

	PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS "AUTORIDAD PARA LA RECONSTRUCCIÓN CON CAMBIOS"	Revisión: R00
	CONTRATO: Proyecto "Entrega de las defensas ribereñas de los Ríos Casma y Huarmey – Paquete 4" REGIÓN: ANCASH	Emisión: 30/05/2022
		Página 1 de 25



	
REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	
☐	A- ACEPTADO
☐	B- ACEPTADO CON COMENTARIOS
☐	C- RECHAZADO
_____	_____
FIRMA	FECHA

ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO DEL PUENTE AIJA

1 - HUARMEY

CODIGO ACONEX

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	30/05/2022	Emitido para Aprobación	Click here to enter text.	Click here to enter text.	Click here to enter text.
FIRMAS:					

	CONTRATO	Revisión: D02
	ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CASMA Y HUARMEY PAQUETE 4	Emisión: 30/05/2022
	REGIÓN: ANCASH	Página 2 de 25

 OHSA PERU	
REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS	
☐	A. APROBADO PARA EMISIÓN DE ARCC
☐	B. RECHAZADO
REVISADO POR	FECHA

ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO DEL PUENTE AIJA 1 y 2 e IRMAN – HUARMEY

HY8212-400199-00-3A-AN-SE-REFOR_AIJA_2-D01

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
D01	24/05/2022	Emitido para Aprobación	Roque Sánchez	A. De La Rosa Toro	Máximo Hatta
D02	30/05/2022	Emitido para Aprobación	Roque Sánchez	A. De La Rosa Toro	Máximo Hatta
			FIRMAS:		

"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO HUARMEY (PAQUETE 4)"

Proyecto 2: "Creación del servicio de protección ante peligro de inundaciones en ambas márgenes del río Huarmey, desde el Sector Huamba hasta la salida al Mar, en los distritos de Huarmey y Huayan de la provincia de Huarmey - Departamento de Ancash"

Proyecto 3: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la Quebrada Malvas, Distrito de Huayán, Provincia de Huarmey, Departamento de Ancash"

Proyecto 4: " Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la quebrada Aija, en el Distrito de Coris de la Provincia de Aija y en los Distritos de Huarmey y Huayán de la Provincia de Huarmey- Departamento de Ancash"

Proyecto 5: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en el Centro Poblado de San Damián, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Departamento de Ancash"

Mayo 2022

Hoja de control de calidad

Documento	Alternativas de reforzamiento del puente Aija 1 - Huarmey		
Proyecto	Proyecto 1: "Creación del servicio de protección ante peligro de inundaciones en ambas márgenes del río Huarmey, desde el Sector Huamba hasta la salida al Mar, en los distritos de Huarmey y Huayan de la provincia de Huarmey - Departamento de Ancash"		
	Proyecto 2: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la Quebrada Malvas, Distrito de Huayán, Provincia de Huarmey, Departamento de Ancash"		
	Proyecto 3: " Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la quebrada Aija, en el Distrito de Coris de la Provincia de Aija y en los Distritos de Huarmey y Huayán de la Provincia de Huarmey-Departamento de Ancash"		
	Proyecto 4: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en el Centro Poblado de San Damián, Distrito de Coris, Provincia de Aija, Departamento de Ancash"		
Código	HY8212-400199-00-3A-AN-SE-REFOR_AIJA_1-D02		
Autores:	Firma:	RSM	
	Fecha:	30/05/22	
Verificado	Firma:	ADR	
	Fecha:	30/05/22	
Destinatario	Autoridad de la Reconstrucción con Cambios		
Notas			

ÍNDICE

ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO DEL PUENTE AIJA 