo unitario de montaje de puente modular	89
8.1.2 Costo unitario de lanzamiento de puente modular	90
8.2 PRESUPUESTO POR INSTALACIÓN DE PUENTES MODULARES TIPO ACROW	93

8.3	COSTO DE FABRICACIÓN DE PUENTE MODULAR ACROW 700XS	95
	<b>CONCLUSIONES</b>	98
	<b>RECOMENDACIONES</b>	100
	<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	101
	<b>ANEXOS</b>	102

## RESUMEN

Los puentes modulares de acero son utilizados mayormente como puentes de emergencia después de desastres naturales como inundaciones y terremotos, los que ocasionan el colapso de puentes permanentes (concreto, acero) en las principales carreteras del país.

Como parte del programa nacional de puentes, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de PROVIAS, ha implementado la instalación de puentes modulares en zonas rurales del país, con la finalidad de integrar a los pueblos más alejados.

Los puentes modulares poseen un diseño estandarizado de sus componentes, lo que les proporciona una excelente resistencia estructural. Sus componentes son ligeros lo que simplifica la producción, el transporte, montaje y lanzamiento.

El objetivo del informe es hacer de conocimiento la aplicación del sistema de instalación de puentes modulares de acero, sus características y sus avances como respuesta práctica a necesidades emergentes y de desarrollo en zonas rurales, satisfaciendo criterios de seguridad, rapidez de montaje y económico en costo y tiempo.

Se presenta una descripción detallada de los elementos que lo componen, la configuración de armado para diversas luces, así como el sistema de montaje y lanzamiento empleando nariz de lanzamiento.

La infraestructura de los puentes modulares está conformada por dados de cimentación.

Se describe el montaje y lanzamiento del puente Sirpiyoc, de 36 m de longitud que corresponde a una configuración DSR2.

Se presentan cuadros de rendimientos de montaje y lanzamiento obtenidos en campo y la formulación de los costos unitarios, comparándolos con los costos unitarios del contrato de obra.

## **ABSTRACT**

Modular steel-bridges are mostly used as “emergency bridges”, after natural disasters such as floods and earthquakes, which cause the collapse of permanent bridges (concrete, steel) on the main country’s highways.

As part of the national plan of bridges, The Transport and Communications Ministry through PROVIAS, has implemented the installation of “modular bridges” in rural areas of the country, in order to integrate the most remote villages.

The modular bridges have a standardized design of its components, which provides an excellent structural strength. Its components are lightweight which simplifies production, transport, assembly and launch.

The factual of the report is to bring knowledge about the application of the system installation of modular steel bridges, its type and its progress as a practical response to emerging needs and development in rural areas, providing safety test, quick assembly and economic cost and time.

Showing a detailed description of the elements that compose it, set up configuration for different lights, as well as the assembly and launch system using nose release.

The modular bridges infrastructure is made up of dice foundation.

It describes the assembly and release of Sirpiyoc bridge, 36 mts length, corresponding to a DDR2 configuration.

It shows yield charts about assembly and launch obtained at the work place, and the formulation of unit costs. Compared them with unit costs of the construction contract.

## PRÓLOGO

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional presenta la experiencia de la instalación de puentes modulares tipo Acrow en la región Cusco.

A lo largo de los capítulos encontraremos una descripción detallada de los elementos que lo componen, la configuración de armado para diversas luces, así como el sistema de montaje y lanzamiento empleando el sistema de nariz de lanzamiento.

El propósito del presente informe es difundir el uso de puentes modulares de acero como una respuesta a necesidades de emergencia ante desastres naturales y de desarrollo en zonas rurales del país.

Se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó en el presente informe, indicándose que el Perú cuenta con la tecnología y la capacidad técnica para fabricar sus propios puentes modulares de acero.

Se espera que el presente informe sirva de consulta para el alumnado universitario y profesionales en general

Asesor

**LISTA DE CUADROS**

Cuadro N° 3.1	Resumen de evaluación de puentes existentes a intervenir	24
Cuadro N° 3.2	División del proyecto en frentes de trabajo	26
Cuadro N° 3.3	Resumen de capacidad portante y pendiente longitudinal de los puentes modulares a instalar	34
Cuadro N° 5.1	Resumen de las longitudes y configuración de puente a instalar	53
Cuadro N° 5.2	Diseño de mezcla de concreto	56
Cuadro N° 6.1	Distancia de los rodillos con respecto al eje y según ancho de vía	62
Cuadro N° 6.2	Lista de elementos de que componen puente modular de 36.58 m (DSR2) de 4.20 m de ancho	64
Cuadro N° 6.3	Lista de elementos de que componen nariz de lanzamiento de 21.34 m (SS) de 4.20 m de ancho	65
Cuadro N° 6.4	Torque de pernos empleados en puente modular para los diversos diámetros	73
Cuadro N° 8.1	Análisis de costos unitarios de obra, montaje de estructura metálica modular	90
Cuadro N° 8.2	Análisis de costos unitarios de obra, lanzamiento de estructura metálica modular	91
Cuadro N° 8.3	Análisis de costos unitarios de contrato, montaje de estructura metálica modular	92
Cuadro N° 8.4	Análisis costos unitarios de contrato, lanzamiento de estructura metálica modular	92
Cuadro N° 8.5	Presupuesto de montaje de puentes modulares en la región Cusco	94
Cuadro N° 8.6	Presupuesto de lanzamiento de puentes modulares en la región Cusco	95
Cuadro N° 8.7	Presupuesto de fabricación de elementos de puente modular ACROW 700XS	96
Cuadro N° 8.8	Presupuesto de fabricación de puente ACROW 700XS	97

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 2.1	Puentes Bailey empleados durante la segunda guerra mundial	14
Figura N° 2.2	Lanzamiento de un puente modular	15
Figura N° 2.3	Colapso del puente Reque, Marzo de 1998	15
Figura N° 2.4	Pilares de apoyo de puente modular, conformados por Paneles	16
Figura N° 2.5	Puente modular colgante, las torres, tablero conformado por paneles	16
Figura N° 3.1	Ubicación de los puentes a intervenir en el departamento del Cusco	23
Figura N° 3.2	Vista panorámica puente Manto	26
Figura N° 3.3	Estribo derecho e izquierdo del puente Manto	27
Figura N° 3.4	Vista panorámica puente Colca	27
Figura N° 3.5	Estribo derecho e izquierdo del puente Colca	28
Figura N° 3.6	Vista panorámica puente Luy Luy	28
Figura N° 3.7	Vista panorámica puente pucara	29
Figura N° 3.8	Estribo derecho e izquierdo del puente Pucara	29
Figura N° 3.9	Vista panorámica puente Sirpiyoc	30
Figura N° 3.10	Vista panorámica puente Versailles	30
Figura N° 3.11	Vista panorámica puente Leonchayoc	31
Figura N° 3.12	Estribo derecho e izquierdo del puente Pampahuasi	31
Figura N° 4.1	Vista panorámica puente típico Acrow	35
Figura N° 4.2	Configuraciones estándar de puentes de panel acrow 700XS	36
Figura N° 4.3	Panel estándar AB701	38
Figura N° 4.4	Pasador de panel AB051 y Seguro de pasador AB052	38
Figura N° 4.5	Cordones de refuerzo AB620 y AB621	39
Figura N° 4.6	Tornapunta AB703 y Placa de unión del tornapunta AB513	40
Figura N° 4.7	Placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 y Diagonal AB522	41
Figura N° 4.8	Diagonal de arriostramiento extra ancha AB591	42
Figura N° 4.9	Diagonal vertical estándar AB518	43
Figura N° 4.10	Travesaño extra ancho AB507	43
Figura N° 4.11	Sistema de sujeción de piso	44

Figura N° 4.12 Unidad de piso AB601	45
Figura N° 4.13 Bloques finales AB503 y AB504	46
Figura N° 4.14 Apoyo de cojinete AB587 y apoyo de cojinete superior e inferior AB587U Y AB587L	46
Figura N° 4.15 Rodillo basculante AB043	47
Figura N° 4.16 Rodillo plano AB042	48
Figura N° 4.17 Eslabón de lanzamiento AB654	48
Figura N° 4.18 Rampa cordón de refuerzo macho AB6601 y Rampa de cordón hembra AB661	49
Figura N° 5.1 Sobrecarga de diseño HL-93- AASHTO LRFD 2007	50
Figura N° 5.2 Datos de concreto para apoyo de la estructura metálica modular	51
Figura N° 5.3 Detalle de armadura en dados de concreto para apoyo de la estructura metálica	52
Figura N° 5.4 Excavación para cimentación de dados de concreto	54
Figura N° 5.5 Colocación de solado en fondo de excavación	55
Figura N° 5.6 Trabajos de encofrado, armadura en dado, cuadrilla de colocación de concreto	55
Figura N° 5.7 Colocación de concreto en dado de cimentación, muestreo de concreto fresco	57
Figura N° 5.8 Trabajos de relleno y compactación con material de préstamo	57
Figura N° 5.9 Lanzamiento de puente modular concluido, trabajos de replanteo de accesos	58
Figura N° 5.10 Trabajos construcción de parapetos y relleno y compactación de accesos	58
Figura N° 5.11 Trabajos de excavación y colocación de solado para construcción de losas de aproximación en ambas margenes	59
Figura N° 5.12 Trabajos de colocación de armadura y concreto en losas de aproximación	59
Figura N° 5.13 Trabajos de colocación de concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup> en losas de aproximación	59
Figura N° 5.14 Trabajos de relleno y compactación en bordes de losas de aproximación	60
Figura N° 5.15 Vista panorámica de puente modular con losas de	

	aproximación y muro contraimpactos	60
Figura N° 6.1	Disposición de los rodillos, antes de iniciar montaje de la estructura modular	63
Figura N° 6.2	Esquema de instalación de vigas de piso en la nariz de lanzamiento	66
Figura N° 6.3	Posición de la primera viga de piso	67
Figura N° 6.4	Posición tacos de madera en la primera viga de piso	67
Figura N° 6.5	Configuración simple simple	70
Figura N° 6.6	Esquema de viga de piso y diagonal horizontal	71
Figura N° 6.7	Izaje y unión de paneles mediante pines	74
Figura N° 6.8	Montaje de paneles 1ra y 2da fila	74
Figura N° 6.9	Instalación de vigas de piso, colocación y ajuste de pernos	74
Figura N° 6.10	Colocación de arriostramientos, nivelación de estructura metálica	75
Figura N° 6.11	Ajuste de pernos y verificación de ajuste con el uso del torquímetro	75
Figura N° 6.12	Montaje concluido, estructura apoyada sobre rodillos planos para su lanzamiento	75
Figura N° 7.1	Montaje de puente modular L=15.24 m y nariz de lanzamiento	81
Figura N° 7.2	Lanzamiento de estructura L=18.29 m	82
Figura N° 7.3	Montaje de puente modular L=18.29 m	82
Figura N° 7.4	Lanzamiento de estructura L=3.05 m	83
Figura N° 7.5	Montaje de puente modular L=3.05 m e instalación de contrapeso	83
Figura N° 7.6	Lanzamiento de estructura hasta alcanzar el otro estribo	84
Figura N° 7.7	Lanzamiento de estructura modular DSR2	84
Figura N° 7.8	Desmontaje de nariz de lanzamiento y descenso de estructura	85
Figura N° 7.9	Verificación de instalación de rodillos para el lanzamiento del puente modular	86
Figura N° 7.10	Lanzamiento de puente modular, el jalado y la retenida de la estructura metálica se realiza empleando tirsors	87
Figura N° 7.11	Llegada de nariz de lanzamiento a estribo izquierdo, puente modular instalado sobre estribos	87
Figura N° 7.5	Puente modular instalado con piso metálico	88

## **CAPÍTULO I : INTRODUCCIÓN**

Un puente es una construcción que permite salvar un accidente geográfico como un río, un cañón, un valle, una carretera, un camino, una vía férrea, un cuerpo de agua o cualquier otro obstáculo físico.

Dentro de la infraestructura vial de un país y por cuenta de la geografía nacional, los puentes juegan un papel primordial en la conectividad de las regiones, pues son los encargados de acortar distancias, disminuir tiempos de desplazamiento y reducir costos operativos en el transporte de habitantes y alimentos.

### **1.1 PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Uno de los problemas que afectan al país, especialmente en el departamento del Cusco, es no responder en forma oportuna a las emergencias que se presentan por diversos motivos en las carreteras del sistema vial departamental y vecinal, especialmente a lo referente a los puentes, que son los que dan continuidad al camino, muchas veces integran poblaciones, comunidades, etc. Su mal estado origina gran malestar a la población y pérdidas económicas, especialmente los que están ubicados al interior del departamento.

En el Perú existe una falta de infraestructura de puentes en la zona rural, la cual se ve limitada por las condiciones topográficas del lugar, las carreteras existentes son estrechas y con radios de curvatura menores a las reglamentarias, imposibilitando el ingreso de maquinaria y equipo pesado para la construcción de puentes convencionales (concreto).

En el área rural no se cuenta con mano de obra calificada para los trabajos de construcción de puentes convencionales (concreto), lo que obliga a movilizar personal de otros lugares, empleando de manera muy limitada la mano de obra de la zona.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo general

Hacer de conocimiento el procedimiento de instalación de puentes modulares de acero en las zonas rurales y en las situaciones de emergencia ante un fenómeno natural.

### 1.2.2 Objetivos específicos:

- Dar a conocer el procedimiento de montaje de los puentes modulares de acero, los componentes de los puentes, sus propiedades y características, así como el empleo de mano de obra no calificada en esta etapa.
- Dar a conocer el procedimiento del lanzamiento de puentes modulares de acero, con el empleo de equipo menor de montaje, así como el empleo de mano de obra no calificada en esta etapa.

## CAPÍTULO II : GENERALIDADES

### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA

Los puentes metálicos modulares propiamente aparecieron al terminar la Segunda Guerra Mundial, inventados por Sir Donald Coleman Bailey, de origen inglés, por quien adoptó el nombre genérico de puentes Bailey (ver figura N° 2.1).

El equipo original Bailey fue proyectado para vehículos militares, formando un puente simple de tablero inferior. Es decir la superficie de rodadura o calzada, está soportada en los extremos inferiores por dos vigas principales que están compuestas en un cierto número de paneles Bailey, unidos con bulones de extremo a extremo y conectados lateralmente, para formar vigas rígidas de una orilla a otra.

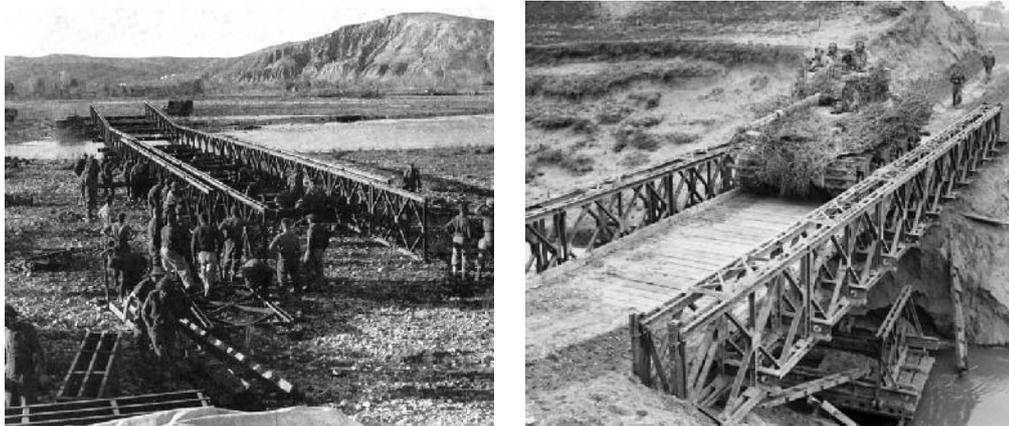


FIGURA 2.1 Puentes Bailey empleados durante la segunda guerra mundial

En el Perú se empezaron a usar los primeros puentes Bailey a comienzos de 1950, actualmente la red vial cuenta con puentes modulares de diferentes fabricantes como son los tipo Bailey (Inglaterra), Mabey Johnson (Inglaterra), Acrow (USA), Hardzone (China), los cuales no tienen la misma modulación en su dimensionamiento ni en la resistencia de sus elementos que los componen, lo que hace imposible la intercambiabilidad de piezas.

Los puentes modulares se han instalado usualmente en el área rural (sierra y selva), conectando los diferentes pueblos del interior del país, empleándose en todo el país en casos de emergencia por fenómenos naturales (colapso de puentes).

## 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PUENTES MODULARES

Los puentes metálicos modulares son estructuras de acero formadas por un conjunto de paneles que se eslabonan o unen por medio de piezas intercambiables. El piso puede ser de madera o metal, los paneles, postes, travesaños y vigas de la rampa son de un acero de aleación altamente tensado.



FIGURA 2.2 Lanzamiento de un puente modular

Se han empleado para solucionar situaciones de emergencia, motivadas por la destrucción total o parcial de puentes permanentes por causa de fenómenos naturales, provocados por el hombre o daños a las estructuras existentes (ver figura N° 2.2 y 2.3).



FIGURA 2.3 Colapso del puente Reque, Marzo de 1998

Además de usarse en puentes permanentes también han sido utilizados como puentes provisionales en algunos proyectos carreteros, también pueden utilizarse para la construcción de estribos y pilares. Otras estructuras especiales que pueden ser construidas tales como puentes flotantes, colgantes y móviles, mediante la utilización de piezas especiales (ver figura N° 2.4 y 2.5).

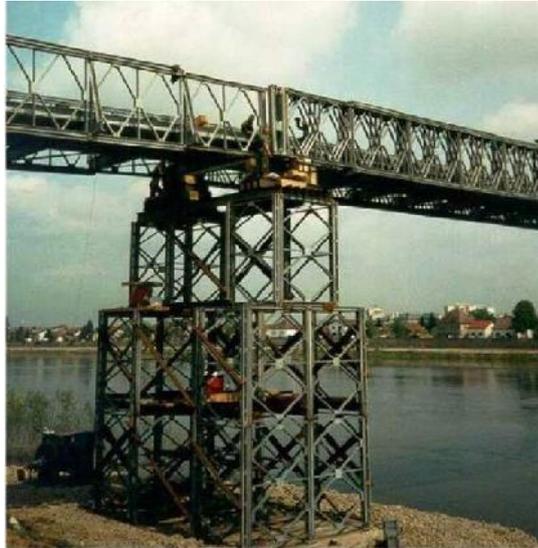


FIGURA 2.4 Pilares de apoyo de puente modular, conformados por paneles

Los puentes modulares se emplean en todo el mundo para resolver problemas de viabilidad, su sistema de construcción permite simplicidad de armado mediante el uso de mano de obra no especializada, lo que se refleja en la economía de los proyectos, sin que esto perjudique factores de importancia como la durabilidad y resistencia de los mismos.



FIGURA 2.5 Puente modular colgante, las torres, tablero conformado por paneles

Los puentes metálicos modulares han comprobado su versatilidad frente a las emergencias y muchas veces un puente provisional se ha convertido en un puente permanente.

Entre las principales ventajas se tienen las siguientes:

- Componentes estandarizados completamente intercambiables.
- El componente más pesado podría ser levantado por seis hombres (300 kilos)
- Transportable en camiones estándares de 3 toneladas.
- Capaz de ser construido en varias configuraciones para satisfacer varios requisitos de carga y luz.
- Montado fácilmente en el campo (a mano utilizando herramientas básicas).
- Capaz de ser lanzado desde un lado de una brecha.
- Capaz de ser reforzado in situ.

### 2.3 PROGRAMA NACIONAL DE PUENTES 2012 - 2020

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, tiene a cargo la ejecución de proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la Red Vial Nacional y cuya misión es la preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de infraestructura de transporte relacionada a la Red Vial Nacional, así como de la gestión y control de actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras y puentes de la Red Vial Nacional, dentro de la política del sector se formuló el Programa Nacional de Puentes para el periodo 2012 – 2020.

#### 2.3.1 Estado situacional de los puentes en el Perú

En la actualidad el Perú cuenta con aproximadamente 2,227 estructuras de puentes en las carreteras de la Red Vial Nacional que abarca 23,072 km, los que se encuentran distribuidas de la siguiente manera :

#### 553 Estructuras Concesionadas

## 715 Estructuras No Concesionadas

48 Estructuras a cargo de EMAPE

911 Estructuras Sin Contrato (a cargo del MTC).

- a) Carreteras Concesionadas, las diferentes concesiones manejan 553 estructuras de puentes, que representan el 24.83% del total, las cuales se encuentran en buen estado, de ellas 300 son nuevas bajo diseño de carga de 48 toneladas (acorde a las exigencias de tráfico actuales) y el resto bajo cargas de diseño previas, siendo monitoreadas.
- b) Carreteras No Concesionadas: Dentro de las carreteras no concesionadas se tiene lo siguiente:
  - 164 estructuras de puentes que representan el 7.36% están en buen estado y acorde con las exigencias de tráfico actual (bajo diseño de carga de 48 toneladas)
  - 473 estructuras de puentes que representan el 21.24% son estructuras definitivas que operan bajo cargas de diseño previas a la actual (menores a 48 toneladas) y con más de 30 años de antigüedad, de esto:
    - 108 estructuras de puentes (4.65%) se tiene que rehabilitar.
    - 365 estructuras de puentes (16.39%) se tiene que cambiar y/o reconstruir.
    - 140 estructuras modulares (6.29%) de las cuales 40 (1.80%) son de última generación y 100 (4.49%) son antiguas, estas últimas no cumplen con la normatividad actual y requieren ser cambiadas.

El saldo 897 estructuras ( 40.28%) corresponden a estructuras provisionales (tipo artesanal, palos, cepas de rieles, etc.) que son inapropiadas para el tráfico actual.

### 2.3.2 Alcances del Programa Nacional de Puentes 2012 – 2020

El programa de puentes en las carreteras de la Red Vial Nacional para el periodo 2012 – 2020, considera la atención de 1400 puentes de diversas intervenciones como se detalla a continuación.

- Instalación de 780 puentes modulares de una vía, en reemplazo de puentes que son inapropiados (artesanales, estructuras antiguas).

- Construcción de 350 puentes definitivos. Para aquellas estructuras que por su longitud y configuración requieren estudios especializados.
- Emergencia de puentes, ante el colapso de cualquier estructura en actual uso, de uno y dos carriles. Se estima la instalación de 20 estructuras.

El desarrollo del programa se planteó en dos etapas como sigue:

a) Primera etapa para el periodo 2012 – 2016

En esta etapa se tiene programado atender 1000 puentes en sus diferentes intervenciones como sigue:

- Emergencia de Puentes, ante el colapso de cualquier estructura en actual uso, de uno y dos carriles. Se estima la instalación de 20 estructuras.
- Instalación de 630 puentes modulares de una vía, en reemplazo de puentes que son inapropiados (artesanales, estructuras antiguas).
- Construcción de 250 puentes definitivos, para aquellas estructuras que por su longitud y configuración requieren estudios especializados.
- Reinstalación de 50 puentes definitivos de segundo uso, retirados de rutas nacionales para su instalación en rutas vecinales y departamentales.
- Construcción de 50 puentes definitivos por Concesionarios.
- Mantenimiento de puentes.

b) Segunda Etapa para el Periodo 2016 – 2020

En esta etapa se tiene programado atender 400 puentes en sus diferentes intervenciones.

El objetivo del programa nacional de puentes es esbozar una conectividad oportuna y segura, proyectando la infraestructura de puentes que requiere el país, para su desarrollo económico, social y productivo.

Bajo este contexto el Ministerio de Transporte y Comunicaciones a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, ha realizado la adquisición de puentes modulares ACROW.

## **CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **3.1 CONTRATO DEL SERVICIO**

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional- PROVIAS NACIONAL, convocó a concurso público N° 22-2015-MTC/21 para la contratación del Servicio General de Instalación de Puentes Paquete 2-B, ubicados en el departamento del Cusco.

El 25 de Setiembre del 2015, el Comité Especial adjudicó la Buena Pro al Consorcio Puente T&T-Cusco conformado por las empresas Tableros y Puentes S.A. Sucursal del Perú y Termirex S.A.C.

El 28 de Octubre del 2015, se firma el Contrato N° 127-2015-MTC/21, por el Servicio General de Instalación de Puentes Paquetes 2B; ubicados en el departamento de Cusco entre PROVIAS y el Consorcio Puente T&T-Cusco, el cual consiste en la instalación de 16 puentes modulares tipo ACROW de luces variables (ver anexos documentos de contrato).

El plazo de ejecución es de 150 días calendarios, el monto total del contrato asciende a S/. 9´176,799.94 (NUEVE MILLONES CIENTO SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE CON 94/100 NUEVOS SOLES) incluido el IGV.

La finalidad pública del servicio es garantizar la transitabilidad vehicular en adecuados estándares de circulación y proporcionar seguridad vial a los usuarios que transitan por estas vías, de la Red Vial Departamental y Vecinal de la Región Cusco, mediante la instalación de puentes modulares de armado rápido.

### **3.2 CARACTERÍSTICAS Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO**

El Servicio corresponde al montaje e instalación de 16 puentes modulares tipo ACROW, que comprende el desmontaje de los puentes existentes debido al mal estado de conservación, así mismo implica el traslado de las estructuras modulares de cada puente y tablero metálico de rodadura, proporcionado por PROVIAS, para la puesta en funcionamiento de cada puente.

Además PROVIAS proporciona la nariz de lanzamiento de ser requerido.

El Contratista deberá realizar la construcción de los apoyos del puente a instalar, así como el retiro, traslado de la estructura del puente reemplazado y retirar los elementos que se hayan utilizado en el desmontaje, montaje y lanzamiento del puente, dejando limpio el cauce del río y la zona de trabajo.

El servicio de instalación de cada puente incluye también los siguientes trabajos complementarios:

- Construcción de losa de aproximación en la entrada y salida del puente.
- Construcción de Muros contra impacto en la entrada y salida del puente.
- Instalación de señales informativas
- Instalación de señales preventivas
- Corte y perfilado en talud de entrada y salida en el puente de ser el caso.

### 3.3 UBICACIÓN DE LOS PUENTES

Los puentes a intervenir se encuentran ubicados en el departamento de CUSCO, como se aprecia en la Figura N° 3.1, la ubicación de cada puente en las diferentes provincias del departamento.

### 3.4 ESTADO SITUACIONAL DE LAS ESTRUCTURAS EXISTENTES

Con la finalidad de evaluar el estado situacional de las estructuras existentes se realizó la visita de inspección a los puentes, organizándose 02 cuadrillas que tenían como finalidad las siguientes actividades a realizar:

- Inspección de campo con la finalidad de evaluar las condiciones y estado de los puentes, a fin de plantear la mejor solución de la ubicación de las nuevas estructuras modulares.
- Esta inspección nos permitió tomar información con respecto al estado de la vías de comunicación, rutas de accesos a los puentes a intervenir, disponibilidad de equipos para alquilar y disponibilidad de personal capacitado que se puede contar en cada lugar (ver Cuadro N° 3.1).
- Replanteo en el lugar de emplazamiento de las estructuras a instalar, a efectos de establecer niveles de rasante, acondicionamiento de las



Cuadro N° 3.1 Resumen de evaluación de puentes existentes a intervenir

EJECUTA: CONSORCIO PUENTE T &amp; T CUSCO

CONTRATO: CONTRATO DE SERVICIOS N° 127-2015-MTC/21

SERVICIO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO GENERAL DE INSTALACIÓN DE PUENTES PAQUETE 2B

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE CUSCO

CÓDIGO	DESCRIPCION	PROVINCIA	RUTA	UBICACIÓN COORDENADAS UTM	TIPO DE PUENTE EXISTENTE	LUZ (m)
P1	PUENTE MANTO	CALCA	CU 105	8565164 N 817241 E	Tipo Bayley con tablero de madera	18.30
P2	PUENTE COLCA	CALCA	CU 105	8577858 N 811510 E	Tipo Bayley con tablero de madera	18.50
P3	PUENTE LUY LUY	CALCA	CU 105	8585642 N 807913 E	Tipo Bayley con tablero de madera	18.60
P4	PUENTE PUCARÁ	CALCA	CU 105	8586467 N 807318 E	Tipo Bayley con tablero de madera	18.50
P5	PUENTE CHILCA	URUBAMBA	CU 599	8336608 N 788232 E	Tipo Mabey con tablero de madera	24.50
P6	PUENTE JARAYAJE	ESPINAR	CU133	8354327 N 261815 E	Concreto Ciclópeo	43.00
P7	PUENTE SIMPI	ACOMAYO	CU 117	8457106 N 207958 E	Tipo Bayley colapsado	18.40
P8	PUENTE CHACAMAYO	QUISPICANCHI	R-11	8501325 N 243458 E	Viga con losa de concreto	12.30
P9	PUENTE TUMICAYA	QUISPICANCHI	CU 116	8502348 N 234925 E	Viga metálica con tablero de madera	16.00
P10	PUENTE PFOCCORHUAY	PARURO	R-42	7152550 N 135706 E	No tiene	40.00
P11	PUENTE SAN MIGUEL	LA CONVENCION	CU 531	8624549 N 771130 E	No tiene	39.62
P12	PUENTE SIRPIYOC	LA CONVENCION	PU 113	8603590 N 787967 E	No tiene	30.00
P13	PUENTE VERSALLES	LA CONVENCION	R-1	8593945 N 789461 E	Viga con losa de concreto	18.00
P14	PUENTE LEONCHAYOC	LA CONVENCION	CU 556	8568442 N 783077 E	Solo Estribos	25.00
P15	PUENTE PAMPAHUASI	LA CONVENCION	CU 556	8596518 N 783327 E	No tiene	18.00
P16	PUENTE MAPILLO CHICO	LA CONVENCION	CU 100	8530463 N 689144 E	No tiene	30.00

Fuente: Elaboración propia

subestructuras, los trabajos de movimientos de tierras requeridos, entre otras actividades necesarias; precisándose que para las estructuras de puentes modulares se tiene las siguientes consideraciones del fabricante de la estructura metálica.

Pendiente no mayor a 2%

terreno 1.00 kg/cm<sup>2</sup>

- Estudio de Mecánica de suelos en cada puente, lo que consistió en realizar calicatas de exploración en ambas márgenes, para determinar las características del suelo de fundación y su capacidad portante, se ubicaron canteras para agregados, procediendo a su muestreo para realizar el diseño de mezcla para concreto.

Cada grupo de trabajo estuvo conformado por el siguiente personal :

01 jefe de grupo

01 técnico en mecánica de suelos

01 topógrafo

05 ayudantes ( 03 topografía, 02 mecánica de suelos).

Equipos: 01 camioneta toyota 4x4, Estación Total, equipos para toma de muestras de suelos.

Se debe tener en consideración que los 16 puentes asignados están dispersos en todo el departamento del Cusco, siendo la distancia entre los puentes más alejados de 300 km, atravesando un variada topografía iniciando en el puente Mapillo Chico con una altura de 1,826 m.s.n.m. hasta los 3,967 m.s.n.m. que se ubica el pte Jarayaje.

Bajo este contexto el Consorcio dividió el proyecto en 02 frentes, con 08 puentes cada frente de trabajo (ver Cuadro N° 3.2).

El suscrito tuvo a cargo del frente N° 01 de trabajo.

Cuadro N° 3.2 División del proyecto en frentes de trabajo

<b>FRENTE N° 01</b>	<b>FRENTE N° 02</b>
Puente Manto	Puente Tumicaya
Puente Colca	Puente Chacamayo
Puente Luy Luy	Puente Simppi
Puente Pucará	Puente Pfoccorhuay
Puente Sirpiyoc	Puente San Miguel
Puente Versalles	Puente Mapillo Chico
Puente Leonchayoc	Puente Chilca
Puente Pampahuasi	Puente Jarayaje

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la inspección de los 08 puentes del frente N° 01

- Puente Manto: Tiene longitud existente de 18.30 m, la subestructura está compuesta por 02 estribos, el estribo izquierdo consiste en un dado de concreto reforzado apoyado sobre roca fija y el estribo derecho de concreto ciclópeo en buen estado, la superestructura está constituida por una estructura de acero modular tipo Bailey - doble simple con tablero de madera. La estructura metálica tiene una antigüedad de 40 años aproximadamente, presentando deflexiones excesivas, así como la falta de pines, apoyos de cojinetes y elementos de arriostramiento (ver Figura N° 3.2 y Figura N° 3.3).



Figura N° 3.2 Vista panorámica Puente Manto



Figura N° 3.3 Estribo derecho e izquierdo del Puente Manto

- Puente Colca: Tiene como subestructura dos estribos de concreto ciclópeo en buen estado, la superestructura está constituida por una estructura de acero modular tipo Bailey doble simple con tablero de madera, la longitud existente es de 18.50 m, la estructura metálica tiene una antigüedad de 40 años aproximadamente, presentando deflexiones excesivas, así como la falta de pines, apoyos de cojinetes (ver Figura N° 3.4 y Figura N° 3.5).



Figura N° 3.4 Vista panorámica Puente Colca



Figura N° 3.5 Estribo derecho e izquierdo del Puente Colca

- Puente Luy Luy: Tiene como subestructura estribos de concreto ciclópeo en buen estado, la superestructura está constituida por una estructura de acero modular tipo Bailey - doble simple con tablero de madera en buen estado, la longitud existente es de 18.60 m. La estructura metálica tiene una antigüedad de 40 años aproximadamente (ver Figura N° 3.6).



Figura N° 3.6 Vista panorámica Puente Luy Luy

- Puente Pucará: Tiene como subestructura estribos de concreto ciclópeo en buen estado, la superestructura está constituida por una estructura de acero modular tipo Bailey - doble simple con tablero de madera en buen estado, la longitud existente es de 18.50 m. La estructura metálica tiene una antigüedad de 40 años aproximadamente. Se presentan deflexiones en la superestructura debido al exceso de sobrecarga sobre el puente (ver Figura N° 3.7 y Figura N° 3.8).



Figura N° 3.7 Vista panorámica Puente Pucará

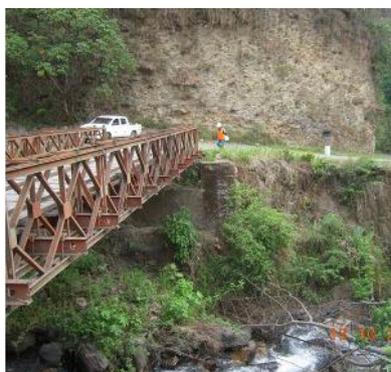


Figura N° 3.8 Estríbulo derecho e izquierdo del Puente Pucará

- Puente Sirpiyoc: El antiguo puente Sirpiyoc colapsó en diciembre del 2014, debido a las crecidas del río y al material que arrastra sobre el cauce. Al momento de la inspección la Municipalidad de La Convención, estaba ejecutando por administración directa la construcción de los estribos del nuevo puente. La longitud existente es de 30 metros (ver Figura N° 3.9).



Figura N° 3.9 Vista panorámica Puente Sirpiyoc

- Puente Versalles: El actual puente cuenta con una superestructura en muy mal estado, debido a que las vigas longitudinales de concreto presentan unas rajaduras en la margen izquierda, como consecuencia del impacto de rocas que se desprendieron del talud de corte, la infraestructura esta compuesta por dos estribos de concreto armado, que se encuentran en buenas condiciones, el estribo derecho e izquierdo requieren protección aguas arriba para evitar la erosión. La longitud del puente es de 18.00 metros (ver Figura N° 3.10).



Figura N° 3.10 Vista panorámica Puente Versalles

- Puente Leonchayoc: La Municipalidad Distrital de Ocobamba construyó por administración directa los estribos de concreto ciclópeo, la luz existente es de 25.00 metros, el tránsito vehicular se realiza por un badén aguas arriba de los estribos (ver Figura N° 3.11).



FIG 3.11 Vista panorámica Puente Leonchayoc

- Puente Pampahuasi: La Municipalidad Distrital de Ocobamba, construyó por administración directa los estribos de concreto ciclópeo, la luz existente es de 18.00 metros, el tránsito vehicular se realiza por un badén aguas arriba de los estribos (ver Figura N° 3.12).



FIG 3.12 Estribo derecho e izquierdo del Puente Pampahuasi

### 3.5 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LOS PUENTES A INTERVENIR

Luego de procesar la información levantada en campo (topografía, estudio de mecánica de suelos), se plantea las siguientes propuestas en los puentes inspeccionados:

- Puente Manto: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m.  
La capacidad portante del terreno es 1.52 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 1.51 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 1.61%, se emplearán datos de cimentación propuestos por el fabricante de la estructura metálica y en las bases de la licitación.
  
- Puente Colca: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m.  
La capacidad portante del terreno es 1.67 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 2.92 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 0.00%. Los datos de cimentación se ubicarán en la parte posterior a los estribos existentes.
  
- Puente Luy Luy: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m.  
La capacidad portante del terreno es 1.76 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 1.73 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 2.00%. Los datos de cimentación se ubicarán en la parte posterior a los estribos existentes.
  
- Puente Pucara: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m, los datos de cimentación se ubicaron en la parte posterior a los estribos existentes.  
La capacidad portante del terreno es 1.73 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 1.92 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 2.00%.
  
- Puente Sirpiyoc: Se proyecta un puente para una luz de 36.58 m, el puente modular se apoyará en la margen izquierda sobre el estribo recientemente construido por la Municipalidad de Quellouno, mientras

que la margen derecha se apoyará sobre un dado de concreto apoyado cimentado en roca. La pendiente del puente es de 0.00%.

- Puente Versalles: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m. La cimentación esta compuesta de dados de concreto, ubicándose el dado derecho detrás del estribo existente y el dado izquierdo sobre el estribo existente construido recientemente por la Municipalidad de Ocobamba. La capacidad portante del terreno es de 1.67 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y de 1.69 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 1.00 %.
- Puente Leonchayoc: Se proyecta un puente para una luz de 33.53 m. La cimentación esta compuesta de dados de cimentación, ubicándose el dado derecho detrás del estribo existente y el dado izquierdo sobre el estribo existente construido recientemente por la Municipalidad de Ocobamba. La capacidad portante del terreno es 1.56 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 1.72 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 1.00 %.
- Puente Pampahuasi: Se proyecta un puente para una luz de 24.38 m. Los dados de cimentación se ubicaron en la parte posterior a los estribos existentes. La capacidad portante del terreno es 1.93 kg/cm<sup>2</sup> en la margen derecha y 1.84 kg/cm<sup>2</sup> en la margen izquierda. La pendiente del puente es de 1.07 %.

El Cuadro N° 3.3, nos muestra un resumen de la evaluación de los puentes inspeccionados, se aprecian luces, capacidad portante del terreno, pendiente del puente y la configuración de puente modular a instalar.

Cuadro N° 3.3 Resumen de capacidad portante y pendiente longitudinal de los puentes modulares a instalar.

EJECUTA: CONSORCIO PUENTE T & T CUSCO  
CONTRATO: CONTRATO DE SERVICIOS N° 127-2015-MTC/21  
SERVICIO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO GENERAL DE INSTALACIÓN DE PUENTES PAQUETE 2B  
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE CUSCO

N° Puentes	DESCRIPCION	PLAN DE TRABAJO			
		CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (kg/cm <sup>2</sup> )	PENDIENTE DEL PUENTE	LUZ (m)	SUBESTRUCTURAS AMBAS MÁRGENES
P1	PUENTE MANTO	1.51	1.61%	24.38	DADOS DE APOYO
P2	PUENTE COLCA	1.67	0.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P3	PUENTE LUY LUY	1.73	2.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P4	PUENTE PUCARÁ	1.73	2.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P5	PUENTE CHILCA	1.81	0.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P6	PUENTE JARAYAJE	1.33	0.00%	51.82	DADOS DE APOYO
P7	PUENTE SIMPPI	1.8	0.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P8	PUENTE CHACAMAYO	2.87	1.98%	33.53	DADOS DE APOYO
P9	PUENTE TUMICAYA	2.38	0.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P10	PUENTE PFOCCORHUAY	2.74	2.00%	48.77	DADOS DE APOYO
P11	PUENTE SAN MIGUEL	1.45	0.00%	45.72	DADOS DE APOYO
P12	PUENTE SIRPIYOC	1.68	0.00%	36.58	DADOS DE APOYO
P13	PUENTE VERSALLES	1.67	1.00%	24.38	DADOS DE APOYO
P14	PUENTE LEONCHAYOC	1.56	1.00%	33.53	DADOS DE APOYO
P15	PUENTE PAMPAHUASI	1.84	1.07%	24.38	DADOS DE APOYO
P16	PUENTE MAPILLO CHICO	2.92	0.00%	36.58	DADOS DE APOYO

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS PUENTES MODULARES

### 4.1 ESTRUCTURA METÁLICA ACROW

El sistema de puentes modulares basado en Paneles Acrow 700XS, es completamente modular y utiliza muchos de los mismos principios incorporados en el concepto de los puentes Bailey, incluyendo su fácil transporte a lugares remotos, instalación con trabajadores no especializados con o sin el empleo de grúa, bajo mantenimiento y versatilidad (ver Figura N° 4.1).

El sistema Acrow ha sido diseñado para manejar cargas de autopista y peatonales según las especificaciones AASHTO y cumple con la mayoría de las normas nacionales, incluidas las británicas y canadienses. El equipo está fabricado completamente en acero y está provisto de un acabado galvanizado por inmersión en caliente para asegurar excelente capacidad al desgaste. El puente se ensambla usando sólo pasadores y pernos y no requiere de soldadura en sitio. Todos los componentes son 100% reutilizables.



Figura N° 4.1 Vista panorámica puente típico Acrow

### 4.2 DESCRIPCIÓN GENERAL Y USO

El Puente de Panel Acrow 700XS es un sistema totalmente modular destinado a ser utilizado como un puente temporal o permanente o para proporcionar una solución económica a un problema de acceso.

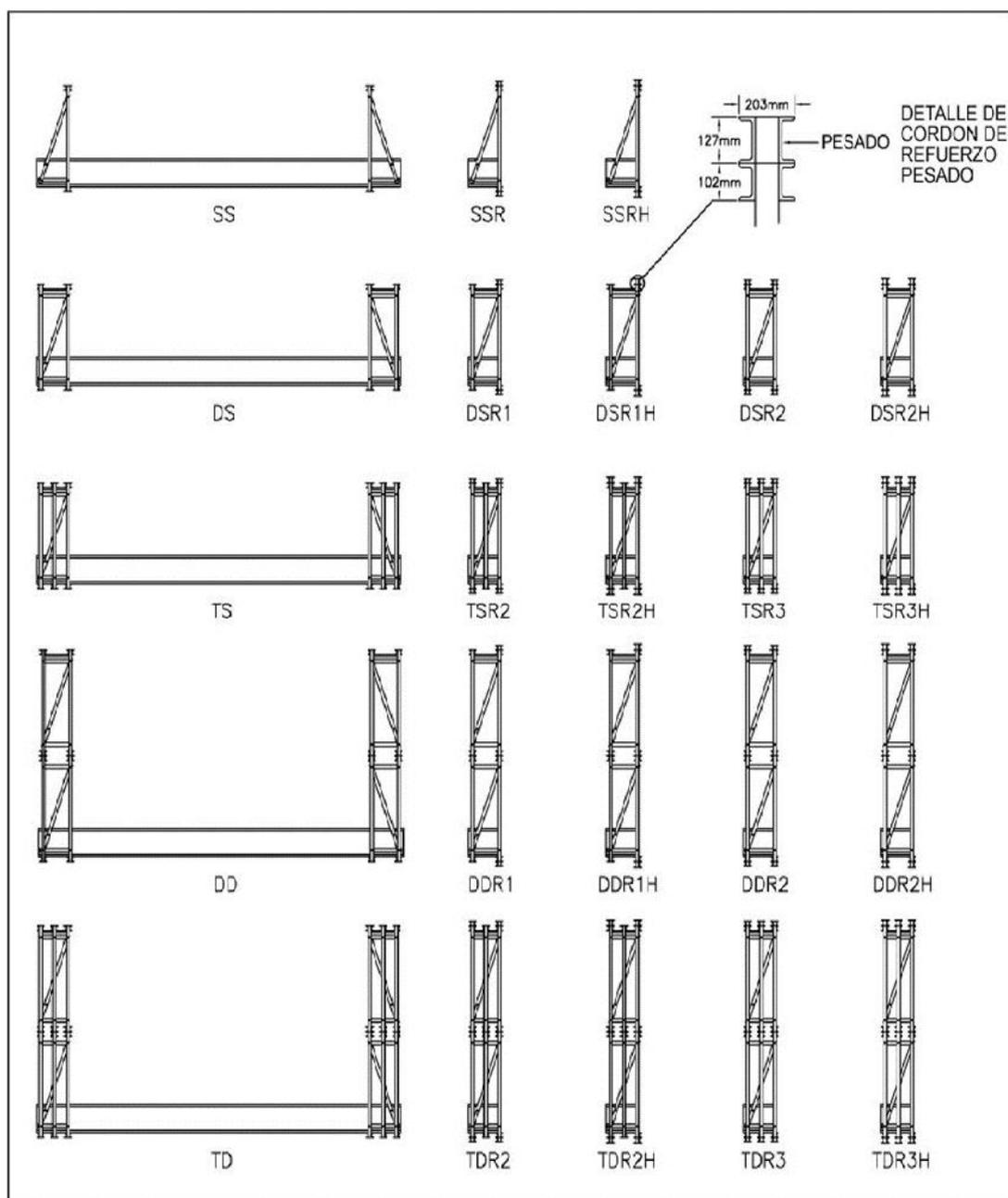


Figura N° 4.2 Configuraciones estándar de puentes de panel Acrow 700XS.

Fuente: Acrow Corporation

El sistema se basa en vigas de paneles de acero estructural, que miden 3.05 x 2.26 metros, que pueden ser combinados en diversas configuraciones para proporcionar un puente diseñado para cualquier propósito específico. Las vigas transversales unen las vigas de paneles de acero y proporcionan soporte para el piso. Los travesaños están empernados a los paneles y también están conectados por tornapuntas diagonales

Los Puentes Acrow pueden ser construidos como estructuras de una o varias luces. Este último puede ser diseñado, ya sea como estructuras continuas sobre pilares intermedios o como una serie de puentes sencillos unidos entre sí. Los tramos simples pueden variar en tamaño desde un puente de un solo carril de seis metros de largo hasta un puente de autopista de dos o tres carriles con una luz de setenta y seis metros.

Las vigas laterales comprenden paneles estándar ensamblados en varias configuraciones para adaptarse a cualquier tipo de diseño en particular. (Figura N° 4.2)

Para mayor versatilidad y extensión de la longitud del puente se emplean cordones de refuerzo unidos a la parte superior e inferior de las vigas.

El ancho de carril es variable, teniéndose las siguientes configuraciones.

1L10:	Carril sencillo 3.15 m de ancho
Extra Ancho:	Puente de un solo carril con ancho de 4.2 m
EW18:	Puente de un solo carril, de 5.5 m de ancho
2L30:	Puente de dos carriles, de 9.15 m de ancho
3L36:	Puente de tres carriles con 11 m de ancho

### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES

#### 4.3.1 Elementos de la viga lateral

##### 4.3.1.1 *Panel AB701*

El panel es la pieza básica de construcción del sistema de puentes Acrow y proporciona la resistencia estructural de las vigas laterales del puente. El panel es fabricado de acero, unido mediante soldadura y comprende cordones superiores e inferiores unidos por una serie de soportes verticales y diagonales. Los cordones en un extremo del panel terminan en macho, mientras que en el otro extremo terminan en hembra; ambos extremos tienen un agujero pasador transversal. Los paneles se conectan un extremo macho a un extremo hembra y se aseguran insertando el pasador AB051 a través de los orificios que coinciden, los seguros de pasador AB052 aseguran el perno en ambos extremos. El panel AB701 es capaz de transferir 267 kN de fuerza cortante en su extremo.

Las dimensiones del panel son 3,05 metros de largo por 2,18 metros de altura, medidas entre centros del agujero del pasador (ver Figura N° 4.3).

Los paneles se fabrican a partir de secciones de acero laminado en caliente de especificación ASTM A572 Grado 65 también conocida como AASHTO M223 y galvanizados en caliente con la norma ASTM A123, al igual que todos los componentes.

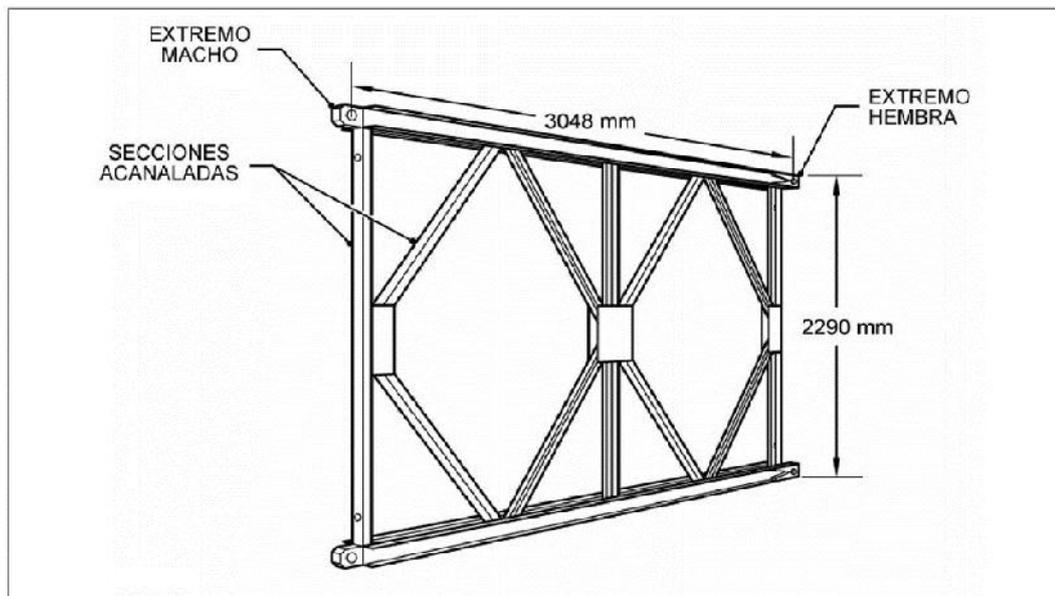


Figura N° 4.3 Panel estándar AB701

Fuente: Acrow Corporation

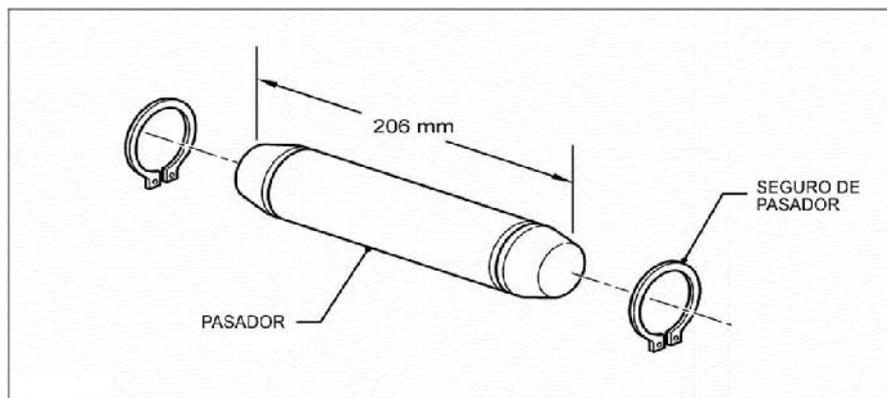


Figura N° 4.4 Pasador de panel AB051 y Seguro de pasador AB052

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.1.2 Bulón o pasador de panel AB051

Los pasadores de panel son fabricados de acero 4140 Grado B7/ASTM A193 y de aleación cromo-molibdeno. Tienen una longitud de 206mm de largo por 47mm de diámetro y pueden llevar una carga máxima de seguridad de 650 kN en cortante doble. Son cónicos en cada extremo y se puede martillar de manera segura con un martillo de 4 kg sin sufrir daño alguno. Estos pasadores están asegurados en cada extremo con un seguro de bulón o pasador AB052 (ver Figura N° 4.4).

#### 4.3.1.3 Cordones de refuerzo AB620, AB621

Los Cordones de Refuerzo son piezas de doble perfil en "U" similares a los cordones superior e inferior del panel AB701. El AB620 es de 3,28 metros de longitud, es decir, la longitud de un tramo, y el AB621 es de dos tramos de largo. Los cordones se utilizan para aumentar la capacidad de momento de las vigas. No aportan a la capacidad de cortante. Los Cordones de Refuerzo están empernados a los cordones superior e inferior de los paneles con ocho pernos para cordón de refuerzo AB584 por cada cordón de refuerzo de 20 pies AB621 y cuatro pernos AB584 para cordones de refuerzo de 10 pies AB620. Los cordones son unidos extremo con extremo con pasadores de panel AB051. En un puente reforzado los cordones se emplean en todos los tramos, excepto en los tramos finales que no son reforzados (ver Figura N° 4.5).

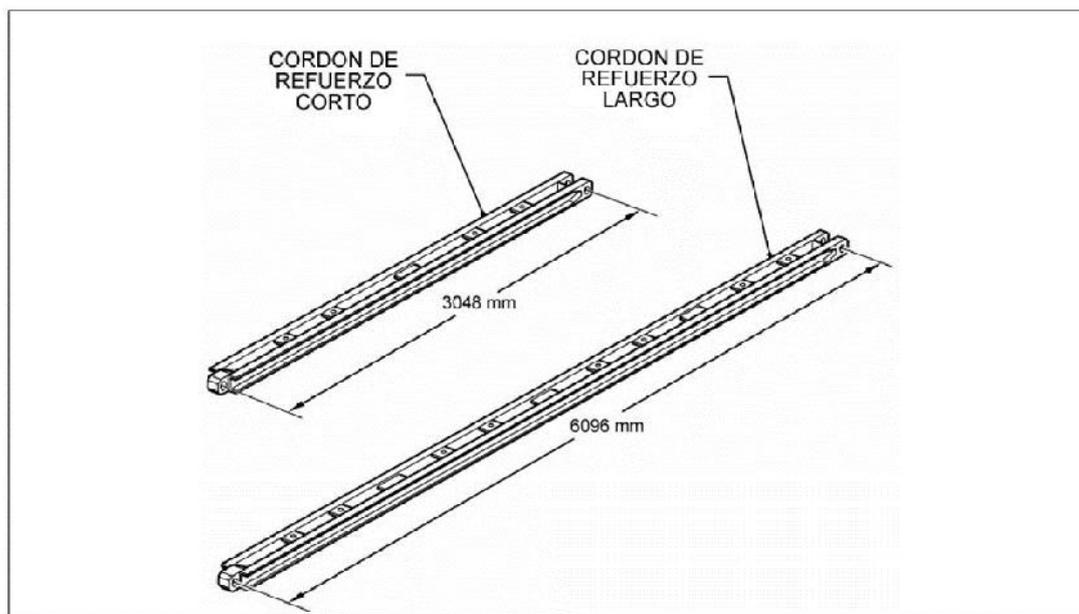


Figura N° 4.5 Cordones de refuerzo AB620 y AB621

Fuente: Acrow Corporation

### 4.3.2 Elementos de arriostramiento

#### 4.3.2.1 Tornapunta B703

El tornapunta conecta los paneles a los traveseros y proporciona soporte vertical a la viga. La parte inferior del tornapunta se asegura con un perno para viga de piso y panel AB547A, que también pasa por el extremo vertical del panel exterior en vigas de múltiples paneles. El extremo superior del tornapunta está empernado al extremo vertical del panel interior, con vigas de múltiples paneles el mismo perno se conecta a la placa de unión del tornapunta AB513 (ver Figura N° 4.6).

#### 4.3.2.2 Placa de unión del tornapunta AB513

La placa de unión del tornapunta se emperna horizontalmente a los otros paneles en la viga utilizando un perno corto de arriostramiento AB549A en cada panel, o en el tramo final con un perno brazo de tornapunta AB548A (ver Figura N° 4.6). Cabe señalar que todos los pernos que pasan por el extremo vertical del panel deben insertarse desde la cara del panel y la tuerca de sujeción colocada en el espacio que hay entre los paneles con la arandela colocada en el lado en que el perno tiene la cabeza.

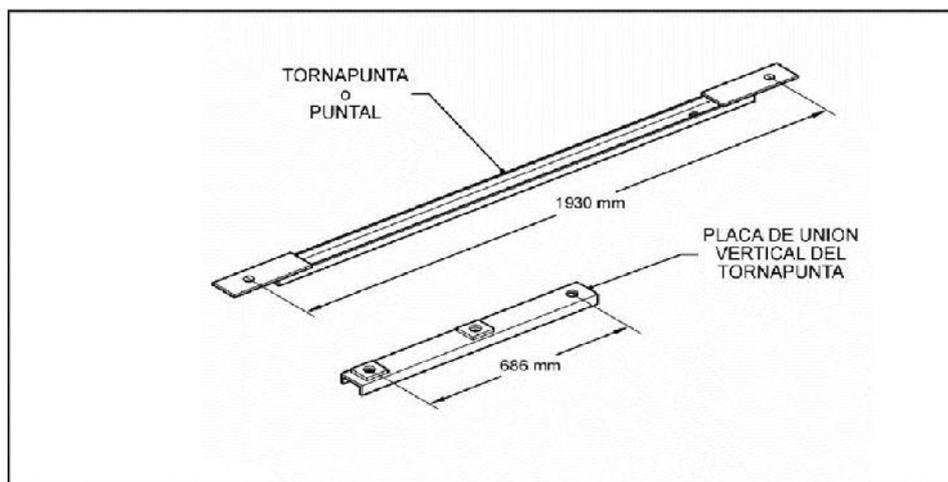


Figura N° 4.6 Tornapunta AB703 y Placa de unión del tornapunta AB513

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.2.3 Placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 y Diagonal de cordón AB522

La placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 es muy similar a la placa de unión de tornapunta AB513 descrita anteriormente. Sólo se diferencia en que no tiene placa separadora soldada al agujero del perno en un extremo. La

placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 y la diagonal de cordón AB522 están conectadas con pernos cortos de arriostamiento AB549A en la parte debajo de los cordones superiores de todas las vigas, para formar una "Z" continua en toda la longitud de la viga. Sin embargo, los componentes transversales iniciales y finales son la placa de unión del tornapunta AB513 en lugar de la placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514. El espaciador compensa la falta de un apoyo diagonal en un lado (ver Figura N° 4.7).

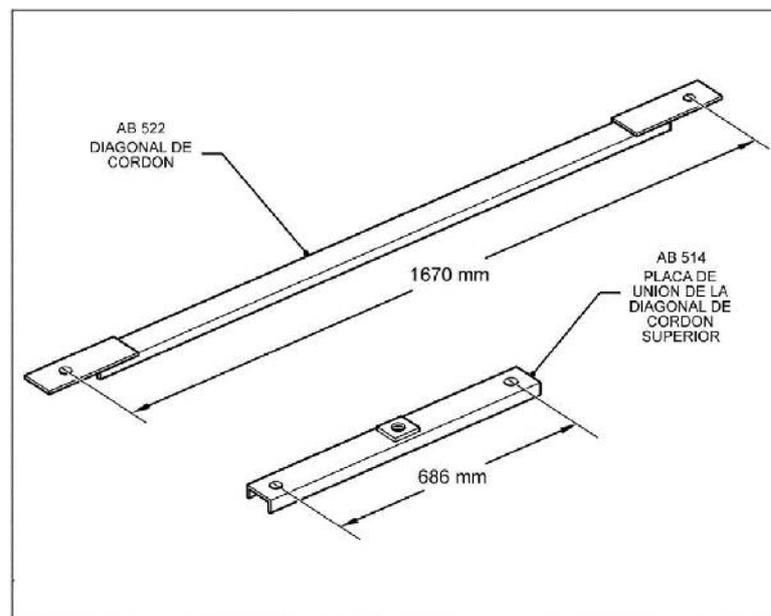


Figura N° 4.7 Placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 y Diagonal AB522

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.2.4 Diagonales

Las diagonales forman los principales apoyos y refuerzos horizontales que aseguran que el puente se construirá en ángulo recto. Hay cuatro diagonales estándar que se utilizan: diagonal de arriostamiento estándar AB590 empleada en los puentes de un solo carril y doble carril y la diagonal de arriostamiento extra-ancha AB591 EW utilizados para puentes extra anchos. También están la diagonal de arriostamiento pesada AB515 y la diagonal de arriostamiento pesada extra-ancha AB516 que son apoyos de trabajo pesado utilizados en puentes de dos plantas. Todas las diagonales se fabrican a partir de perfiles en "U" de acero y están provistos de una horquilla en cada extremo. Esta encaja en una abrazadera soldada a la red de traveseros, y está asegurada por un perno de arriostamiento AB536A. En cada tramo del puente hay dos diagonales que, en

las construcciones de un solo carril, se cruzan y se atornillan juntas en el centro utilizando un perno corto de arriostamiento AB549A, en los puentes de doble carril las diagonales forman una "V" en cada tramo. (ver Figura N° 4.8).

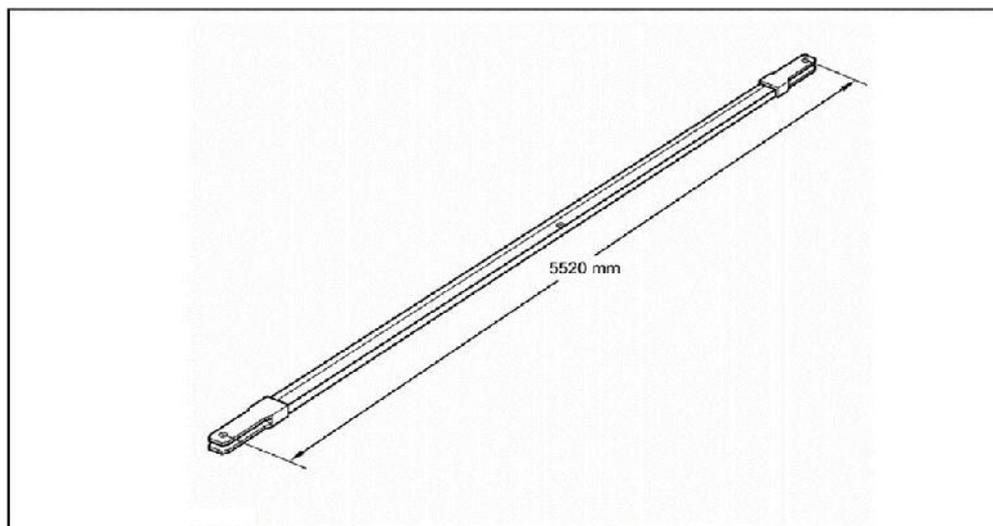


Figura N° 4.8 Diagonal de arriostamiento extra ancha AB591

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.2.5 Diagonal vertical AB518, AB519

Cada viga de piso debe estar reforzada verticalmente. Esto se logra mediante el uso de diagonales verticales que consisten en perfiles en "U" de 76 mm que se alternan en tramos. Las diagonales se colocan en pares, en dos líneas paralelas cerca de las vigas y adoptar la forma de una "X" empernada a los travesaños y en el punto donde se cruzan se empernan entre ellas con los pernos cortos de arriostamiento AB549A. La diagonal vertical estándar AB518 se emplea en los puentes de un solo carril y la diagonal vertical para doble vía AB519 con todas las estructuras de dos carriles o tres carriles (ver Figura N° 4.9)

#### 4.3.3 Vigas de piso o travesaños

Los travesaños son las vigas principales de piso que determinan el ancho del puente. Se suministran en las longitudes siguientes: Calzada standard (SCW), Extra Ancho (EW), Extra Ancho 18 (EW 18), de dos carriles (TL), de dos carriles 30 (2L30) y de tres carriles (3L36). Los travesaños se localizan al final de cada tramo, sobre la posición del pasador del panel, y en cada extremo del puente. Están dotados de canales/canaletas especiales soldadas a su parte superior en donde son ubicadas las unidades de piso y se fijan con pernos de piso. Los

travesaños son fabricados a partir de vigas laminadas estándar (ver Figura N° 4.10).

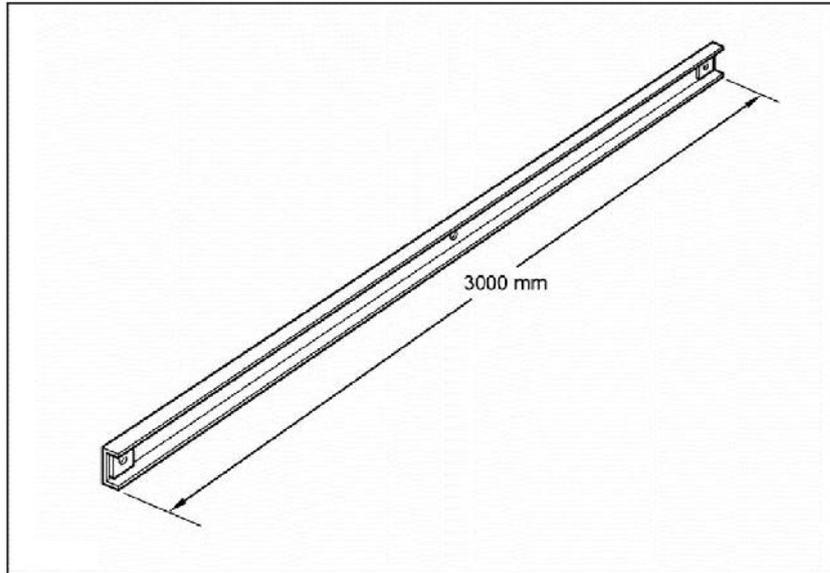


Figura N° 4.9 Diagonal vertical estándar AB518

Fuente: Acrow Corporation

#### *Viga de piso EW AB507*

La viga de pisos EW AB507, es un travesaño extra ancho de un solo carril dando un ancho de piso de 4,2 metros con una altura de 410 mm (ver Figura N° 4.10).

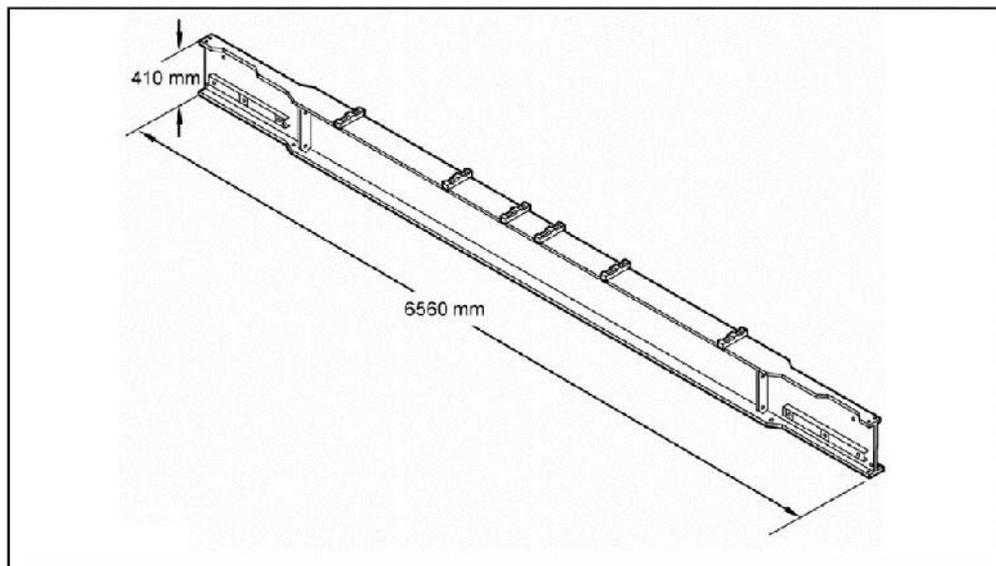


Figura N° 4.10 Extra ancho travesaño AB507

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.4 Unidades de piso

##### 4.3.4.1 Piso AB601 y Piso con guardarrueda AB602

Las unidades de piso están construidas con superficies de rodadura/rodamiento de acero plano con una sección transversal de 140 mm. Las unidades de piso son fabricadas como estructuras ortotrópicas con el borde longitudinal rígido y tubos laterales para la distribución de las cargas.

Cada unidad de piso proporciona un ancho de piso efectivo de 1.83 metros de modo que dos unidades con guardarrueda en un puente de un solo carril dan una anchura de carril de 3.67 metros.

Las unidades de piso están empernadas a los traveseros con un perno especial "T" AB546, que se localiza en un canal especial soldado al travesaño. Cuatro pernos son empleados por unidad de piso y este proceso se lleva a cabo desde la parte superior del piso (ver Figura N° 4.11).

Las unidades de piso van provistas con placas en el extremo, que están diseñadas para permitir que todas las cargas verticales sean transferidas del piso al travesaño cerca al centro de la viga y por tanto directamente al sistema. Éste modelo de carga impide que alguna carga de torsión se genere en el travesaño. La eliminación de las cargas de torsión se reflejan en una mayor vida útil para los travesaños.

Las unidades de piso se fabrican con un acabado galvanizado normal, adecuado para un asfaltado, o con una superficie epóxica antideslizante (ver Figura N° 4.12).

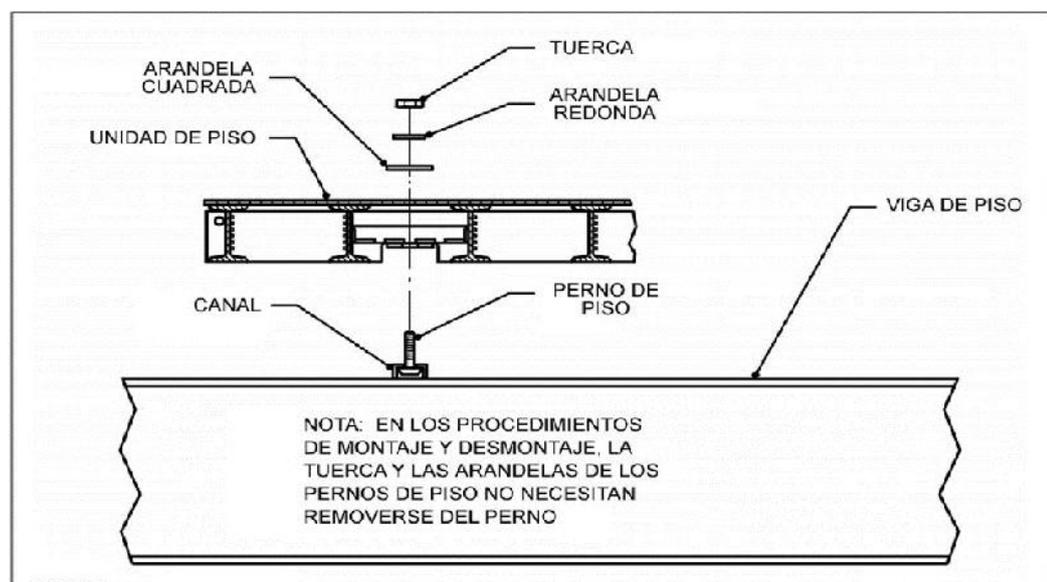


Figura N° 4.11 Sistema de sujeción de piso

Fuente: Acrow Corporation

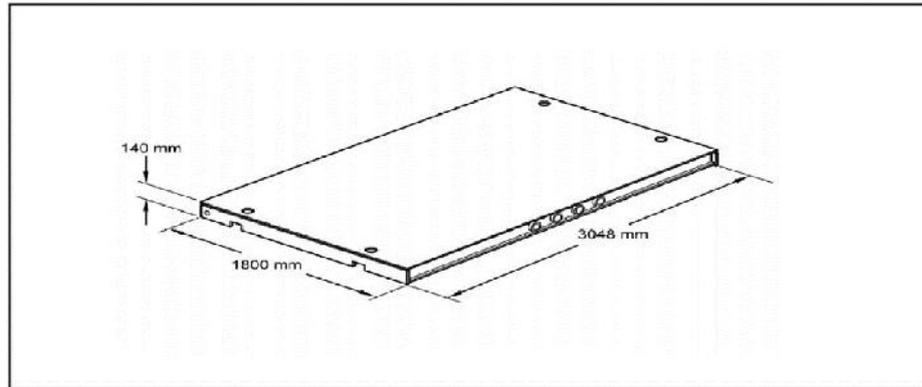


Figura N° 4.12 Unidad de piso AB601

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.4.2 Piso intermedio AB604 EW

A fin de proporcionar el carril más amplio del puente Extra Ancho, se emplea el piso intermedio AB604 EW entre las dos unidades con guardarrueda para dar un ancho de piso de 4,2 metros.

#### 4.3.4.3 Viga final AB720C, Viga final intermedia AB721C

Dado que las unidades de piso se ubican en el centro de los travesaños habrá un espacio de aproximadamente 140mm en cada extremo del puente entre la última unidad de piso y los parapetos. Las unidades EOB (Fin de puente) llenan este vacío con las vigas finales AB720 utilizadas junto a cada última unidad de piso o unidad con guardarrueda y la viga final intermedia extra ancha AB721 cuando se ha utilizado la unidad de piso intermedio Extra Ancha AB604 EW.

### 4.3.5 Cojinetes

#### 4.3.5.1 Bloque final AB503, AB504

El bloque final es colocado en la parte inferior del panel de cortante AB701, ensamblado de acuerdo a la terminación del panel. Las cargas del puente se transfieren a los cojinetes a través del bloque final macho AB503 o del bloque final hembra AB504 asentada sobre un apoyo de cojinete AB587 (ver Figura N° 4.13).

#### 4.3.5.2 Apoyo de cojinete AB587

Situado en el estribo, bajo el bloque final macho AB503 o el bloque final hembra AB504. Es en sí un rodamiento/cojinete oscilante que puede ser emperrado o confinado a un estribo o pilar para una apoyo fijo en el extremo, o puede apoyarse

sobre los elementos AB587U y AB587L para una acción deslizante de los cojinetes. La capacidad de carga es de 60 toneladas (ver Figura N° 4.14).

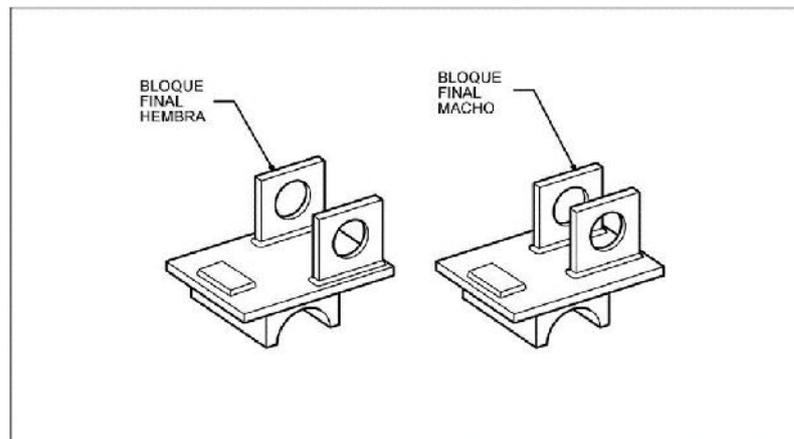


Figura N° 4.13 Bloques finales AB503 y AB504 Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.5.3 Apoyo de cojinete superior e inferior AB587U y AB587L

Proporcionando una acción de cojinete deslizante, éstos se encuentran por debajo del apoyo de cojinete AB587 en el extremo móvil del puente. El apoyo de cojinete inferior AB587L consta de una placa de acero de 178mm x 127mm x 2mm con una plataforma de teflón 152mm x 102mm x 2mm ligada a él. Se coloca en el estribo o pilar con la plataforma de teflón hacia arriba. El apoyo de cojinete superior AB587U es una chapa de acero inoxidable, de 292mm x 216mm x 2mm que se coloca encima del teflón. El apoyo de cojinete AB587 se coloca entonces en la parte superior de ambas placas (ver Figura N° 4.14).

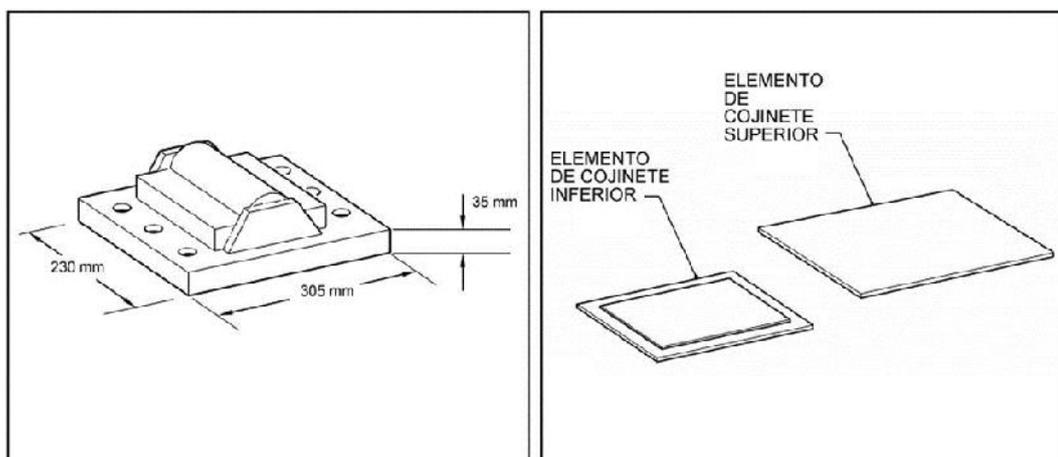


Figura N° 4.14 Apoyo de cojinete AB587 y apoyo de cojinete superior e inferior AB587U Y AB587L Fuente: Acrow Corporation.

#### 4.3.6 Pernos

Todos los pernos empleados en el puente son grado A325 y tienen un acabado galvanizado. Todos ellos están provistos de una arandela y una tuerca.

#### 4.3.7 Elementos de lanzamiento

##### 4.3.7.1 Rodillo basculante AB043

El rodillo basculante se ubica sobre los estribos durante el lanzamiento ya sea como rodillos de lanzamiento o de recepción. Cada rodillo está situado en un cojinete AB587, tiene la capacidad para rotar de modo que sea capaz de recibir la nariz de lanzamiento en la alineación correcta y también para permitir que la rampa de cordón de refuerzo pase por encima fácilmente. La unidad tiene incorporados dos rodillos horizontales y la alineación del puente se mantiene por dos rodillos guía verticales. La carga máxima de seguridad es de 30 toneladas (ver Figura N° 4.15).

##### 4.3.7.2 Rodillo plano AB042

La nariz de lanzamiento y el puente se ensamblan sobre los rodillos planos que se colocan a 7.6 metros detrás de los rodillos basculantes. El número de rodillos planos a instalar depende de la longitud disponible para el área de construcción y de la longitud del puente. Un lado del rodillo tiene un borde más alto que actúa

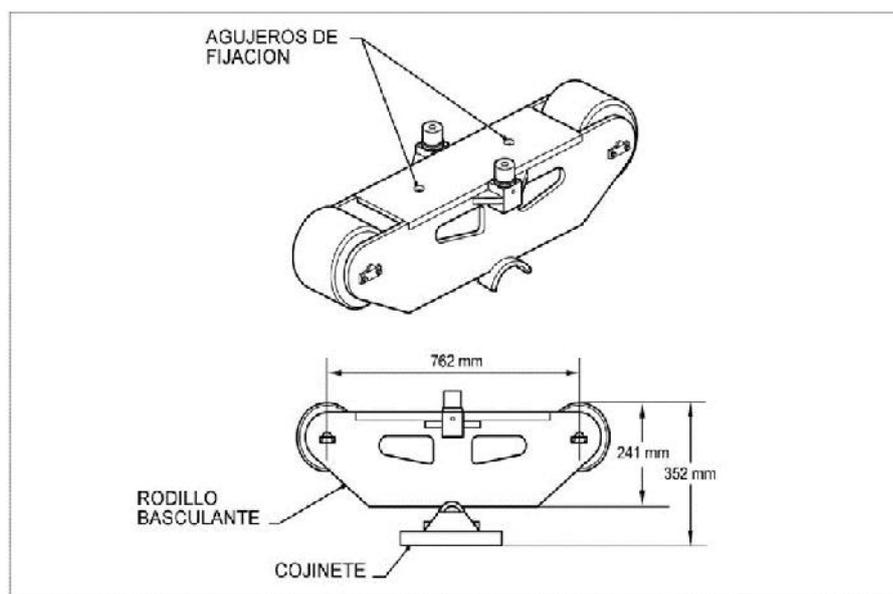


Figura N° 4.15 Rodillo basculante AB043

Fuente: Acrow Corporation

como una guía para el puente, mientras es empujado hacia delante. El borde más alto por lo general es orientado hacia el exterior de las vigas. El rodillo plano tiene una capacidad de trabajo de 15 toneladas (ver Figura N° 4.16).

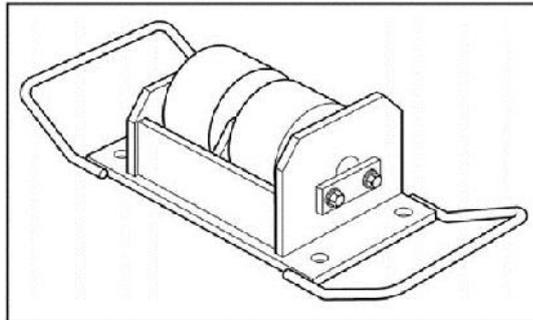


Figura N° 4.16 Rodillo plano AB042

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.7.3 Eslabón de Lanzamiento AB654

Este eslabón va asegurado con un pasador entre dos paneles adyacentes en la nariz de lanzamiento. Este alarga el cordón inferior y eleva la nariz lo suficiente para superar la deflexión durante el lanzamiento (ver Figura N° 4.17).

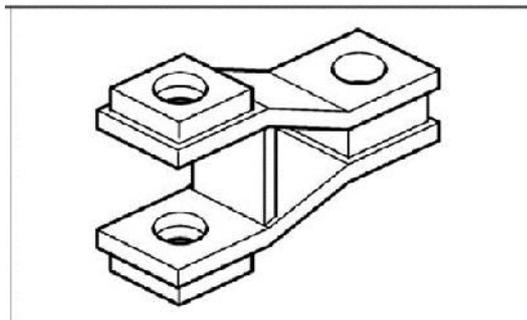


Figura N° 4.17 Eslabón de lanzamiento AB654

Fuente: Acrow Corporation

#### 4.3.7.4 Rampa de cordón de refuerzo macho AB660

Estas unidades se pueden requerir cuando se lanza un puente reforzado para que el refuerzo pase fácilmente sobre los rodillos basculantes. Los puentes se construyen normalmente con el extremo hembra hacia adelante y la rampa de cordón de refuerzo macho AB660 se asegura con un pasador al extremo hembra del refuerzo inferior y empernadas a la parte inferior del panel AB701 con un solo perno de cordón de refuerzo AB584 (ver Figura N° 4.18).

#### 4.3.7.5 Rampa de cordón de refuerzo hembra AB661

Similar a la AB660 pero se utiliza en la parte trasera del puente y va asegurada con un pasador al final de los cordones de refuerzo. Esto permite que el refuerzo pase por encima de los rodillos basculantes. (ver Figura N° 4.18)

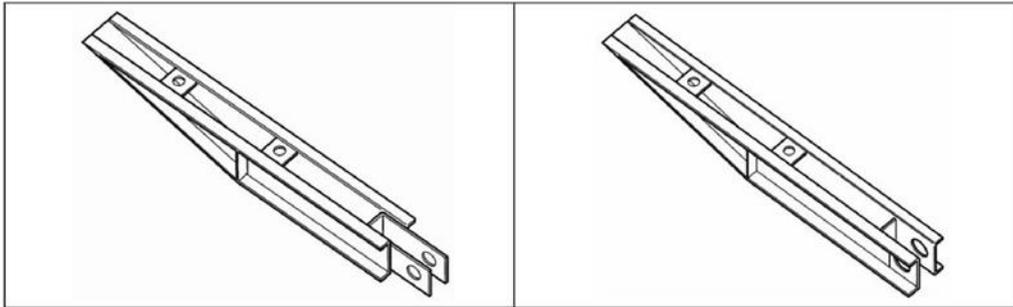


Figura N° 4.18 Rampa cordón de refuerzo macho AB660 y Rampa cde cordon hembra AB661  
Fuente: Acrow Corporation

## CAPÍTULO V: CONSTRUCCIÓN DE SUBESTRUCTURAS DE PUENTES MODULARES

### 5.1 CONDICIONES DE DISEÑO

#### 5.1.1 Superestructura modular

El Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional - PROVIAS NACIONAL, adscrito al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, realizó la adquisición de puentes modulares para el Programa Nacional de Puentes, mediante Licitación Pública Internacional, a la empresa americana ACROW CORPORATION OF AMERICA.

Entre los principales alcances de la licitación fueron los siguientes:

- Intercambiabilidad de piezas.
- Facilidad de armado manual con personal no especializado
- Corto tiempo de instalación y puesta en servicio
- Tableros metálicos con superficie antideslizante o de alta fricción para neumáticos
- Sobrecarga de Diseño HL-93 de las Especificaciones AASHTO LRFD 2007 (ver figura N° 5.1) para un mínimo de 1'000,000 de ciclos de carga, para una deflexión máxima a  $L/800$ .
- Salvar obstáculos para luces entre 21 y 54 m de longitud.
- Los materiales utilizados en la fabricación de puentes deberán tener aplicación de recubrimientos galvanizados.

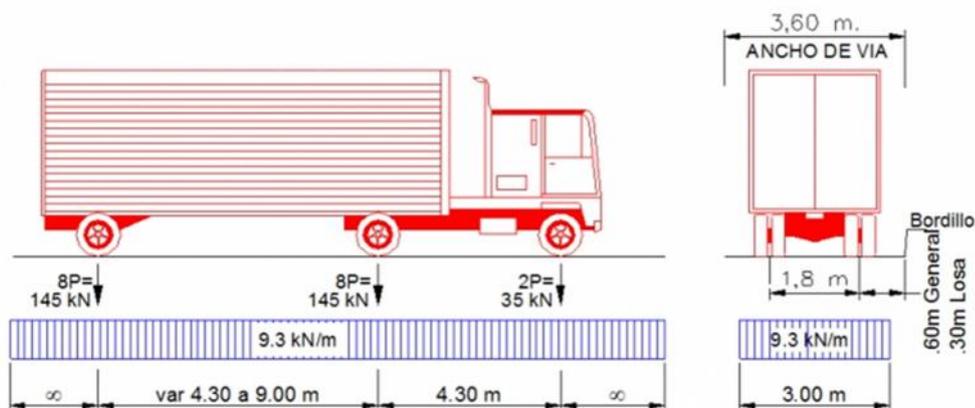


Figura N° 5.1 Sobrecarga de diseño HL-93- AASHTO LRFD 2007

### 5.1.2 Infraestructura del puente modular

En las especificaciones técnicas del proyecto, en lo referente a la estructura metálica (superestructura), el fabricante recomienda que los puentes se deben instalar hasta con una pendiente longitudinal no mayor al 2% y la estructura de concreto donde se apoyará el puente modular podrá estar conformada por dados de concreto siempre y cuando la capacidad de soporte del suelo sea mayor o igual a  $1 \text{ kg/cm}^2$  (ver figuras N° 5.2 y 5.3).

Teniendo en consideración estos alcances, se procedió a procesar la información de campo (perfil topográfico, secciones transversales, muestreo de agregados, calicatas para el estudio de mecánica de suelos), con la finalidad de evitar salir de los límites establecidos en las especificaciones técnicas.

Se procedió a realizar el replanteo en el lugar de emplazamiento de las estructuras a instalar, a efectos de establecer niveles de rasante, acondicionamiento de las subestructuras, los trabajos de movimientos de tierras requeridos (cortes y rellenos), así como evaluar la mejor ubicación para el montaje y lanzamiento del puente modular.

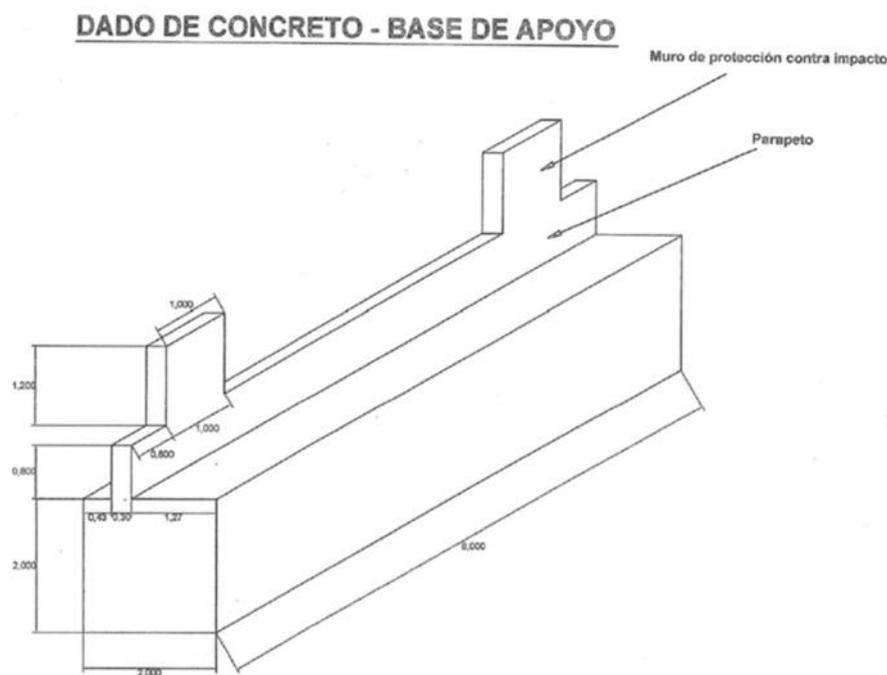


Figura N° 5.2 Dados e concreto para apoyo de la estructura metálica modular

## DETALLE DE ACERO DE REFUERZO

ESC : 1/75

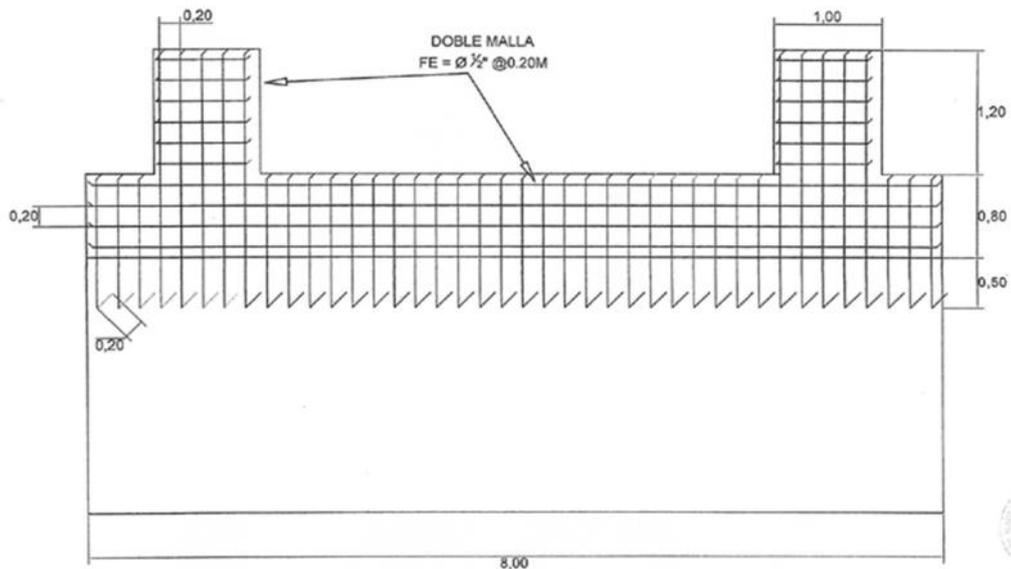


Figura Nº 5.3 Detalle de armadura en dados de concreto para apoyo de la estructura metálica

Toda la información procesada se puede apreciar en los cuadros 3.3 y 5.1, de la cual podemos concluir lo siguiente:

- La capacidad portante del terreno en la cimentación de los puentes analizados varía entre 1.52 y 2.92 kg/cm<sup>2</sup> siendo mayor a 1.00 kg/cm<sup>2</sup> solicitado en las especificaciones técnicas.
- La pendiente longitudinal de los puentes a instalar varían entre 0 y 2%, encontrándose dentro del margen solicitado en las especificaciones técnicas.
- Las longitudes de los puentes a instalar varían entre 24.38 y 51.82 metros, correspondiéndole una configuración DS y DDR1.
- Dado que se cumplen los requerimientos de capacidad portante y pendiente, se usarán los dados de cimentación.

Cuadro Nº 5.1 Resumen de las longitudes y configuración de puente a instalar.

EJECUTA: CONSORCIO PUENTE T & T CUSCO  
CONTRATO: CONTRATO DE SERVICIOS Nº 127-2015-MTC/21  
SERVICIO: CONTRATACIÓN DEL SERVICIO GENERAL DE INSTALACIÓN DE PUENTES PAQUETE 2B  
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO DE CUSCO

N° PUENTES	DESCRIPCION	ESTADO ACTUAL		PLAN DE TRABAJO			MONTAJE DESDE LA MARGEN
		TIPO DE PUENTE ANTERIOR	LUZ (m)	TIPO DE PUENTE A INSTALAR	CONFIG. ESTRUCTURAL	LUZ (m)	
P1	PUENTE MANTO	Tipo Bayley con tablero de madera	18.30	ACROW	DS	24.38	DERECHA A IZQUIERDA
P2	PUENTE COLCA	Tipo Bayley con tablero de madera	18.50	ACROW	DS	24.38	IZQUIERDA A DERECHA
P3	PUENTE LUY LUY	Tipo Bayley con tablero de madera	18.60	ACROW	DS	24.38	IZQUIERDA A DERECHA
P4	PUENTE PUCARÁ	Tipo Bayley con tablero de madera	18.50	ACROW	DS	24.38	IZQUIERDA A DERECHA
P5	PUENTE CHILCA	Tipo Mabey con tablero de madera	24.50	ACROW	DS	24.38	DERECHA A IZQUIERDA
P6	PUENTE JARAYAJE	Concreto Ciclópeo	43.00	ACROW	DDR1	51.82	DERECHA A IZQUIERDA
P7	PUENTE SIMPPI	Tipo Bayley colapsado	18.40	ACROW	DS	24.38	DERECHA A IZQUIERDA
P8	PUENTE CHACAMAYO	Viga con losa de concreto	12.30	ACROW	DSR2	33.53	IZQUIERDA A DERECHA
P9	PUENTE TUMCAYA	Viga metálica con tablero de madera	16.00	ACROW	DS	24.38	DERECHA A IZQUIERDA
P10	PUENTE PFOCCORHUAY	No tiene	40.00	ACROW	DDR1	48.77	IZQUIERDA A DERECHA
P11	PUENTE SAN MIGUEL	No tiene	39.62	ACROW	TSR3	45.72	DERECHA A IZQUIERDA
P12	PUENTE SIRPIYOC	No tiene	30.00	ACROW	DSR2	36.58	IZQUIERDA A DERECHA
P13	PUENTE VERSALLES	Viga con losa de concreto	18.00	ACROW	DS	24.38	DERECHA A IZQUIERDA
P14	PUENTE LEONCHAYOC	Solo Estribos	25.00	ACROW	DSR2	33.53	DERECHA A IZQUIERDA
P15	PUENTE PAMPAHUASI	No tiene	18.00	ACROW	DS	24.38	IZQUIERDA A DERECHA
P16	PUENTE MAPILLO CHICO	No tiene	30.00	ACROW	DSR2	36.58	DERECHA A IZQUIERDA

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 PROCESO CONSTRUCTIVO DE INFRAESTRUCTURA

### 5.2.1 Proceso constructivo de dados de cimentación

Como primera actividad se realiza el trazo y replanteo de los dados de cimentación ( ver anexos planos del proyecto obras civiles).

Luego se prosigue con los trabajos de excavación, para lo cual se emplea una retroexcavadora (ver Figura N° 5.4) que tenga el alcance necesario para llegar a la cota de cimentación ( profundidad promedio de 2.50 m).



Figura N° 5.4 Excavación para cimentación de dados de concreto

Una vez alcanzada la cota de cimentación se realiza una verificación del estrato donde se cimentará el puente ayudándonos con el estudio de mecánica de suelos.

Se prosigue con la colocación de solado de concreto  $e = 5$  cm.

Se realiza el encofrado del dado de cimentación cuyas dimensiones son de 2.00 m x 8.00 m x 2.00 m de altura, se coloca la armadura vertical del parapeto y del muro contraimpacto (  $\varnothing \frac{1}{2}'' @ 0.20$  m), según lo indicado en planos (ver Figura N° 5.5).



Figura N° 5.5 Colocación de solado en fondo de excavación



Figura N° 5.6 Trabajos de encofrado, armadura en dado, cuadrilla de colocación de concreto

Se realiza la colocación de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  (Ver Figura N° 5.6) el concreto es fabricado en obra, con las proporciones de agregado grueso, agregado fino, cemento y agua de acuerdo al diseño de mezcla (ver Cuadro N° 5.2).

Se toman las muestras del concreto fresco preparado en obra para su posterior ensayo de compresión a los 7 y 28 días (ver Figura N° 5.7).

Cuadro Nº 5.2 Diseño de mezcla de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

**DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO  $F'C= 210 \text{ KG/CM}^2$**

1.- SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO

ASENTAMIENTO RECOMENDADO		
TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SLUMP	
	Máx (pulg)	Mín (pulg)
Zapatas y muros de cimentación reforzados	3	1
Cimentaciones simples, muros de subestructuras	3	1
Vigas y muros reforzados	4	1
Columnas de edificios	4	2
Pavimentos y losas	3	1
Concreto ciclópeo	2	1

Slump	4
Resistencia del concreto	210 $\text{kg/cm}^2$
Factor de incremento (K)	1.2
P.E.(Cemento)	3.15 $\text{kg/m}^3$
F'CR	241.5 $\text{kg/cm}^2$

2.- SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO

TAMANO MÁXIMO : 3/4"

DESCRIPCIÓN	A. FINO	A. GRUESO
P.E. ( $\text{kg/cm}^3$ )	2634	2.68
P.U. Compactado y seco ( $\text{kg/cm}^3$ )	1605	1.731
Contenido de Humedad (%)	5.75	0.98
Porcentaje de absorción (%)	3.04	1.62
Módulo de fineza	2.31	6.84

3.- ESTIMACIÓN DEL AGUA DE MEZCLA

Concreto con aire incorporado  
Requerimiento de agua : 204.341 litros

4.- SELECCIÓN DE LA RELACION AGUA CEMENTO

Relación de agua/cemento 0.551  
  
Cantidad aproximada de aire atrapado 1.699 %

5.- CANTIDAD DE CEMENTO REQUERIDO

Cemento 370.625 kg

6.- ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DEL AGREGADO GRUESO

Tamaño Máximo del agregado 3/4"  
Volumen del agregado / volumen de concreto 0.647  $\text{m}^3$   
Peso seco del agregado grueso 1120.329 kg

7.- ESTIMACIÓN DEL CONTENIDO DEL AGREGADO FINO

Volumen del agregado / volumen de concreto 0.243  $\text{m}^3$   
Peso seco del agregado grueso 639.188 kg

8.- PROPORCIÓN DE MEZCLA

Proporción	Peso	Volumen
Cemento	1	1
Agregado grueso	3	3.6
Agregado fino	1.7	2.1
Agua	0.5	1.7

Fuente: Elaboración propia



Figura Nº 5.7 Colocación de concreto en dado de cimentación, muestreo de concreto fresco

Luego de realizar el desencofrado y curado del concreto, se procede con los trabajos de colocación de material de relleno en capas de 0.20 m de espesor, procediéndose a su compactación, se realizan pruebas de control de compactación cada 03 capas (ver figura Nº 5.8).



Figura Nº 5.8 Trabajos de relleno y compactación con material de préstamo

## 5.2.2 Proceso constructivo de obras complementarias

Después de realizar el montaje y lanzamiento de la estructura metálica, se procede a construir el parapeto, losas de aproximación de accesos y muros contra impacto en ambas márgenes.

Se presenta una secuencia fotográfica de los trabajos desarrollados en la figuras 5.9, al 5.15.



Figura N° 5.9 Lanzamiento de puente modular concluido, trabajos de replanteo de accesos.



Figura N° 5.10 Trabajos construcción de parapetos y relleno y compactación de accesos.



Figura N° 5.11 Trabajos de excavación y colocación de solado para construcción de losas de aproximación en ambas márgenes.



Figura N° 5.12 Trabajos de colocación de armadura y concreto en losas de aproximación.



Figura N° 5.13 Trabajos de colocación de concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  en losas de aproximación.



Figura N° 5.14 Trabajos de relleno y compactación en bordes de losas de aproximación.



Figura N° 5.15 Vista panorámica de puente modular con losas de aproximación y muro contra impactos.

## **CAPÍTULO VI: MONTAJE DE PUENTES MODULARES**

### **6.1 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **6.1.1 Verificación de la zona de montaje y lanzamiento**

El área de montaje de la estructura metálica debe ser recta y en línea con el eje del puente, es preferible que sea al menos igual a la longitud del puente y tener tres metros más ancho que la longitud del travesaño. Si el área de construcción y lanzamiento es menor que la sugerida anteriormente, el montaje puede ser más difícil y restringido, requiriendo contrapesos adicionales durante el lanzamiento.

El área de montaje y lanzamiento debe estar nivelado lateralmente y si es posible longitudinalmente. Si se tiene una pendiente longitudinal es muy importante que la estructura metálica a ensamblar descansa en un plano único y continuo. Se deben evitar las pendientes transversales. La superficie del suelo debe ser compactada lo suficiente para que descansa el peso sobre este, sin presentarse asentamientos.

La zona de llegada en la otra margen debe ser suficiente para que al menos dos tramos de puente pasen más allá de los rodillos de aterrizaje. Idealmente, debería ser posible que la nariz pasara completamente el estribo para evitar pausas innecesarias durante el lanzamiento.

#### **6.1.2 Estribos y disposición de ambas márgenes**

Las áreas de montaje tanto en la margen de partida como en la margen de llegada deben ser despejadas, niveladas y compactadas, se debe tratar que estas áreas sean amplias para que las bases de los rodillos se puedan colocar, los componentes se puedan almacenar y la maquinaria de construcción pueda operar sobre él sin presentar irregulares o hundimientos indebidos.

Los rodillos de lanzamiento y de llegada se deben ubicar sobre los estribos (nivel de apoyo), por lo general al frente de los cojinetes. Siempre es recomendable que los rellenos en la parte posterior de los estribos se dejen a nivel de apoyo de la estructura metálica, hasta que se concluya el lanzamiento. Si esto

no es posible, los rodillos tienen que ser situados a mayor altura, lo que ocasiona un mayor trabajo en los procedimientos de gateo de la estructura metálica.

### 6.1.3 Replanteo de ubicación de rodillos

Se debe realizar el trazo y señalizado del eje del puente en ambos estribos, así como se debe señalar la ubicación de los rodillos en la margen donde se realizará el montaje de la estructura metálica.

La posición ideal de los rodillos de lanzamiento y de llegada están marcados sobre el nivel de apoyo de los estribos a 750mm en frente (es decir, hacia la brecha) de las posiciones de apoyo. Si los rodillos se pueden colocar en estas posiciones, se acortará la longitud efectiva en 1,5 metros, y también se facilitan los eventuales procedimientos de gateo.

Los rodillos planos son colocados a 7.60 m detrás de los rodillos de lanzamiento en líneas perpendiculares al eje. Los rodillos se disponen en parejas y se encuentran bajo las líneas interiores y exteriores de los paneles de cada viga (ver figura N° 6.1).

La ubicación de los rodillos de acuerdo al ancho de vía con respecto al eje del puente se puede ver en el cuadro N° 6.1.

Cuadro N° 6.1 Distancia de los rodillos con respecto al eje y según ancho de vía

<b>EJE DEL PUENTE A CENTRO</b>	<b>RODILLO INTERIOR</b>	<b>RODILLO EXTERIOR</b>
ANCHO ESTANDAR (SCW)	2.015 m	2.700 m
EXTRA ANCHO (EW)	2.477 m	3.162 m
EXTRA ANCHO 18 (EW18)	2.895 m	3.580 m
DOS CARRILES (TL24)	3.845 m	4.530 m
DOS CARRILES (TL30)	4.855 m	5.540 m
TRES CARRILES 36 (3L36)	5.690 m	6.375 m

Fuente: Elaboración propia

### 6.1.4 Equipo básico

El equipo básico a emplear está compuesto por una retroexcavadora para el montaje en general (el elemento más pesado tiene 724 kilogramos aprox.) Se

usarán herramientas básicas de mano tales como, combas, palancas, extensión de 6", llaves de impacto, torquímetro de 1000 lbs – pie de torque, tecles ratchet, gatas de 30 y 50 ton., tacos de madera de 4"x8"x4', estrobos o eslingas de preferencia para el izaje de elementos durante el montaje, punzones, etc.

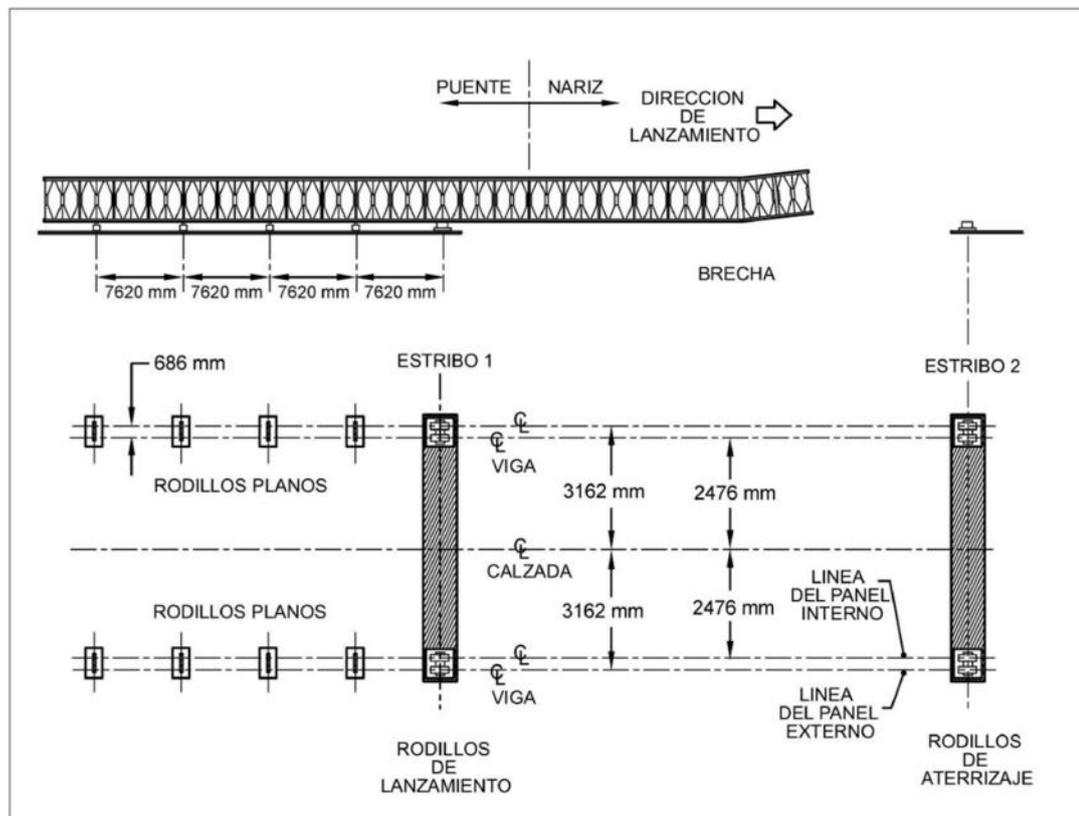


Figura N° 6.1 Disposición de los rodillos, antes de iniciar montaje de la estructura modular

Fuente : Acrow Corporation

## 6.2 MONTAJE DEL PUENTE MODULAR

En esta etapa se realiza el montaje del puente modular tipo Acrow 700XS, de 36.58 metros de luz, medidos entre sus ejes de pines, siguiendo el procedimiento de montaje establecido por el fabricante de la estructura metálica (ver anexos planos de montaje de estructura modular ACROW).

El puente modular a instalar en el sector denominado Sirpiyoc, ubicado en la provincia de La Convención, departamento del Cusco.

La configuración del puente Sirpiyoc es DSR2 (Doble Simple Reforzado 2) de 12 tramos con un ancho de calzada útil de 4.20 metros. El peso de la estructura modular del puente es de 57,580 kg, correspondiéndole una nariz de lanzamiento

de configuración SS de 7 tramos con una longitud de 21.34 metros, con un peso de 8,349 kg. En los cuadros cuadros N° 6.2 y 6.3, se aprecia el listado de los elementos que componen el puente modular y la nariz de lanzamiento.

Se ha previsto realizar primero el montaje de la nariz de lanzamiento y luego el montaje del puente modular en la margen derecha del río y el lanzamiento desde la margen derecha hacia la margen izquierda, debido a las condiciones topográficas de la zona.

Cuadro N° 6.2 Lista de elementos de que componen puente modular de 36.58 m (DSR2) de 4.20 m de ancho

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO EN KG	
			UNITARIO	TOTAL
AB051	PASADOR DE PANEL	136	2.70	367.20
AB052	PRENSA DE SEGURIDAD	272		0.00
AB509	VIGA DE PISO PESADA	13	650.00	8,450.00
AB513	ARRIOSTRA DE PUNTAL	30	7.00	210.00
AB514	SOPORTE DE CORDÓN	44	7.00	308.00
AB518	ABRAZADERA DE VIGA	28	23.00	644.00
AB522	SOPORTE DIAGONAL	46	14.00	644.00
AB536A	PERNO	48	0.70	33.60
AB546	PERNO DE PANEL DE PISO	156	0.30	46.80
AB547A	PERNO	52	0.70	36.40
AB549A	PERNO	230	0.60	138.00
AB584	CHORD BOLT	320	1.30	416.00
AB587	COJINETE	8	29.00	232.00
AB587L	ELEMENTO DE COJINETE INFERIOR	4	1.00	4.00
AB587U	ELEMENTO DE COJINETE SUPERIOR	4	1.00	4.00
AB591	CRUCERO	24	44.00	1,056.00
AB602C	UNIDAD DE PISO	24	804.70	19,312.80
AB604C	UNIDAD DE PISO	12	201.80	2,421.60
AB621	20 FT CHORD	40	165.00	6,600.00
AB701	PANEL	48	315.00	15,120.00
AB703	PUNTAL DE PANEL	26	17.00	442.00
AB705	POSTE FINAL MACHO	4	93.00	372.00
AB706	POSTE FINAL HEMBRA	4	93.00	372.00
AB720C	UNIDAD FINAL DE PUENTE	4	78.00	312.00
AB721C	UNIDAD FINAL DE PUENTE	2	19.00	38.00
PESO TOTAL				57,580.40

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 6.3 Lista de elementos de que componen nariz de lanzamiento de 21.34 m (SS) de 4.20 m de ancho

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PESO EN KG	
			UNITARIO	TOTAL
AB051	PASADOR DE PANEL	38	2.70	102.60
AB052	PRENSA DE SEGURIDAD	80	0.00	0.00
AB509	VIGA DE PISO	6	457.00	2,742.00
AB536A	PERNO	36	0.70	25.20
AB547A	PERNO	12	0.70	8.40
AB549A	PERNO	30	0.60	18.00
AB584	PERNO DE CORDÓN	16	1.30	20.80
AB591	CRUCERO	12	44.00	528.00
AB660	CORDÓN DE LANZAMIENTO MACHO	4	34.00	136.00
AB661	CORDÓN DE LANZAMIENTO HEMBRA	4	34.00	136.00
AB654	ESLABÓN DE LANZAMIENTO	2	10.00	20.00
AB701	PANEL	14	315.00	4,410.00
AB703	PUNTAL DE PANEL	12	17.00	204.00
PESO TOTAL				8,351.00

Fuente: Elaboración propia

### 6.2.1 Montaje de nariz de lanzamiento

1. El primer tramo de la nariz de lanzamiento consta de sólo dos paneles AB701 sin viga de piso. Por esta razón, la construcción comienza en el tramo 2. Los puentes se construyen generalmente con el extremo hembra de los paneles hacia la brecha (Hembra Adelante).
2. Se coloca la primera viga transversal AB507, a unos 5 metros por delante del primer par de rodillos planos, perpendicular a la dirección del puente. La posición de esta de viga de piso debe ser tal que los agujeros del panel interno estén en línea con los rodillos. Esta primera viga de piso se coloca con los "cortes" del borde superior de espaldas a la brecha (ver figura N° 6.2). La viga de piso debe estar ubicada sobre bloques de madera de forma que su parte inferior esté al menos a 100 mm por encima de los rodillos (ver figura N° 6.3).

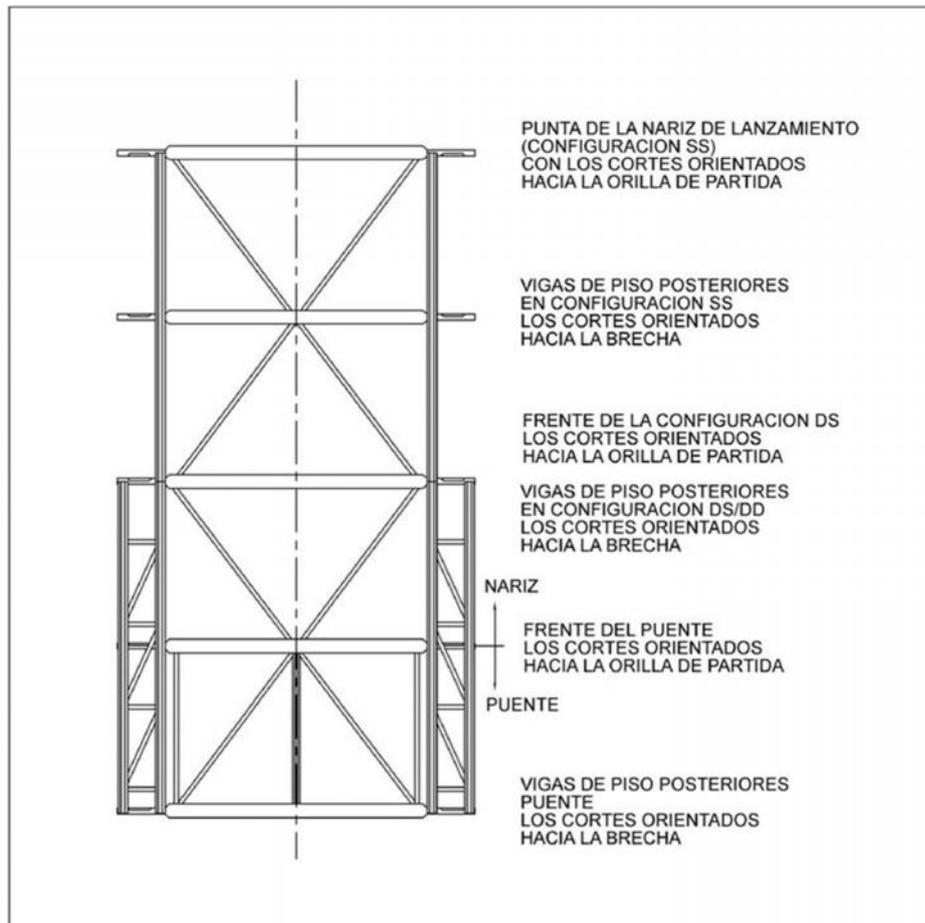


Figura N° 6.2 Esquema de instalación de vigas de piso en la nariz de lanzamiento

Fuente: Acrow Corporation

3. Se pone un panel AB701 a lado de la viga de piso, con extremo hembra hacia adelante, y se emperna a esta en la parte interior utilizando pernos para viga de piso AB547A. La parte trasera del panel es colocada sobre bloques de madera aproximadamente a 500 mm del extremo posterior (ver figura N° 6.4). El Puntal AB703 se emperna a la viga de piso en donde va colocado el panel exterior y al panel en el agujero respectivo cerca al extremo del miembro del vertical. Para conectarlo con la de viga de piso se utiliza un perno de arriostamiento AB536A y la conexión con el panel se hace con un perno corto de arriostamiento AB549A. El procedimiento anterior se repite para el panel en el otro lado del puente.

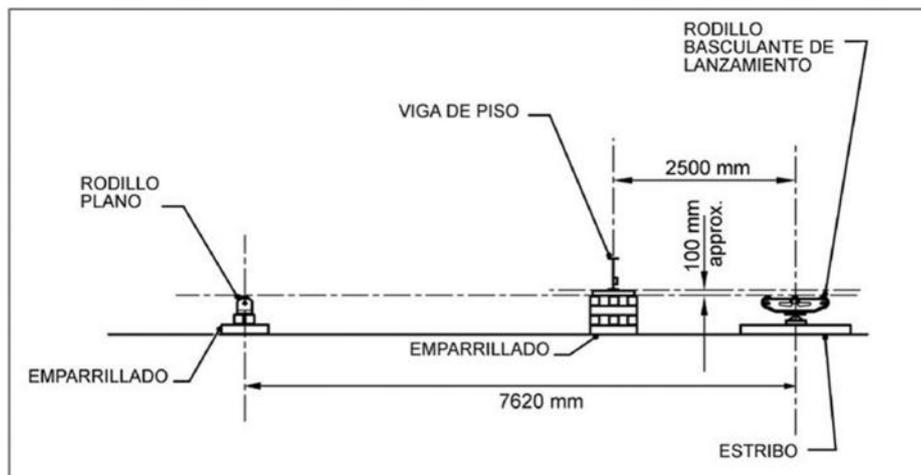


Figura Nº 6.3 Posición de la primera viga de piso

Fuente : Acrow Corporation

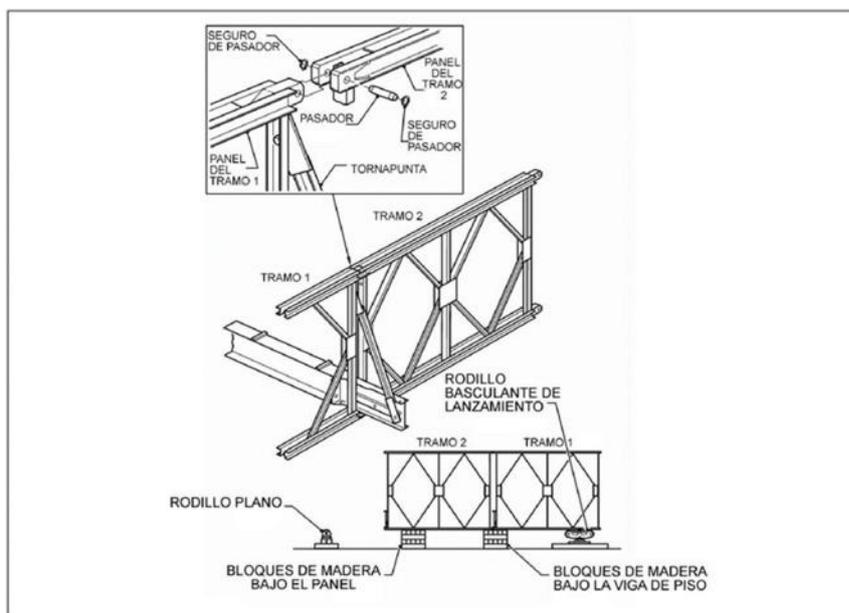


Figura Nº 6.4 Posición de tacos de madera en la primera viga de piso

Fuente : Acrow Corporation

4. La viga de piso trasera ahora se puede colocar en su lugar, en los extremos de la parte posterior de los paneles. Los "cortes" de esta viga de piso se orientan hacia la brecha y se deben emperrar a la viga de piso antes e instalar el puntal. Todas las vigas de piso restantes de la nariz se colocarán con los "cortes" orientados hacia la brecha a excepción del que se

encuentra entre los tramos ultimo y penúltimo, que es donde inicia la configuración del puente.

5. Cada tramo de puente o de la nariz lleva un par de diagonales horizontales AB519, que se colocan en forma de cruz, asegurando que los tramos del puente estén exactamente a escuadra y resistan las fuerzas laterales en el puente. Se coloca primero la diagonal inferior, con sus bordes hacia abajo y se conecta a la viga de piso por medio de los agujeros situados en el borde inferior cerca del panel. La diagonal superior se ubica con sus bordes hacia arriba
6. Los pernos utilizados en las vigas de piso son pernos de arriostamiento AB536A. En el cruce de las diagonales horizontales se colocan pernos de arriostamiento AB549A. En esta etapa los pernos se deben apretar de manera manual.
7. Si la viga de piso inicial fue ubicada correctamente los paneles del tramo 2 deberían estar ubicados directamente sobre el primer par de rodillos planos. Si estos están un poco fuera de lugar o desalineados, éste es el momento para hacer las correcciones necesarias.
8. El tramo 3 ahora se puede construir detrás del tramo 2 y apoyado sobre bloques de madera.
9. El tramo 1, ahora se puede construir adicionando dos paneles en frente del tramo 2. El tramo uno no tiene ni viga de piso ni diagonal horizontal. Una vez que los tres primeros tramos están completos la estructura puede ser levantada de los bloques de madera y bajada sobre los rodillos planos.
10. Los tramos 4, 5 y 6 ahora se pueden añadir a la parte trasera y una vez que estén contruidos, los tramos 1 a 3 podrán apretarse totalmente. Este procedimiento que consiste en ajustar tres tramos por delante de la construcción debe ser seguido en toda la nariz y la construcción del puente.

11. Los bloques de madera en la parte trasera ahora se pueden quitar y el resto de la nariz será construido sobre los rodillos. Para evitar cualquier movimiento durante el resto de la construcción deben ponerse frenos o anclajes a la estructura. Ahora puede añadirse el tramo 7 el último tramo SS de la nariz de lanzamiento.
  
12. Como la estructura sigue siendo relativamente liviana es ventajoso empujar la nariz hacia adelante para que pase por sobre los rodillos basculantes AB043 actuando así como rodillos de lanzamiento en el estribo. Los ajustes finales a la alineación pueden hacerse sin mucha dificultad. Se recomienda configurar con una precisión de 5mm.

### 6.2.2 Montaje del puente

1. Culminada la construcción de la nariz, la última viga de piso colocada en la nariz, es la primera viga de piso del puente propiamente dicho. Se coloca, con los cortes en el borde superior de espaldas a la brecha, en los extremos de la parte trasera del último tramo.
  
2. Los paneles del primer tramo del puente se aseguran con pasadores a la parte trasera del último tramo (nariz de lanzamiento), y la viga de piso que ha sido temporalmente empernada al último tramo, se libera y se gira luego se emperna al primer tramo del puente utilizando pernos de viga de piso y panel AB547AS. El tornapunta AB703 y la placa de unión de tornapunta AB513 se conectan en este momento mediante un perno de puntal AB548 con el puntal compartiendo el tornillo exterior de la viga de piso. La parte superior del puntal y el extremo de la placa de unión del tornapunta, se empernan a los paneles utilizando pernos de arriostamiento AB536A con los dos componentes compartiendo el perno en el panel interno.
  
3. Los pernos de viga de piso (AB547A o AB547AS) siempre tienen que pasar por el panel vertical primero y luego la viga de piso, para que la tuerca y arandela queden entre las verticales del panel con la arandela en el lado de la cabeza (ver figura N° 6.5).

4. La siguiente viga de piso, se coloca ahora en los extremos de la parte trasera y empernados a los paneles mediante pernos AB547AS que unen viga de piso y panel, junto con la placa de unión del tornapunta AB513 y el puntal AB703. Esta viga de piso se coloca con los cortes orientados hacia la brecha así como todas las vigas de piso que faltan en el puente. Las diagonales horizontales AB591 se instalan en el primer tramo como se describio anteriormente.

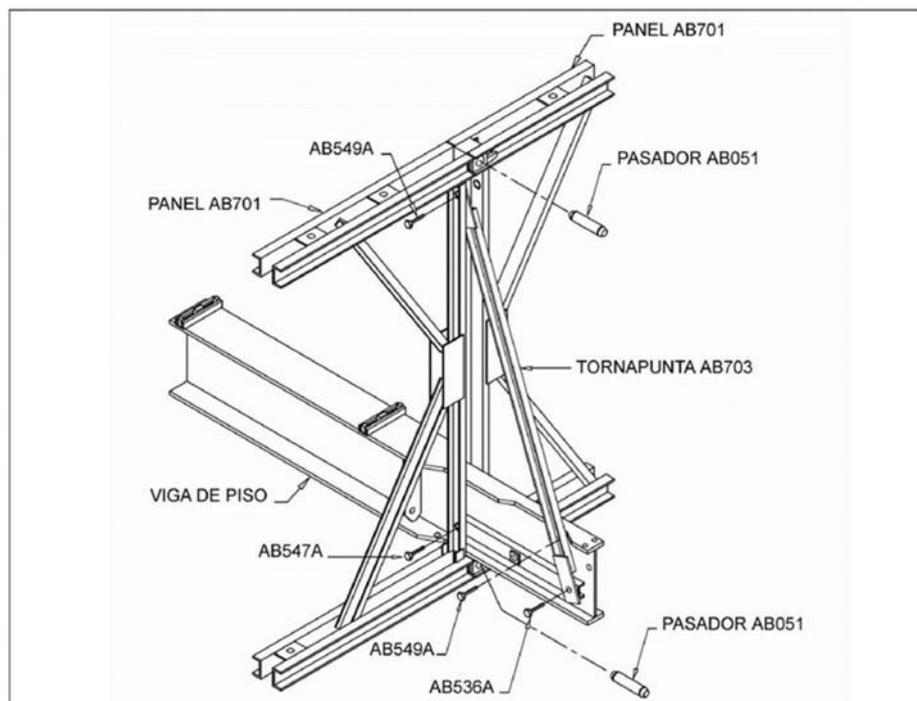


Figura N° 6.5 Configuración simple simple

Fuente : Acrow Corporation

5. Además de la diagonales horizontales, los tramos que comprenden el puente también tienen refuerzo adicional que lo proporciona las diagonales verticales AB518. Un par de diagonales verticales que forman una "X" proveen apoyo vertical a las vigas de piso y por lo tanto se coloca un par a cada lado del tramo, paralelas y adyacentes a los paneles. Las diagonales verticales están conectadas a las vigas de piso con pernos cortos de arriostamiento AB549A, estos pernos también se colocan en el cruce de las diagonales verticales. Las diagonales verticales se colocan cada dos tramos, lo que asegura que cada viga de piso tiene apoyo vertical contra las fuerzas generadas por el tráfico (ver figura N° 6.6).

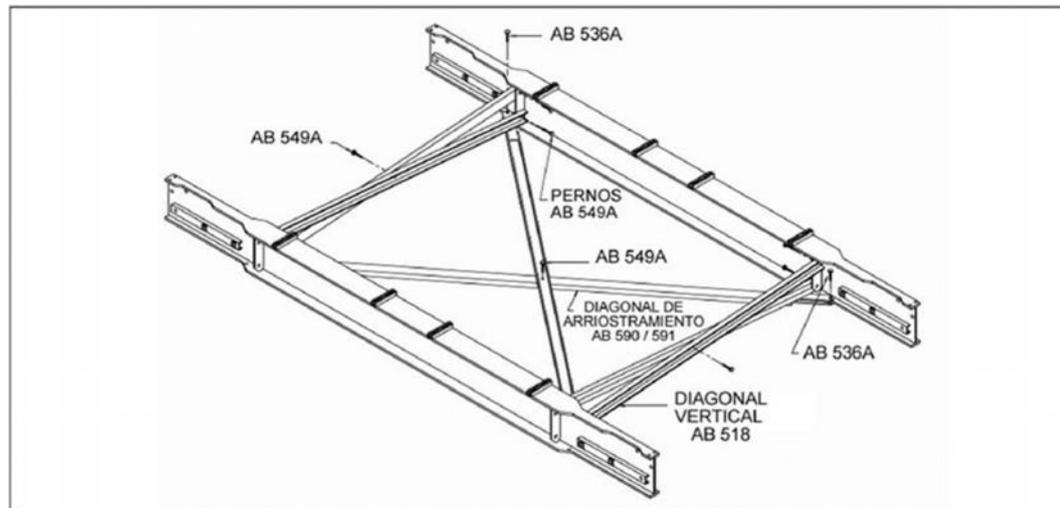


Figura N° 6.6 Esquema de viga de piso y diagonal horizontal

Fuente : Acrow Corporation

6. El arriostramiento superior del panel toma la forma de “Z” continua en la cara inferior de los cordones superiores de todas las configuraciones Doble Simple o Triple Simple. El refuerzo es instalado para el primer tramo con una placa de unión del tornapunta AB513 como primer elemento, éste es emperrado al panel exterior en la parte de abajo del cordón superior desde el primer extremo hembra. El extremo emperrado al panel exterior es el que tiene una arandela soldada. En el panel interior una diagonal de cordón AB522 también se adjunta compartiendo un perno en común. El extremo de la placa de unión del tornapunta AB513 se encuentra bajo el final de la diagonal de cordón AB522. Todas las conexiones en el refuerzo Z se realizan con pernos cortos de arriostramiento AB549A. El otro extremo de las diagonales se conecta con un placa de unión de la diagonal de cordón superior AB514 transversalmente dispuesta en la siguiente placa. El refuerzo Z es ahora continuo en toda la longitud del puente.
  
7. A fin de permitir que el puente reforzado pueda rodar fácilmente sobre los rodillos de lanzamiento es necesario instalar cuatro rampas de cordón de refuerzo macho AB660 en la parte trasera del primer tramo del puente. Estos se emperran a la parte inferior de los paneles del primer tramo del puente utilizando un perno de cordón de refuerzo AB584 y se aseguran con pasadores a los cordones de refuerzo.

8. El refuerzo siempre comienza en el segundo tramo de puente y termina en el penúltimo tramo, el tramo 18 en este caso.
9. Con las rampas para cordón de refuerzo en posición en el primer tramo del puente, el primer cordón de refuerzo inferior se puede colocar debajo de los paneles del segundo tramo empérandolos a la parte inferior de los paneles, utilizando cuatro pernos de cordón de refuerzo AB584 por tramo por cada cordón.
10. Los siguientes tramos reforzados se instalan de manera similar, asegurándolas con pasadores en la parte trasera del cordón anterior y, posteriormente, empérandolos en la parte inferior de la viga lateral.
11. Los refuerzos de los cordones superiores en forma de Z se conectan en su cara inferior y se continúa el procedimiento hasta el final del puente.
12. Se repite el procedimiento anterior para completar los tramos tercero y cuarto asegurándose que cada dos tramos contienen diagonal vertical estándar AB518. Se procede con el ajuste de pernos en los primeros tres tramos verificando el ajuste de los pernos con un torquimetro (ver Cuadro Nº 6.4). Se continúa con la construcción, para completar tantos tramos como la longitud del área de construcción lo permita.
13. Construcción del último tramo del puente; El tramo 19 será el tramo final y las líneas del refuerzo terminarán en el tramo 18, pero el tramo 19 incluirá cuatro rampas de cordón de refuerzo hembra AB661 empernadas a la parte inferior de los paneles y asegurada con pasadores a la parte trasera de los cordones de refuerzo.
14. Concluida la construcción del último tramo del puente, la estructura modular puede ser empujado hacia adelante, siempre siendo muy consciente de la posición del centro de gravedad. Después de cada empuje siempre asegurarse que las restricciones (frenos y anclajes) se reubiquen para evitar movimientos no deseados durante los procedimientos de construcción.

Cuadro N° 6.4 Torque de pernos empleados en puente modular para los diversos diámetros

PERNOS DEL PUENTE				
PERNO	NOMBRE	DIA $\phi$	LONGITUD POSTERIOR A LA CABEZA DEL PERNO $\pm 3\text{mm}$	VALOR DE TORQUE (N.m.)
AB549A	PERNO DE ABRAZADERA	25.4mm	67mm	500Nm
AB548A	PERNO DE ARRIOSTRA	25.4mm	98mm	500Nm
AB547AS	PERNO DE VIGA FINAL	25.4mm	140mm	500Nm
AB547A	PERNO DE VIGA	25.4mm	105mm	500Nm
AB546	PERNO DE PANEL DE PISO	19mm	N/A	149Nm
AB536A	PERNO DE ABRAZADERA	25.4mm	86mm	500Nm

Fuente: Elaboración propia

- Después de realizado el lanzamiento del puente se procede con la instalación de las unidades de piso.
- Las unidades de piso se levantan individualmente y se acomodan sobre las vigas de piso de manera que coincidan los agujeros con los canales , colocando los pernos AB546 y procediendo al ajuste respectivo.

### 6.3 REPORTE FOTOGRÁFICO DE MONTAJE DE PUENTE MODULAR



Figura N° 6.7 Izaje y unión de paneles mediante pines



Figura N° 6.8 Montaje de paneles 1ra y 2da fila



Figura N° 6.9 Instalación de vigas de piso, colocación y ajuste de pernos



Figura N° 6.10 Colocación de arriostramientos, nivelación de estructura metálica



Figura N° 6.11 Ajuste de pernos y verificación de ajuste con el uso del torquímetro



Figura N° 6.12 Montaje concluido, estructura apoyada sobre rodillos planos para su lanzamiento

## **CAPÍTULO VII LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES**

### **7.1 MÉTODOS DE LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES**

El sistema de montaje y lanzamiento a emplear dependerá muchas veces de la topografía del lugar, recursos que se dispone, plazo de ejecución de los trabajos, condiciones meteorológicas de la zona (época del año en que se realizan los trabajos).

Existen varios métodos de lanzamiento de la estructura metálica de puentes modulares, entre los mas conocidos se tiene los siguientes:

- Voladizo
- Apoyos intermedios

#### *7.1.1 Voladizo*

La estructura modular se instala mediante el lanzamiento en voladizo desde un estribo al otro. Este método requiere la construcción de una nariz de lanzamiento en la parte delantera del puente. La nariz se construye sobre rodillos y se compone de paneles estándar unidos a las vigas de piso para formar una estructura liviana que alarga el puente y permite a toda la estructura, el puente y la nariz, ser empujada sobre la brecha. Mediante la adición de contrapeso a la parte posterior de la estructura, es posible asegurar que el centro de gravedad de la construcción siempre estará detrás del rodillo de lanzamiento, situado en el estribo de partida, hasta que la nariz llegue al rodillo de llegada sobre el estribo contrario.

#### *7.1.2 Apoyos Intermedios*

Este método consiste en construir apoyos intermedios en la brecha o cauce del río o quebrada, luego el puente modular ya es armado en una de las márgenes, apoyado sobre rodillos, luego se procede a empujar el puente modular hacia la otra margen, teniendo como únicos puntos de apoyos durante el lanzamiento las estructuras provisionales instaladas en el cauce de la quebrada o cauce. Éste método es empleado en épocas de estiaje, siempre y cuando el cauce no sea muy profundo.

En el presente proyecto, la Entidad suministra la nariz de lanzamiento, por lo que desarrollaremos el sistema de lanzamiento por voladizo.

## 7.2 LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES POR VOLADIZO

Para el lanzamiento de los puentes modulares se construirán narices de lanzamiento, las medidas y configuraciones de estas variarán de acuerdo a la luz de cada uno de los puentes y se siguió el procedimiento de montaje que esta estipulado en el manual del proveedor, en algunos casos el lanzamiento se debe de adecuar a la topografía del terreno.

Cuando se desarrolla un plan de lanzamiento se debe determinar en primer lugar en cuántas etapas se realizará, la distancia que recorrerá en cada una de las etapas, así como los contrapesos a colocar para efectos del lanzamiento, condicionado a las condiciones del sitio, el área de construcción disponible y la longitud de recepción en la orilla opuesta. Las fases del proceso de montaje y lanzamiento no deben por lo general ser inferiores a dos o mayores a cinco, se pueden presentar frecuentes detenciones durante el lanzamiento para evaluar la situación, pero estas situaciones son permisibles.

Debe tenerse en cuenta la longitud del montaje que se va a instalar antes de un procedimiento de lanzamiento, teniendo en consideración el número de rodillos que están disponibles.

Los controles más importantes durante el lanzamiento son en primer lugar evitar que el puente pierda el balance y en segundo lugar que permanezca correctamente en línea.

El lanzamiento debe llevarse a cabo de manera lenta y metódica, controlando en todo momento los rodillos y la línea de movimiento.

### 7.2.1 Precauciones de seguridad durante el lanzamiento

Es muy importante que sólo una persona controle y ordene el procedimiento de lanzamiento, se debe verificar constantemente la posición del centro de gravedad de la estructura antes del lanzamiento, y asegurarse que este punto permanezca al menos a 2.5 metros por detrás de los rodillos de lanzamiento.

Todo el personal involucrado en el lanzamiento debe ser informado de sus responsabilidades y todos los observadores deberán ser capaces de detener el lanzamiento en caso de presentarse algún riesgo para esta actividad. Sin embargo, SÓLO la persona a cargo deberá dar la orden de reanudar el lanzamiento.

Los rodillos deben ser ubicados de acuerdo al programa establecido y además deben estar al mismo nivel, si ésto no es posible, entonces es esencial que los rodillos se instalen siguiendo la topografía del terreno, teniendo en cuenta que las parejas de rodillos a cada lado del puente se encuentren en un mismo nivel. Un lanzamiento cuesta arriba o cuesta abajo aumenta considerablemente las dificultades.

Las condiciones de suelo en donde se ubican los rodillos deben ser revisadas cuidadosamente y se deben utilizar bloques de madera debajo de los rodillos si fuera necesario para repartir las cargas con la finalidad de que no se presenten asentamientos durante el lanzamiento.

Durante el montaje del puente, se debe estar siempre en cuenta las condiciones meteorológicas. Las ráfagas de viento puede añadir peso no deseado en el puente. Por lo tanto, no se recomienda realizar el lanzamiento del puente con vientos sostenidos de 40 km / h o ráfagas de 55 km / hora o más.

### *7.2.2 Lista de tareas antes del lanzamiento*

- Comenzar con un plan de lanzamiento que abarque la operación completa.
- Comprobar la integridad de toda la estructura de acuerdo con el plan además comprobar que todos los pernos estén apretados con el torque respectivo y todos los pasadores con su respectivo seguro estén en su lugar.
- Calcular la posición del centro de gravedad de la estructura.
- Marcar el centro de gravedad en la estructura y marcar un punto a 2.5 m por delante.
- Informar a todo el personal y asignar funciones.

- Comprobar que los rodillos están centrados en las vigas de piso y están en tierra firme y nivelada.
- Comprobar que el equipo de tracción que jalará la estructura, estén correctamente conectado a los puntos de tracción y a la estructura.
- Retirar todos los frenos de los rodillos y sistemas de retención.
- Comenzar el lanzamiento.

### 7.2.3 Fuerzas de frenado y de empuje

Las fuerzas necesarias para empujar y lanzar un puente pueden ser considerables. Se desarrollan como resultado de la fricción en los rodillos e irregularidades o pendientes en el plano de lanzamiento. Si los rodillos se ponen en suelo nivelado y han tenido buen mantenimiento y lubricación, las fuerzas de fricción no deben exceder el 5% del peso del puente. Sin embargo, se debe tener en cuenta cierta tolerancia para las contingencias que se presenten y el equipo que jalará la estructura metálica debe ser capaz de ejercer fuerzas superiores de hasta el 15% del peso del puente para poner la estructura en movimiento. Una vez que el puente está en movimiento las fuerzas son considerablemente.

### 7.2.4 Restricción de la estructura modular

Cuando se interrumpe el lanzamiento, será necesario restringir contra movimientos, para lo cual existen varios métodos:

- Anclaje. El puente puede estar físicamente atado a un ancla en varios puntos.
- Gatear el puente y remover un par de rodillos de construcción y sustituirlos con bloques firmes de madera también logrará estabilizar el puente durante los períodos de montaje.
- Colocar una barra de acero a través del cordón inferior del puente a algún rodillo basculante de construcción, es un sistema de retención rápido y eficaz. Sin embargo, la barra de acero debe ser grande y se debe utilizar más de una.

### 7.2.5 Control de la estructura modular durante el lanzamiento

Controlar el lanzamiento de un puente es probablemente la parte más crítica de cualquier procedimiento de montaje y siempre debe estar bajo el control de una sola persona. El responsable de controlar debe estar en contacto directo con el personal que tiene a cargo los elementos de tracción para jalar la estructura metálica y ser capaz de detener el lanzamiento en cualquier momento. Sin embargo todo el personal que está designado como observador deben ser capaz de avisar o dar una señal al responsable del control para detener el procedimiento. Un observador debe asignarse a cada uno de los rodillos y otros deben tener una visión global de la operación. Es igualmente importante que el controlador sea la única persona que puede reanudar el lanzamiento. En el lanzamiento del puente se debe proceder lenta y cuidadosamente.

Los observadores de los rodillos están pendientes a cualquier condición adversa que puede incluir:

- El movimiento lateral del puente sobre el rodillo que produce presión sobre las guías laterales.
- Hundimiento del rodillo o cualquier movimiento debido al hundimiento.
- Los rodillos no giran libremente debido a la suciedad o falta de lubricación.

### 7.2.6 Lanzamiento con montaje de estructura modular restrictivo

Si el área de construcción disponible es menor que la ideal puede ser necesario construir el puente "de forma restrictiva". Se requiere entonces contrapesos en la parte trasera del puente durante cualquier procedimiento de lanzamiento para asegurar que el centro de gravedad permanece detrás de los rodillos de lanzamiento en todo momento. Cuando el lanzamiento requiere de varios movimientos en un montaje restrictivo será necesario colocar contrapesos para empujar y luego retirarlos para continuar con el montaje. Inevitablemente, esto implicará la doble manipulación del material de contrapeso y aumentará el tiempo necesario para el montaje. A veces se puede emplear una nariz más larga en montajes restrictivos. Las unidades de piso son ideales para usarlas como contrapeso, ya que se pueden apilar fácilmente en los tramos de la parte posterior.

### 7.3 PLAN DE LANZAMIENTO

Se realiza el plan de lanzamiento para el Puente Sirpiyoc, que tiene una configuración DSR2 (Doble Simple Reforzado 2) de 12 tramos, con una longitud de 36.58 metros, correspondiéndole una nariz de lanzamiento de configuración (SS) de 7 tramos con una longitud de 21.34 metros. El lanzamiento del puente se realiza en etapas.

- Peso de estructura metálica DSR: 35,496 kg (ver cuadro 6.2)  
(sin considerar unidades de piso)
- Peso de nariz de lanzamiento : 8,351 kg

#### ETAPA 1

La etapa 1 consiste en tener ensamblado el 100% de la nariz de lanzamiento (21.34 m, 07 tramos) en la margen derecha y 05 tramos del puente (15.24 m), la estructura esta completa hasta el tramo 12 (ver figura N° 7.1). El centro de gravedad de la estructura construida hasta el tramo 12 se ubica a 26.21 m (8.60 tramos) de la parte frontal de la nariz. Por lo tanto, a fin de mantener un margen de seguridad de 2.5 metros (0.82 tramos) es conveniente jalar el puente modular hasta tener tener una longitud de 18.29 metros (6 tramos) que se encuentre en voladizo sobre los rodillos de lanzamiento (ver figura N° 7.2). Este lanzamiento se lleva a cabo independientemente del área de construcción disponible, incluso si hay espacio suficiente para construir por completo la estructura, el puente mas la nariz.

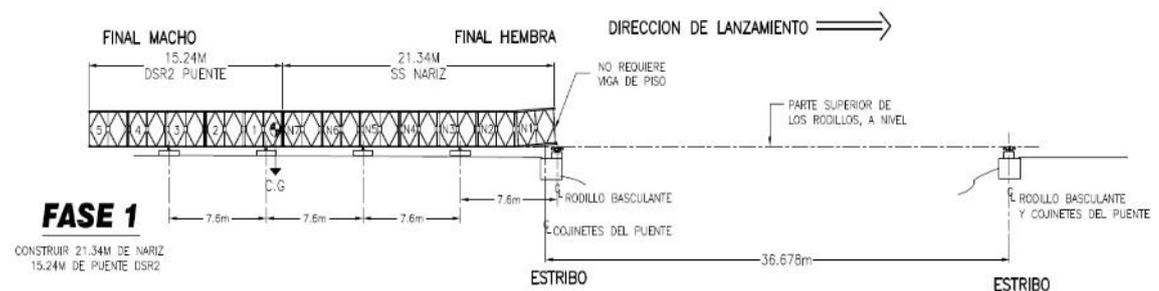


Figura N° 7.1 Montaje de puente modular L= 15.24 m y nariz de lanzamiento

Fuente: Acrow Corporation

Determinación de C.G.:

$$\text{Peso de puente DSR2 (L= 15.24 m)} = 35,496 \text{ kg} \times 5 / 12 = 14,790 \text{ kg}$$

$$8,351 \times 21.34 \times 0.5 + 14,790 \times (21.34 + 15.24 \times 0.5) = Z \times (14790 + 8351)$$

$$Z = 26.21 \text{ m (medidos desde el extremo de nariz de lanzamiento)}$$

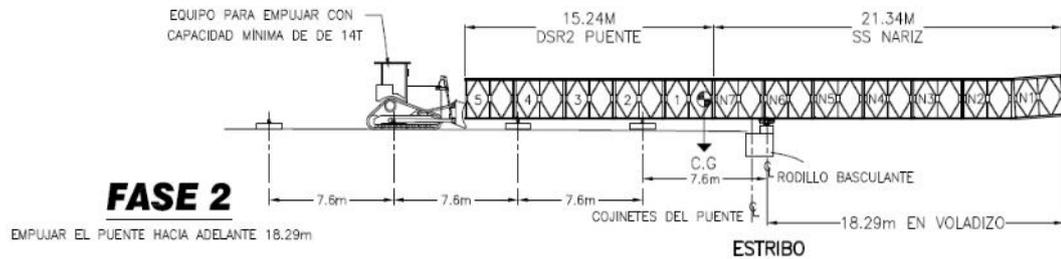


Figura N° 7.2 Lanzamiento de estructura L= 18.29 m (Fuente: Acrow Corporation)

## ETAPA 2

Después de la etapa 1 la estructura es de nuevo restringida contra movimientos y se puede comenzar la construcción del puente en su etapa 2, que consiste en construir 06 tramos adicionales, que son los tramos 13 al 18 teniendo con ello 33.53 metros de puente modular ensamblado (ver figura N° 7.3).

Cuando estos seis tramos están completos, el centro de gravedad de toda la estructura estará a 14.21 metros (4.66 tramos) del rodillo de lanzamiento. Por lo que es seguro reiniciar el lanzamiento hasta tener toda la nariz de lanzamiento en voladizo (21.34 metros, 07 tramos) apoyado únicamente sobre los rodillo de lanzamiento (ver figura N° 7.4).

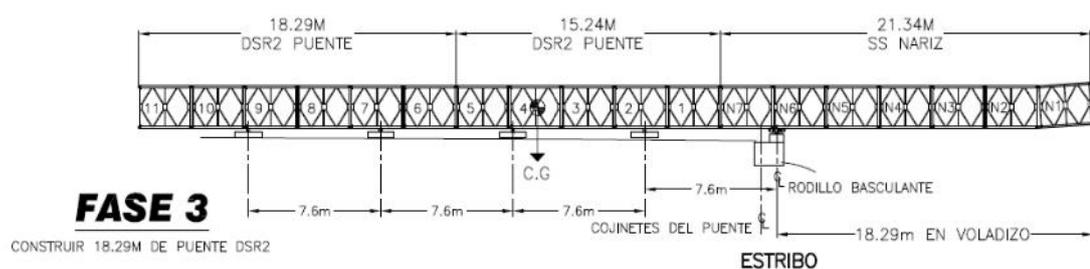


Figura N° 7.3 Montaje de puente modular L= 18.29 m (Fuente: Acrow Corporation)

Determinación de C.G.:

$$\text{Peso de puente DSR2 (L= 33.53 m)} = 35,496 \text{ kg} \times 11 / 12 = 32,538 \text{ kg}$$

$$8,351 \times 21.34 \times 0.5 + 32,538 \times (21.34 + 33.53 \times 0.5) = Z \times (32,538 + 8351)$$

$$Z = 32.50 \text{ m (medidos desde el extremo de nariz de lanzamiento)}$$

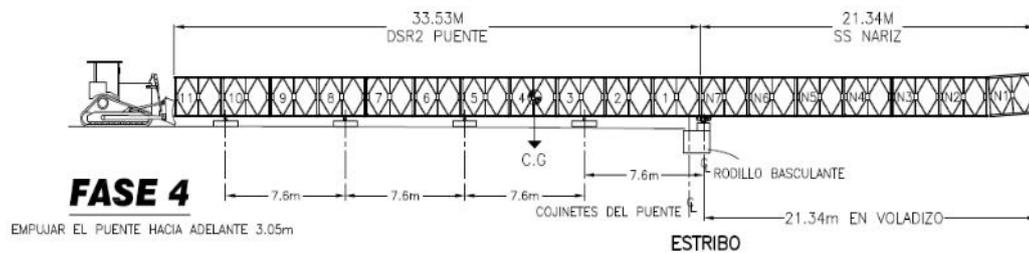


Figura N° 7.4 Lanzamiento de estructura L= 3.05 m (Fuente: Acrow Corporation)

### ETAPA 3

Con el puente restringido de nuevo, ahora se puede iniciar la etapa 3, que consiste en ensamblar el tramo 19 y con ello tener el 100% de la estructura metálica modular (36.58 metros, 12 tramos). Luego sobre el tramo 19, se colocan 20 emparrillados de piso como contrapeso, bajo estas condiciones el centro de gravedad se ubica a 18.79 metros (6.16 tramos) desde el rodillo de lanzamiento (ver figura N° 7.5).

Se reinicia el lanzamiento del puente modular hasta que la nariz de lanzamiento alcance los rodillos de la margen izquierda (ver figura N° 7.6).

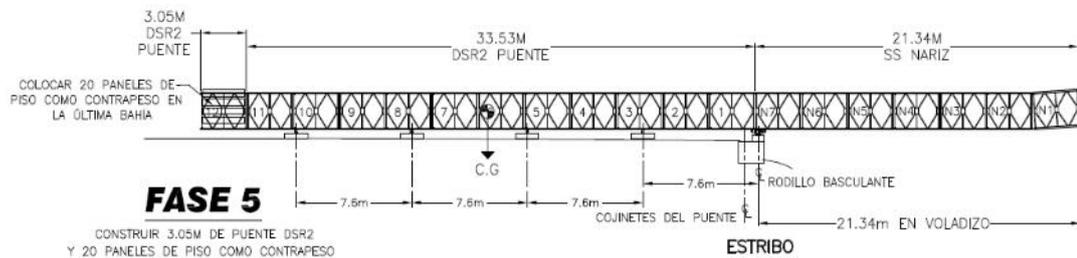


Figura N° 7.5 Montaje de puente modular L= 3.05 m e instalación de contrapeso

Fuente: Acrow Corporation

Determinación de C.G.:

Peso de puente DSR2 (L= 36.58 m) = 35,496 kg

Peso de panel de piso = 804.70 kg

$$8,351 \times 21.34 \times 0.5 + 35,496 \times (21.34 + 36.58 \times 0.5) + 20 \times 804.7 \times (21.34 + 33.53 + 3.05 \times 0.5) = Z \times (35,496 + (20 \times 804.70) + 8351)$$

$Z = 40.10 \text{ m}$  (medidos desde el extremo de nariz de lanzamiento)

Cuando la nariz de lanzamiento alcance el otro extremo el C.G. se ubica a 3.52 m sobre el rodillo de lanzamiento.

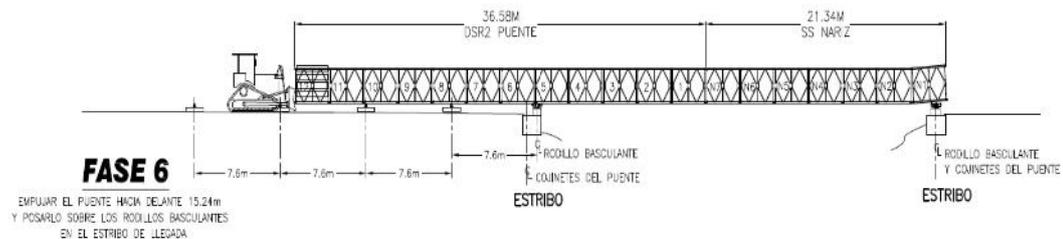


Figura N° 7.6 Lanzamiento de estructura hasta alcanzar el otro estribo (Fuente: Acrow Corporation)

Cuando la nariz de lanzamiento alcance el otro extremo el C.G. se ubica a 3.52 m sobre el rodillo de lanzamiento.

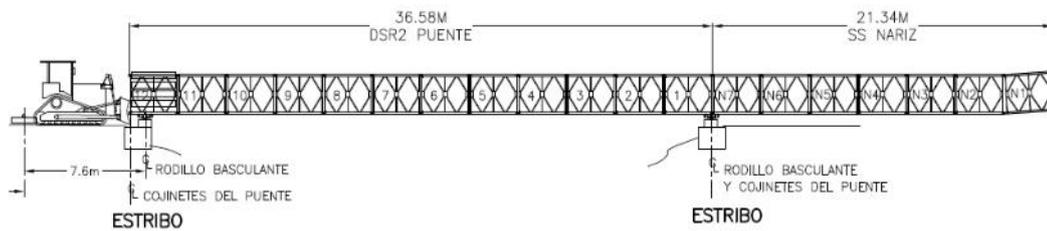
### 7.3.1 Posición final del puente

Después que la nariz hace contacto con los rodillos de la orilla puesta, se continúa empujando la estructura hasta que los extremos del puente principal se ubiquen en su posición final donde están los apoyos (ver figura N° 7.7). Es una buena práctica empujar sólo dos o tres tramos a la vez y luego hacer una pausa para comprobar la alineación del puente y la estabilidad de los rodillos. Mientras ocurre el lanzamiento, la estructura se defleca de forma variable y es normal que en algunos de los rodillos de construcción se pierda a veces el contacto durante el movimiento.

El puente ahora descansa totalmente sobre los rodillos de lanzamiento y de aterrizaje con sus extremos sobre las posiciones donde van los apoyos en cada estribo. La parte delantera del puente debe ser restringida y la parte trasera debe ser colocada sobre bloques de madera para evitar cualquier movimiento.

La nariz ahora se puede remover completamente. Si bien es posible eliminar parcialmente la nariz al pasar por los rodillos de aterrizaje, se debe tener mucho cuidado para asegurar que la estabilidad del puente no se vea comprometida al cambiar la distribución de momentos de la estructura durante el procedimiento de lanzamiento que falta.

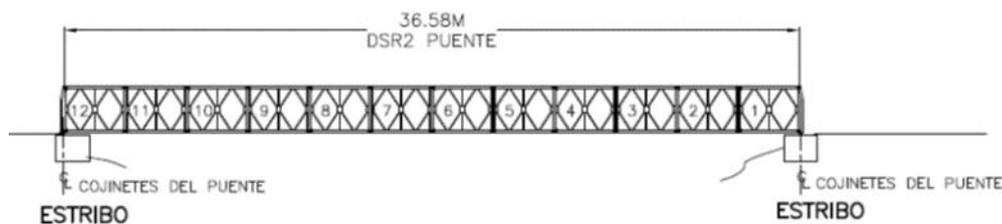
Eliminar el contrapeso del tramos 19 para facilitar el procedimiento de gateo del puente (ver figura N° 7.8).



### **FASE 7**

Figura N° 7.7 Lanzamiento de estructura modular DSR2 hasta llegar el otro estribo

Fuente: Acrow Corporation



### **FASE 8**

Figura N° 7.8 Desmontaje de nariz de lanzamiento y descenso de estructura

Fuente: Acrow Corporation

#### 7.3.2 Procedimiento de gateo

Una vez que el puente se ha lanzado y está en su posición final y restringido de movimiento accidental, está listo para ser gateado.

El gato hidráulico AB207 tiene una carga máxima de seguridad de 27.2 toneladas. Es imprescindible que esta carga no se supere durante la operación de gateo.

Con la nariz removida, ahora se puede bajar el puente sobre sus apoyos. El primer procedimiento será quitar los rodillos de lanzamiento y aterrizaje y apoyar el puente en un emparrillado de madera. En un extremo poner un emparrillado adecuado bajo la viga lateral en el lugar donde van los apoyos, y gatear hasta que sea posible sacar los rodillos. Sustituir los rodillos con maderos y con ayuda del gato bajar el puente sobre ellos. Repetir este procedimiento en el otro extremo del puente. Colocar los apoyos en su posición sobre cuñas para lograr el nivel requerido manteniendo los pernos en su sitio sin apretar. Los bloques finales

AB503 y AB504 se deben asegurar con pasadores a los paneles finales y ubicados directamente sobre los apoyos de cojinete AB587.

Se procede entonces a bajar el puente a sus cojinetes recordando sólo gatear de un extremo a la vez.

### 7.3.3 Terminación del piso

Con el puente ya descansando sobre sus apoyos, se puede completar la instalación del piso que falta en los tramos 8 al 18. Antes del lanzamiento todos los pernos en el puente deberían haber sido totalmente ajustados (ver cuadro N° 6.4), sin embargo, es razonable volver a comprobar su torque pues el acceso estará restringido una vez que el piso está en su lugar. Cada unidad con guardarueda se emperna con cuatro pernos de piso AB546.

La instalación del piso se termina colocando en los extremos la viga final de piso epóxico AB720 y la viga final de piso intermedia AB721 EW. Una vez que el piso está completo y el puente está correctamente nivelado, los apoyos y pernos de anclaje en los apoyos son rellenados y luego ajustados.

## 7.4 REPORTE FOTOGRÁFICO

Se muestra una secuencia fotográfica de los trabajos de lanzamiento de la estructura metálica modular ACROW del puente Sirpiyoc.



Figura N° 7.9 Verificación de instalación de rodillos, previo al lanzamiento del puente modular

Previo a los trabajos de lanzamiento se realiza la verificación de ajustes de los pernos con los valores de torques indicados por el fabricante (ver cuadro N° 6.4), verificación de niveles de los rodillos, verificación del equipo de tracción (tirfors de 5 toneladas de capacidad), marcado de eje longitudinal y transversal en ambos estribos (ver figura N° 7.9).



Figura N° 7.10 Lanzamiento de puente modular, el jalado y la retenida de la estructura metálica se realiza empleando tirfors

Concluido los trabajos de verificación inicia el lanzamiento del puente modular. El jalado del puente se realiza con equipo de tracción (tirfors de 5 toneladas de capacidad), el lanzamiento se realiza por etapas verificando el alineamiento de la estructura metálica, que los apoyos de los rodillos no presenten asentamientos. El lanzamiento continua hasta que el extremo de la nariz de lanzamiento alcance el otro estribo y logre apoyarse sobre el rodillo de llegada, en esta etapa la estructura metálica deja de estar en voladizo (ver figura N° 7.10).



Figura N° 7.11 Llegada de la nariz de lanzamiento a estribo izquierdo, puente modular instalado sobre estribos.

Se prosigue con los trabajos de jalado de la estructura hasta que el puente modular se logre ubicar sobre los estribos (eje de apoyos). En esta etapa se demonta la nariz de lanzamiento y se procede a instalar los apoyos de cojinete y a descender la estructura metálica (ver figura N° 7.11).



Figura N° 7.12 Puente modular instalado con piso metálico.

Se realizan la verificación de niveles de la estructura metálica, luego se procede con la instalación del piso metálico (ver figura N° 7.12).

## CAPÍTULO VIII COSTOS Y PRESUPUESTOS

### 8.1 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MONTAJE Y LANZAMIENTO DE PUENTES MODULARES

Para realizar el análisis de las partidas de montaje y lanzamiento de puentes modulares, se realizó el control de estas actividades en los trabajos de montaje y lanzamiento de los puentes Versalles y Leonchayoc.

#### 8.1.1 Costo unitario de montaje de puente modular

En esta partida se consigna todos los recursos necesarios para realizar esta actividad incluye personal, maquinaria y herramientas.

##### 1.- Puente Versalles:

Luz : 24.38 metros

Configuración: DS

Personal : 01 Capataz + 01 operario + 02 oficiales + 04 peones

Maquinaria : 01 retroexcavadora

Peso de puente modular: 34.363 Tn

Peso de nariz de lanzamiento: 5,892 Tn

Peso total: 40.255 Tn

Duración de los trabajos : 3 días

Rendimiento: 13.4 Tn x día

##### 2.- Pte Leonchayoc :

Luz : 33.53 metros

Configuración: DSR2

Personal : 01 Capataz + 01 operario + 02 oficiales + 04 peones

Maquinaria : 01 retroexcavadora

Peso de puente modular: 52.845 Tn

Peso de nariz de lanzamiento: 8,349 Tn

Peso total: 61.194 Tn

Duración de los trabajos : 4.5 días

Rendimiento: 13.6 Tn x día

Con la información obtenida se elabora el costo unitario de obra, como se puede apreciar en el cuadro N° 8.1.

Cuadro N° 8.1 Análisis de costos unitarios de obra, montaje de estructura metálica modular

PARTIDA		MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR				
FECHA :		30/03/2016				
RENDIMIENTO		13.5 TND/DIA				
DESCRIPCION	UND	CUADRILLA	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
CAPATAZ	H-H	1	0.59	21.96	13.01	
OPERARIO	H-H	1	0.59	16.67	9.88	
OFICIAL	H-H	2	1.19	14.35	17.01	
PEON	H-H	4	2.37	12.95	30.70	70.60
<b>MATERIALES</b>						
TACOS DE MADERA	P2		25	3.5	87.50	87.50
<b>EQUIPO</b>						
RETROEXCAVADORA	H-M	1	0.59	184.44	109.30	
RODILLOS	%	20	11.85	15	177.78	
TIRFOR	%	4	2.37	20	47.41	
GATAS	%	2	1.19	18	21.33	
HERRAMIENTAS	%		0.05	70.60	3.53	359.35
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>517.44</b>

Fuente: Elaboración propia

### 8.1.2 Costo unitario de lanzamiento de puente modular

En esta partida se consignan todos los recursos necesarios para realizar esta actividad incluye personal, maquinaria, herramientas.

1.- Puente Versalles:

Luz : 24.38 metros

Configuración: DS

Personal : 01 Capataz + 02 Operario +04 oficiales + 04 peones

Equipo y Herramientas : 06 tirfor de 5 ton

Peso total: 40.255 Tn

Duración de los trabajos : 1.5 días

Rendimiento: 26.84 Tn x día

2.- Pte Leonchayoc :

Luz : 33.53 metros

Configuración: DSR2

Personal : 01 Capataz + 02 Operario + 04 oficiales + 04 peones

Equipo y Herramientas : 06 tirfor de 5 ton

Peso total: 61.194 Tn

Duración de los trabajos : 2.00 días

Rendimiento: 30.60 Tn x día.

Con la información obtenida se elabora el costo unitario de obra, como se puede apreciar en el cuadro N° 8.2

Cuadro N° 8.2 Análisis de costos unitarios de obra, lanzamiento de estructura metálica modular

PARTIDA		LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR				
FECHA :		30/03/2016				
RENDIMIENTO		27 TN/DIA				
DESCRIPCION	UND	CUADRILLA	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	TOTAL S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
CAPATAZ	H-H	1	0.30	21.96	6.51	
OPERARIO	H-H	2	0.59	16.67	9.88	
OFICIAL	H-H	4	1.19	14.35	17.01	
PEON	H-H	4	1.19	12.95	15.35	48.74
<b>MATERIALES</b>						
TACOS DE MADERA	P2		25	3.5	87.50	87.50
<b>EQUIPO</b>						
RODILLOS	%	20	5.93	15	88.89	
TIRFOR	%	6	1.78	20	35.56	
GATAS	%	2	0.59	18	10.67	
HERRAMIENTAS	%		0.05	48.74	2.44	137.55
<b>TOTAL</b>					<b>S/.</b>	<b>273.79</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8.3 Análisis de costos unitarios de contrato, montaje de estructura metálica modular

Presupuesto	1101013	SERVICIO GENERAL DE INSTALACION DE PUENTES PAQUETE 2B DEPARTAMENTO DE CUSCO						
Subpresupuesto	016	PUENTE PAMPAHUASI					Fecha presupuesto	18/09/2015
Partida	04.04.01	MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA						
Rendimiento	ton/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : ton			1,022.55	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5080	1.0160	21.96	22.31		
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	6.0000	16.67	100.02		
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	14.35	57.40		
0101010005	PEON	hh	10.0000	20.0000	12.95	259.00		
							<b>438.73</b>	
<b>Materiales</b>								
0204250006	CABLE DE ACERO DE 1/2" ESTROBOS, SIGAS, FAJAS SLINGAS ETC.	est		1.0000	100.00	100.00		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		5.0000	3.00	15.00		
							<b>115.00</b>	
<b>Equipos</b>								
0301430004	TECLE 5 ton	hm	2.0000	4.0000	1.50	6.00		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	438.73	21.94		
0301100008	RODILLO BASCULANTE	hm	4.0000	8.0000	1.50	12.00		
0301100009	GATA DE 50 TN	hm	6.0000	12.0000	1.50	18.00		
0301100010	RODILLO FIJO	hm	10.0000	20.0000	1.50	30.00		
03011600010005	CARGADOR FRONTAL SILLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	2.0000	184.44	368.88		
0301430003	TIRFOR DE 5ton	hm	4.0000	8.0000	1.50	12.00		
							<b>468.82</b>	

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones - PROVIAS

CUADRO N° 8.4 Análisis de costos unitarios de contrato, lanzamiento de estructura metálica

Partida	04.04.02	LANZAMIENTO DE ESTRUCTURA METALICA					
Rendimiento	ton/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : ton			314.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5080	0.2032	21.96	4.46	
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	16.67	13.34	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	14.35	11.48	
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.4000	12.95	31.08	
							<b>60.36</b>
<b>Materiales</b>							
0204250006	CABLE DE ACERO DE 1/2" ESTROBOS, SIGAS, FAJAS SLINGAS ETC.	est		1.0000	100.00	100.00	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	3.00	7.50	
							<b>107.50</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	60.36	3.02	
0301100009	GATA DE 50 TN	hm	6.0000	2.4000	1.50	3.60	
0301100010	RODILLO FIJO	hm	10.0000	4.0000	1.50	6.00	
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.4000	325.09	130.04	
0301430003	TIRFOR DE 5ton	hm	4.0000	1.6000	1.50	2.40	
0301430004	TECLE 5 ton	hm	2.0000	0.8000	1.50	1.20	
							<b>146.26</b>

Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones - PROVIAS

## 8.2 PRESUPUESTO POR INSTALACIÓN DE PUENTES MODULARES TIPO ACROW

La información de los costos unitarios de obra, es importante por que nos permite realizar comparaciones con respecto a los precios unitarios del presupuesto contractual.

Costo unitarios de obra:

Costos Unitarios de montaje : S/. 517.44 / tn

Costo unitario de lanzamiento : S/. 273.79 / tn

Costo unitarios de presupuesto contractual, se pueden apreciar en los cuadros N° 8.3 y 8.4

Costos Unitarios de montaje : S/. 1022.55 / tn

Costo unitario de lanzamiento : S/. 314.12 /tn

Realizando las comparaciones se tiene lo siguiente:

- El costo unitario de montaje de obra es el 50% del costo unitario del presupuesto de contrato, lo que implica un ahorro en esta partida.
- El costo unitario de lanzamiento de obra es el 85% del costo unitario del presupuesto de contrato, lo que implica un ahorro en esta partida.

Con los costos unitarios obtenidos en obra de las partidas de montaje y lanzamiento de los puentes modulares se determina el presupuesto por los 16 puentes instalados, como se aprecian en los cuadros N° 8.5 y 8.6.

El presupuesto de contrato asciende a S/. 9'176,799.94 incluido el IGV, incluido los gastos generales del 25% y una utilidad del 10%.

Procederemos a realizar la comparación respectivas, para lo cual se trabajan con los cuadros N° 8.5 y 8.6 respectivamente.

El costo directo de la partida de montaje obra : S/. 417,538.38

El presupuesto a costo directo por lanzamiento de obra : S/. 220,929.64

Determinamos la incidencia de los presupuestos obtenidos en obra con respecto al presupuesto de contrato.

El presupuesto por montaje por 16 puentes : S/. 825,116.00  
 El presupuesto por lanzamiento por 16 puentes : S/. 253,469.76  
 Total S/. 1'078,585.76

Presupuesto de Contrato a costo directo S/. 5'760,703.04

Se tiene un ahorro del 7.64 % del presupuesto de contrato.

Cuadro N° 8.5 Presupuesto de montaje de puentes modulares en la región Cusco

OBRA: INSTALACIÓN PUENTES MODULARES ACROW 700XS EN LA REGIÓN CUSCO

FECHA : 30/03/2016

N° PUENTES	DESCRIPCIÓN	LUZ M	CONF.	PESO TN	C.U. S/.	PARCIAL S/.
P1	PUENTE MANTO	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P2	PUENTE COLCA	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P3	PUENTE LUY LUY	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P4	PUENTE PUCARÁ	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P5	PUENTE CHILCA	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P6	PUENTE JARAYAJE	51.82	DDR1	100.01	517.44	51,749.17
P7	PUENTE SIMPPI	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P8	PUENTE CHACAMAYO	33.53	DSR2	52.85	517.44	27,344.12
P9	PUENTE TUMICAYA	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P10	PUENTE PFOCCORHUAY	48.77	DDR1	94.23	517.44	48,759.92
P11	PUENTE SAN MIGUEL	45.72	TSR3	86.65	517.44	44,835.66
P12	PUENTE SIRPIYOC	36.58	DSR2	57.58	517.44	29,794.20
P13	PUENTE VERSALLES	24.38	DS	34.36	517.44	17,780.79
P14	PUENTE LEONCHAYOC	33.53	DSR2	52.85	517.44	27,344.12
P15	PUENTE PAMPAHUASI	21.34	DS	30.29	517.44	15,670.67
P16	PUENTE MAPILLO CHICO	36.58	DSR2	57.58	517.44	29,794.20
		806.93	TN			S/. 417,538.38

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8.6 Presupuesto de lanzamiento de puentes modulares en la región Cusco

OBRA: INSTALACIÓN PUENTES MODULARES ACROW 700XS EN LA REGIÓN CUSCO  
FECHA : 30/03/2016

N° PUENTES	DESCRIPCIÓN	LUZ M	CONF.	PESO TN	C.U. S/.	PARCIAL S/.
P1	PUENTE MANTO	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P2	PUENTE COLCA	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P3	PUENTE LUY LUY	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P4	PUENTE PUCARÁ	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P5	PUENTE CHILCA	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P6	PUENTE JARAYAJE	51.82	DDR1	100.01	273.79	27,381.74
P7	PUENTE SIMPPI	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P8	PUENTE CHACAMAYO	33.53	DSR2	52.85	273.79	14,468.43
P9	PUENTE TUMICAYA	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P10	PUENTE PFOCCORHUAY	48.77	DDR1	94.23	273.79	25,800.05
P11	PUENTE SAN MIGUEL	45.72	TSR3	86.65	273.79	23,723.63
P12	PUENTE SIRPIYOC	36.58	DSR2	57.58	273.79	15,764.83
P13	PUENTE VERSALLES	24.38	DS	34.36	273.79	9,408.25
P14	PUENTE LEONCHAYOC	33.53	DSR2	52.85	273.79	14,468.43
P15	PUENTE PAMPAHUASI	21.34	DS	30.29	273.79	8,291.73
P16	PUENTE MAPILLO CHICO	36.58	DSR2	57.58	273.79	15,764.83
		806.93	TN		S/.	220,929.64

Fuente: Elaboración propia

### 8.3 COSTO DE FABRICACIÓN DE PUENTE MODULAR ACROW 700XS

Con la finalidad de determinar el costo de fabricación por tonelada de puente modular ACROW 700XS, se logró obtener información de la página Web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, ubicándose dos contratos por suministro de elementos modulares ACROW 700XS.

- Contrato de adquisición de bienes 95-2014.MTC/20 “Adquisición de elementos complementarios para estructuras de puentes modulares ACROW 700XS”, Setiembre del 2014 por un monto de \$ 11'983,214.00 Incluido el IGV (ver anexos documentos de contrato).
- Contrato N° 177-2014.MTC/21 “Adquisición de puentes modulares ACROW 700XS”, Diciembre del 2014 por un monto de \$ 35'942,081.00 Incluido el IGV (ver anexos documentos de contrato).

Con la información de los contratos se elaboró los cuadros N° 8.7 y 8.8.

Obteniéndose los siguientes costos unitarios.

N°	CONTRATOS	
	N° 95-2014.MTC/20	N° 177-2014.MTC/21
PRESUPUESTO	\$ 11'983,214.00	\$. 35'942,081.00
PESO A FABRICAR	2,628.03 Tn	8,454.21 Tn
COSTO : \$ X TN	4,560.00	4,251.00

En promedio el costo de fabricación incluido el IGV por tonelada pagado por el MTC – PROVIAS es de \$ 4,400.IGV.

Se realizó la cotización de fabricación obteniéndose que en el mercado nacional el costo de fabricación es de \$ 3,200 por tonelada incluido el IGV.

Cuadro N° 8.7 Presupuesto de fabricación de elementos de puente modular ACROW 700XS

**CONTRATO N° 95-2014-MTC/20 - ADQUISICIÓN DE BIENES  
ACROW CORPORATION OF AMERICA**

PRESUPUESTO : \$/. 11,983,214.00 INCLUIDO IGV

FECHA : SETIEMBRE 2014

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PESO KG	PARCIAL KG
AB509	VIGA EXTRA ANCHO PESADA	UND	1,149	650	746,850.00
AB513	ARRIOSTRA DEL PUNTAL	UND	341	7	2,387.00
AB514	BRAZO DE CORDÓN	UND	1,553	7	10,871.00
AB518	DIAGONAL VERTICAL DE TRAVESERO	UND	2,487	23	57,201.00
AB522	BRAZO DIAGONAL DE CORDON DE REFUERZO	UND	1,939	14	27,146.00
AB536A	PERNO DE ARRIOSTRAMIENTO, M 26 x 89 mm	UND	4,148	0.7	2,903.60
AB546	PERNO "T" DEL TABLERO, M 19 x 73 mm	UND	9,398	0.3	2,819.40
AB547A	PERNO DEL TRAVESERO, M 26 x108 mm	UND	587	0.7	410.90
AB549A	PERNO DE ARRIOSTRAMIENTO, M 26 x 64 mm	UND	1,691	0.6	1,014.60
AB587	APOYO COJINETE	UND	1,098	29	31,842.00
AB587L	ELEMENTO DE COJINETE INFERIOR	UND	556	0.22	122.32
AB587U	ELEMENTO DE COJINETE SUPERIOR	UND	556	1.7	945.20
AB591	DIAGONAL ARRIOSTRAMIENTO E.A.	UND	2,095	44	92,180.00
AB602C	TABLERO DE CANTO, EPÓXICO	UND	1,795	724	1,299,580.00
AB604C	TABLERO DE CENTRO, EPÓXICO	UND	878	182	159,796.00
AB703	TORNAPUNTA	UND	1,346	17	22,882.00
AB705	POSTE FINAL MACHO	UND	578	100	57,800.00
AB706	POSTE FINAL HEMBRA	UND	578	100	57,800.00
AB720C	FINAL TABLERO CANTO, EPÓXICO	UND	677	68	46,036.00
AB721C	FINAL TABLERO MEDIO, EPÓXICO	UND	328	22.7	7,445.60
PESO TOTAL					2,628,032.62 KG

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8.8 Presupuesto de fabricación de puente modular ACROW 700XS

**CONTRATO N° 177-2014-MTC/21**  
**ACROW CORPORATION OF AMERICA**

PROCESO LP N 8-2014 - MTC/21

PRESUPUESTO : \$35,942,081.00 INCLUIDO IGV

FECHA : DICIEMBRE 2014

CANT.	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (M)	PESO (TN)	PARCIAL (TN)
I	PUNTES			
49	PUNTES MODULARES	21.34	30.285	1,483.97
40	PUNTES MODULARES	24.38	34.363	1,374.52
25	PUNTES MODULARES	27.43	43.363	1,084.08
8	PUNTES MODULARES	30.48	45.260	362.08
15	PUNTES MODULARES	33.53	49.623	744.35
15	PUNTES MODULARES	36.58	57.581	863.71
7	PUNTES MODULARES	39.62	71.229	498.60
5	PUNTES MODULARES	42.67	76.610	383.05
4	PUNTES MODULARES	45.72	86.650	346.60
7	PUNTES MODULARES	48.77	94.233	659.63
4	PUNTES MODULARES	51.82	100.010	400.04
1	PUNTES MODULARES	54.86	105.830	105.83
II	NARIZ DE LANZAMIENTO			
6	PUNTES MODULARES	21.34	8.349	50.09
6	PUNTES MODULARES	33.53	16.278	97.67
PESO TOTAL DE FABRICACIÓN				8,454.21 TN

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES:

- La instalación de puentes modulares, es una buena alternativa como elemento integrador de las poblaciones rurales aisladas.
- Los puentes modulares se pueden instalar tanto para uso permanente como temporal, esto último permite que el puente se pueda desmontar y reutilizar en otra ubicación lo que no se puede hacer con los sistemas tradicionales.
- Los puentes modulares son mucho más rápidos de instalar que los puentes tradicionales de concreto, ya que todos sus componentes vienen prefabricados para su instalación.
- Dado que el peso de la estructura de acero modular es mucho más liviano que el tradicional puente de concreto, el diseño de los estribos requeridos así como eventuales pilares intermedios resultan más económicos al tener menos carga sobre ellos.
- La mano de obra que se requiere para el montaje y lanzamiento de puentes modulares es menos especializada que la que se requiere para construir un puente tradicional de concreto, ya que las actividades se reducen al ensamblaje de elementos prefabricados de acero mediante pernos o pasadores. Esto es especialmente importante cuando en ciertas zonas muy remotas no existe mano de obra con calificación apropiada.
- Con puentes modulares de acero tipo ACROW 700XS, se puede conseguir luces libres de hasta 60 m, para la sobrecarga HL-93, lo cual cubre la mayor parte de necesidades de puentes en zonas rurales.
- Los puentes modulares son de fácil reparación, ya que al dañarse solo se reemplazan las partes afectadas, puesto que son intercambiables; al final esto se traduce en un bajo costo del mantenimiento.
- Los componentes de los puentes modulares son intercambiables, por lo que se consigue que un mismo stock de puente puede servir para armar diferentes configuraciones de luz libre y capacidad resistente.
- Los puentes modulares son livianos de fácil transporte, almacenamiento y manipulación al momento de ejecutar las obras; esto es especialmente importante cuando se trata de construir en regiones alejadas y aisladas o con muchos accidentes geográficos como lo es nuestra geografía.

- Los paneles del puente modular AROW 700XS, son versátiles, ya que pueden usarse como pilar de apoyo de puentes, para cubiertas, columnas, previa verificación estructural de los elementos a emplear y de las cargas que serán sometidas.
- Se debe realizar un adecuado control en el montaje de la estructura modular, caso contrario la estructura puede deteriorarse rápidamente e incluso colapsar.
- En obra se llevaron controles de rendimiento de las actividades de montaje y lanzamiento de la estructura modular, lográndose obtener para la actividad de montaje el rendimiento de 13.5 tn/día y para la actividad de lanzamiento de 30.6 tn/día, esta información es muy importante para la empresa ya que permite actualizar los precios unitarios de las partidas indicadas para futuras licitaciones.
- Los precios unitarios obtenidos con los rendimiento de campo resultaron inferiores a los propuestos en el concurso de licitación, lo que generó un ahorro del 7.64% de ambas partidas en el presupuesto.
- El proyecto consistió en la instalación de 16 puentes modulares de luces variables (incluido la infraestructura) ubicados en el departamento del Cusco, con un plazo de 150 días calendarios, los mayores inconvenientes que se tuvieron fue que la ejecución se realizó en épocas de lluvias (Noviembre - Marzo). PROVÍAS suministró una sola nariz de lanzamiento. Estas restricciones se lograron superar con la implementación de la gestión de riesgo del proyecto, lo que nos permitió dividir el proyecto en 02 frentes y asignarles los recursos necesarios (personal calificado, equipos y materiales de construcción) según el programa de trabajo de cada frente.
- El fabricante de la estructura metálica modular hace entrega de los procedimientos de montaje, lanzamiento y planos, éstos pueden sufrir variaciones debido a las condiciones climáticas (épocas de lluvia), topográficas del sitio (accesos al puente de corta distancia, estribos a desnivel), logístico (no contar con nariz de lanzamiento, no se puede ingresar maquinaria). El plan de montaje y lanzamiento debe considerar todos estos inconvenientes y proponer sistemas alternativos sustentados con una memoria de cálculo.

## RECOMENDACIONES

- Es importante que se conozca y difunda la aplicación de este sistema, sus características y sus avances, como respuesta práctica a necesidades emergentes, satisfaciendo criterios de seguridad, rapidez de montaje y económico en costo y tiempo, frente a situaciones que solo estos puentes pueden solucionar rápidamente.
- El montaje del puente modular se deben realizar siguiendo las recomendaciones dadas por el fabricante.
- El lanzamiento del puente modular se debe ejecutar siguiendo el plan de montaje previamente formulado por el Contratista y aprobado por la Supervisión.
- Siendo las actividades de montaje y lanzamiento las de mayor riesgo, es importante realizar las charlas de seguridad, análisis de riesgos y el monitoreo de estas actividades a fin de evitar los accidentes de trabajo.
- Los puentes modulares de acero instalados en el país son de fabricación inglesa, norteamericana o china, el Perú cuenta con la tecnología y la capacidad técnica para fabricar sus propios puentes modulares de acero, logrando un mayor impacto en la economía nacional.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. ACROW. Manual Técnico de Puentes de Panel ACROW 700XS Sistema de Puentes Modulares, Tercera Edición 2009.
2. Harmsen, Teodoro. Diseño de Estructuras de Concreto Armado, 4ta edición, Fondo Editorial Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2005.
3. Mendiburu Zevallos, Luis Miguel. Técnicas de lanzamiento de puentes, Tesis de grado para optar el título profesional de ingeniero civil UNI FIC, Lima – Perú, 1994.
4. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de diseño de puentes”, Lima, 2003.
5. McCormac, Jack y Brown, Rusel H. Diseño de Concreto Reforzado 8va Edición, Alfaomega, México, 2011
6. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Reglamento Nacional de Edificaciones, Lima, 2013.
7. Romoacca Serrano, Jorge Luis, Concepción, Diseño y Descripción del proceso constructivo de una estructura provisional para la superestructura del puente Aynamayo, Tesis de grado para optar el título de ingeniero civil UNI FIC, Lima – Perú 2015.

## **ANEXOS:**

### **DOCUMENTOS DE CONTRATO**

Contrato de Obra “ Instalación de puentes modulares en la región Cusco”

Resolución de aprobación de Plan de Trabajo

Contrato de Licitación de fabricación de estructuras modulares ACROW 700XS

### **PLANOS DE INFRAESTRUCTURA PUENTE MODULAR SIRPIYOC**

Plano de planta y perfil

Plano de cimentación

### **PLANOS DE ESTRUCTURA METÁLICA MODULAR**

Plano de montaje puente modular L= 36.58 metros puente Sirpiyoc

Plano de lanzamiento puente modular L= 36.58 metros puente Sirpiyoc

# **DOCUMENTOS DE CONTRATO**



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provias  
Descentralizado

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

REPÚBLICA DEL PERÚ

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

PROVIAS DESCENTRALIZADO

CONTRATO N° / 27 -2015-MTC/21

CP N° 22-2015-MTC/21

CONTRATACIÓN DEL SERVICIO GENERAL DE  
INSTALACIÓN DE PUENTES PAQUETE 2B; UBICADOS EN  
EL DEPARTAMENTO DE CUSCO

CUSCO

CONTRATISTA: CONSORCIO PUENTE T & T - CUSCO

LIMA - PERÚ

2015

CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO

LUIS PASAPERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**CONTRATO N° 27 -2015-MTC/21**

Conste por el presente documento, el contrato de Servicio General de Instalación de Puentes Paquete 2B; ubicados en el departamento de Cusco, que celebran:

- a. **PROVIAS DESCENTRALIZADO**, con RUC N° 20380419247, representado por su Director Ejecutivo, **Econ. ALEXEI OBLITAS CHACÓN**, designado mediante Resolución Ministerial N° 639-2014-MTC/01, identificado con DNI N°070171115, con domicilio en el Jr. Camaná 678 piso 7° Lima 01, a quien en adelante se denominará indistintamente **LA ENTIDAD** o **PROVIAS DESCENTRALIZADO**; y
- b. **CONSORCIO PUENTE T & T - CUSCO**<sup>1</sup>, con RUC N° 20600736621, conformado por 1) **TABLEROS Y PUENTES S.A. SUCURSAL DEL PERÚ** (65% de participación), con RUC N° 20556295281, representado por el Sr. Javier Romero Arceo, identificado con C.EXT. 001061846, 2) **TERMIREX S.A.C.** (35% de participación), con RUC N° 20460678600, representado por el Sr. Héctor Severo Pasapera Adrianzén identificado con DNI N° 03125629; a quien en adelante se denominará **EL CONTRATISTA**, y que suscriben bajo los términos y condiciones siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

Con fecha 25.09.2015, el Comité Especial adjudicó la Buena Pro del Concurso Público N° 22-2015-MTC/21, para la contratación del Servicio General de Instalación de Puentes Paquete 2B; ubicados en el departamento de Cusco, al **CONSORCIO PUENTE T & T - CUSCO**, cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

El presente contrato se rige por el Decreto Legislativo N° 1017, Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF, y sus modificatorias, que en lo sucesivo se denominarán **LA LEY** y **EL REGLAMENTO**, respectivamente.

**CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

El presente contrato tiene por objeto prestar el Servicio General de Instalación de

<sup>1</sup> El representante común de **EL CONTRATISTA**, según se indica en la CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA del Contrato de Consorcio de fecha 05.10.2015, con firmas legalizadas ante el Notario Renzo Alberti Cerna, es el Sr. Luis Carlos Elías Pasapera Adrianzén, identificado con DNI N° 10624904, o, alternativamente, es el Sr. Armando Hidalgo Rodríguez, identificado con DNI N° 08081090; y según se señala en la CLÁUSULA QUINTA, su domicilio legal común es en la Calle Ricardo Angulo N° 834, Urb. Corpac, San Isidro, Lima. Asimismo, según la CLÁUSULA NOVENA la contabilidad y facturación estará a cargo del **CONSORCIO**, con RUC 20600736621.



CONSORCIO PUENTE T & T - CUSCO  
LUIS PASAPERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Puentes Paquete 2B; ubicados en el departamento de Cusco, conforme a los Términos de Referencia que estableció **LA ENTIDAD**.

**CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a **S/. 9´176,799.94 (NUEVE MILLONES CIENTO SETENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE Y 94/100 NUEVOS SOLES), incluido IGV.**

Este monto comprende el costo del servicio, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato.

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**

**LA ENTIDAD** se obliga a pagar la contraprestación a **EL CONTRATISTA** en Nuevos Soles. Los pagos se realizarán observando lo señalado en los artículos 180° y 181° del Reglamento, y será por cada actividad concluida al 100% en cada puente, de acuerdo a lo señalado en los numerales 17° y 21° de los Términos de Referencia, monto al cual se le descontará el adelanto otorgado y las multas, según corresponda.

Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los diez (10) días calendario de ser éstos recibidos.

**LA ENTIDAD** debe efectuar el pago dentro de los quince (15) días calendarios siguientes al otorgamiento de la conformidad respectiva, siempre que se verifiquen las demás condiciones establecidas en el contrato.

**CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución del presente contrato es de 150 días calendario, el mismo que se computa desde el día siguiente de la entrega del terreno y/o la entrega del adelanto directo por parte de **LA ENTIDAD**, de acuerdo a las condiciones previstas en el numeral 10.0 de los Términos de Referencia.

En caso no se haya solicitado la entrega del adelanto directo, el plazo se inicia con la entrega del terreno, la que se efectuará dentro de los diez (10) días calendario de suscrito el contrato.

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por los Términos de Referencia, las Bases Integradas, la Oferta Ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.



CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO  
LUIS PASAPERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL



3

Vº Bº  
MTC  
Unidad Gerencial de Administración  
PROVIAS DESCENTRALIZADO





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

El orden de prelación de los documentos que conforman el presente contrato, para efectos de su interpretación o integración, en caso de cualquier contradicción, diferencia u omisión, es el siguiente:

1. Términos de Referencia
2. Bases Integradas
3. La Propuesta Técnica y Económica de **EL CONTRATISTA**.
4. El presente documento contractual.

### CLÁUSULA SÉPTIMA: GARANTÍAS

**EL CONTRATISTA** entregó, a la suscripción del contrato, la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor de **PROVIAS DESCENTRALIZADO**, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

- **De fiel cumplimiento del contrato: S/. 917,679.99 Nuevos Soles**, a través de la Carta Fianza N° 1742290, de fecha 14.10.2015, de La Positiva (Seguros Generales), la misma que deberá mantenerse vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación.

### CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN

**LA ENTIDAD** está facultada a ejecutar las garantías cuando **EL CONTRATISTA** no cumpla con renovarlas, conforme a lo dispuesto por el artículo 164° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### CLÁUSULA NOVENA: ADELANTO DIRECTO

**LA ENTIDAD** podrá abonar como Adelanto Directo hasta el treinta (30) % del monto total del contrato para los gastos iniciales del servicio.

**EL CONTRATISTA** podrá solicitar formalmente la entrega del Adelanto Directo dentro de los ocho (8) días calendario contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos a través de Carta Fianza y el comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo, no procederá la solicitud.

**LA ENTIDAD** debe entregar el monto solicitado dentro de los siete (7) días calendario de presentada la solicitud de **EL CONTRATISTA**.

En el supuesto que los adelantos no se entreguen en la oportunidad prevista, **EL CONTRATISTA** tendrá derecho a solicitar la ampliación del plazo de ejecución de la prestación por el número de días equivalente a la demora, conforme al artículo

4



CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO  
LUIS TASTERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

172° del Reglamento.

**CLÁUSULA DÉCIMA: CONFORMIDAD DEL SERVICIO**

La conformidad del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 176° del Reglamento, y será emitida por el supervisor del servicio luego de la presentación formal, oportuna y sin observaciones del Informe Final del servicio prestado.

De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose a **EL CONTRATISTA** un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del servicio. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, **EL CONTRATISTA** no cumpliera a cabalidad con la subsanación, **LA ENTIDAD** podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso **LA ENTIDAD** no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

**EL CONTRATISTA** declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La conformidad del servicio por parte de **LA ENTIDAD** no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por el artículo 50° de la Ley de Contrataciones del Estado.

El proveedor del servicio asume plena responsabilidad por la calidad técnica del servicio a ejecutar, señalándose que será responsable de la calidad ofrecida y por los vicios ocultos del servicio ejecutado por un plazo no menor a tres (3) años, contados a partir de la conformidad otorgada por **LA ENTIDAD**.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: PENALIDADES**

Si **EL CONTRATISTA** incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, **LA ENTIDAD** le aplicará una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente o, de ser el caso, del monto del ítem que debió ejecutarse, en concordancia con el artículo 165° del Reglamento.



CONSORCIO PUENTE T & T - CUSCO  
LUIS PASAFERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL



5

Vº Bº  
MTC  
Unidad Gerencial de Administración  
PROVIAS DESCENTRALIZADO

DIRECCION EJECUTIVA  
M.T.C.  
PROVIAS DESCENTRALIZADO



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

**F = 0.25**

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato o ítem que debió ejecutarse o, en caso éstos involucren obligaciones de ejecución periódica, a la prestación parcial que fuera materia de retraso.

Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final, o en la liquidación final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de la garantía de fiel cumplimiento.

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, **LA ENTIDAD** podrá resolver el contrato por incumplimiento.

La justificación por el retraso se sujeta a lo dispuesto por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, el Código Civil y demás normas aplicables, según corresponda.

**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: OTRAS PENALIDADES**

Por tratarse de un servicio, se han establecido otras penalidades, según el detalle siguiente:

**Del Personal Propuesto:**

**EL CONTRATISTA** deberá iniciar el servicio con el personal presentado en su propuesta técnica. Los profesionales propuestos participarán en el acto de entrega del terreno para la ejecución del servicio. La no participación de cualquiera de ellos en este acto impedirá el inicio del servicio y será sancionada con una penalidad diaria de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto de Gastos Generales}}{0.25 \times \text{Plazo en días (90)}}$$

Durante la prestación del servicio **EL CONTRATISTA** deberá contar con todos los profesionales según la estructura indicada en los Gastos Generales para cada puente. La no participación de cualquiera de ellos durante la vigencia del contrato será descontada por los días de inasistencia y sancionada con una



CONSORCIO PUENTE T&T- CUSCO  
LUIS CASAPERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL





“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”  
 “Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación”

penalidad diaria de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto de Gastos Generales}}{0.25 \times \text{Plazo en días (90)}}$$

Para los cambios de profesionales que no se encuentren dentro de las causales de fuerza mayor o caso fortuito, y que sean aceptadas por **LA ENTIDAD**, se aplicará una penalidad del 1% del monto del contrato.

**Presentación del Plan de trabajo:**

**EL CONTRATISTA**, según lo indicado en los Términos de Referencia, ítem 6.1 Plan de Trabajo, deberá presentarlo en un plazo de veinte (20) días calendario, iniciándose dicho plazo a partir de la entrega del adelanto en efectivo y/o entrega de terreno, lo que ocurra último. La no presentación y/o subsanación en el plazo solicitado, será sancionada con una penalidad diaria de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.05 \times \text{Monto de la actividad "Plan de Trabajo"}}{0.40 \times \text{Plazo en días (20)}}$$

**Incumplimiento de la ejecución del Plan de Trabajo:**

**EL CONTRATISTA** deberá ejecutar las actividades contenidas en el Plan de Trabajo aprobado. Su incumplimiento será sancionado con una penalidad diaria de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.05 \times \text{Monto Total del contrato}}{0.25 \times \text{Plazo en días (90)}}$$

**Nota:** Los trabajos mal ejecutados o no realizados de acuerdo a las normas establecidas en los manuales y documentos indicados en los TDR, serán considerados como no ejecutados, los mismos que serán sujetos a penalidad según corresponda.

Cuando se llegue a cubrir un monto máximo de penalidad equivalente al 10% del monto de contrato, se podrá resolver el contrato por incumplimiento.

**Presentación de los informes:**

**EL CONTRATISTA** deberá presentar los informes, conforme lo indicado en los ítems 6.2 y 6.3 de los Términos de Referencia; la no presentación y/o subsanación en el plazo solicitado, será sancionada con una penalidad diaria de acuerdo a la siguiente fórmula.



CONSORCIO PUENTE T&T-CUSCO  
 LUIS PASAPERA ADRIANZEN  
 REPRESENTANTE LEGAL





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**INFORME MENSUAL Y FINAL**

Penalidad diaria =  $0.005 \times (\text{Monto Total del contrato})$   
 $0.25 \times \text{Plazo en días (10) o (05)}$

- (10) Para Informe Final
- (05) Para Informe Mensual

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes podrá resolver el contrato, de conformidad con los artículos 40°, inciso c), 44° de la Ley de Contrataciones del Estado, y los artículos 167° y 168° de su Reglamento. De darse el caso, **LA ENTIDAD** procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 169° del Reglamento.

**PROVIAS DESCENTRALIZADO** podrá resolver este contrato por circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor que hagan imposible, a cualquiera de las partes, continuar con el servicio y prestaciones pactadas, en los casos de abandono y/o desempeño insuficiente o negligente, debidamente comprobados, sin perjuicio de las acciones legales a que hubiere lugar.

Si cualquiera de las partes incumpliera sus obligaciones, la parte perjudicada deberá requerirla mediante Carta Notarial para que la otra parte las satisfaga en un plazo no mayor a cinco (5) días, bajo apercibimiento de resolver el contrato.

En caso de resolución del contrato, **EL CONTRATISTA** entregará a **PROVIAS DESCENTRALIZADO**, bajo responsabilidad, toda la información relacionada con el servicio.

**CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES**

Cuando una de las partes no ejecute injustificadamente las obligaciones asumidas, debe resarcir a la otra parte por los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta a la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias, a que dicho incumplimiento diere lugar, en caso correspondan.

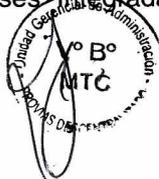
Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMO SÉPTIMA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA**, prestar el servicio de conformidad con lo estipulado en el Capítulo III: Términos de Referencia y Sección Específica de las Bases Integradas del Concurso Público, que forman parte integrante de este



CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO  
LUIS PASAFERRA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

contrato y supletoriamente con los dispositivos legales y reglamentarios vigentes sobre la materia.

CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: PERSONAL DEL CONTRATISTA

Para la prestación de los servicios, EL CONTRATISTA utilizará el personal calificado especificado en su Propuesta Técnica, no estando permitido cambios, salvo por circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobados. Para este efecto, EL CONTRATISTA deberá proponer el cambio de personal a PROVÍAS DESCENTRALIZADO con diez (10) días naturales de anticipación, el mismo que debe cumplir por lo menos con las calificaciones profesionales establecidas en las Bases Integradas, a fin de obtener la aprobación correspondiente.

Cualquier solicitud en este sentido será debidamente justificada y los cambios que resulten no irrogarán gastos adicionales a PROVÍAS DESCENTRALIZADO. Se entiende que todo el personal cuyo cambio se proponga, reunirá iguales o mejores cualidades que las del personal inicialmente propuesto.

En caso EL CONTRATISTA efectúe cambios del personal propuesto sin autorización de PROVÍAS DESCENTRALIZADO, éste podrá dar por resuelto el Contrato.

EL CONSULTOR está facultado para seleccionar al personal auxiliar técnico-administrativo necesario, para el mejor cumplimiento de los servicios, reservándose PROVÍAS DESCENTRALIZADO el derecho a rechazar al personal que a su juicio no reuniera requisitos de idoneidad y competencia.

EL CONTRATISTA dará por terminados los servicios de cualquier trabajador, cuyo trabajo o comportamiento no sean satisfactorios para PROVÍAS DESCENTRALIZADO. Inmediatamente EL CONTRATISTA propondrá a PROVÍAS DESCENTRALIZADO el cambio de personal, a fin de obtener la aprobación del mencionado cambio. Los costos adicionales que demande la obtención de los reemplazos necesarios, tales como pasajes, viáticos, gastos de traslado, etc., serán de responsabilidad de EL CONTRATISTA.



Handwritten signature and stamp of CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO, LUIS PASAPERA ADRYANZEN, REPRESENTANTE LEGAL





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CLÁUSULA VIGÉSIMA: CONVENIO ARBITRAL

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual, dentro del plazo de caducidad previsto en los artículos 144°, 170°, 175°, 176°, 177°, 179° y 181° del Reglamento o, en su defecto, en el artículo 52° de la Ley.

Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a conciliación la referida controversia, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas, según lo señalado en el artículo 214° del Reglamento de la Ley.

El laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.

- 20.1 Las partes acuerdan que las controversias que surjan sobre la ejecución, interpretación, resolución, inexistencia, ineficacia, nulidad o invalidez del contrato, se resolverán mediante conciliación y/o arbitraje, con excepción de aquellas referidas en el artículo 23° de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, Ley N° 27785 y demás disposiciones que por su naturaleza sean excluidas por ley.
20.2 Si la conciliación concluye por inasistencia de una o ambas partes, con un acuerdo parcial o sin acuerdo, las partes someterán a la competencia arbitral la solución definitiva de las controversias. Para tal efecto, cualquiera de ellos deberá, dentro del plazo de quince días hábiles siguientes de concluida la conciliación, iniciar el arbitraje. El vencimiento del plazo antes indicado, sin que se haya iniciado el arbitraje, implicará la renuncia a las pretensiones fijadas en la solicitud de conciliación.
20.3 Las partes acuerdan que el proceso arbitral será de tipo institucional, el mismo que se realizará bajo la organización, administración, reglamento y normas complementarias del Centro de Conciliación y Arbitraje de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Por normas complementarias se entiende, enunciativamente, a los Estatutos, Códigos de Ética, Reglamento de Aranceles y Pagos, y demás normatividad aplicables por el Centro Institucional para el desarrollo del proceso arbitral.
20.4 De conformidad con el artículo 52° de la Ley de Contrataciones del Estado se somete a arbitraje las controversias sobre la ejecución, interpretación, resolución, inexistencia, ineficacia, nulidad o invalidez del contrato. No se someterán a arbitraje las controversias derivadas de otras fuentes de obligaciones distintas al presente contrato, entre ellas, las que se reclamen por vía de enriquecimiento sin causa.
20.5 Las reglas aplicables al proceso arbitral serán las vigentes al momento de la suscripción del presente contrato.



Handwritten signature and stamp of Luis Pasanera Adriáñez, Representante Legal of Consorcio Puente T&T - Cusco.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

- 20.6 En caso el monto de la cuantía de la (s) controversia (s), señalada (s) en la solicitud de arbitraje, sea (n) igual o mayor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado.
20.7 Si el monto de la cuantía de la (s) controversia (s) señalada (s) en la solicitud de arbitraje es menor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias - UIT, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por Árbitro Único.
20.8 En caso la (s) controversia (s) señaladas en la solicitud de arbitraje, verse (n) sobre materia de cuantía indeterminable, ésta (s) deberá (n) ser resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado.
20.9 En el caso de tres árbitros, cada parte designará un árbitro en el plazo de quince (15) días de recibido el requerimiento para que lo haga, y los dos árbitros así designados, en el plazo de quince (15) días de producida la aceptación del último de los árbitros, designará al tercero, quien presidirá el Tribunal Arbitral.
20.10 En el caso de Árbitro Único y del Presidente del Tribunal Arbitral Colegiado, la designación la realizará el Centro Institucional, siempre y cuando los árbitros designados por las partes no se ponga de acuerdo.
20.11 Cuando exista un proceso arbitral en curso y surja una nueva controversia relativa al mismo contrato, sólo procederá la acumulación de procesos y/o pretensiones, siempre que exista común acuerdo entre las partes formalizado por escrito.
20.12 Las partes no le confieren al Tribunal Arbitral Colegiado o al Árbitro Único la posibilidad de ejecutar el laudo.
20.13 En caso que por falta de los pagos correspondientes el Árbitro Único o el Tribunal Arbitral Colegiado, según corresponda, determine el archivo o la terminación de las actuaciones arbitrales, según la denominación del Reglamento aplicable, ello implicará la culminación del proceso arbitral y, en consecuencia, el consentimiento de los actos que fueron materia de controversia en el referido proceso.



CLÁUSULA VIGÉSIMO PRIMERA: DOMICILIO PARA EFECTOS DEL CONTRATO

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

EL CONTRATISTA: Calle Ricardo Angulo N° 834, Urb. Corpac, San Isidro, Lima; teléfono: 677-2829; correo: lpasapera@hotmail.com

PROVIAS DESCENTRALIZADO: Jr. Camaná 678, piso 7º - Lima 01, teléfono: 514-5300.

Handwritten signature and stamp of the Consorcio Puentes T&T - CUSCO, with name Luis Pasapera Adrianszen, Representante Legal.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

En estos domicilios surtirán efectos legales las notificaciones que se deriven del presente contrato. La variación del domicilio, aquí declarado, debe ser comunicada a la otra parte formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

Si EL CONTRATISTA modificase su dirección domiciliaria, deberá informar a PROVÍAS DESCENTRALIZADO oportunamente, mediante comunicación indubitable, bajo responsabilidad. Este cambio deberá ser aceptado por PROVÍAS DESCENTRALIZADO y formalizado mediante adenda al contrato.

La variación del domicilio debe ser comunicada a LA ENTIDAD aún al término del contrato, de existir un saldo a cargo por cualquier concepto. De igual manera, de iniciarse un proceso arbitral o judicial, será obligación de EL CONTRATISTA comunicar su domicilio legal actualizado en tanto dure el proceso.

Las comunicaciones cursadas entre las Partes, solo surtirán efecto:

Quando sean efectuadas por escrito, facsímile o correo electrónico, en cuyo caso se considera legalmente realizada con la constancia del reporte informático de que fue entregada a la dirección de correo electrónico; cuando se encuentre en la bandeja de entrada, aunque el correo electrónico no haya sido abierto por el destinatario; o con la constancia del reporte informático de que la dirección de correo electrónico fue cancelada por el propietario sin haber notificado previamente en forma indubitable a la otra parte. Para que la notificación por correo electrónico surta efectos legales no se requiere acuse de recibo ni identificación de quien lo recibe.

Quando sean notificadas vía notarial o Juez de Paz, en los lugares donde no haya Notario, en caso EL CONTRATISTA se niegue a recibir la notificación se dejará constancia de dicha negativa, y la notificación surtirá efectos legales si es dejada debajo de la puerta del domicilio indicado. Igualmente, si no se encuentra ninguna persona que suscriba el cargo respectivo, la notificación será válida si se deja debajo de la puerta.

CLÁUSULA VIGÉSIMO SEGUNDA: SEGUROS

El régimen de seguros, según lo establecido en el artículo 154º del Reglamento, se regirá por el Anexo B de los Términos de Referencia que forman parte integrante del presente contrato.

CLÁUSULA VIGÉSIMO TERCERA: MEJORAS A LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA

- 1. Exposición del Informe Final.
2. Plan de conservación de cada puente.



Handwritten signature and stamp of the CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO, REPRESENTANTE LEGAL, LUIS PASAPERA ADRIANZEN





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

**CERTIFICADO SIAF 642**

De acuerdo con las bases, las propuestas técnica y económica, y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por triplicado en señal de conformidad. En la ciudad de Lima al

28 OCT. 2015

**LA ENTIDAD**  
Econ. ALEXEI OBLITAS CHACÓN  
Director Ejecutivo  
PROVIAS DESCENTRALIZADO

CONSORCIO PUENTE T&T - CUSCO  
LUIS PASAPERA ADRIANZEN  
REPRESENTANTE LEGAL

**EL CONTRATISTA**



Exp. N° I - 4108-2015  
Exp. N° 18785-2015  
UGAL/ JECC-pach





# Resolución Directoral

N° 966 -2015-MTC/21

Lima, 21 DIC. 2015

**VISTO:**

El Memorando N° 1549-2015-MTC/21.UGE e Informe N° 141-2015-MTC/21.UGE.JEM, de la Unidad Gerencial de Estudios, recibidos el 21.12.2015; y;

**CONSIDERANDO:**

Que, mediante Decreto Supremo N° 029-2006-MTC, publicado el 12 de agosto de 2006, se dispuso la fusión por absorción del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental — PROVÍAS DEPARTAMENTAL y del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Rural — PROVÍAS RURAL, correspondiéndole a este último la calidad de entidad incorporante, cuya denominación es Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado — PROVÍAS DESCENTRALIZADO;

Que, con fecha 28.10.2015, PROVÍAS DESCENTRALIZADO y el CONSORCIO PUENTE T & T – CUSCO suscribieron el Contrato N° 127-2015-MTC/21, para la prestación del Servicio General de Instalación de Puentes Modulares Paquete 2B, ubicados en el departamento de Cusco, en un plazo de 150 días calendario y por un monto de S/. 9'176,799.94 (Nueve Millones Ciento Setenta y Seis Mil Setecientos Noventa y Nueve con 94/100 Nuevos Soles), incluido IGV;

Que, mediante Carta N° 015-2015-T&T-CUSCO-MTC-2015, de fecha 11.12.2015, el contratista remitió a CONSORCIO IMPERIAL, supervisor del servicio, el Plan de Trabajo, para su revisión y aprobación;

Que, con Carta N° 016-2015-CONSORCIO IMPERIAL/RL, de fecha 16.12.2015, la empresa supervisora otorgó su conformidad al Plan de Trabajo del Servicio General de Instalación de Puentes Modulares Paquete 2B, ubicados en el departamento de Cusco, el mismo que contiene los lineamientos descritos en el anexo A de los términos de referencia;



Que, mediante Memorando N° 913-2015-MTC/21.CUS, de fecha 18.12.2015, el Coordinador de la Oficina de Coordinación Cusco remitió a la Unidad Gerencial de Estudios el Plan de Trabajo en mención, con la conformidad del Especialista Regional, según Informe N° 216-2015-MTC/21.CUS-EZM, de fecha 18.12.2015, para su evaluación final y aprobación;

Que, con documentos del visto, la Unidad Gerencial de Estudios, acogiendo la opinión y recomendación del Especialista de Estudios, según el Informe N° 141-2015-MTC/21.UGE.JEM, de fecha 21.12.2015 ha emitido opinión técnica de su competencia, solicitando que se apruebe el Plan de Trabajo presentado por el contratista, toda vez que ha cumplido con las exigencias requeridas en los términos de referencia. La citada unidad gerencial sustenta su pedido de aprobación, en atención a las siguientes consideraciones:

- i) De acuerdo a los Términos de Referencia, Ítem N° 6.1 PRIMERA FASE, inciso c, sobre Presentación y Aprobación del Plan de Trabajo, se establece que :

“El Contratista presentará el Plan de Trabajo para el servicio objeto del contrato, según Anexo A, en versión impresa y versión electrónica (con texto hipervinculado) al supervisor designado por PROVÍAS DESCENTRALIZADO”

- ii) Que, de acuerdo con el Plan de Trabajo presentado por el Contratista, el Anexo A contiene la siguiente información:

- A. Índice
- B. Plano de Ubicación
  - B.01 Plano de Ubicación
  - B.02 Plano Clave
- C. Memoria Descriptiva
  - C.1 Ubicación
  - C.2 Objetivos
  - C.3 Descripción
    - C.03.1 Descripción por cada puente
  - C.4 Características técnicas del puente existente
    - C.04.1 Características técnicas del puente existente
    - C.04.2 Características técnicas del puente proyectado
  - C.5 Características técnicas del puente proyectado
    - C.05.1 Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial
    - C.05.2 Plan de montaje y lanzamiento de puentes modulares
    - C.05.3 Plan de construcción de obras civiles



REPÚBLICA DEL PERÚ



# Resolución Directoral

Nº 966 -2015-MTC/21

Lima, 21 DIC. 2015

- C.05.4 Plan de desmontaje y demolición de puentes antiguos
- C.05.5 Plan de detalles de Estructuras Provisionales
- C.6 Monto del servicio
  - C.06.1 Presupuesto del Servicio (Propuesta Económica)
- C.7 Plazo de ejecución
- D. Procedimiento constructivo
  - D.01 Diseño de Mezcla, Estudio de Suelos y Otros
  - D.02 Especificaciones Técnicas por Partida
- E. Cronograma de Ejecución
  - E.01 Calendario Valorizado de Obra
  - E.02 Análisis de Precios Unitarios
  - E.03 Análisis de Gastos Generales
- F. Planos
  - F1 Índices de Planos
  - F2 Planos de Estructuras Existentes
  - F3 Planos de Demolición
  - F4 Planos de Desmontajes de Estructuras Existentes
  - F5 Planos de Cimentación de Datos
  - F6 Planos de Geometría de Datos de Apoyo Fijo
  - F7 Planos de Geometría de Datos de Apoyo Móvil
  - F8 Plano de Acero Estructural Datos
  - F9 Plano de Losa de Aproximación
  - F10 Plano de Planta y Perfil Longitudinal
  - F11 Planos de Secciones Transversales
  - F12 Plano Depase Provisional y Señalización
  - F13 Planos de Ubicación de Canteras
- G. Panel Fotográfico

Que, estando a lo propuesto por la Unidad Gerencial de Estudios;

Con la visación de las Unidades Gerenciales de Asesoría Legal y Estudios, cada una en el ámbito de su competencia;

De conformidad a lo establecido en el Decreto Supremo N° 029-2006-MTC y las Resoluciones Ministeriales N° 115-2007-MTC/02 y N° 639-2014-MTC/01;



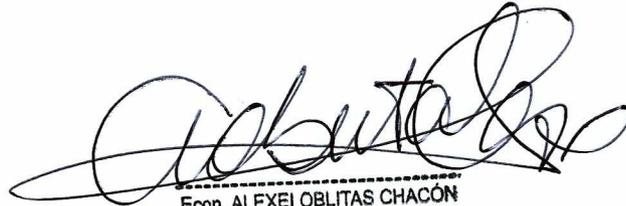
**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°.-** Aprobar el Plan de Trabajo presentado por el contratista Consorcio Puentes T & T - Cusco, correspondiente al Servicio General de Instalación de Puentes Modulares Paquete 02 B, ubicados en el departamento de Cusco, objeto del Contrato N° 127-2015-MTC/21, por las razones expuestas en los considerandos de la presente resolución.

**ARTÍCULO 2°.-** Notificar la presente resolución al contratista Consorcio Puentes T & T - Cusco, al Supervisor del Servicio, a la Oficina de Coordinación Cusco, a las Unidades Gerenciales de Estudios y Transporte Rural, así como al Órgano de Control Institucional, para conocimiento y fines correspondientes.

**ARTÍCULO 3°.-** Insertar la presente resolución en el expediente de contratación referido al Contrato N° 127-2015-MTC/21, formando parte integrante del mismo.

**Regístrese y comuníquese,**



Econ. ALEXEI OBLITAS CHACÓN  
Director Ejecutivo  
PROVIAS DESCENTRALIZADO





**CONTRATO DE ADQUISICIÓN DE BIENES**

N° 95-2014-MTC/20

Conste por el presente documento, la contratación de Bienes para la **ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA ESTRUCTURAS DE PUENTES METÁLICOS MODULARES**, que celebra de una parte **PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL**, en adelante **PROVIAS NACIONAL**, debidamente representada por su Director Ejecutivo **MAG. RAUL ANTONIO TORRES TRUJILLO**, identificado con D.N.I. N° 07192012, designado por Resolución Ministerial N° 102-2007-MTC/01 publicada el 13.03.2007, rectificada con Resolución Ministerial N° 691-2008-MTC/02 publicada el 13.09.2008, y de la otra parte la empresa **ACROW CORPORATION OF AMERICA**, debidamente representada por su Apoderado el señor **ALBERTO MARTÍN BUONAMICI SACO** identificado con Documento Nacional de Identificación N° 40046535, según poder inscrito en el Registro de Personas Jurídicas de la Zona Registral N° IX – Sede Lima en el Asiento N° A00002 de la Partida Registral N° 11966180, con domicilio legal en Av. Paseo de la República N° 6287, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima, con Teléfono: 4469245 - 4450121, con correo electrónico: **abuonamici@soltec-corp.com**, para efectos de las notificaciones a que hubiera lugar en la ejecución del presente contrato; a quien en lo sucesivo se le denominará **EL CONTRATISTA**, y que suscribe bajo los términos y condiciones siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

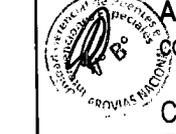
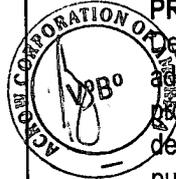
**PROVIAS NACIONAL** es una Unidad Ejecutora del Pliego de Transportes y Comunicaciones, creado por Decreto Supremo N° 033-2002-MTC publicado el 12.07.2002, de carácter temporal, con autonomía técnica, administrativa y financiera, encargada de las actividades de preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de infraestructura de transporte relacionada con la Red vial Nacional, así como de la gestión y control de actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras y puentes de la Red Vial Nacional.

Mediante Resolución Directoral N° 547-2014-MTC/20 de fecha 13 de junio del 2014, se aprobó el Expediente de Contratación correspondiente a la **Exoneración N° 0001-2014-MTC/20** para la **Adquisición de Elementos Complementarios para Estructuras de Puentes Metálicos Modulares**, a ser convocado por el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – **PROVIAS NACIONAL**. La referida contratación se tramitó bajo los alcances del Decreto Legislativo N° 1017 modificado por Ley N° 29873, en adelante **LA LEY**, así como de su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 184-2008-EF, modificado por Decreto Supremo N° 138-2012-EF y Decreto Supremo N° 080-2014-EF, en lo sucesivo, **EL REGLAMENTO**

Con Resolución Ministerial N° 633-2014-MTC/02 de fecha 11 de setiembre del 2014 se resuelve Exonerar a la Unidad Ejecutora 007- **PROVIAS NACIONAL** del Ministerio de Transportes y Comunicaciones del proceso de selección correspondiente a la Licitación Pública por la causal de proveedor único de bienes que no admiten sustitutos prevista en el literal e) del artículo 20° del Decreto Legislativo N° 1017, Ley de Contrataciones del Estado y el artículo 131 de su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 184-2008-EF de acuerdo al siguiente detalle: i) Descripción del bien: Adquisición de Elementos Complementarios para Estructuras de Puentes Metálicos Modulares; ii) Valor referencial US\$/. 11 983 214,00, iii) Fuente de Financiamiento: Recursos Ordinarios; iv) Dependencia que contrata: **PROVIAS NACIONAL**.

Mediante Resolución Directoral N° 906-2014-MTC/20 de fecha 12 de setiembre del 2014 se aprobaron las Bases Administrativas del proceso de selección correspondiente a la **Exoneración N° 0001-2014-MTC/20** para la **Adquisición de Elementos Complementarios para Estructuras de Puentes Metálicos Modulares** a convocarse por el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – **PROVIAS NACIONAL**.

Con fecha 19.09.2014, el Órgano Encargado de las Contrataciones OEC- ABA adjudicó la Buena Pro de la **EXONERACIÓN N° 0001-2014-MTC/20** para la **ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA ESTRUCTURAS DE PUENTES METÁLICOS MODULARES**, a favor de **EL CONTRATISTA**, cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Proviás Nacional

Exoneración N° 0001-2014-MTC/20

**CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

El presente contrato tiene por objeto la **ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA ESTRUCTURAS DE PUENTES METÁLICOS MODULARES**, conforme a lo establecido en el Capítulo III. Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos de las Bases de la Exoneración N° 0001-2014-MTC/20.

**CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a U.S. \$/. 11 983 214,00 (Once Millones Novecientos Ochenta y Tres Mil Doscientos Catorce con 00/100 Dólares Americanos), incluido IGV.

Este monto comprende los costos del bien, transporte hasta el punto de entrega, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato.

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**

**PROVIAS NACIONAL** se obliga a pagar la contraprestación a **EL CONTRATISTA** en **DÓLARES AMERICANOS**, de acuerdo a lo establecido en el Numeral 5.12 del Capítulo III Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos de las Bases de la Exoneración N° 0001-2014-MTC/2, luego de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 181° de **EL REGLAMENTO**.

El texto de la Carta de Crédito es el que figura como Anexo B, del presente contrato.

Es parte integrante de la Carta de Crédito, el Contrato que suscriba como consecuencia de la realización de la presente Exoneración, así como de sus Bases.

**PROVIAS NACIONAL** debe efectuar el pago dentro de los quince (15) días calendario siguiente al otorgamiento de la conformidad respectiva, siempre que se verifiquen las demás condiciones establecidas en el contrato.

En caso de retraso en el pago, **EL CONTRATISTA** tendrá derecho al pago de intereses conforme a lo establecido en el artículo 48° de **LA LEY**, contado desde la oportunidad en el que el pago debió efectuarse.

La afectación presupuestaria de gastos del presente Contrato se atenderá con la siguiente Estructura Programática Presupuesto – 2014, aprobado por Ley N° 30114 – Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2014 y Resolución Ministerial N° 769-2013-MTC/01, otorgada mediante Informe N° 1344-2014-MTC/20.4 de fecha 11.07.2014 emitido por la Oficina de Programación, Evaluación e Información de **PROVIAS NACIONAL**:

**CADENA PROGRAMÁTICA FUNCIONAL - AÑO FISCAL - 2014**

Programa	0061	REDUCCIÓN DEL COSTO, TIEMPO E INSEGURIDAD VIAL EN EL SISTEMA DE TRANSPORTE TERRESTRE
Producto/Proyecto	3000131	CAMINO NACIONAL CON MANTENIMIENTO VIAL
Actividad/Acción de Inversión/Obras	5001437	PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS VIALES
Función	15	TRANSPORTE
División Funcional	033	TRANSPORTE TERRESTRE
Grupo Funcional	0064	VIAS NACIONALES
Fuente de Financiamiento	1-00	Recursos Ordinarios
Mnemónico/ Meta / Finalidad	0403: 00020 0082700	ADQUISICIÓN DE ESTRUCTURAS DE PUENTES MODULARES
Clasificador de Gasto	2.6.6.1.99.99	Otros

La ejecución del presente Contrato queda condicionada a la efectiva asignación de Recursos Financieros que se autoricen en las Leyes Anuales del Presupuesto, como es la Ley N° 30114 - Ley del Presupuesto del Sector Publico para el Año Fiscal 2014, acorde a lo establecido en el Artículo 27°, Numeral 27.3 de la Ley N° 28411- Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, procediendo a la resolución del presente Contrato por parte de **PROVIAS NACIONAL**, por razones de índole presupuestal, en cuyo caso no corresponderá el reconocimiento de lucro cesante ni indemnización alguna a favor de **EL CONTRATISTA**.





Asimismo, las partes expresan su conocimiento pleno que el presente Contrato y las prestaciones derivadas de éste son financiadas con Recursos Ordinarios según lo establecido en el Numeral 1.5, Sección Especifica, Capítulo I de las Bases de la Exoneración, por lo que reconocen que su continuidad se sujeta a la permanente disponibilidad presupuestal y financiera del Pliego en el marco de los Calendarios de Compromisos, las Asignaciones Trimestrales de Gastos y las Leyes Anuales de Presupuesto; acorde a lo dispuesto en la Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2014.

**CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN**

El plazo de ejecución del presente contrato es de **CIENTO VEINTE (120) días calendario**, el mismo que se computa desde el día siguiente de la fecha de confirmación de la carta de crédito de acuerdo a lo indicado en la propuesta técnica de **EL CONTRATISTA** (Anexo N° 05 Declaración Jurada de Plazo de Entrega).

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

La relación jurídica contractual está subordinada a las disposiciones contenidas en **LA LEY y EL REGLAMENTO** y demás normas ampliatorias y modificatorias

El presente Contrato está conformado por las Bases, la Oferta Ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

El orden de prelación de los documentos que conforman el presente Contrato, para efectos de su interpretación e integración, en caso de cualquier contradicción, diferencia u omisión, es el siguiente:

1. Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
2. Bases de la Exoneración.
3. La Propuesta Técnica y Económica de **EL CONTRATISTA**.
4. El presente Documento Contractual.

**CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS**

**EL CONTRATISTA** entregó a la suscripción del contrato la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor de **PROVIAS NACIONAL**, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

- Garantía de Fiel Cumplimiento: US \$/. 1 198 321,40 (Un Millón Ciento Noventa y Ocho Mil Trescientos Veintiuno con 40/100 Dólares Americanos) a través de la Carta Fianza N° 4410051895, con una vigencia hasta el 30.03.2015, emitida por el Banco Interamericano de Finanzas.

Esta garantía es emitida por una empresa bajo el ámbito de supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones o que estén consideradas en la lista actualizada de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

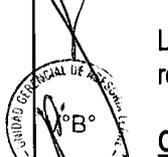
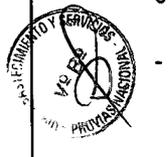
La garantía por el monto diferencial de la propuesta deberá encontrarse vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo de **EL CONTRATISTA**.

**CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN**

**PROVIAS NACIONAL** está facultada para ejecutar las garantías cuando **EL CONTRATISTA** no cumpliera con renovarlas, conforme a lo dispuesto por el artículo 164° de **EL REGLAMENTO**.

**CLÁUSULA NOVENA: CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE LA PRESTACIÓN**

La conformidad de recepción de la prestación se regula por lo dispuesto en el artículo 176° de **EL REGLAMENTO** y será otorgada de acuerdo a lo señalado en el numeral 5.11.1 del Capítulo III de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos de las Bases de la Exoneración N° 0001-2014-MTC/20.





De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose al contratista un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del bien. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, **EL CONTRATISTA** no cumpliera a cabalidad con la subsanación, **PROVIAS NACIONAL** podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los bienes manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso **PROVIAS NACIONAL** no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

**CLÁUSULA DÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

**EL CONTRATISTA** declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La conformidad de recepción de la prestación por parte de **PROVIAS NACIONAL** no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por el artículo 50° de **LA LEY**.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de cinco (05) años, según Anexo N° 06 Declaración Jurada de Garantía Comercial del Postor.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: PENALIDADES**

Si **EL CONTRATISTA** incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, **PROVIAS NACIONAL** le aplicará una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente o, de ser el caso, del monto del ítem que debió ejecutarse, en concordancia con el artículo 165 de **EL REGLAMENTO**.

En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

**F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días.**

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato o ítem que debió ejecutarse o, en caso que éstos involucraran obligaciones de ejecución periódica, a la prestación parcial que fuera materia de retraso.

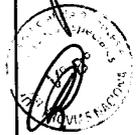
Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de Fiel Cumplimiento o por el monto diferencial de la propuesta (de ser el caso).

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, **PROVIAS NACIONAL** podrá resolver el contrato por incumplimiento.

La justificación por el retraso se sujeta a lo dispuesto por **LA LEY** y **EL REGLAMENTO**, el Código Civil y demás normas aplicables, según corresponda.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualesquiera de las partes podrá resolver el presente Contrato, de conformidad con los artículos 40°, inciso c), y 44° de **LA LEY**, y los artículos 167° y 168° de **EL REGLAMENTO**. De darse el caso, **PROVIAS NACIONAL** procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 169° de **EL REGLAMENTO**.





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Nacional

Exoneración N° 0001-2014-MTC/20

**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES**

Cuando una de las partes no ejecute injustificadamente las obligaciones asumidas, debe resarcir a la otra parte por los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente Contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en LA LEY y EL REGLAMENTO, en las Directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

**CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: CLAUSULA ARBITRAL**

16.1. Las partes acuerdan que las controversias que surjan, sobre la ejecución interpretación, resolución, inexistencia, ineficacia, nulidad o invalidez del Contrato, se resolverán mediante conciliación y/o arbitraje, con excepción de aquellas referidas en el Artículo 23° de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, Ley N° 27785, y sus modificatorias, así como las demás que por su naturaleza sean excluidas por Ley.

Sin perjuicio de lo anterior, el enriquecimiento sin causa, así como las materias que sean de fuentes de obligaciones distintas del presente Contrato no serán materia arbitrable.

16.2. Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual dentro del plazo de caducidad previsto en los artículos 144°, 170°, 175°, 176°, 177°, 179°, 181°, 184°, 199°, 201°, 209°, 210°, 211° y 212° del Reglamento en concordancia a lo dispuesto en el numeral 52.2 del artículo 52° de LA LEY.

16.3. Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a Conciliación las referidas controversias, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas, según los plazos y procedimientos señalados en el artículo 214° del Reglamento.

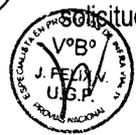
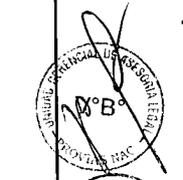
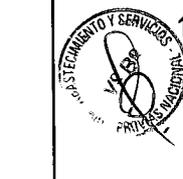
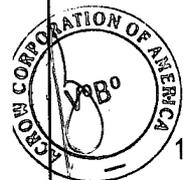
16.4. Si la Conciliación concluyera por inasistencia de una o ambas partes, con acuerdo parcial o sin acuerdo, las partes podrán someter a la competencia arbitral la solución definitiva de las controversias. Para tal efecto, cualquiera de las partes deberá iniciar el arbitraje, dentro del plazo de quince (15) días hábiles siguientes de concluida la Conciliación. El vencimiento del plazo antes indicado, sin que se haya iniciado el arbitraje, implicará la renuncia a las pretensiones fijadas en la solicitud de Conciliación.

16.5. Las reglas aplicables al proceso arbitral serán las vigentes al momento de la suscripción del presente Contrato.

16.6. Las partes acuerdan que el proceso arbitral será de tipo institucional, el mismo que se realizará bajo la organización, administración, Reglamento y normas complementarias del Centro de Análisis y Resolución de Conflictos de la Pontificia Universidad Católica del Perú, sin perjuicio de lo establecido en el presente Convenio Arbitral.

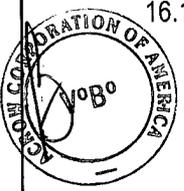
Por normas complementarias se entiende, enunciativamente, a los Estatutos, Códigos de Ética, Reglamento de Aranceles y Pagos y demás aplicables por el Centro Institucional para el desarrollo del proceso arbitral.

16.7. En caso que el monto de la cuantía de la (s) controversia (s), señalada (s) en la solicitud de arbitraje, sea(n) mayor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado.





- 16.8. Si el monto de la cuantía de la (s) controversia (s) señalada (s) en la solicitud de arbitraje es igual o menor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias - UIT, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por Arbitro Único.
- 16.9. En caso que la (s) controversia (s) señaladas en la solicitud de arbitraje, verse (n) sobre materia de cuantía indeterminable, ésta (s) deberá (n) ser resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado.
- 16.10. Las partes contarán con un plazo no menor de veinte (20) días hábiles para presentar su escrito de demanda, contestación de demanda, reconvencción o contestación a la reconvencción, según corresponda. El mismo plazo regirá para la presentación de medios de defensa, cuestiones previas, cuestionamientos probatorios o excepciones.
- 16.11. En caso se ofrezca una pericia de parte o se actúe una pericia de oficio, dicha labor debe ser encomendada por el Tribunal Arbitral o Arbitro Único a persona natural o jurídica de reconocida especialidad en la materia. Una vez presentado el dictamen o Informe Pericial correspondiente, la(s) parte(s) deberán absolverlo o formular sus observaciones en un plazo no menor de veinte (20) días hábiles.
- 16.12. En caso que cualquiera de las partes o ambas soliciten al Tribunal Arbitral o Arbitro Único una pericia o cuando el Tribunal Arbitral o Arbitro Único solicite de oficio una Pericia, se dispondrá la ejecución de la misma, debiendo asumir proporcionalmente cada parte el costo final de dicha actuación probatoria o en iguales proporciones, respectivamente, según corresponda. Para estos efectos, el Tribunal Arbitral o Arbitro Único tendrá en cuenta la propuesta de puntos a analizar que las partes proporcionen.
- 16.13. En el caso de Arbitro Único y del Presidente del Tribunal Arbitral Colegiado, la designación la realizará el Centro Institucional determinado. En el caso de designación de los otros dos árbitros del Tribunal Arbitral Colegiado, se realizará por cada una de las partes, en los plazos establecidos en el Centro Institucional.
- 16.14. Cuando exista un proceso arbitral en curso y surja una nueva controversia relativa al mismo Contrato, sólo procederá la acumulación de procesos y/o pretensiones siempre que exista común acuerdo entre las partes formalizado por escrito.
- 16.15. Las partes no le confieren al Tribunal Arbitral Colegiado o al Arbitro Único la posibilidad de ejecutar el Laudo.
- 16.16. El Laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.
- 16.17. En caso que por falta de los pagos correspondientes, el Arbitro Único o el Tribunal Arbitral Colegiado, según corresponda, determine el archivo o la terminación de las actuaciones arbitrales, según la denominación del Reglamento aplicable, ello implicará la culminación del proceso arbitral y, en consecuencia, el consentimiento de los actos que fueron materia del referido proceso.
- 16.18. Respecto de la interposición del Recurso de Anulación del Laudo Arbitral, las partes deberán ponerse de acuerdo antes de la firma del presente contrato, conforme al Pronunciamiento N° 371-2011/DTN, sobre si constituirá o no requisito de admisibilidad de dicho recurso la presentación de recibo de pago, comprobante de depósito bancario, fianza solidaria por el monto laudado o cualquier otro tipo de carga o derecho a favor de la parte vencedora, creado o por crearse. En caso de no existir acuerdo entre las partes, la presentación de los documentos referidos no constituirá requisito de admisibilidad para el referido recurso, no obstante lo indicado en el Reglamento del Centro Institucional.



Handwritten signature

Handwritten signature





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Nacional

Exoneración N° 0001-2014-MTC/20

necesaria para requerir la suspensión de los efectos del Laudo Arbitral ante el Poder Judicial, no obstante lo indicado en el Reglamento del Centro Institucional.

**CLÁUSULA DÉCIMO SÉTIMA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA**

Cualquiera de las partes podrá elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: DOMICILIO Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

**DOMICILIO DE PROVIAS NACIONAL:** Jirón Zorritos N° 1203, Lima 1.

**DOMICILIO DE EL CONTRATISTA:** Av. Paseo de la República N° 6287, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima.

**DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DE EL CONTRATISTA:** [abuonamici@soltec-corp.com](mailto:abuonamici@soltec-corp.com)

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

Para los fines del presente Contrato, constituyen formas válidas de comunicación las que **PROVIAS NACIONAL** efectúe a través de los medios electrónicos, como son: el telefax y/o correo electrónico, para lo cual se utilizarán los números telefónicos y direcciones electrónicas indicados por **EL CONTRATISTA** en la introducción del presente Contrato.

Para este fin la Cédula de Notificación que figura como **Anexo N° A** con sus antecedentes, transmitida por cualesquier de los medios electrónicos señalados precedentemente deberá consignar obligatoriamente la fecha cierta en que ésta es remitida, oportunidad a partir de la cual surtirá efectos legales.

Una vez efectuada la transmisión por Fax o por correo electrónico, la notificación en el domicilio físico de **EL CONTRATISTA** no será obligatoria; no obstante, de producirse (según Anexo N° A), no invalidará la notificación efectuada con anticipación y por los medios indicados, computándose los plazos a partir de la primera de las notificaciones efectuadas, sea bajo cualquier modalidad

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** mantener activos y en funcionamiento el teléfono y dirección electrónica consignada en la introducción del presente Contrato; asimismo, de conformidad con el Artículo 40° del Código Civil, el cambio de domicilio físico y para efectos del presente Contrato, teléfono y dirección electrónica, sólo será oponible por **PROVIAS NACIONAL**, si ha sido puesto en conocimiento de **PROVIAS NACIONAL** en forma indubitable.

De acuerdo con las Bases, las propuestas técnico y económica y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por duplicado en señal de conformidad en la ciudad de Lima a los 24 días del mes de setiembre del 2014.

"PROVIAS NACIONAL"

Mag. Raúl Torres Trujillo  
Director Ejecutivo  
Provias Nacional

"EL CONTRATISTA"

ALBERTO BUONAMICI SACO  
ACROW CORPORATION OF AMERICA





**ANEXO N° A**

**CEDULA DE NOTIFICACIÓN POR MEDIOS ELECTRÓNICOS**  
(Fax o correo electrónico)

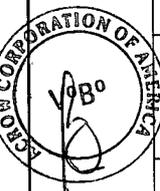
CEDULA N°			
FECHA	DIA .....	MES .....	
	AÑO .....		

<b>DESTINATARIO</b> (En caso de Consorcio indicar denominación de este y nombre de los que lo integran)			
<b>NUMERO DE FAX DEL DESTINATARIO</b> (Según Contrato o documento comunicando cambio)			
<b>DIRECCIÓN ELECTRÓNICA DEL DESTINATARIO</b> (Según Contrato o documento comunicando cambio)			
<b>DIRECCIÓN FÍSICA DEL DESTINATARIO</b> (Según Contrato o documento comunicando cambio)			
DOCUMENTO NOTIFICADO			
<b>CONTENIDO</b> (Indicar los documentos que se remiten conjuntamente con la Cédula de Notificación)			
<b>ASUNTO / SUMILLA</b> (Indicación del asunto y breve reseña de contenido)			
<b>VENCIMIENTO</b> (Señalar último día del plazo para que la Entidad notifique pronunciamiento)		DIA	MES
			AÑO

El reporte de transmisión por Fax o la impresión del correo electrónico recibido, acreditan la oportunidad de la efectiva transmisión de esta Cédula de Notificación para todos los efectos legales y contractuales.

La notificación de la decisión administrativa en el domicilio físico no es obligatoria; sin embargo, de producirse, no invalidará la notificación efectuada con anticipación y por los medios indicados, computándose los plazos a partir de la primera de las Notificaciones efectuadas, sea bajo cualquier modalidad.

\_\_\_\_\_  
Notificador





**ANEXO N° B**

**FORMATO DE CARTA DE CREDITO**

Message Identifier

Message Preparation Application : .....  
 Action : .....  
 Unique Message Identifier : .....

Message Header

FIN.....  
 Priority  
 Monitoring  
 Sender  
  
 Receiver

27 : Sequence of Total

40A : Form of Documentary Credit  
 IRREVOCABLE

40 : Documentary Credit Number  
 CDXXX

23 : Reference to Pre-Advice

31C : Date of Issue

40E : Applicable Rules  
 UCP LATEST VERSION

31D : Date and Place of Expiry

51A : Applicant Bank – BIC  
 BANCO DE LA NACION  
 LIMA PE

50 : Applicant  
 PROVIAS NACIONAL  
 JR. ZORRITOS NR. 1203 – PISO 4,  
 LIMA - PERU

59 : Beneficiary – Name & Address

32B : Currency Code, Amount  
 USD (USD DOLLAR)  
 XX'XXX,XXX.XX

39A : Percentage Credit Amt Tolerance

39B : Maximum Credit Amount  
 NOT EXCEEDING

39C : Additional Amounts Covered

41A : Available With...By... - BIC

42C : Drafts at

42M : Mixed Payment Details  
 +80PCT AGAINST SHIPPING DOCUMENTS  
 +20PCT AGAINST LETTER OF RECEPTION OF CONFORMITY OF





GOODS (20%: ACTA DE RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD)

- 42P : Deferred Payment Details
- 43P : Partial Shipments  
ALLOWED
- 43T : Transshipment  
ALLOWED
- 44A : PI of Tking in Chrg / of Rceipt
- 44E : Port of Loading/Airport of Dep.
- 44F : Port of Dischrg/Airpot of Dest  
CALLAO PORT, PERU
- 44B : PI of Final Dest / of Delivery  
PASAMAYO WAREHOUSE (ALMACEN PASAMAYO, LIMA, PERU)
- 44C : Latest Date of Shipment
- 44D : Shipment Period
- 45A : Descriptn of Goods &/or Services

ESTRUCTURAS METALICAS MODULARES A PANEL DE UNO Y DOS CARRILES NARICES Y KITS DE LANZAMIENTO, JUEGOS DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS, LOTE DE CONEXIONES ADICIONALES, KITS DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS, MANUALES DIVERSOS, CERTIFICACIONES DE CALIDAD Y OTROS - DDP-PASAMAYO WAREHOUSE- LIMA - PERU

Documents Required  
 FOR PAYMENT OF 80PCT OF L/C AMOUNT:  
 + COMERCIAL INVOICE IN ORIGINAL AND TWO COPIES  
 + PACKING LIST IN ORIGINAL AND TWO COPIES  
 FULL SET CLEAN ON BOARD OCEAN B/L ISSUED TO THE ORDER OF APPLICANT  
 COPY OF INSURANCE POLICY / CERTIFICATE COVERING ALL RISKS ISSUED TO THE ORDER OF BENEFICIARY.

FOR PAYMENT OF 20PCT OF L/C AMOUNT:  
LETTER OF RECEPTION OF CONFORMITY OF GOODS (ACTA DE RECEPCIÓN Y CONFORMIDAD),

47A : Additional Conditions  
L/C AMOUNT INCLUDES CUSTOM AND IMPORT DUTIES

71B : Charges  
ALL CHARGES INCURRED UNDER THIS L/C ARE FOR OUR ACCOUNT

48 : Period of Presentation  
49 : Confirmation Instructions  
CONFIRM

53A : Reimbursing Bank – BIC

78 : Instr to Payg/Acceptg/Negotg Bank  
PLEASE INFORM US URGENTLY BY SAME VIA CONFIRMATION DATE OF THIS CREDIT TO BENEFICIARY.  
ADVICE DIRECTLY TO OUR TREASURY DIVISION, DETAILS OF AVAILMENTS, XX HOUR PRIOR TO REIMBURSEMENT CLAIM.

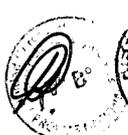
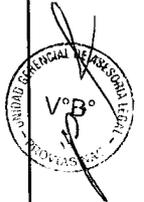
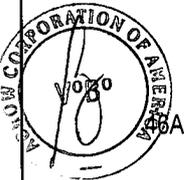
72 : Sender to Receiver Information

Network Date

Network : SWIFT\*

End of Report

Nota: El Banco Emisor de la Carta de Crédito podrá incorporar las cláusulas que fueran de estilo para este tipo de documento.



REPÚBLICA DEL PERÚ  
MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
PROVÍAS DESCENTRALIZADO

CONTRATO N° 177-2014-MTC/21

PROCESO LP N° 8-2014-MTC/21

CONTRATACIÓN DE BIENES :  
ADQUISICIÓN DE PUENTES MODULARES

CONTRATISTA: ACROW CORPORATION OF AMERICA

LIMA - PERÚ

2014

PDS



CONTRATO N° 177-2014-MTC/21

Conste por el presente documento, la contratación para la **ADQUISICIÓN DE PUENTES MODULARES**, que celebran de una parte:

- a. **EL PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO – PROVIAS DESCENTRALIZADO**, con RUC N° 20380419247, representado por su Director Ejecutivo, Sr. **ALEXEI OBLITAS CHACON**, designado por Resolución Ministerial N° 639-2014-MTC/01, identificado con DNI N° 07017115, con domicilio para los efectos legales del presente contrato en el Jr. Camaná 678 piso 7°, Lima Cercado - Lima, a quien en adelante se denominará indistintamente **LA ENTIDAD** o **PROVIAS DESCENTRALIZADO**; y de otra parte,
- b. **ACROW CORPORATION OF AMERICA**, con R.N.P. N° 99000001453, constituida según Traducción Oficial 6551-14, inscrita en la ficha 1088245000 del Departamento del Tesoro del Estado de New Jersey de los Estados Unidos de América, debidamente representado por su Director Internacional, el Dr. Paul Daniel Sullivan, identificado con Pasaporte N° 222225873, según poder inscrito en la Partida N° 11966180 Asiento N° A00003 del Registro de Personas Jurídicas de la Ciudad de Lima, con domicilio en 181 New Road Parsippany, New Jersey 07054 - USA, con Teléfono: +1-973-244-0080, (51-1) 446-9245, (51-1) 242-0858, Fax: +1-973-244-0085, (51-1) 445-0121, e-mail: [abuonamici@soltec-corp.com](mailto:abuonamici@soltec-corp.com); al que en adelante se denominará **EL CONTRATISTA**; y que suscriben bajo los términos y condiciones siguientes:

CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES

Con fecha 04.11.2014, el Comité Especial adjudicó la Buena Pro de la **LICITACIÓN PÚBLICA N° LP-8-2014-MTC/21** para la contratación de Adquisición de Puentes Modulares, a **ACROW CORPORATION OF AMERICA**, cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO

El presente contrato tiene por objeto la **Adquisición de Puentes Modulares para PROVIAS DESCENTRALIZADO**, conforme a las Bases integradas, las Especificaciones Técnicas y la Propuesta Técnica, documentos que forman parte del presente contrato.

CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL

El monto total del presente contrato asciende a **US\$ 35'942,081.00 (TREINTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHENTA Y UNO CON 00/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA)** incluye IGV.

Este monto comprende el costo del bien, transporte hasta el punto de entrega, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato, a cargo del Contratista.

CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO

**LA ENTIDAD** se obliga a pagar mediante Carta de Crédito\* la contraprestación a **EL CONTRATISTA** en Dólares Americanos de los Estados Unidos de América, de acuerdo a la forma de pago establecida en el numeral 2.9 del Capítulo II de las Bases Integradas y las Especificaciones Técnicas, luego de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 181 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los diez (10) días calendario de ser estos recibidos.

**LA ENTIDAD** debe efectuar el pago dentro de los quince (15) días calendario siguiente al otorgamiento de la conformidad respectiva, siempre que se verifiquen las demás condiciones establecidas en el contrato.





En caso de retraso en el pago, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses conforme a lo establecido en el artículo 48 de la Ley de Contrataciones del Estado, contado desde la oportunidad en el que el pago debió efectuarse.

\*Se aclara que se coordinará con el Postor beneficiado del proceso la revisión del formato de la carta de crédito antes de emitirla.

#### CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

El plazo de ejecución del presente contrato de conformidad con lo establecido en el Anexo 5: Declaración Jurada de plazo de entrega, folio 310, de la Propuesta Técnica del Contratista, es de 270 días calendario, el mismo que se computa desde el día siguiente de la fecha de confirmación de la Carta de Crédito, de conformidad con lo establecido en las Bases Integradas y las Especificaciones Técnicas, documentos que son parte integrante del presente contrato, conforme a lo siguiente:

- El plazo máximo para la entrega del primer lote es de 105 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- El plazo máximo para la entrega del segundo lote es de 150 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- El plazo máximo para la entrega del tercer lote es de 210 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- El plazo máximo para la entrega del cuarto lote es de 270 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.



#### CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO

El presente contrato está conformado por las Bases integradas, las Especificaciones Técnicas, la Oferta Ganadora (propuesta técnica y económica) y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

#### CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS

EL CONTRATISTA entregó a la suscripción del contrato la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

- De fiel cumplimiento del contrato por la suma de **US\$ 3'594,208.10 (TRES MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHO CON 10/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMERICA)**, a través de la **Carta Fianza N° 4410052992.00**, de fecha 18.11.2014, del **Banco Interamericano de Finanzas - BanBif**. Cantidad que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que deberá mantenerse vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación.

#### CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN

LA ENTIDAD está facultada para ejecutar las garantías cuando EL CONTRATISTA no cumpliera con renovarlas, conforme a lo dispuesto por el artículo 164 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### CLÁUSULA NOVENA: CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE LA PRESTACIÓN

La conformidad de recepción de la prestación se regula por lo dispuesto en el artículo 176 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado y las Especificaciones Técnicas, será otorgada por:



PDS





La Unidad Gerencial de Administración a través de su área de almacén contabilizará y suscribirá las guías de recepción de todos los elementos, componentes y equipos adquiridos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO en las diferentes entregas.

La Unidad Gerencial de Estudios designará a los especialistas de puentes para que inspeccionen los elementos de las estructuras metálicas, debiendo coordinar la realización de los siguientes actos:

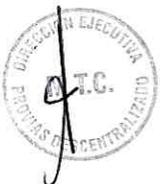
- Revisión y conformidad del concepto de estructura modular.
- Revisión y verificación de que la documentación técnica relativa a Manuales Técnico de Instalación, Montaje y Lanzamiento y de Operación y Mantenimiento o Conservación de Puentes Modulares, se encuentren completos y en concordancia con las presentes Especificaciones Técnicas.
- La revisión y verificación que la documentación técnica relativa a certificaciones de material de calidad de acero, calidad de soldadura, calidad de galvanizado, nivel de fatiga, deflexiones y otros, se encuentre completa y que los resultados reúnan las condiciones de calidad establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas.
- La inspección y evaluación visual de los diferentes componentes y equipos,
- El muestreo de elementos a ensayar para la realización de pruebas será realizado por PROVIAS DESCENTRALIZADO, precisándose que el laboratorio acreditado por INDECOPI que será contratado por EL PROVEEDOR o CONTRATISTA para la realización de los ensayos respectivos así como la presentación de los resultados, será seleccionado por PROVIAS DESCENTRALIZADO, correspondiendo al adjudicatario consultar, cotizar y considerar en su propuesta técnica y económica los tiempos y costos que correspondan al respecto.
- La conformidad de la capacitación técnica. (Teórica – Practica).

- La Factura (s), Guías de Remisión o Listas de Empaque de la mercadería (Packing List).
- Pronunciamiento de la Unidad Gerencial de Administración de PROVIAS DESCENTRALIZADO en caso exista penalidad por retraso de EL CONTRATISTA en el cumplimiento de la prestación pactada en el Contrato, precisándose que el plazo máximo para la generación del pronunciamiento se realizará dentro de los cinco (05) días hábiles de finalizada la entrega.
- Retenciones o detracciones del Impuesto General a las Ventas, conforme lo dispone la SUNAT (en caso de empresas extranjeras no domiciliadas en el país esta condición no será aplicable).
- Retención por deuda de la SUNAT, en caso dicha Institución lo disponga (en caso de empresas extranjeras no domiciliadas en el país esta condición no será aplicable).
- El Acta de Conformidad será suscrita por los funcionarios de la Unidad Gerencial de Estudios de PROVIAS DESCENTRALIZADO designados para este efecto, y por el Representante Legal de EL CONTRATISTA, precisándose que el tiempo máximo para su generación no será mayor a diez (10) días hábiles de recibidos los Resultados de los ensayos elaborados por un laboratorio de prestigio, siempre y cuando se haya cumplido con los otros requisitos técnicos.

De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose al contratista un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del bien. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, EL CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.



PDS





Este procedimiento no será aplicable cuando los bienes manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

**CLÁUSULA DÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

EL CONTRATISTA declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La conformidad de recepción de la prestación por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por el artículo 50 de la Ley de Contrataciones del Estado.

El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de Diez (10) años, de conformidad con lo indicado en el Anexo N° 06 – “Declaración Jurada del Fabricante de Plazo de Garantía”, folio 000311 de la Propuesta Técnica de EL CONTRATISTA.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplicará una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente o, de ser el caso, del monto del ítem que debió ejecutarse, en concordancia con el artículo 165 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

$$F = 0.25$$

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato o ítem que debió ejecutarse o, en caso que éstos involucraran obligaciones de ejecución periódica, a la prestación parcial que fuera materia de retraso.

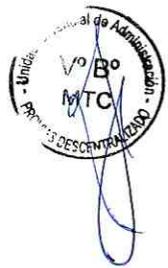
Esta penalidad será deducida de los pagos parciales o del pago final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de Fiel Cumplimiento o por el monto diferencial de la propuesta (de ser el caso).

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato por incumplimiento.

La justificación por el retraso se sujeta a lo dispuesto por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, el Código Civil y demás normas aplicables, según corresponda.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes podrá resolver el contrato, de conformidad con los artículos 40, inciso c), y 44 de la Ley de Contrataciones del Estado, y los artículos 167 y 168 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 169 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.



PDS





**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES**

Cuando una de las partes no ejecute injustificadamente las obligaciones asumidas, debe resarcir a la otra parte por los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: CONVENIO ARBITRAL**

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual dentro del plazo de caducidad previsto en los artículos 144, 170, 175, 176, 177 y 181 del Reglamento o, en su defecto, en el artículo 52 de la Ley de Contrataciones del Estado.

Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a conciliación la referida controversia, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas, según lo señalado en el artículo 214 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

El Laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.

- 16.1 Las partes acuerdan que las controversias que surjan sobre la ejecución, interpretación, resolución, inexistencia, ineficacia, nulidad o invalidez del Contrato, se resolverán mediante conciliación y/o arbitraje, con excepción de aquellas referidas en el Artículo 23° de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República, Ley N° 27785 y demás que por su naturaleza sean excluidas por ley.
- 16.2 Si la conciliación concluyera por inasistencia de una o ambas partes, con un acuerdo parcial o sin acuerdo, las partes someterán a la competencia arbitral la solución definitiva de las controversias. Para tales efectos, cualquiera de las partes deberá, dentro del plazo de quince días hábiles siguientes de concluida la conciliación, iniciar el arbitraje. El vencimiento del plazo antes indicado, sin que se haya iniciado el arbitraje, implicará la renuncia a las pretensiones fijadas en la solicitud de conciliación.
- 16.3 Las partes acuerdan que el proceso arbitral será de tipo institucional, el mismo que se realizará bajo la organización, administración y Reglamento y normas complementarias del CENTRO DE ANALISIS Y RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERU. Por normas complementarias se entiende, enunciativamente, a los Estatutos, Códigos de Ética, Reglamento de Aranceles y Pagos y demás aplicables por el Centro Institucional para el desarrollo del proceso arbitral.
- 16.4 De conformidad con el artículo 52° de la Ley de Contrataciones del Estado se somete a arbitraje las controversias sobre la ejecución, interpretación, resolución, inexistencia, ineficacia, nulidad o invalidez del contrato. No se someterá a arbitraje las controversias derivadas de otras fuentes de obligaciones distintas al presente contrato, entre ellas, las que se reclamen por vía de enriquecimiento sin causa.
- 16.5 Las reglas aplicables al proceso arbitral serán las vigentes al momento de la suscripción del presente contrato.
- 16.6 En caso que el monto de la cuantía de la (s) controversia (s), señalada (s) en la solicitud de arbitraje, sea (n) igual o mayor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado
- 16.7 Si el monto de la cuantía de la (s) controversia (s) señalada (s) en la solicitud de arbitraje sea menor a 50 (cincuenta) Unidades Impositivas Tributarias - UIT, vigentes a la fecha de la referida solicitud, la (s) controversia (s) será (n) resuelta (s) por Arbitro Único.



PDS





- 16.8 En caso que la (s) controversia (s) señaladas en la solicitud de arbitraje, verse (n) sobre materia de cuantía indeterminable, ésta (s) deberá (n) ser resuelta (s) por un Tribunal Arbitral Colegiado.
- 16.9 En el caso de tres árbitros, cada parte nombrará un árbitro en el plazo de quince (15) días de recibido el requerimiento para que lo haga y los dos árbitros así nombrados, en el plazo de quince (15) días de producida la aceptación del último de los árbitros, nombrará al tercero, quien presidirá el Tribunal Arbitral.
- 16.10 En el caso de Arbitro Único y del Presidente del Tribunal Arbitral Colegiado, la designación la realizará el Centro Institucional. En el caso de la designación de los otros dos árbitros del Tribunal Arbitral Colegiado, se realizará por cada una de las partes, según las formalidades y plazos establecidos en cada Centro Institucional.
- 16.11 Cuando exista un proceso arbitral en curso y surja una nueva controversia relativa al mismo Contrato, sólo procederá la acumulación de procesos y/o pretensiones siempre que exista común acuerdo entre las partes formalizado por escrito.
- 16.12 Las partes no le confieren al Tribunal Arbitral Colegiado o al Árbitro Único la posibilidad de ejecutar el laudo.
- 16.13 Las partes acuerdan que para la interposición del recurso de anulación del Laudo Arbitral, no constituye requisito de admisibilidad de dicho recurso la presentación de recibo de pago, comprobante de depósito bancario, fianza solidaria por el monto laudado o cualquier otro tipo de carga o derecho a favor de la parte vencedora, creado o por crearse.
- 16.14 En caso que por falta de los pagos correspondientes, el Arbitro Único o el Tribunal Arbitral Colegiado, según corresponda, determine el archivo o la terminación de las actuaciones arbitrales, según la denominación del Reglamento aplicable, ello implicará la culminación del proceso arbitral y, en consecuencia, el consentimiento de los actos que fueron materia de controversia en el referido proceso.
- 16.15 Respecto de la interposición del recurso de anulación del Laudo Arbitral, las partes deberán ponerse de acuerdo antes de la firma del presente Contrato, conforme al Pronunciamiento N° 371-2011/DTN, sobre si constituirá o no requisito de admisibilidad de dicho recurso la presentación de recibo de pago, comprobante de depósito bancario, fianza solidaria por el monto laudado o cualquier otro tipo de carga o derecho a favor de la parte vencedora, creado o por crearse. En caso de no existir o no ponerse de acuerdo, la presentación de los documentos referidos no constituirá requisito de admisibilidad para el referido recurso, no obstante lo indicado en el Reglamento del Centro Institucional.
- 16.16 La presentación de recibo de pago, comprobante de depósito bancario o fianza solidaria por el monto laudado o cualquier otro tipo de carga o derecho a favor de la parte vencedora, creado o por crearse, no será necesaria para requerir la suspensión de los efectos del Laudo Arbitral ante el Poder Judicial, no obstante lo indicado en el Reglamento del Centro Institucional



#### **CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente (Código Peruano), cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO SÉTIMA: MEJORAS OFRECIDAS POR EL CONTRATISTA**

Las mejoras ofrecidas por EL CONTRATISTA en su etapa de postor no generarán DE NINGUNA MANERA O FORMA costo alguno para LA INSTITUCIÓN y serán realizadas dentro del tiempo de ejecución del presente contrato. Las mejoras ofrecidas por el postor son las siguientes:

- Una capacitación técnica en el país del fabricante a un grupo de diez (10) personas de La Entidad en idioma castellano y/o traducción simultánea por un periodo de cinco (05) días calendario, que incluirá clases teórica-práctica sobre análisis y diseño estructural de puentes modulares, así como visitas guiadas a:





- Fábrica donde se evidencie los procedimientos de fabricación, soldadura, conexiones, galvanizado y demás relacionados.
- Lugares emblemáticos donde se han instalado puentes modulares similares a los ofertados.
- Entrega de Certificados al personal capacitado de la Entidad.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA**

Cualquiera de las partes podrá elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

**CLÁUSULA DÉCIMO NOVENA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Mediante Carta N° PRODES2-001-2014, de fecha 19.11.2014, el representante de ACROW CORPORATION OF AMERICA, declara el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato: **Av. Paseo de la Republica N° 6287, Miraflores – Lima, Teléfono: +1-908-709-5305, e-mail: abunamici@soltec-corp.com.**

**PROVIAS DESCENTRALIZADO**, declara el siguiente domicilio: **Jr. Camaná 678 piso 7º, Lima Cercado – Lima.**

En cualquiera de los cuales surtirán efectos legales las notificaciones que se deriven del presente contrato.

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

Si **EL CONTRATISTA** modificase su dirección legal, ésta deberá ser informada a **PROVIAS DESCENTRALIZADO** oportunamente mediante comunicación indubitable, bajo responsabilidad, la cual deberá ser aceptada por **PROVIAS DESCENTRALIZADO** y formalizada mediante adenda al contrato.

La variación del domicilio legal debe ser comunicada a **LA ENTIDAD** aún al término del contrato de existir un saldo a cargo por cualquier concepto. De igual manera, de iniciarse un proceso arbitral o judicial, será una obligación de **EL CONTRATISTA** comunicar su domicilio legal actualizado en tanto dure el proceso.

**Las comunicaciones cursadas entre las Partes, sólo surtirán efecto:**

Cuando sean efectuadas por escrito, facsímile o correo electrónico, en cuyo caso se considerará legalmente realizada, con la constancia del reporte informático de que fue exitosamente entregada a la dirección de correo electrónico, o que se encuentra en bandeja de entrada, aunque el correo electrónico no haya sido abierto por el destinatario. O con la Constancia del reporte informático de que la dirección de correo electrónico fue cancelada por el propietario sin que previamente se haya notificado en forma indubitable dicha cancelación ni el cambio de dirección electrónica a la otra parte. Para que la notificación por correo electrónico surta efectos legales no se requiere acuse de recibo ni identificación de quien lo recibe.

Cuando sean notificadas vía notarial o Juez de Paz, en los lugares donde no haya Notario. De ser el caso ambos dejarán constancia ante negativa de recepción, en cuyo caso la notificación surtirá efectos legales si ésta es dejada debajo de la puerta, o también se deje debajo de la puerta si no se encontrara persona alguna que suscriba el cargo respectivo.

**CERTIFICADO SIAF 652**

De acuerdo con las Bases, las propuestas técnicas y económicas y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por triplicado en señal de conformidad en la ciudad de Lima, **07 DIC. 2014**

"LA ENTIDAD"  
Econ. **ALEXEI OBLITAS CHACÓN**  
Director Ejecutivo  
PROVIAS DESCENTRALIZADO

"EL CONTRATISTA"

### CERTIFICACIONES Y COMPROMISO ANUAL - 2014

SECTOR : 36 TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
PLIEGO : 036 MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
EJECUTORA : 010 MTC- PROVIAS DESCENTRALIZADO [001250]

Certificado SIAF	Documento		Fecha	Proveedor	Clasific.	Sec. Func. Moneda	Tipo Cambio	Monto Origen	Monto S/.	Fecha Proceso	Tipo Certificado	Tipo Registro	Est Env	Est Reg.				
	Secuencia	Corr. RB													Cod. Número			
0000000652	0001	0001	00	086	310.UGA-AAC	07/07/2014	0	2.6.3.2.999	0338	S/.	0.000000000	87,400,443.23	87,400,443.23	10/07/2014	Certificación	Inicial	T	A
	0001	0001	00	086	310.UGA-AAC	07/07/2014	0	2.6.3.2.999	0382	S/.	0.000000000	20,000,000.00	20,000,000.00	10/07/2014	Certificación	Inicial	T	A

**TOTAL EN MONEDA NACIONAL 107,400,443.23**



MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – MTC

PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE DESCENTRALIZADO  
**PROVIAS DESCENTRALIZADO**

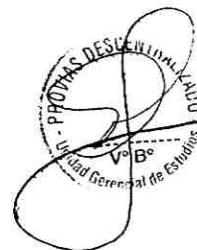
ADQUISICIÓN DE PUENTES MODULARES

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

LIMA, JULIO 2014

PDS





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS

### ADQUISICION DE ESTRUCTURAS DE PUENTES METALICOS MODULARES

#### 1.0 OFICINA O AREA USUARIA QUE REQUIERE EL SERVICIO

Unidad Gerencial de Estudios – UGE de Provias Descentralizado

#### 2.0 OBJETO DE LA ADQUISICION DEL BIEN

##### Objetivo general:

Adquisición de estructuras modulares de puentes de armado rápido, según las características técnicas que se exponen en las presentes especificaciones técnicas, para su utilización en el componente de instalación de puentes modulares del Programa a implementar por PROVIAS DESCENTRALIZADO, a efectos de reemplazar estructuras provisionales en mal estado de conservación y en potencial riesgo de colapso, con lo cual se proporcionará al usuario adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular, así como, para atender las emergencias referidas a colapso de estructuras de puentes originalmente en servicio en tanto se construyan estructuras de carácter definitivo.

##### El Objetivo Específico:

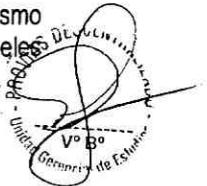
Precisar las características técnicas de las estructuras de puentes modulares de panel, elementos modulares para lanzamiento, equipos (Rodillos basculantes, polines, gatas, torquímetros, etc.), herramientas (Llaves, dados, rachees, palancas, etc.) y manuales en idioma Español, que indique los esfuerzos permisibles para distintas combinaciones de luces bajo las siguientes características principales:

- Intercambiabilidad de piezas
- Facilidad de armado manual con personal no especializado,
- Corto tiempo de instalación y puesta en servicio,
- Tableros metálicos con superficie antideslizante o de alta fricción para los neumáticos
- Capacidad para soportar la carga de diseño vigente, siendo el mínimo requerido la correspondiente a la carga de diseño del camión HL-93 del reglamento americano AASHTO LRFD, deflexión L/800 y 1'000,000 de ciclos de carga.
- Salvar obstáculos para luces entre 21 m y 54 m de longitud.

Se precisa que los postores presentarán las configuraciones que cumplan con la carga de diseño, ciclos de carga, deflexión y otras características técnicas solicitadas. Se requiere que las partes de un mismo tipo sean intercambiables entre sí, es decir que en caso se presente una configuración con paneles cortantes, estos deben ser intercambiables entre si y los paneles corrientes intercambiables entre sí.

#### 3.0 FINALIDAD PUBLICA

La adquisición de puentes metálicos modulares permitirá contar con estructuras provisionales de rápida instalación para restablecer la transitabilidad de la Red Vial Sub Nacional en corto plazo, ante cualquier eventualidad así como proporcionar adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular en carreteras de la red vial sub nacionales.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

#### 4.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ESTRUCTURAS MODULARES

Las Especificaciones Técnicas descritas en este capítulo son Requerimientos Técnicos Mínimos. Las presentes Especificaciones Técnicas describen las características técnicas de las estructuras metálicas para puentes modulares a panel, con tablero metálico y que cumplan con lo establecido en las normas para puentes carreteros adoptadas por las Especificaciones AASHTO LRFD versión 2010 ó superior.

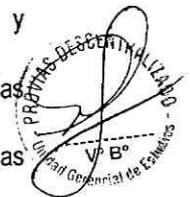
Los postores presentarán con carácter de obligatorio manuales, configuraciones, pesos, cálculos estructurales y planos para todas y cada una de las longitudes de puente especificada, que respalden el cumplimiento de estas Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos. Esta documentación se presentará en idioma castellano, o en su defecto, acompañados de traducción conforme a lo dispuesto en las bases. El postor será responsable de la exactitud y veracidad de dichos documentos.

De acuerdo a lo dispuesto por OSCE y a lo indicado en el párrafo precedente, a continuación se definen los documentos requeridos y que deben ser incluidos obligatoriamente en la Propuesta Técnica, tal como se plasman en las especificaciones técnicas:

- Planos Generales de los puentes ofrecidos para cada longitud de puente solicitada, que detallen el concepto modular, estructura del puente, sistema de conexiones, configuraciones propuestas.
- Plano de Lanzamiento de los puentes para las diferentes longitudes de Nariz solicitadas en las bases.
- Manual Técnico del Puente, que permitan determinar las especificaciones del acero, conexiones, geometría y recubrimiento.
- Tabla de Configuraciones y Pesos por cada longitud de puentes solicitada.
- Cálculos Estructurales de Pisos y Vigas que demuestren el cumplimiento de las especificaciones técnicas, descritas en literal a) del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
- Cálculos Estructurales de Paneles laterales por cada longitud de puente solicitada que demuestren el cumplimiento de las especificaciones técnicas descritas en literal a) del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos

Así mismo a continuación se indican los documentos que serán presentados durante la Ejecución Contractual (ver Especificaciones Técnicas):

- Los documentos indicados en el literal m) del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
- Documentación Técnica indicada en el numeral 5.15 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
- Certificados de Calidad según lo descrito en literal o) y numeral 5.16 del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
- Certificado de Fabricante según lo descrito en literal o) y numeral 5.17 del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos
- Dossier de Calidad donde se verificara las especificaciones de acero y composición química de las diferentes coladas de acero usadas en la construcción de los puentes, según Certificados de Calidad, según lo descrito en los literales b) y o) del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos



PDS



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- Manual de Mantenimiento, según lo descrito en literal p) del numeral 4.0 de las Especificaciones Técnicas y Requerimientos Técnicos Mínimos.

Las estructuras deberán cumplir con los siguientes Especificaciones Técnicas:

- Carga viva vehicular de diseño:** Las estructuras metálicas se diseñaran para la sobrecarga americana HL 93 de las Especificaciones AASHTO LRFD, para un mínimo de 1'000,000 de ciclos de carga vinculados con el rango de esfuerzos y para una deflexión máxima bajo carga viva limitada a un valor máximo igual a  $L/800$ , aplicando esta especificación en sentido longitudinal y transversal de los puentes, condición que deberá comprobarse obligatoriamente mediante cálculos que se presentarán con sus propuestas.
- Estructura de Puente:** Corresponden a estructuras metálicas con certificación de ser nuevas, conformadas por armaduras longitudinales formadas por paneles prefabricados modulares de acero conectados con pasadores, con vigas transversales tendidas entre las longitudinales que soportan una calzada de una vía con tablero de acero.

Las estructuras serán de reciente fabricación, para lo que deben adjuntar la presentación del documento de fábrica que acredite las fechas de fabricación de estructuras, conjuntamente con el Dossier de Calidad.

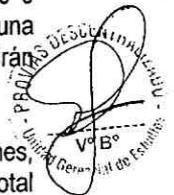
Todos los elementos de la estructura de los puentes deberán ser perfiles laminados de acero en carbono.

Con la estructura se proveerá el respectivo arriostramiento para resistir los efectos de viento y otras fuerzas laterales que puedan ser aplicadas a las estructuras. El uso de cordones de refuerzo, se limitará a un solo cordón de refuerzo (un solo nivel) en la parte superior y/o inferior de los paneles. No se aceptan Puentes Modulares con doble cordón de refuerzo.

Los postores tendrán especial consideración para la configuración de los puentes a ofertar, lo indicado en las normas AASHTO LRFD, en relación a la redundancia de los elementos principales. No se aceptarán puentes con una sola línea de paneles por lado.

- Concepto de estructura modular:** Para mayor facilidad y rapidez en instalación, todos los componentes de un mismo tipo serán intercambiables entre sí, siendo cada componente liviano para las condiciones usuales de montaje manual en el campo o para uso mínimo de equipo pesado y herramientas, empleando mano de obra no especializada y con un entrenamiento básico.
- Conexiones:** El sistema de conexiones entre paneles deberá ser del tipo pasador (pines o bulones) y para los demás elementos (vigas, pisos, arriostres, etc.) serán del tipo perno. Ninguna conexión será hecha mediante soldadura o con pernos de alta fricción o similares y no requerirán de equipos o herramientas especiales de instalación (neumáticos o eléctricos).

El proveedor suministrará un porcentaje adicional al básico requerido, de conexiones señalándose que este porcentaje no será menor, en ningún caso al 10%, del requerimiento total de pernos, tuercas, arandelas, pasadores (pines o bulones) y clips que se requieran para el conjunto de puentes, debiendo alcanzarse una tabla de torques de ajuste de cada uno de los pernos. Precisándose que el suministro de torquímetros es obligatorio, uno por cada kit de herramientas.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- e) **Conexiones soldadas:** El proceso de soldadura en fábrica y la calificación de los soldadores se ajustará a los requerimientos mínimos establecidos en la última norma vigente de AASHTO/AWS D1.5M/D1.5 ó EN 1011-1, EN 1011-2, EN ISO 287 -1, EN 287, EN ISO15614 ó sus equivalentes entre otros estándares.
- f) **De la geometría:** cada módulo o panel tendrá entre 3.0 m á 4.0 m de longitud y los otros componentes tendrán las siguientes dimensiones mínimas:
- Calzada para un carril, tablero no menor de 4.20 m, entre bordillos.
  - Espacio aéreo libre para la circulación de vehículos, no menor a 4.7 m, distancia medida entre laterales.

Por seguridad vial, no se aceptarán puentes que cuenten con geometrías que tengan los bordillos pegados a los paneles interiores, ni aquellos que no cumplan con las dimensiones mínimas descritas.

- g) **De las longitudes requeridas:** Para longitudes entre apoyos son:
- Cuarenta y nueve (49) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 21 a 22 metros.
  - Cuarenta (40) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 24 a 25 metros.
  - Veinticinco (25) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 27 a 28 metros.
  - Ocho (08) estructuras de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 30 a 31 metros.
  - Quince (15) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 33 a 34 metros.
  - Quince (15) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 36 a 37 metros.
  - Siete (7) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 39 a 40 metros.
  - Cinco (5) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 42 a 43 metros.
  - Cuatro (4) estructuras de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 45 a 46 metros.
  - Siete (7) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos de 48 a 49 metros.
  - Cuatro (4) estructuras de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 51 a 52 metros.
  - Una (01) estructuras de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 54 a 55 metros.

- h) **Del montaje y desmontaje:** Se deberá contar con doce (12) Kits de herramientas para el montaje rápido que será suministrado por el proveedor, precisándose que éste estará conformado por aparatos de apoyo de rodillos, doce (12) Narices de Lanzamiento en voladizo, de la cuales seis (6) para puentes de 37 metros y seis (6) para puentes de 54 metros de longitud, señalándose que esta última estará conformada por elementos constitutivos típicos, adicionales





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

al suministro de los puentes, previéndose su instalación sin necesidad de usar apoyos intermedios temporales.

Respecto al desmontaje, los puentes serán desmontables para poder ser almacenados, o ser reutilizados en otro emplazamiento con el equipo suministrado en el montaje.

Se alcanzan los siguientes detalles técnicos del Kit Básico:

**Herramientas Varias:**

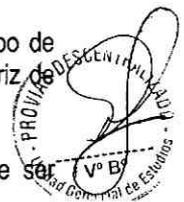
- 02 Combas de 18 lbs.
- 04 Combas de 8 lbs.
- 02 Combas de 2 lbs.
- 02 Patas de Cabra de Acero Corrugado de 1" de diámetro y 36" de longitud (Para hacer palanca y sacar clavos).
- 02 Winches manual con cable de 2 T, de alta resistencia: galvanizado y resistente al agua.
- 02 barretas de diámetro 1" x 1.80 m.
- 04 Llaves de boca de dimensión correspondiente a cada dado (con cola en punta)
- 04 Llaves de corona dimensión correspondiente a cada dado (con cola en punta)
- 04 dados de cada dimensión
- 02 alicates universales
- 02 cizalla manual de 30" largo (tipo tijera para corte de varillas de acero)
- 02 sacapines de bulón
- 01 moto sierra de cadena de 18 pulgadas de largo y no menos de 40 cc de cilindrada, potencia no menor a 1.9 Kw para trabajo pesado y manual (para trabajo en selva)
- 06 grilletes Tipo Lira de tamaño nominal 3/4", capacidad de 4 ton.
- 04 Ratchets de palanca (con dados de cada dimensión)
- 06 extensiones para Ratchets
- 02 Palancas para Ratchets
- Otros que correspondan a las herramientas básicas del proveedor.

**Equipos Varios:**

- 16 Rodillos Basculantes
- 32 Rodillos Planos
- 14 Gatas Hidráulicas de 35 T Tipo Botella
- 06 Gatas Hidráulicas Tipo Cilindro de 50 T con bomba hidráulica manual
- 02 Tecles de cadena de 2 T y 01 Tecele de cadena de 5 T
- 01 Torquímetros de 1000 lb-pie mínimo
- 04 Tirfors de 3.00 T de capacidad
- Otros que correspondan a los equipos básicos del proveedor.

Asimismo se confirma que como parte de los equipos no se debe suministrar ningún tipo de maquinaria pesada debiendo considerarse solamente el suministro del Kit Básico y la Nariz de Lanzamiento.

- i) **Nariz de Lanzamiento:** El sistema de lanzamientos debe ser con nariz, la cual debe ser construida con los mismos elementos del puente propuesto incluido planos de montaje. La Nariz de Lanzamiento será la necesaria para instalar puentes de 21 m hasta 54 m, para una vía, incluyendo el suministro integral de todos los equipos necesarios para su lanzamiento, constituyendo un requerimiento obligatorio. Cada nariz de lanzamiento deberá estar conformada por componentes independientes y adicionales.



PDS





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- j) **Tablero de piso metálico**, consistirá en unidades modulares prefabricadas de acero y deberá estar constituido por tableros modulares emperrados; la superficie superior será de revestimiento epóxico con agregados antideslizantes y de capacidad para la carga de diseño HL93, considerando un mínimo de 1'000,000 de ciclos de carga y una deflexión máxima de L/800, la misma que conjuntamente con la viga transversal será verificada mediante prueba, durante la etapa contractual. Esta prueba será realizada a costo del proveedor.
- k) **Sistema de recubrimiento**: El acabado de protección de todos los componentes del puente, incluido el tablero de piso metálico, será en galvanizado con proceso de inmersión en caliente, de acuerdo a ASTM A -123 o norma equivalente.  
Para el caso de elementos de conexión (pernos, tuercas, arandelas y otros) estos serán galvanizados con fuerza centrifugadora de acuerdo con ISO 10684, ASTM A 153/A 153M o normas equivalentes. Los pasadores serán zincados de acuerdo a norma ISO 4042 o ASTM B 633-07 o normas equivalentes o superiores.
- l) Cada uno de los elementos o partes componentes del puente deberán estar debidamente identificados con marca que muestre claramente la referencia indicada en planos, catálogos y demás información técnica.

Se confirma que las marcas se considerarán sólo en paneles, vigas y tableros de piso.

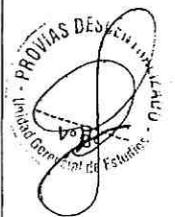
- m) **Suministro integral**: Además de los requerimientos de estructuras de puentes, se proveerán los equipos de lanzamiento (nariz en voladizo), equipos (incluyendo rodillos basculantes, polines, gatas, torquímetros) y herramientas correspondientes (Llaves, dados, rachees, palancas, etc.), así como también manuales y referencias técnicas de fabricación y montaje, planos constructivos, detallando esquema típicos de fundaciones (infraestructuras de apoyo - estribos) y otros detalles técnicos de interés en idioma español, en versión física y digital, así como Copia electrónica de manuales y planos. Los planos se presentarán en versiones digitales en AUTOCAD 2008 en capas editables modificables

PDS

Los manuales serán agrupados, bajo el esquema propuesto, agrupando todas las referencias técnicas solicitadas en las presentes Especificaciones Técnicas, como sigue:

M.1. Documentación de Instalación, Montaje y Lanzamiento para puentes de un carril extra-ancho, que entre otros debe contener:

- m.1.1 Tablas con las configuraciones para la Sobrecarga Vehicular HL-93, para 1'000,000 de ciclos y una deflexión máxima de L/800, que permita salvar distancias entre 21 m y 54 m, para 01 carril.
- m.1.2 Cuadros de fuerzas cortantes y momentos flectores tanto para la Sobrecarga Vehicular HL93 como para la capacidad misma de las estructuras, así como el peso propio de cada estructura para 01 carril, debidamente detallados para las diferentes longitudes y configuraciones.
- m.1.3 Lista de piezas por tramo de puente para 01 carril, considerando por tramo extremo y tramo intermedio, que permitan determinar la lista de piezas por puente. Se incluirá el peso de los mismos.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

m.1.4 Planos de montaje y lanzamiento para cada una de las luces a suministrar, incluyendo el mayor detalle posible para la facilidad de la instalación.

M.2. Documentación Técnica de Operación y Mantenimiento o Conservación de Puentes Modulares.

m.2.1 Manual del Puente y Manual de Mantenimiento para puentes de 01 vía suministrados, incluyendo flechas de montaje y de servicio para la Sobrecarga HL-93

m.2.1 Tabla de ajuste de pernos (torques) para instalación.

m.2.3 Copias electrónica de manuales y planos. Los planos se presentarán en versiones digitales en AUTOCAD 2008 en capas editables modificables.

M.3 Listado de Componentes, con detalles generales de peso muerto de componentes y dimensiones conforme el sistema métrico decimal, en versión física y digital.

M.4 Memorias de cálculo de diseño, de donde se pueda verificar las Cargas de diseño y carga viva máxima admisible para el puente ofrecido y el número de ciclos aceptados en la operación de la estructura. Deberá presentarse en medio magnético.

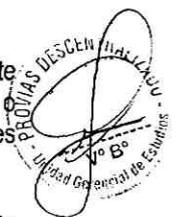
PD8  
Se aclara que la normatividad nacional faculta los derechos de propiedad intelectual, sin embargo, se precisa que, como parte de la ejecución contractual, el adjudicatario deberá presentar obligatoriamente la documentación técnica señalada en las presentes Especificaciones Técnicas que es necesaria para el lanzamiento, montaje, operación y mantenimiento de las estructuras a proveer, correspondiendo a PROVIAS DESCENTRALIZADO proteger los derechos de propiedad intelectual, en concordancia con lo establecido en el Artículo 10° del Decreto Legislativo N° 822.

En cuanto a los esquemas típicos de fundaciones mencionados en el ítem m) se refiere a un detalle típico de vista de planta de la zona de los estribos donde se indica la distancia entre ejes de apoyo, los anclajes, su ubicación y detalles.

n) **Especificación de material:** Los aceros usados para la fabricación de los elementos del puente serán de acuerdo a las siguientes especificaciones, Norma ASTM, Estándar Británica y especificaciones de EuroNorm y tendrán cualidades apropiadas para el propósito para los cuales serán usados:

Los elementos principales de los paneles y "cordones / perfiles" de refuerzo deberán ser de acero equivalente a ASTM A572 Grado 65 ó sus equivalentes entre otros estándares.

Los elementos de las vigas transversales y los elementos de piso serán de acero ASTM A 572 Grado 50 ó sus equivalentes entre otros estándares.





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



PROVIAS  
DESCENTRALIZADO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Componentes y elementos menores serán de acero equivalente ASTM A36/A36M ó sus equivalentes entre otros estándares. Se entenderá por elementos menores a las placas de conexión.

Pernos, tornillos y tuercas serán de acuerdo con BS 3692 "Pernos Métricos de ISO" o sus equivalentes entre otros estándares.

Los pasadores serán de acero equivalente a ASTM A 668/ A 668 M-04 ó sus equivalentes en otros estándares, con un límite elástico variable entre 650 a 800 N/mm<sup>2</sup>.

Clips serán de acero equivalente a BS 5216 "Acero de Resorte" o sus equivalentes entre otros estándares.

Los estándares de acero indicados o sus equivalentes en otros estándares son Requerimientos Técnicos Mínimos, pudiendo el postor presentar materiales de mejor calidad, para lo cual deben adjuntar la certificación de la calidad del material propuesto y sujetos a verificación en los ensayos posteriores.

- o) **Certificación del material:** EL PROVEEDOR proporcionará las certificaciones de material que acrediten la calidad del acero usado para la fabricación de los elementos principales, así como la relacionada a la soldadura y el galvanizado. La Entidad dispondrá realizar ensayos aleatorios de cualquier elemento suministrado en un Laboratorio de Ensayo de Materiales, para verificar la conformidad de la especificación técnica de la calidad de los elementos. El costo de estos ensayos será cubierto por el proveedor y considerados en su propuesta técnica y económica.

Para esta etapa, el PROVEEDOR, en su propuesta técnica, alcanzará un Plan de Reposiciones según planteamiento de ensayos, detallando para cada elemento: Porcentajes de Muestreo y Ensayos a Realizar, obligándose a realizar las reposiciones pertinentes a su costo, debiendo señalarse que la presentación del referido planteamiento es obligatoria y sujeta a nulidad de la propuesta técnica de no ser incluida por los postores.

Las pruebas se realizarán sobre piezas escogidas aleatoriamente sobre:

- Cinco paneles, tres normales y dos de corte.
- Cinco vigas transversales para un carril
- Cinco cordones de refuerzo, pero no menos de 3 por cada tipo diferente
- Cinco tornapuntas
- Diez pernos de cada diámetro, pero no menos de 5 por cada tipo diferente
- Diez tuercas de cada diámetro,
- Diez arandelas de cada diámetro
- Diez bulones, pero no menos de 5 por cada tipo diferente.

Las pruebas señaladas se efectuarán por cada lote.

El número de piezas a ser reemplazadas para cada lote corresponde al listado indicado previamente.

#### ENSAYOS PRUEBAS MECANICAS Y DE COMPOSICION QUIMICA



PDS



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

	ELEMENTO TIPICO	PERNO	BULON	ARANDELA - TUERCA
E. TRACCION	X	X	X	
E. DUREZA (ROCKWELL B)	X			
E. DUREZA (ROCKWELL C)		X	X	X
COMPOSICION QUIMICA	X	X	X	X

A la entrega de cada lote, el proveedor deberá entregar el dossier de calidad de la fabricación de los elementos metálicos, que comprende: Calidad de materiales, Ensayos de Materiales y Certificado de Calidad de Galvanizado, entre otros.

- p) El Proveedor suministrará los manuales del puente y mantenimiento de la estructura en idioma español. Los manuales deberán incluir tablas de diseño especificando momentos flectores y fuerzas cortantes admisibles para distintos tipos de configuraciones variables de las longitudes requeridas en el inciso g) del Capítulo 4 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS ESTRUCTURAS MODULARES, de las Especificaciones Técnicas.
- q) El proveedor proporcionará una Capacitación Técnica con un mínimo de 10 horas al personal que indique PROVIAS DESCENTRALIZADO, donde expondrá el contenido de los manuales técnicos antes indicados y las experiencias constructivas del proveedor en la construcción e instalación de puentes modulares.

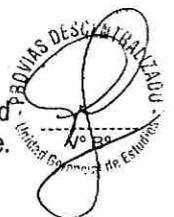
Los postores en la propuesta técnica deberá presentar un Programa de Capacitación definiendo horas por día y número de días a la semana, detallando el contenido del mismo, precisándose que la capacitación practica se desarrollará en el Local asignado por PROVIAS DESCENTRALIZADO, en tanto que la capacitación teórica se desarrollará en la Sede Central de PROVIAS DESCENTRALIZADO, aclarándose que se otorgarán las facilidades referidas.

Los materiales y equipos necesarios para el desarrollo de la capacitación teórica, deberán ser íntegramente suministrados por el adjudicatario en la Sede Central de Provias Descentralizado. Para efectos de la capacitación practica se usaran las estructuras suministradas y la zona de ensamble será designada por PROVIAS DESCENTRALIZADO.

## 5.0 REQUERIMIENTO

Con la adquisición se debe lograr que se provea a la entidad de los siguientes suministros integrales:

- 5.1 Cuarenta y nueve (49) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 21 a 22 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.2 Cuarenta (40) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 24 a 25 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.3 Veinticinco (25) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 27 a 28 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- 5.4 Ocho (08) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 30 a 31 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.5 Quince (15) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 33 a 34 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.6 Quince (15) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 36 a 37 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.7 Siete (07) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 39 a 40 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.8 Cinco (05) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 42 a 43 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.9 Cuatro (04) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 45 a 46 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.10 Siete (07) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 48 a 49 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.11 Cuatro (04) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada a 51 a 52 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.12 Una (01) estructuras de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos de 54 a 55 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 5.13 Doce (12) narices de lanzamiento tipo voladizo para puentes, de las cuales seis (06) para puentes de 37 m y seis (06) para puentes de 54 m. para una vía, incluyendo el suministro integral de todos los equipos necesarios para su lanzamiento, constituyendo un requerimiento obligatorio, diseñadas para la sobrecarga vehicular HL-93.
- 5.14 Doce (12) Kits de Herramientas y Equipos para montaje y lanzamiento de los puentes objeto de la adquisición.
- 5.15 Manuales, Planos y otras Referencias Técnicas en idioma Español en concordancia con el literal M) de las presentes Especificaciones Técnicas, requiriéndose tres (03) originales de cada uno así como copias electrónicas de los manuales.

La documentación deberá incluir como mínimo:

PROVIAS DESCENTRALIZADO  
Vº Bº  
Gerencia General de Estudios





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



PROVIAS  
DESCENTRALIZADO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- 5.15.1 Tablas con las configuraciones para la carga viva HL93 para longitudes de 21m, 24m, 27m, 30m, 33m, 36m, 39m, 42m, 45m, 48m, 51m y 54m.
- 5.15.2 Cuadros de resistencias disponibles de cortantes y momentos flectores para la carga viva HL93 y el peso propio de cada estructura, debidamente detallado para las diferentes longitudes y configuraciones.
- 5.15.3 Lista de piezas por tramo de puente, considerando por tramo extremo y tramo intermedio, que permitan determinar la lista de piezas por puente.
- 5.15.4 Listado de elementos componentes de los puentes, con planos, gráficos o esquemas, incluyendo pesos y dimensiones.
- 5.15.5 Tabla de ajuste de pernos (torques) para instalación.
- 5.16 Certificado de Calidad, emitido por una empresa de prestigio, donde se evidencie que:
- 5.16.1 Los puentes se han diseñado para la Sobrecarga HL-93 AASHTO LRFD, para un rango de esfuerzos de 1'000,000 de ciclos y para deflexiones máximas para carga viva de L/800 para puentes solicitados.
- 5.16.2 Los puentes deben ser estructuras metálicas nuevas.
- 5.16.3 Las estructuras deben fabricarse con el tipo de acero y soldadura acorde a las presentes Especificaciones Técnicas.
- 5.17 Certificado de la fábrica donde se evidencie que todos los elementos entregados del puente son nuevos, dado que Provias Descentralizado no recibirán elementos reconstruidos, repotenciados, deformes, golpeados, defectuosos, ni con espesores en el galvanizado menores a los establecidos en las presentes especificaciones técnicas.
- 5.18 Porcentaje adicional de conexiones, con un mínimo de 10% del total de conexiones que se requieran para el conjunto de puentes.
- 5.19 Capacitación Técnica teórica y práctica con un mínimo de (10) horas exponiendo contenidos de manuales técnicos, incluyendo prácticas en montaje y lanzamiento. Incluye suministro de equipos de medición.
- 5.20 Las deflexiones máximas establecidas en las presentes especificaciones para el piso y la viga transversal deberán ser verificadas en ensayos durante la entrega de los bienes.
- 5.21 Los postores podrán presentar como "Mejoras a las Características Técnicas de los Bienes y las Condiciones Previstas", una capacitación técnica en el país del fabricante a un grupo mayor a seis (06) personas de La Entidad en idioma castellano y/o traducción simultánea por un periodo de cinco (05) días calendario, que incluirá clases teórica-práctica sobre análisis y diseño estructural de puentes modulares, así como visitas guiadas a:
- Fábrica donde se evidencie los procedimientos de fabricación, soldadura, conexiones, galvanizado y demás relacionados.
  - Lugares emblemáticos donde se han instalado puentes modulares similares a los ofertados.

PDS





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

## 6 PLAZO DE ENTREGA

El plazo máximo para la entrega total de las estructuras, equipos, herramientas y documentación técnica y otros será de 300 días calendarios, según lo indicado en el numeral 8.0 de las presentes Especificaciones Técnicas.

## 7 LUGAR DE ENTREGA

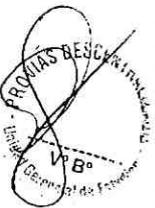
En el Almacén que designe PROVIAS DESCENTRALIZADO en la ciudad de Lima - Callao, el referido almacén contará con un área adecuada y suficiente para que el proveedor efectúe las maniobras de entrega y almacenamiento de cada uno de los embarques.

## 8 FORMA DE ENTREGA

La entrega de las estructuras metálicas se realizará en cuatro lotes, comprendiendo cada lote de lo siguiente:

### ➤ Lote Número 1:

- ✓ Seis (06) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 21 a 22 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Doce (12) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 24 a 25 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Diez (10) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 27 a 28 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Cinco (05) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 30 a 31 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Dos (02) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 33 a 34 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Cuatro (04) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 36 a 37 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Dos (02) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 39 a 40 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- ✓ Dos (02) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 42 a 43 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Dos (02) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 48 a 49 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Seis (06) narices de lanzamiento tipo voladizo para puentes, de las cuales tres (03) para puentes de 37 m y tres (03) para puentes de 54 m. para una vía, incluyendo el suministro integral de todos los equipos necesarios para su lanzamiento, constituyendo un requerimiento obligatorio, diseñadas para la sobrecarga vehicular HL-93.
- ✓ Seis (06) Kits de Herramientas y Equipos para montaje y lanzamiento de los puentes objeto de la adquisición.

➤ **Lote Número 2:**

- ✓ Quince (15) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 21 a 22 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Nueve (09) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 24 a 25 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Tres (03) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 27 a 28 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 30 a 31 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Tres (03) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 33 a 34 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Dos (02) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 36 a 37 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 39 a 40 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 42 a 43 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

PROVIAS DESCENTRALIZADO  
Vº Bº  
Gerente General de Estación





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



PROVIAS  
DESCENTRALIZADO

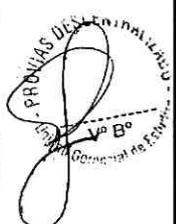
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- ✓ Cuatro (04) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 45 a 46 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Tres (03) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 48 a 49 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Tres (03) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 51 a 52 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Seis (06) narices de lanzamiento tipo voladizo para puentes, de las cuales tres (03) para puentes de 37 m y tres (03) para puentes de 54 m. para una vía, incluyendo el suministro integral de todos los equipos necesarios para su lanzamiento, constituyendo un requerimiento obligatorio, diseñadas para la sobrecarga vehicular HL-93.
- ✓ Seis (06) Kits de Herramientas y Equipos para montaje y lanzamiento de los puentes objeto de la adquisición.

➤ Lote Número 3

- ✓ Veinte (20) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 21 a 22 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Siete (07) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 24 a 25 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Ocho (08) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 27 a 28 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 30 a 31 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Cuatro (04) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 33 a 34 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Tres (03) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 36 a 37 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 42 a 43 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

PDS





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



PROVIAS  
DESCENTRALIZADO

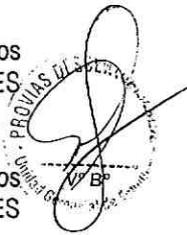
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- ✓ Una (01) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 54 a 55 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

➤ Lote Número 4

- ✓ Ocho (08) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 21 a 22 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Doce (12) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 24 a 25 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Cuatro (04) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 27 a 28 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 30 a 31 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Seis (06) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 33 a 34 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Seis (06) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 36 a 37 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Cuatro (04) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 39 a 40 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructura de puente metálico modular de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 42 a 43 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Dos (02) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 48 a 49 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- ✓ Una (01) estructuras de puentes metálicos modulares de panel, con una longitud entre apoyos aproximada de 51 a 52 metros, conforme lo señalado en el acápite. ESPECIFICACIONES TECNICAS.

- El plazo máximo para la entrega del primer lote será de 120 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- El plazo máximo para la entrega del segundo lote será de 180 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- El plazo máximo para la entrega del tercer lote será de 240 días calendario (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.
- El plazo máximo para la entrega del cuarto lote será de 300 días calendarios (contados a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante), puestos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO.

El plazo de entrega para los lotes se computará a partir de la fecha de Confirmación de la Carta de Crédito indicada por el Banco de la Entidad Contratante, fecha que deberá ser comunicada por escrito mediante comunicación oficial a EL PROVEEDOR, adjuntando copia de la notificación del Banco de la Entidad, detallando de manera explícita las fechas de entrega de cada lote, precisándose que cualquier modificación en la Carta de Crédito no alterará el plazo establecido en el párrafo anterior, estimándose que será necesarios un aproximado de quince (15) días hábiles como máximo, desde que el proveedor solicite la Carta de Crédito Documentario y alcance la siguiente información:

Plazo de Entrega: Para determinar Vigencia de la Carta de Crédito.

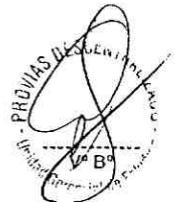
Banco del Exterior del Beneficiario: Indicando la denominación, dirección exacta y SWIFT del Banco, además de la denominación específica del proveedor

Plazo que contempla el proceso del girado con los registros Administrativos en el SIAF – SP (Compromiso, devengado, girado con la emisión de los valores (Cheques o Cartas de Orden) para constituir la Garantía para la emisión de la CCD.

Solo para la última entrega de cada lote no se computará (se restará) para el cálculo del plazo, los días que demore PROVIAS DESCENTRALIZADO (incluido el BANCO DE LA NACIÓN) para la entrega y el endose de los documentos de embarque y/u otra documentación a favor del Agente de Aduanas del Proveedor.

A la entrega de cada lote EL PROVEEDOR deberá de adjuntar la documentación que acredite el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas.

- 9 MODALIDAD DE SELECCIÓN**  
Procedimiento Clásico
- 10 SISTEMA DE CONTRATACION**  
Suma Alzada
- 11 MODALIDAD DE EJECUCION CONTRACTUAL**  
No corresponde
- 12 GARANTIA COMERCIAL DEL BIEN**



PDS



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

Plazo mínimo será mayor a cinco (05) años desde la recepción de los bienes, en concordancia con el Artículo 50° de la Ley de Contrataciones.

**13 FORMULA DE REAJUSTE**

No aplica

**14 FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará con los fondos provisionados en la Cuenta de Garantía abierta por el Banco de la Nación para la emisión de la Carta de Crédito Documentario con una vigencia de 360 días calendario, acreditada y confirmada, ante el Banco que el postor designe en el exterior, pago que se realizará contra la presentación de la Factura y documentos de embarque en base al INCOTERM DDP-Delivered Duty Paid (Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO).

El proveedor incluirá en su propuesta económica todos los tributos, seguros, transportes, inspecciones, pruebas, personal para las labores de carguío, descarguío y almacenamiento de bienes en el Almacén que designe Provias Descentralizado, alquileres de equipos y herramientas necesarios para el carguío, descarguío y almacenamiento de bienes, así como costos laborales de conformidad con la legislación vigente así como cualquier otro concepto que sea aplicable y que pueda tener incidencia sobre el costo del bien a contratar.

Los pagos contra la Cuenta de Garantía que respalda la Carta de Crédito Documentario, se efectuarán en los siguientes porcentajes respecto de cada entrega:

- 80% Contra cada Documento de Embarque y Factura.
- 20% A solicitud de la Entidad y contra el Acta de Conformidad.

Para la elaboración del Acta de Conformidad se requerirá los documentos siguientes:

- La Factura (s), Guías de Remisión o Listas de Empaque de la mercadería (Packing List).
- Pronunciamiento de la Unidad Gerencial de Administración de PROVIAS DESCENTRALIZADO en caso exista penalidad por retraso de EL PROVEEDOR en el cumplimiento de la prestación pactada en el Contrato, precisándose que el plazo máximo para la generación del pronunciamiento se realizará dentro de los cinco (05) días hábiles de finalizada la entrega.
- Retenciones o detracciones del Impuesto General a las Ventas, conforme lo dispone la SUNAT (en caso de empresas extranjeras no domiciliadas en el país esta condición no será aplicable).
- Retención por deuda de la SUNAT, en caso dicha Institución lo disponga (en caso de empresas extranjeras no domiciliadas en el país esta condición no será aplicable).

**RECEPCION Y CONFORMIDAD DEL BIEN**

- 15.1 La Unidad Gerencial de Administración a través de su área de almacén contabilizará y suscribirá las guías de recepción de todos los elementos, componentes y equipos adquiridos en el Almacén designado por PROVIAS DESCENTRALIZADO en las diferentes entregas.
- 15.2 La Unidad Gerencial de Estudios designará a los especialistas de puentes para que inspeccionen los elementos de las estructuras metálicas, debiendo coordinar la realización de los siguientes actos:





PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones



PROVIAS  
DESCENTRALIZADO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Promoción de la Industria Responsable y del Compromiso Climático"

- Revisión y conformidad del concepto de estructura modular.
- Revisión y verificación de que la documentación técnica relativa a Manuales Técnico de Instalación, Montaje y Lanzamiento y de Operación y Mantenimiento o Conservación de Puentes Modulares, se encuentren completos y en concordancia con las presentes Especificaciones Técnicas.
- La revisión y verificación que la documentación técnica relativa a certificaciones de material de calidad de acero, calidad de soldadura, calidad de galvanizado, nivel de fatiga, deflexiones y otros, se encuentre completa y que los resultados reúnan las condiciones de calidad establecidas en las presentes Especificaciones Técnicas.
- La inspección y evaluación visual de los diferentes componentes y equipos.
- El muestreo de elementos a ensayar para la realización de pruebas será realizado por PROVIAS DESCENTRALIZADO, precisándose que el laboratorio acreditado por INDECOPI que será contratado por EL PROVEEDOR para la realización de los ensayos respectivos así como la presentación de los resultados, será seleccionado por PROVIAS DESCENTRALIZADO, correspondiendo al adjudicatario consultar, cotizar y considerar en su propuesta técnica y económica los tiempos y costos que correspondan al respecto.
- La conformidad de la capacitación técnica. (Teórica - Práctica).

15.2 El Acta de Conformidad será suscrita por los funcionarios de la Unidad Gerencial de Estudios de PROVIAS DESCENTRALIZADO designados para este efecto, y por el Representante Legal de EL PROVEEDOR, precisándose que el tiempo máximo para su generación no será mayor a diez (10) días hábiles de recibidos los Resultados de los ensayos elaborados por un laboratorio de prestigio, siempre y cuando se haya cumplido con los otros requisitos técnicos.

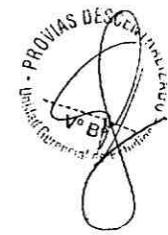
#### 15 ADELANTOS

No Aplicable

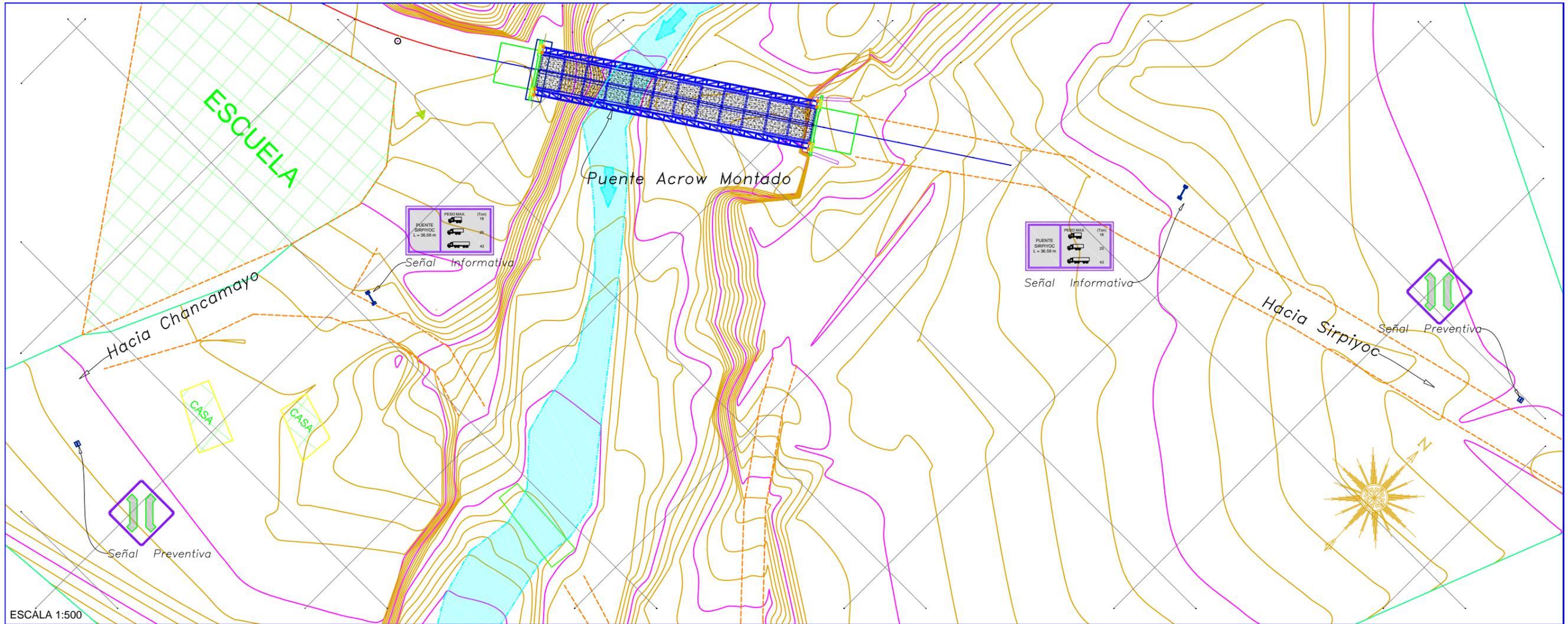
#### 16 OTRAS CONDICIONES ADICIONALES

Las capacitaciones que prestará EL PROVEEDOR se realizarán dentro de la vigencia de la Carta de Crédito.

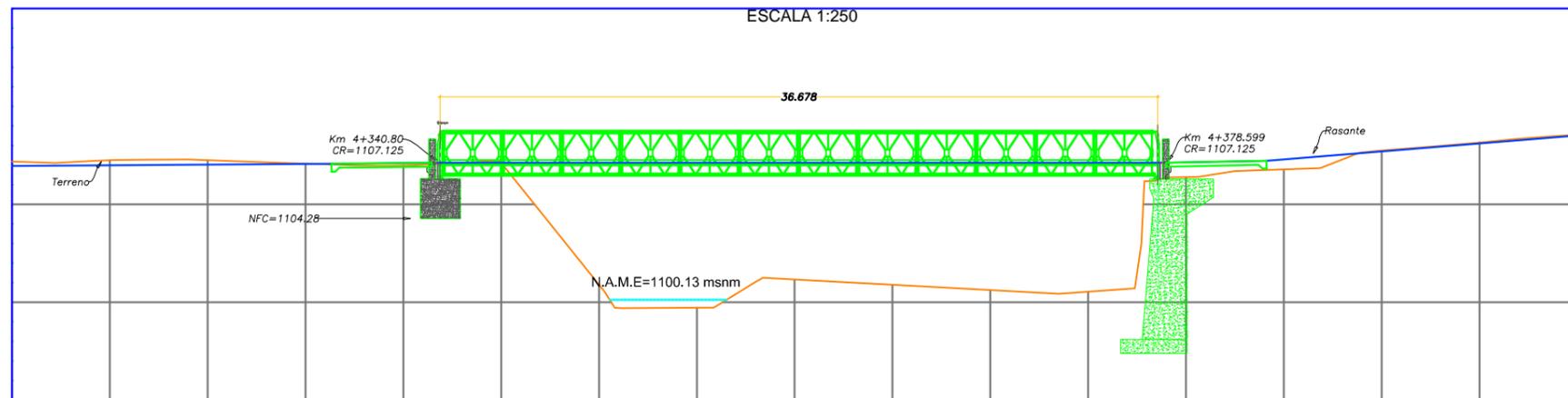
PDS



**PLANOS DE INFRAESTRUCTURA  
PUENTE MODULAR SIRPIYOC**

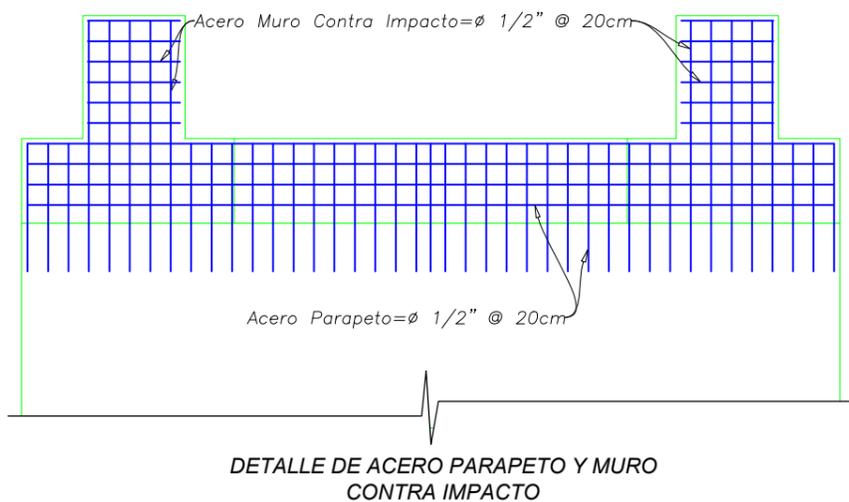
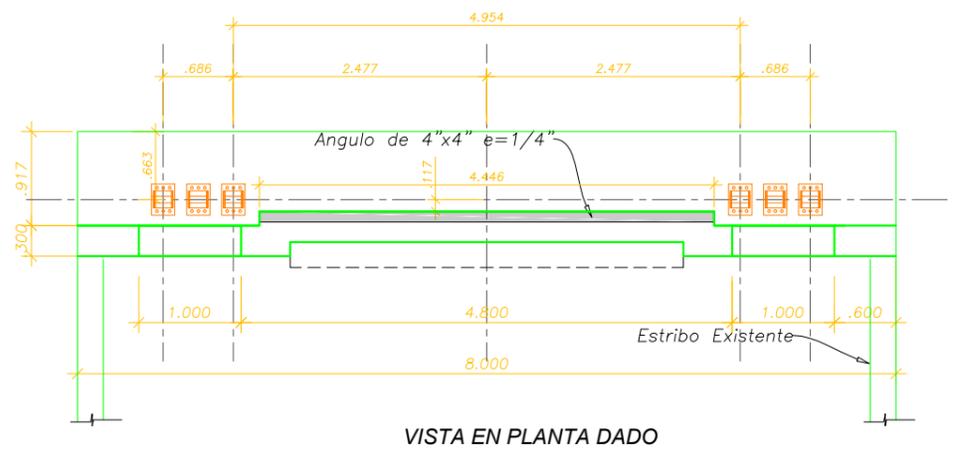
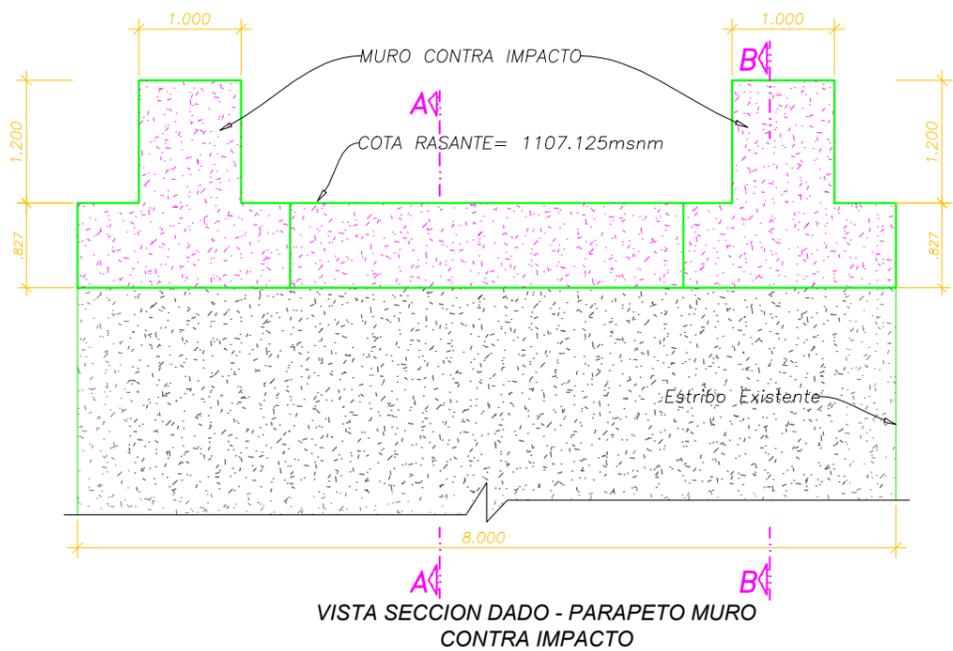


ESCALA 1:500

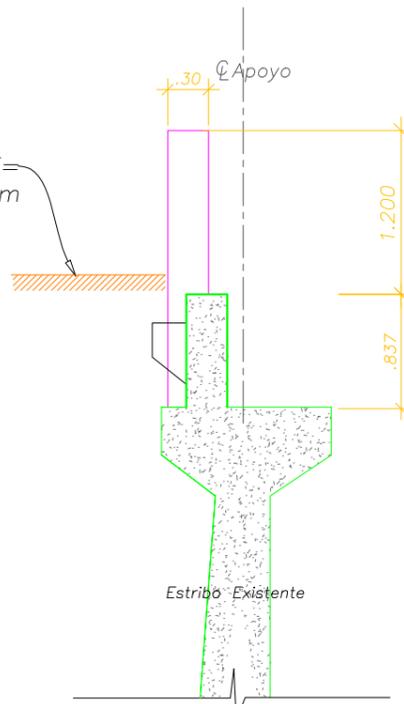


ESCALA 1:250

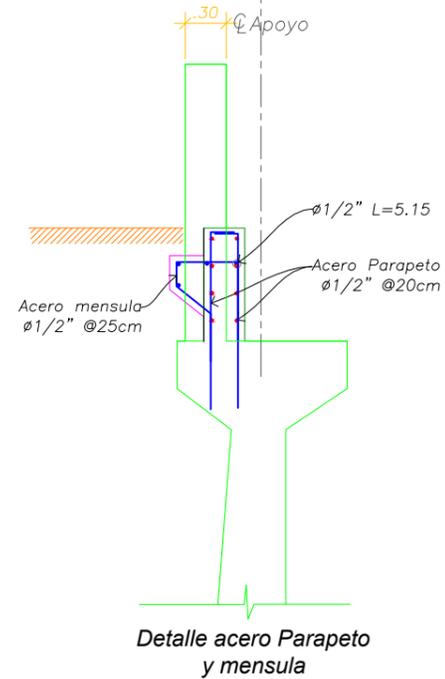
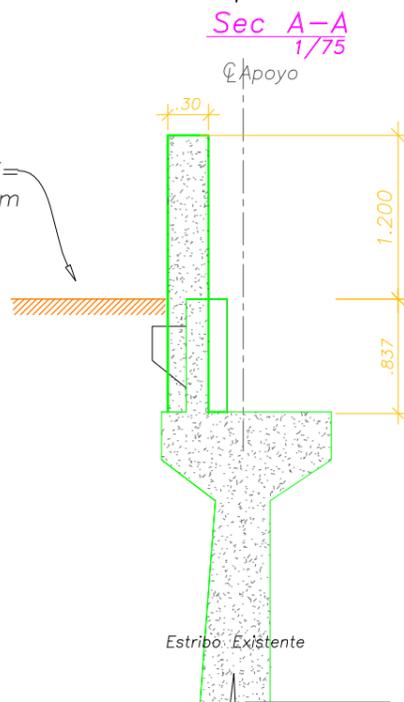
LEYENDA GENERAL	
DESCRIPCION	ELEMENTO
Curvas Menores	
Curvas Mayores	
Cerco de Alambre con puas	
Camino existente	
Rio existente	
Casa	
BM (Hitos de C" y Fe 3/8")	



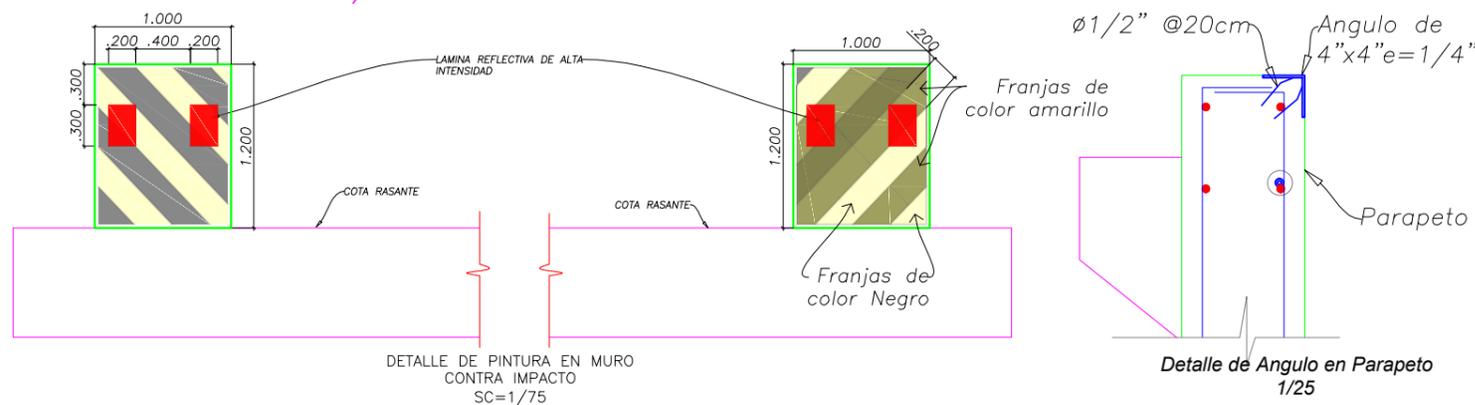
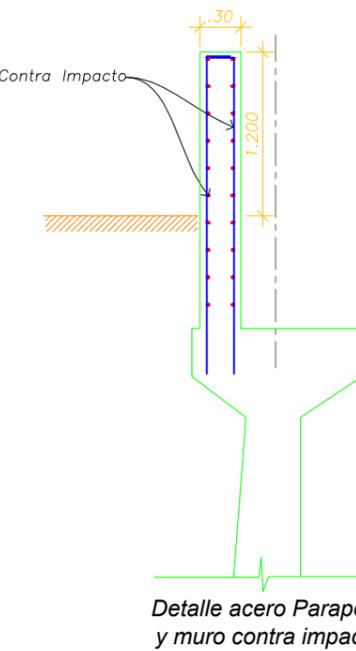
COTA RASANTE = 1107.125 msnm



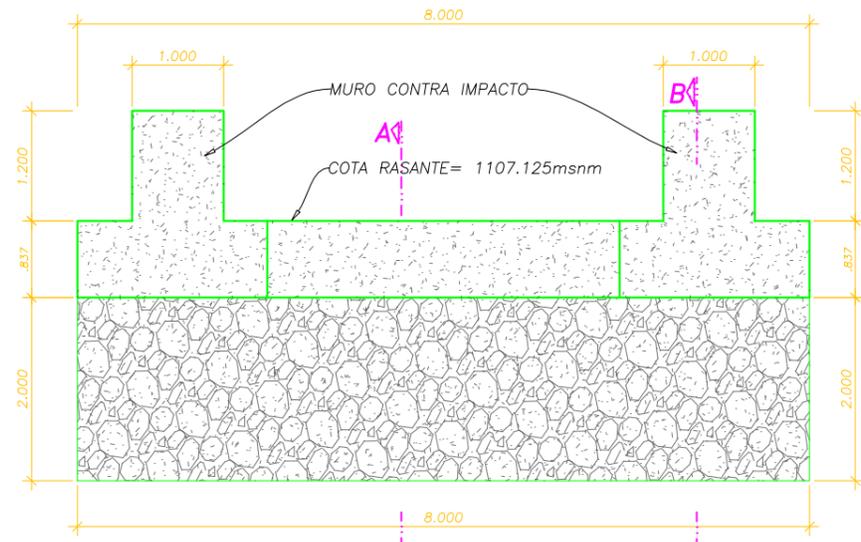
COTA RASANTE = 1107.125 msnm



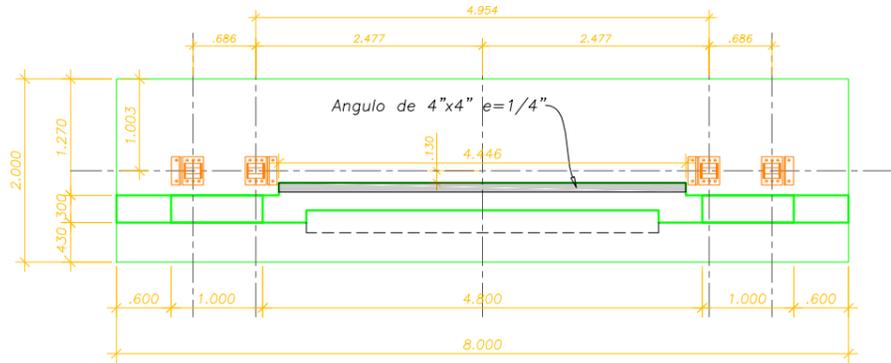
Acero Parapeto y Muro Contra Impacto ø 1/2" @ 20cm



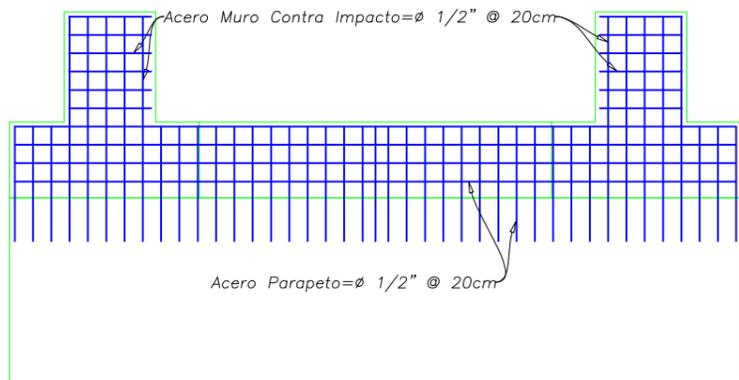
SC = 1/100



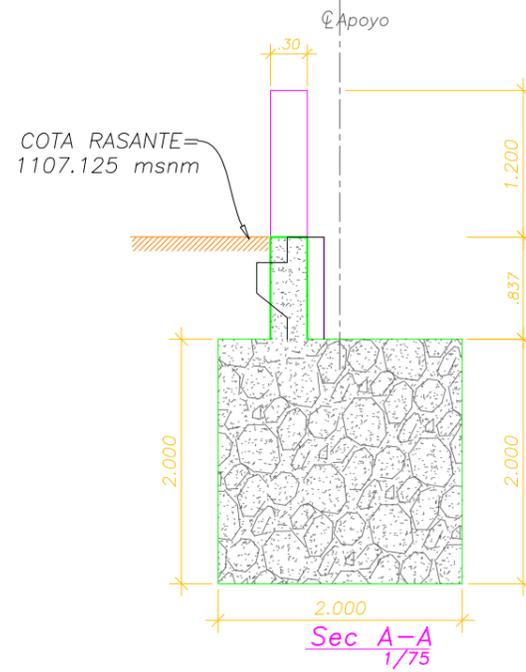
VISTA SECCION DADO - PARAPETO MURO CONTRA IMPACTO



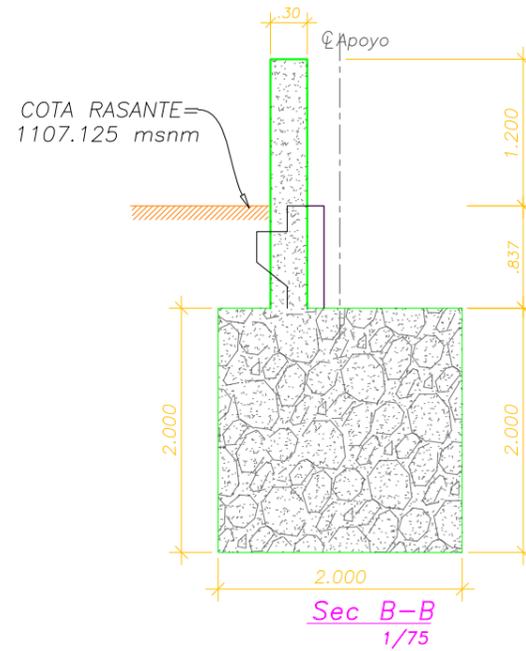
VISTA EN PLANTA DADO



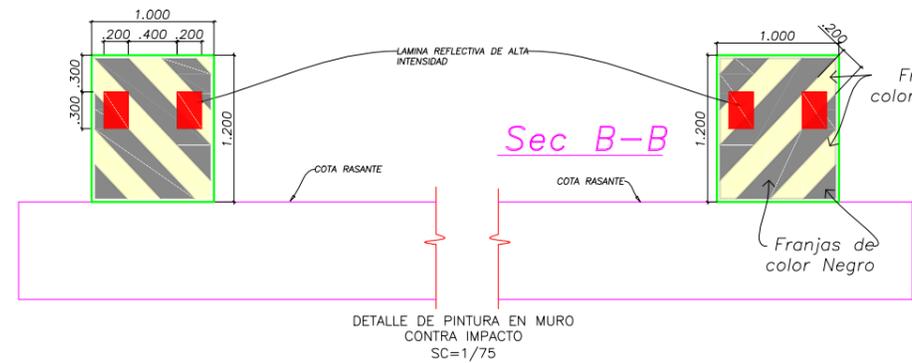
DETALLE DE ACERO PARAPETO Y MURO CONTRA IMPACTO



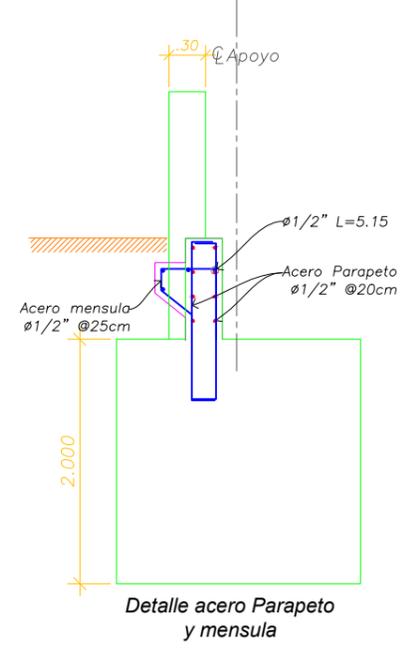
Sec A-A 1/75



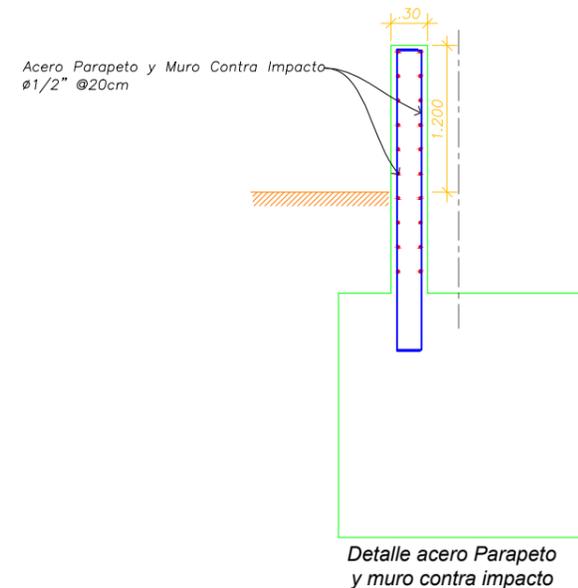
Sec B-B 1/75



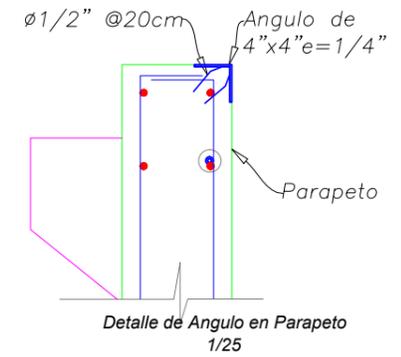
DETALLE DE PINTURA EN MURO CONTRA IMPACTO SC=1/75



Detalle acero Parapeto y mensula



Detalle acero Parapeto y muro contra impacto



Detalle de Angulo en Parapeto 1/25

SC = 1/100

Angulo 4"x4"x1/4"e

Junta Dilatacion 1"  
Asfalto-Arena

4.888

5.000

4.888

5.250

**LOZA APROXIMACION - MARGEN DERECHO**  
ESCALA 1:75

Junta Dilatacion 1"  
Asfalto-Arena

4.888

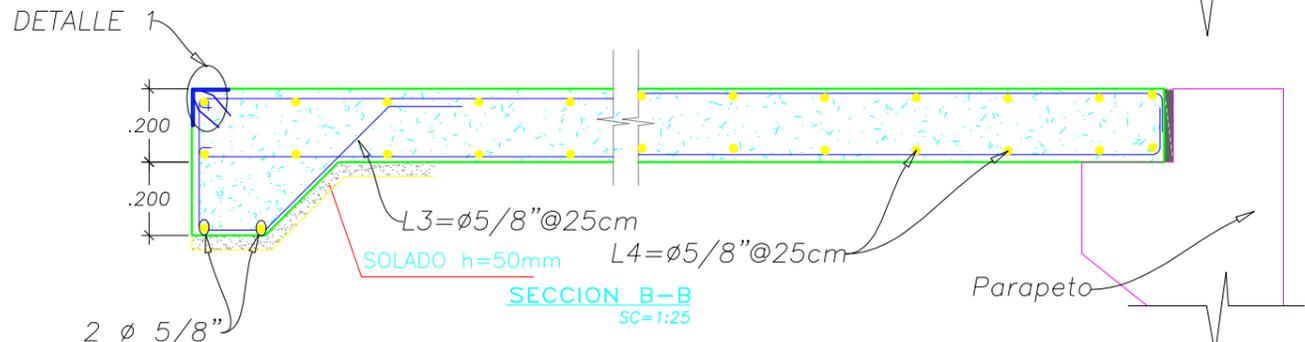
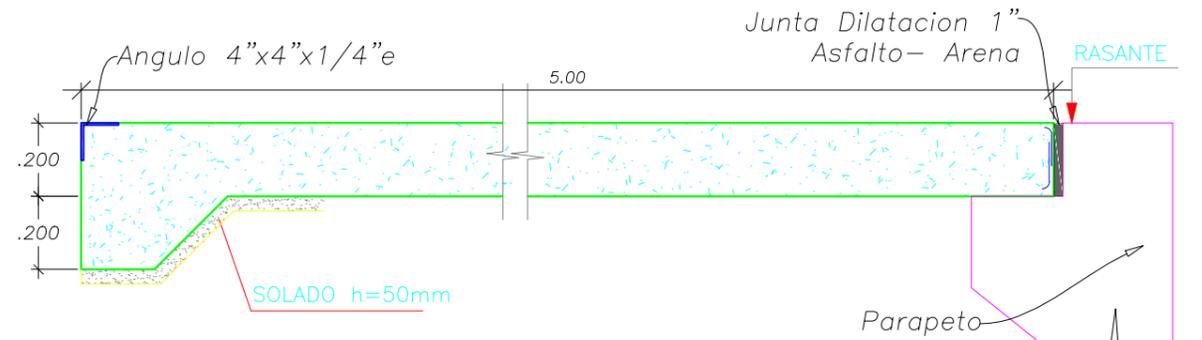
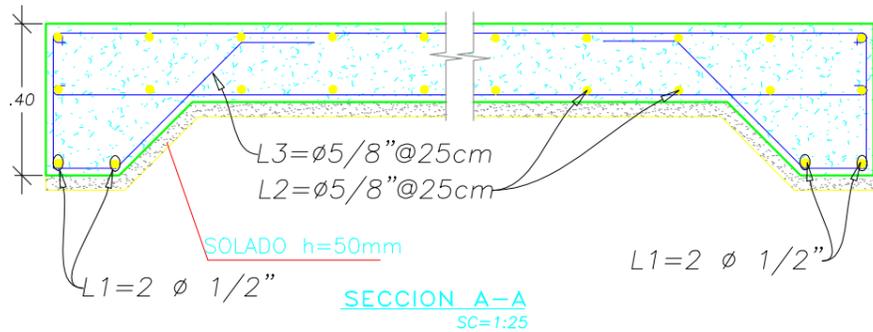
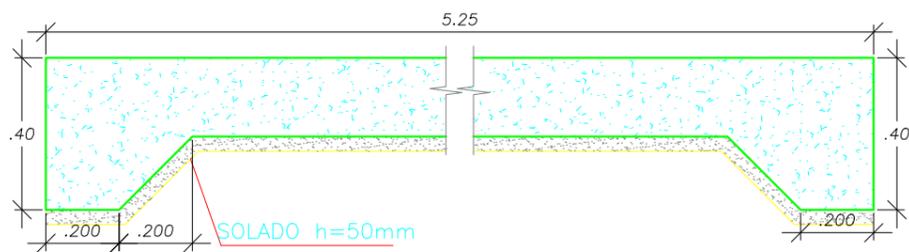
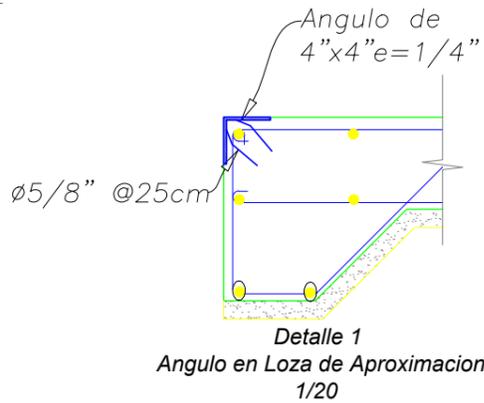
Angulo 4"x4"x1/4"e

5.000

4.888

5.250

**LOZA APROXIMACION - MARGEN IZQUIERDO**  
ESCALA 1:75



**PLANOS DE ESTRUCTURA METALICA  
MODULAR ACROW**

# ACROW CORPORATION OF AMERICA

## REPUBLICA DEL PERU

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES  
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL  
PROVIAS NACIONAL  
LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20

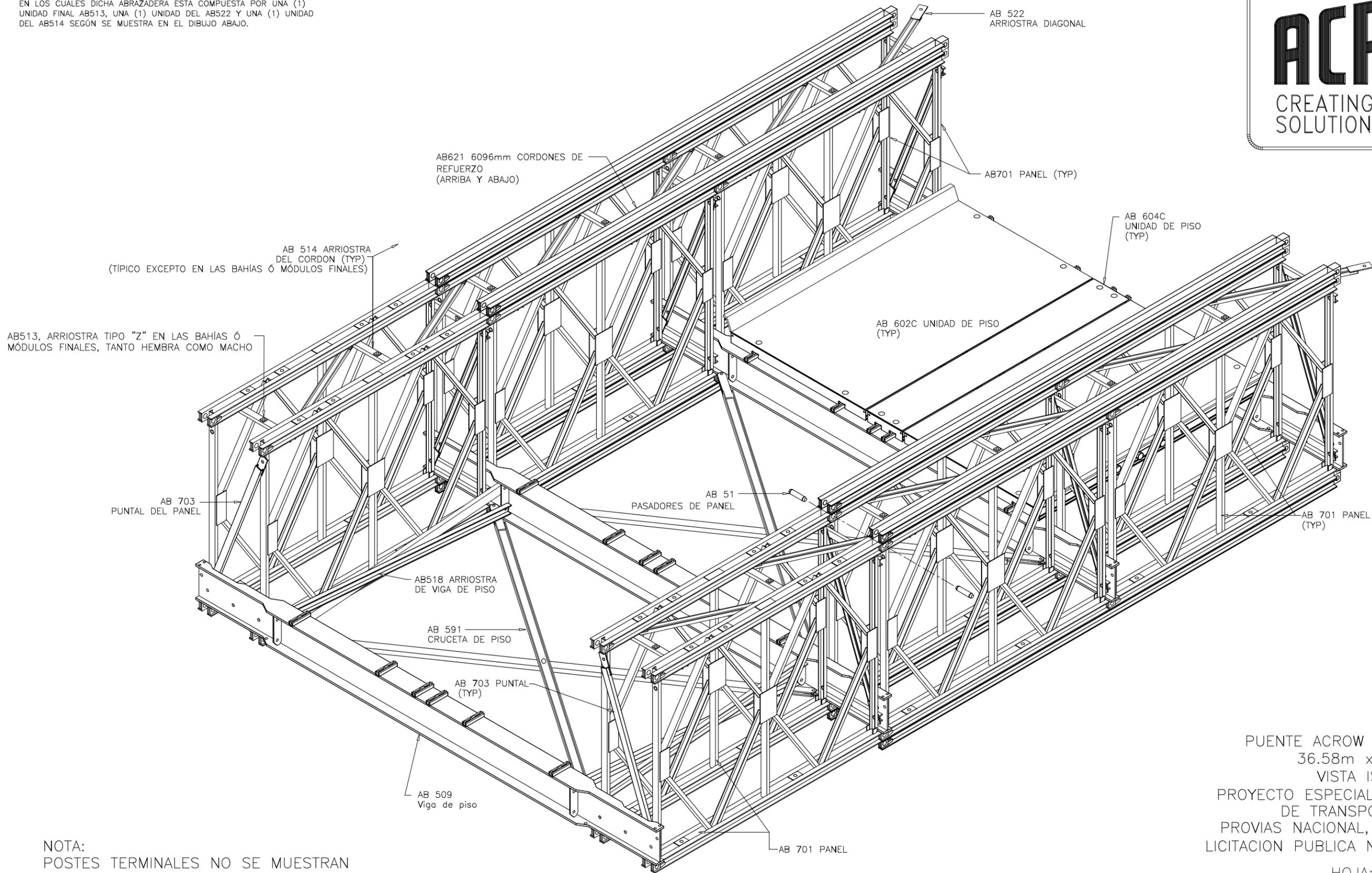
### PLANOS DEL PUENTE DE 36.58m x 4.2m

#### LISTA DE DIBUJOS:

1. VISTA ISOMETRICA
2. PLAN GENERAL, ELEVACION & SECCION
3. PLAN GENERAL, ELEVACION & SECCION
4. DETALLES TIPICOS DEL PUENTE
5. DETALLES DE PASARELA
6. DETALLE DE COJINETES



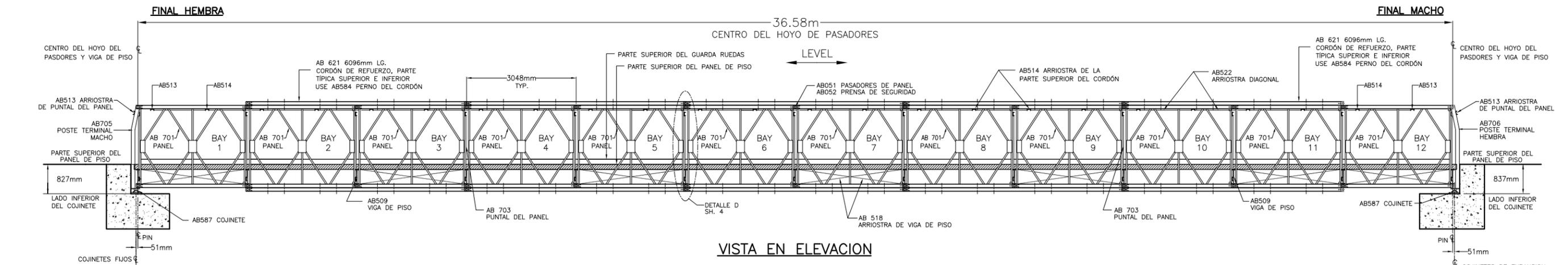
PARA SUJETAR LA PARTE SUPERIOR DE LOS PANELES LATERALES, EL DISEÑO DE PUENTES ACROW UTILIZA UN SISTEMA DE ABRAZADERA QUE DENOMINA "Z" POR SU FORMA, LA CUAL, A TRAVÉS DE TODO EL PUENTE ESTA COMPUESTA POR DOS (02) UNIDADES DE AB514 Y UNA (01) UNIDAD AB522, EXCEPTO EN LOS EXTREMOS DEL PUENTE, EN LOS CUALES DICHA ABRAZADERA ESTA COMPUESTA POR UNA (1) UNIDAD FINAL AB513, UNA (1) UNIDAD DEL AB522 Y UNA (1) UNIDAD DEL AB514 SEGÚN SE MUESTRA EN EL DIBUJO ABAJO.



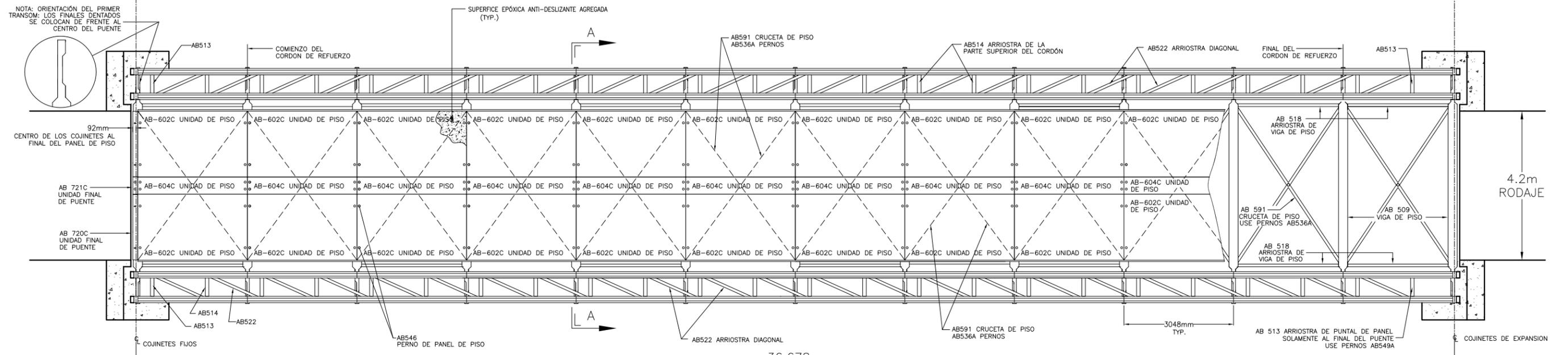
NOTA:  
POSTES TERMINALES NO SE MUESTRAN  
PARA MAYOR CLARIDAD

PUENTE ACROW MODULAR METALICO  
36.58m x 4.2m DSR2  
VISTA ISOMETRICA  
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA  
DE TRANSPORTE NACIONAL  
PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU  
LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20

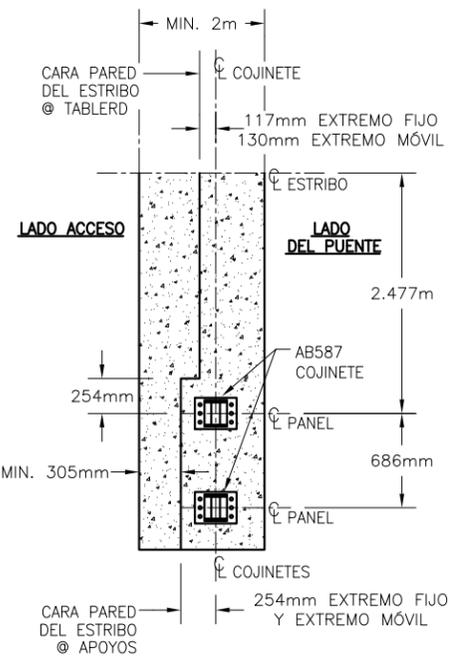
HOJA: 1 DE 6  
FECHA: FEBRERO 2013  
PLANO: No. AB1585-B8



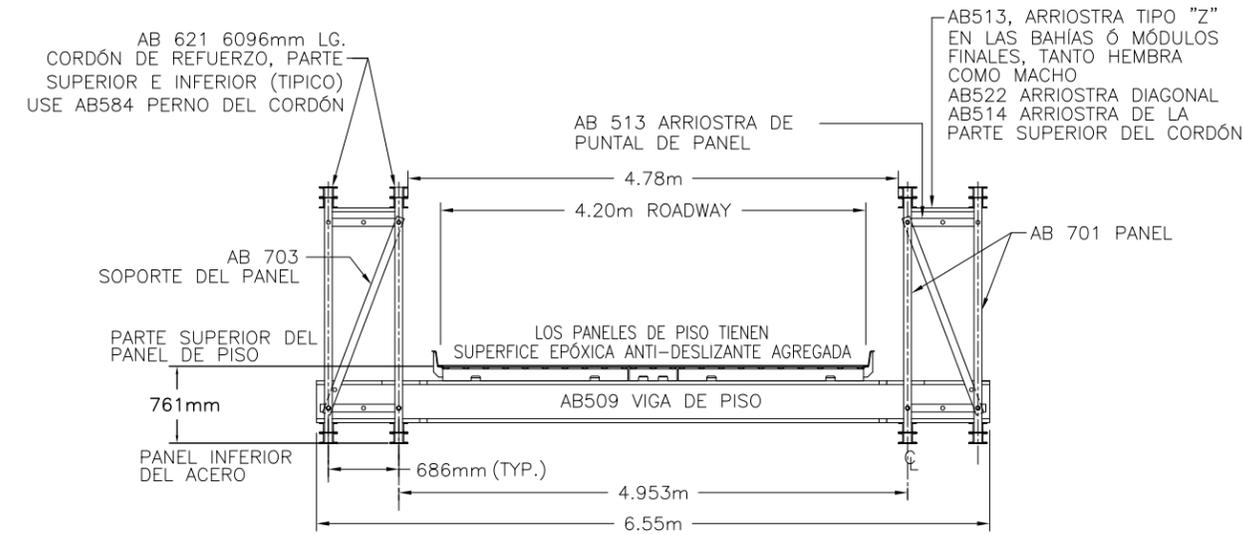
VISTA EN ELEVACION



VISTA EN PLANTA

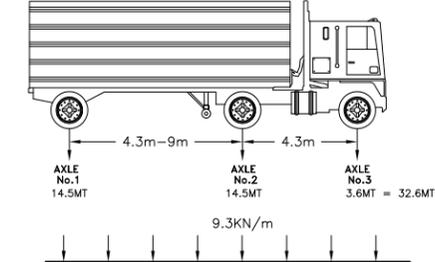


EXTREMO DEL PUENTE PLANTA  
SCALE: N.T.S.



VISTA TRANSVERSAL DEL PUENTE SECCION A-A  
SCALE 1:70

Diagrama de carga viva HL93



**NORMAS GENERALES**

Especificaciones para Diseño de Puentes AASHTO LRFD Cuarta Edición 2007

**Carga viva**

HL-93  
L/800 DEFLECCION - 1,000,000 CICLOS DE FATIGA

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA Y ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN, DISTRIBUCIÓN O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DEL CONTENIDO SEA TOTAL, PARCIAL, SALVO AUTORIZACION EXPRESA Y ESCRITA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA. DECRETO LEGISLATIVO 822-LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR.

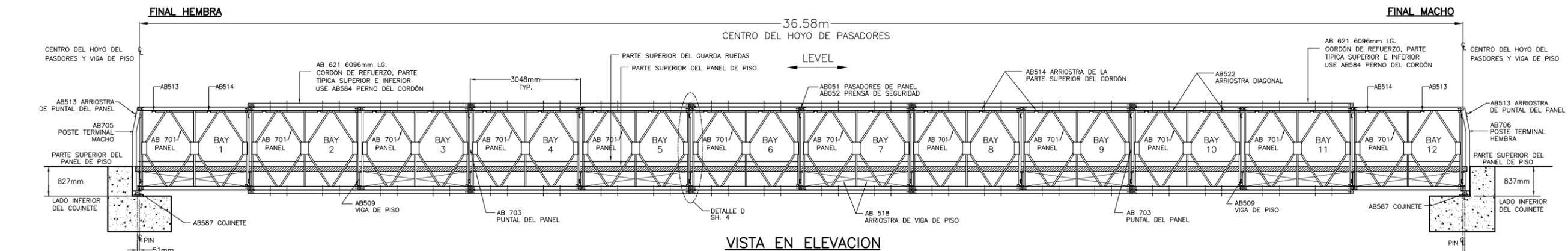
REV.	FECHA	DESCRIPCION	APR.	SELLO

**ACROW** CREATING ENGINEERED SOLUTIONS WORLDWIDE®  
CORPORATION OF AMERICA  
181 NEW ROAD, PARSIPPANY, NJ 07054, USA

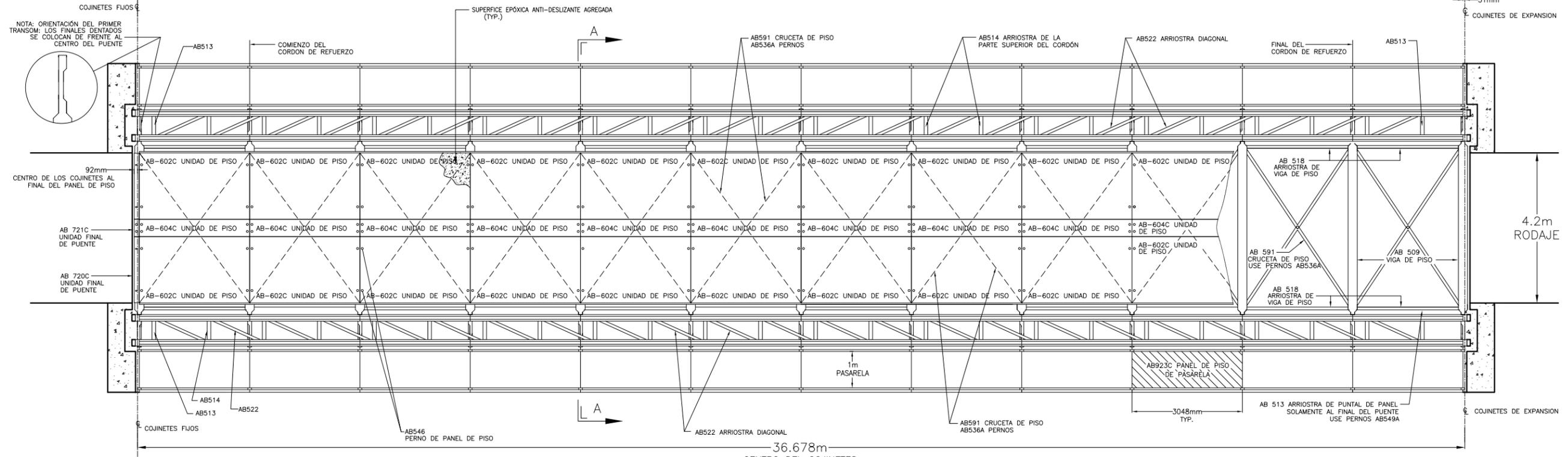
PUENTE ACROW MODULAR METALICO  
PLAN GENERAL, ELEVACION & SECCION  
36.58m x 4.2m DSR2 PUENTE  
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL  
PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU  
LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20

DIBUJADO POR AC	FECHA FEBRERO 19, 2013	CONTRATO NO.
VERIFICADO POR ZW	ESCALA: SEGUN MOSTRADA	
APROBADO POR SP		

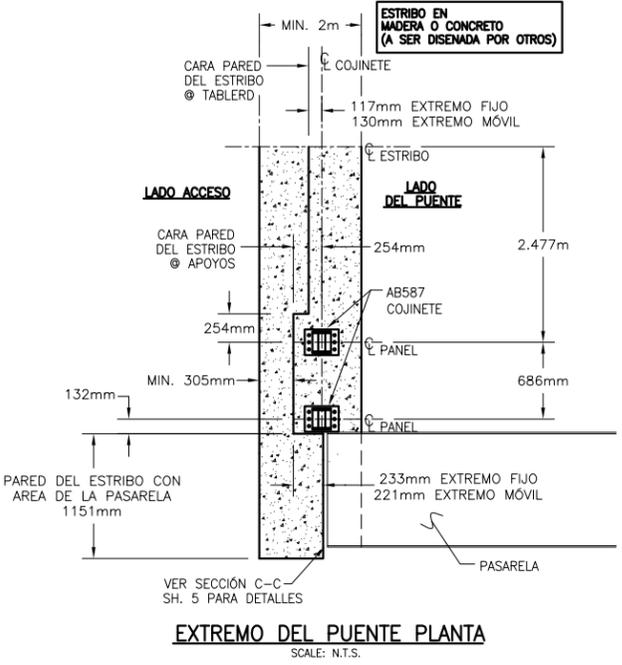
DIBUJO NO. AB1585-B8  
HOJA 2 DE 6



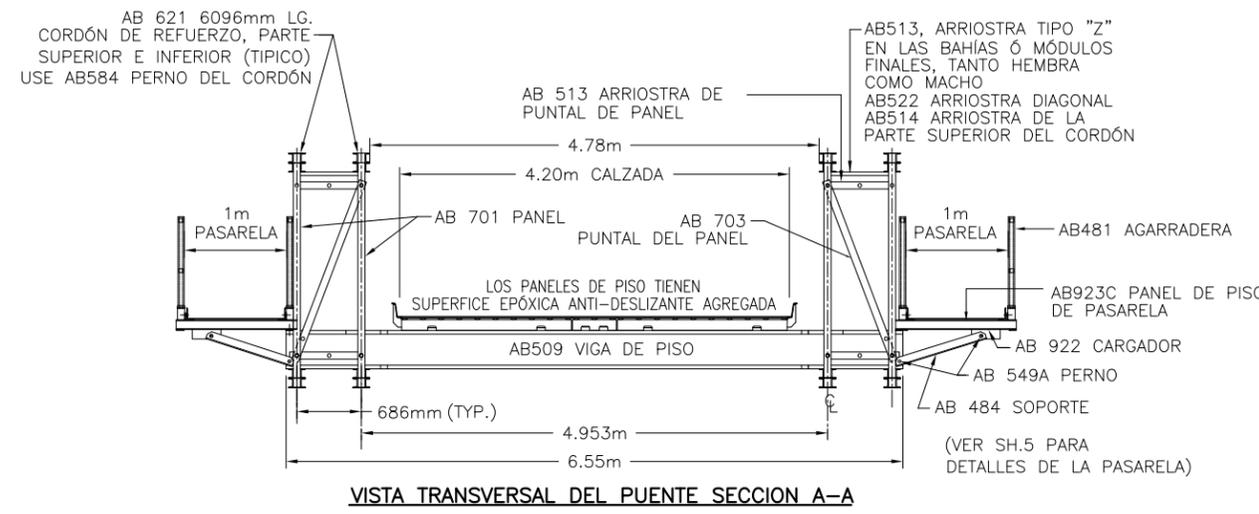
VISTA EN ELEVACION



VISTA EN PLANTA



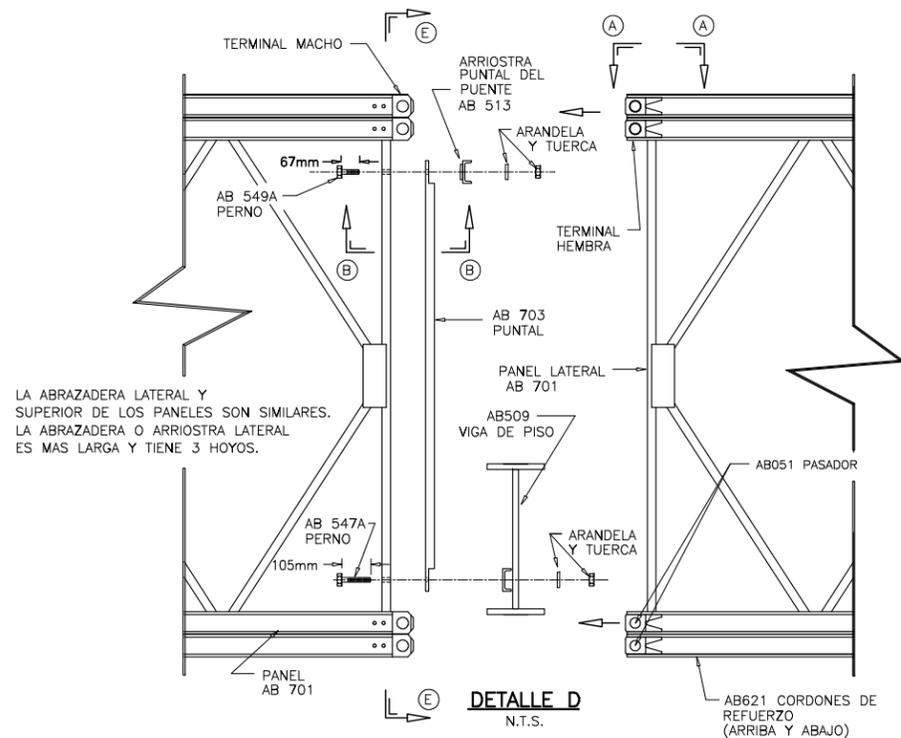
EXTREMO DEL PUENTE PLANTA



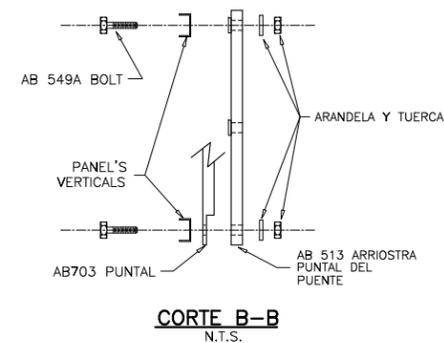
VISTA TRANSVERSAL DEL PUENTE SECCION A-A

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA Y ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN, DISTRIBUCIÓN O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DEL CONTENIDO SEA TOTAL, PARCIAL, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA Y ESCRITA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA. DECRETO LEGISLATIVO 822-LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR.

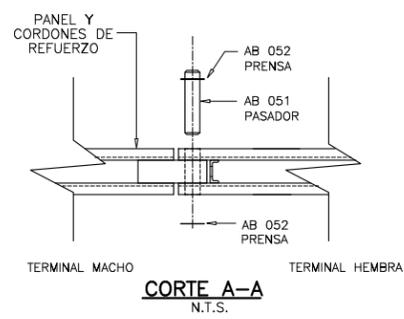
SELLO		CREATING ENGINEERED SOLUTIONS WORLDWIDE®	
APR.	POR	CORPORATION OF AMERICA 181 NEW ROAD, PARSIPPANY, NJ 07054, USA	
DESCRIPCION		PUENTE ACROW MODULAR METALICO PLAN GENERAL, ELEVACION & SECCION 36.58m x 4.2m DSR2 PUENTE PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20	
DIBUJADO POR	AC	FECHA	FEBRERO 19, 2013
VERIFICADO POR	ZW	ESCALA:	SEGUN MOSTRADA
APROBADO POR	SP	CONTRATO NO.	
REV. FECHA		DIBUJO NO.	AB1585-B8
		HOJA	3 DE 6



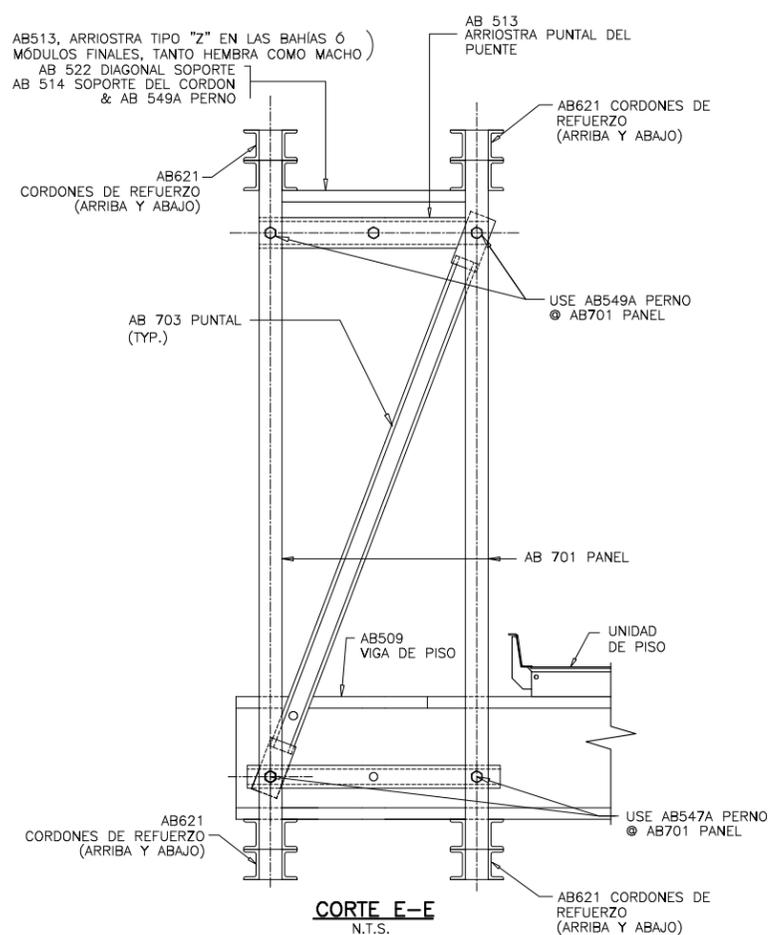
**DETALLE D**  
N.T.S.



**CORTE B-B**  
N.T.S.



**CORTE A-A**  
N.T.S.

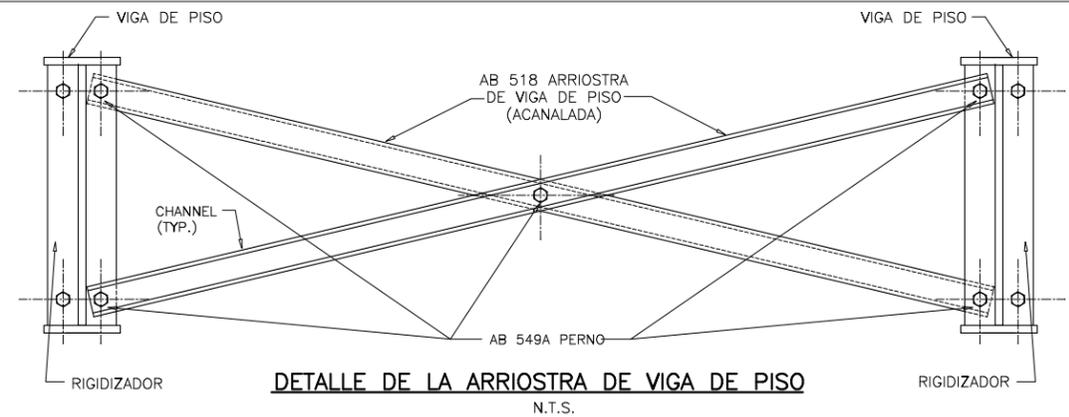
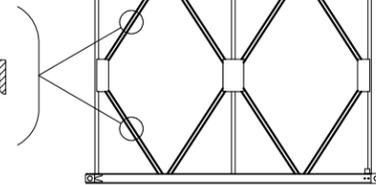


**CORTE E-E**  
N.T.S.

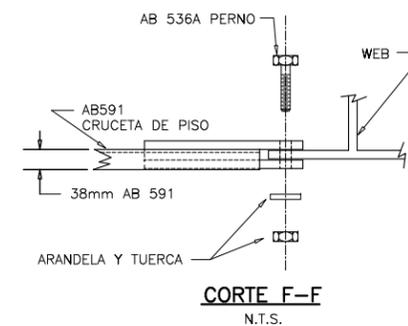
**SECCIÓN DE LAS DIAGONALES**

**ACROW PANEL**

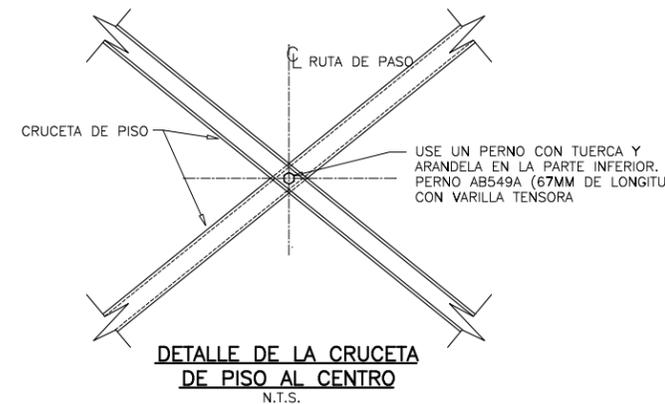
AB 701 PANEL - CANAL



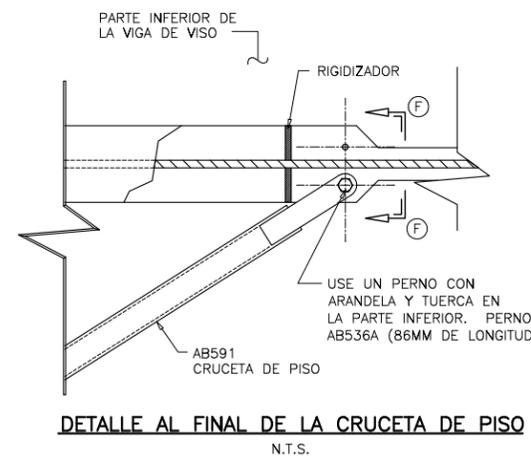
**DETALLE DE LA ARRIOSTRA DE VIGA DE PISO**  
N.T.S.



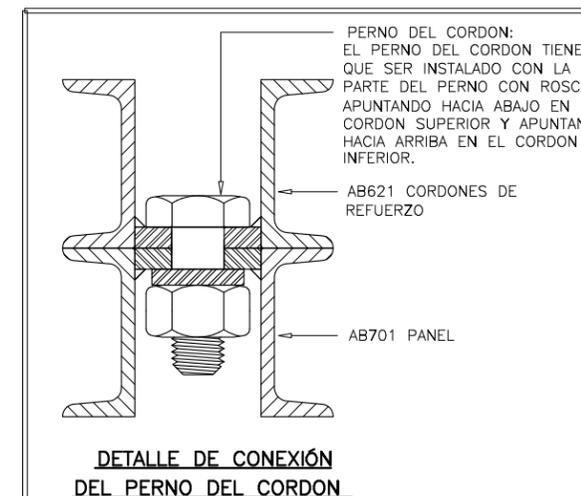
**CORTE F-F**  
N.T.S.



**DETALLE DE LA CRUCETA DE PISO AL CENTRO**  
N.T.S.



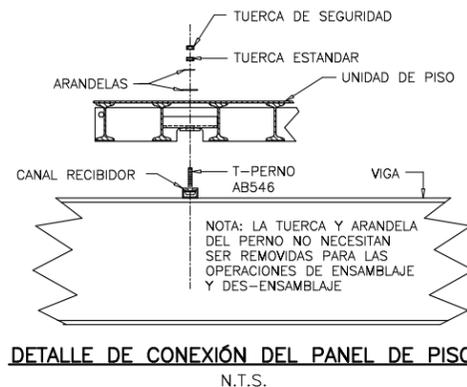
**DETALLE AL FINAL DE LA CRUCETA DE PISO**  
N.T.S.



**DETALLE DE CONEXIÓN DEL PERNO DEL CORDON**

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA Y ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, COMUNICACIÓN, DISTRIBUCIÓN O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DEL CONTENIDO SEA TOTAL, PARCIAL, SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA Y ESCRITA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA. DECRETO LEGISLATIVO 822-LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR.

PERNOS DEL PUENTE				
PERNO	NOMBRE	DIA Ø	LONGITUD POSTERIOR A LA CABEZA DEL PERNO ±3mm	VALOR DE TORQUE (N.m.)
AB584	PERNO DE CORDON	32mm	88mm	810Nm
AB549A	PERNO DE ABRAZADERA	25.4mm	67mm	500Nm
AB548A	PERNO DE ARRIOSTRA	25.4mm	98mm	500Nm
AB547AS	PERNO DE VIGA FINAL	25.4mm	140mm	500Nm
AB547A	PERNO DE VIGA	25.4mm	105mm	500Nm
AB546	PERNO DE PANEL DE PISO	19mm	N/A	149Nm
AB536A	PERNO DE ABRAZADERA	25.4mm	86mm	500Nm



**DETALLE DE CONEXIÓN DEL PANEL DE PISO**  
N.T.S.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	APR.	SELLO

**ACROW** CREATING ENGINEERED SOLUTIONS WORLDWIDE®  
CORPORATION OF AMERICA  
181 NEW ROAD, PARSIPPANY, NJ 07054, USA

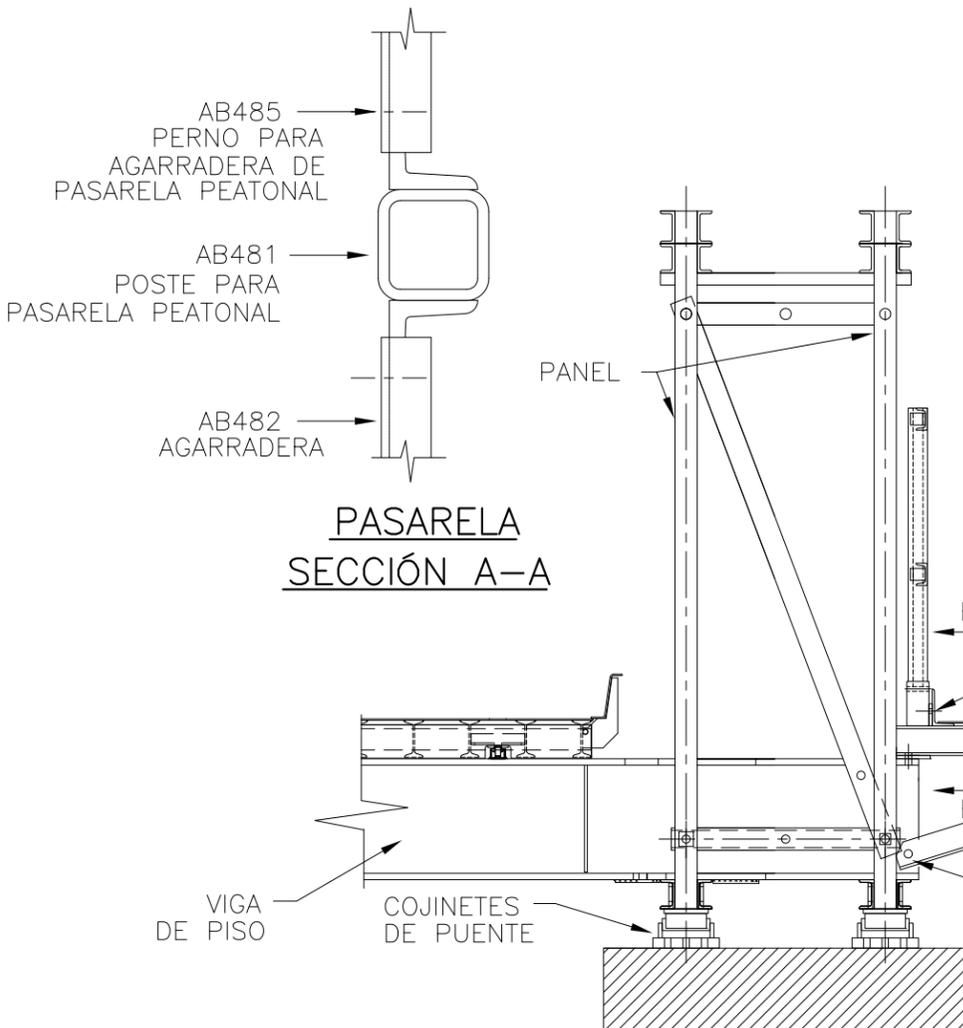
PUENTE ACROW MODULAR METALICO  
DETALLES TÍPICOS DEL PUENTE  
36.58m x 4.2m DSR2 PUENTE  
PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL  
PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU  
LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20

DIBUJADO POR	AC	FECHA	FEBRERO 19, 2013	CONTRATO NO.
VERIFICADO POR	ZW	ESCALA:	SEGUN MOSTRADA	
APROBADO POR	SP			

DIBUJO NO. AB1585-B8  
HOJA 4 DE 6

# PERNOS PARA PASARELA PEATONAL DE PUENTE

PERNO	NAME	DIA Ø	LONGITUD POSTERIOR A LA CABEZA DEL PERNO ±3mm	VALOR DE TORQUE (N.m.)
AB053	PERNO DE CARGADOR	19mm	83mm	275Nm
AB485	PERNO PARA AGARRADERA DE PASARELA PEATONAL	13mm	38mm	80Nm
AB486	PERNO DE PANEL DE PISO	13mm	51mm	80Nm
AB487	PERNO PARA POSTE	13mm	102mm	80Nm
AB549A	PERNO DE ABRAZADERA	25.4mm	67mm	500Nm

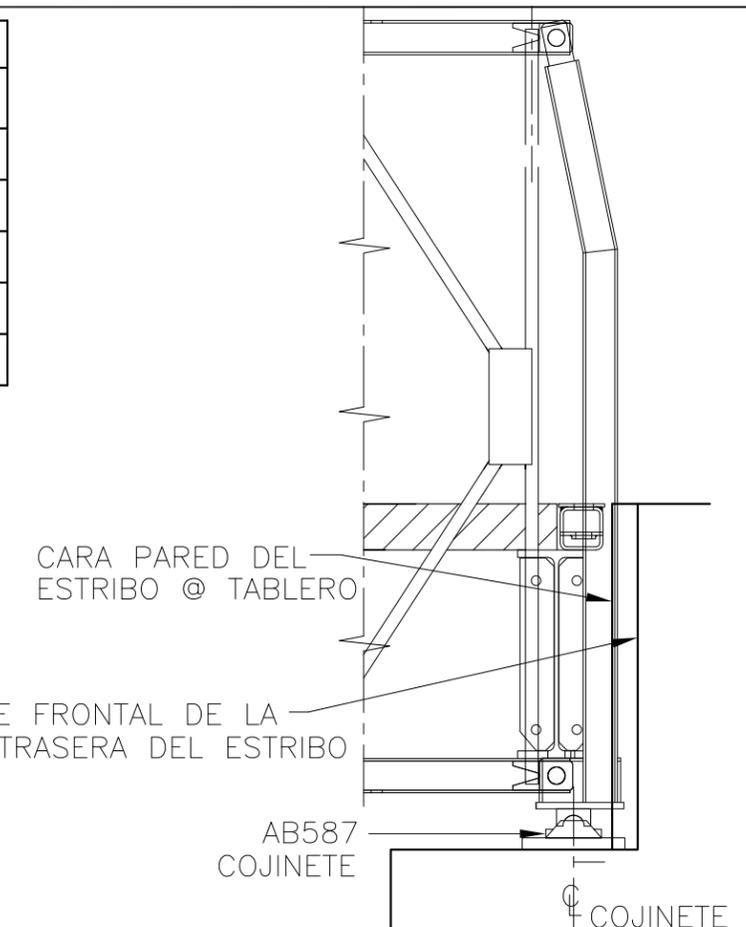


**DETALLE DE LA PASARELA PEATONAL**

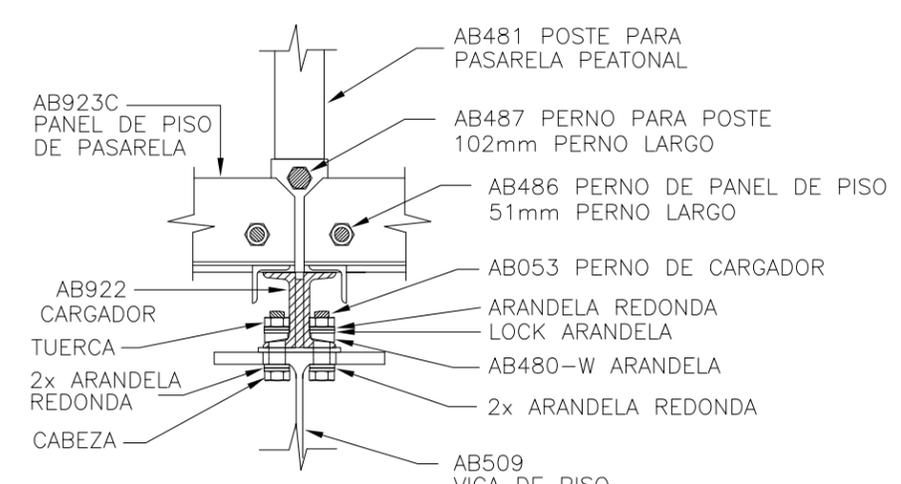
SCALE: N.T.S.

## SECUENCIA DE INSTALACIÓN

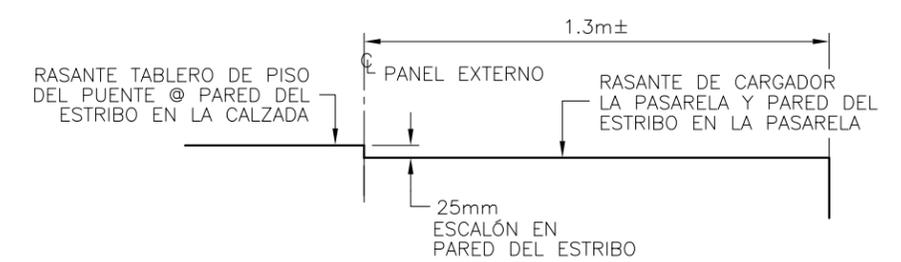
1. CONECTAR CARGADOR CON VIGA DE PISO
2. INSTALAR SOPORTE Y APRETAR PERNOS
3. INSTALAR PANEL DE PISO DE LA PASARELA SOBRE
4. INSTALAR POSTES DE LA PASARELA A AMBOS LADOS
5. INSTALAR BARANDAS ENTRE LOS POSTES DE LA MISMA
6. APRETAR LOS PERNOS



**SECCIÓN D-D DE LA PASARELA AL FINAL DEL PUENTE**

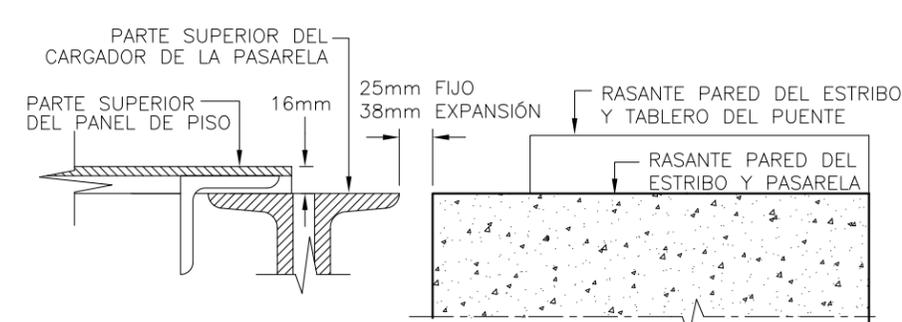


**SECCIÓN B-B DETALLE DE CONEXIÓN DE LA PASARELA PEATONAL**



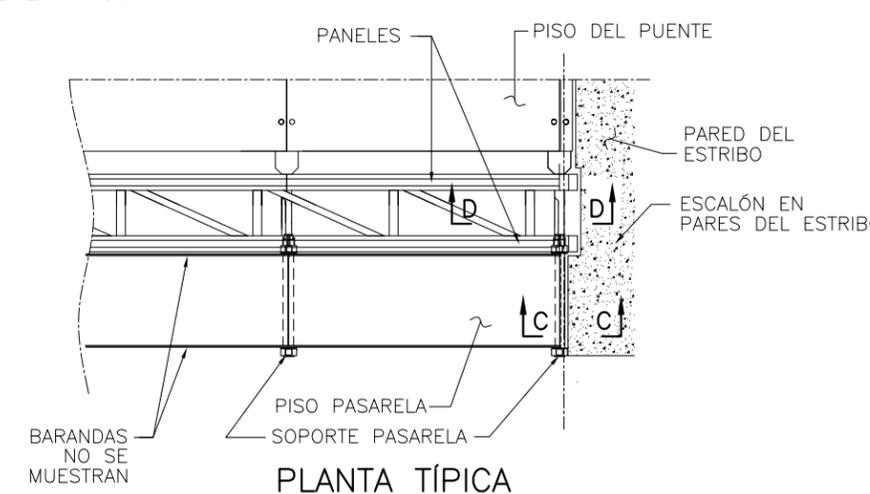
**VISTA ELEVACION PARED DEL ESTRIBO @ PASARELA**

SCALE: N.T.S.



**SECCIÓN C-C VISTA LATERAL PARED DEL ESTRIBO Y PASARELA**

SCALE: N.T.S.

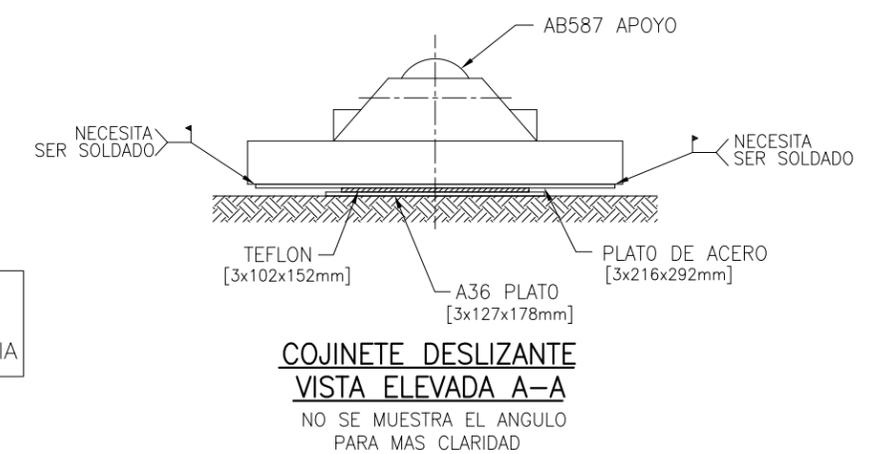
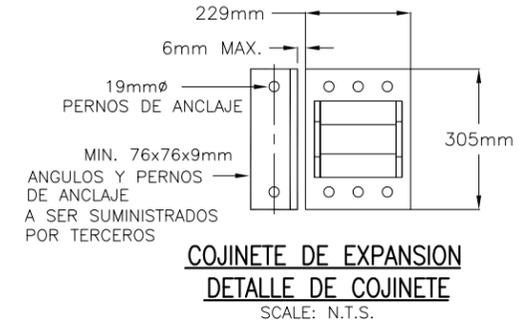
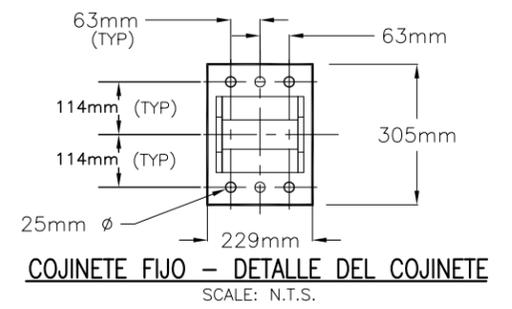
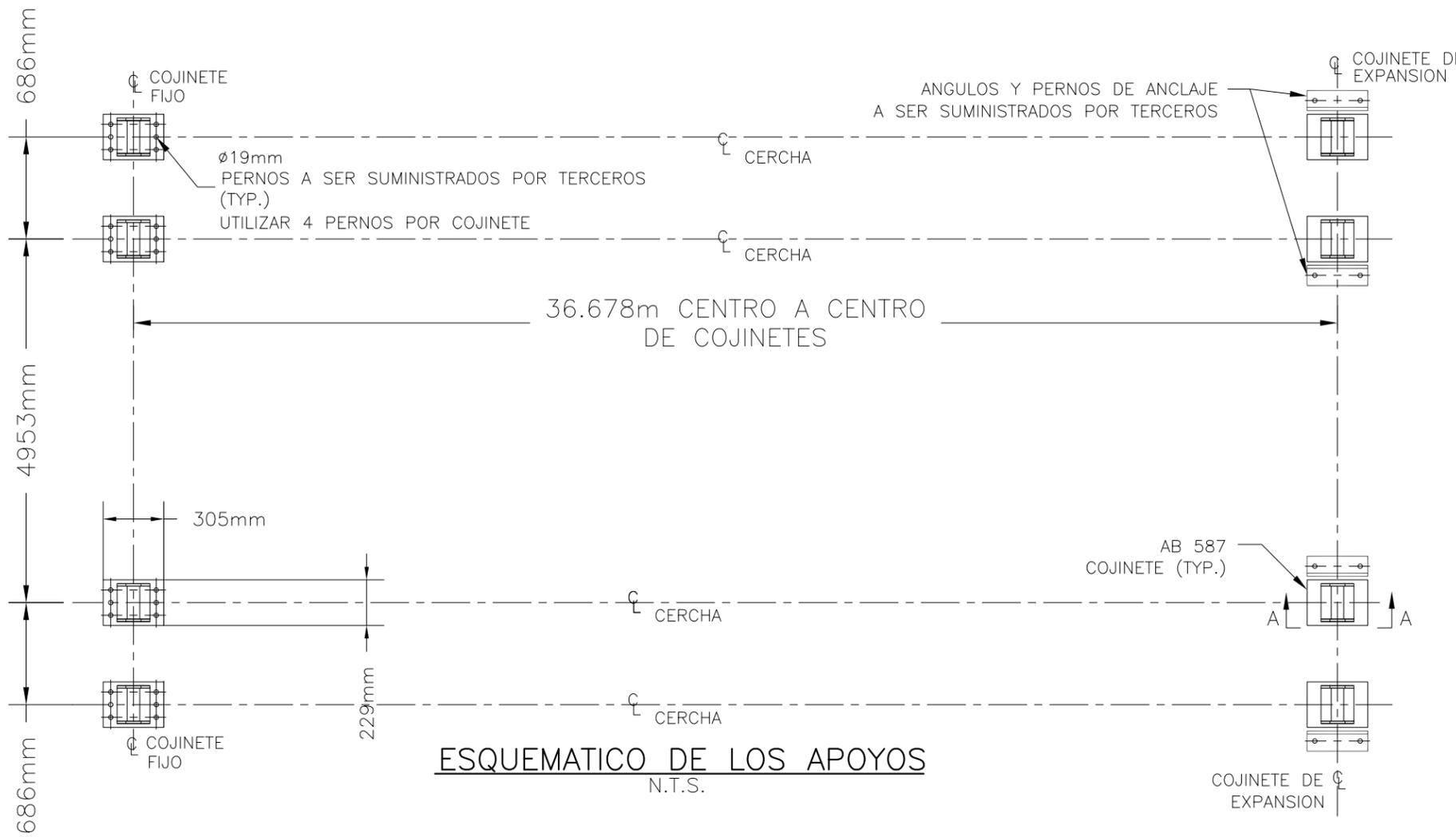


**PLANTA TÍPICA**

LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA Y ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCION, COMUNICACION, DISTRIBUCCION O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DEL CONTENIDO SEA TOTAL, PARCIAL, SALVO AUTORIZACION EXPRESA Y ESCRITA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA. DECRETO LEGISLATIVO 822-LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR.

SELO	APR.	DESCRIPCION	FECHA FEBRERO 19, 2013	CONTRATO NO.
	POR.			
REV.	FECHA	DESCRIPCION	ESCALA: SEGUN MOSTRADA	DIBUJO NO. AB1585-B8
				HOJA 5 DE 6

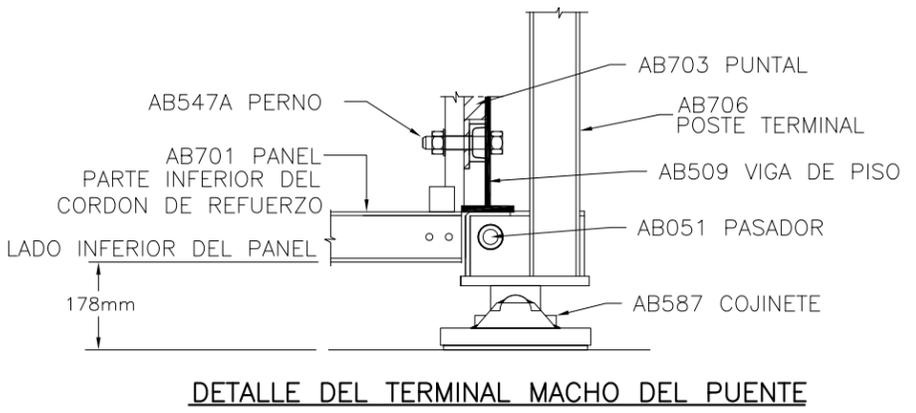
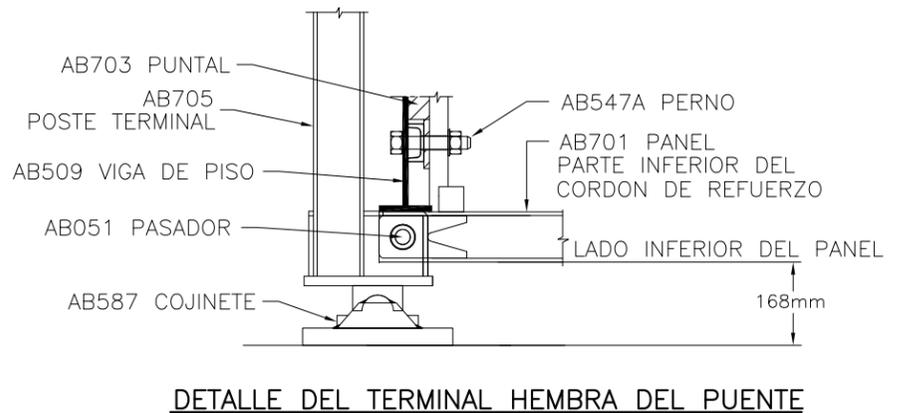
**ACROW** CREATING ENGINEERED SOLUTIONS WORLDWIDE®  
 CORPORATION OF AMERICA  
 181 NEW ROAD, PARSIPPANY, NJ 07054, USA  
 PUENTE ACROW MODULAR METALICO  
 DETALLES DE PASARELA  
 36.58m x 4.2m DSR2 PUENTE  
 PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL  
 PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU  
 LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20



**ESQUEMATICO DE LOS APOYOS**  
N.T.S.

NOTA:  
LAS DIMENSIONES Y EL DISEÑO FINAL DE LOS ESTRIBOS DEBERÁ SER EFECTUADO POR UN INGENIERO ESPECIALIZADO EN LA MATERIA

VER HOJA 2 & 3 PARA DETALLES DE LOS TERMINALES DEL PUENTE



LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PRESENTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA Y ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCION, COMUNICACION, DISTRIBUCCION O CUALQUIER OTRA MODALIDAD DEL CONTENIDO SEA TOTAL, PARCIAL, SALVO AUTORIZACION EXPRESA Y ESCRITA DE ACROW CORPORATION OF AMERICA. DECRETO LEGISLATIVO 822-LEY SOBRE EL DERECHO DE AUTOR.

REV.	FECHA	DESCRIPCION	SELLO	<p><b>ACROW</b> CREATING ENGINEERED SOLUTIONS WORLDWIDE® CORPORATION OF AMERICA 181 NEW ROAD, PARSIPPANY, NJ 07054, USA</p>
			<p>PUENTE ACROW MODULAR METALICO DETALLES DE COJINETES 36.58m x 4.2m DSR2 PUENTE PROYECTO ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE NACIONAL PROVIAS NACIONAL, REPUBLICA DEL PERU LICITACION PUBLICA No. 0020-2012-MTC/20</p>	
DIBUJADO POR	AC	FECHA	FEBRERO 19, 2013	CONTRATO NO.
VERIFICADO POR	ZW	ESCALA:	SEGUN MOSTRADA	
APROBADO POR	SP			
				DIBUJO NO. AB1585-B8
				HOJA 6 DE 6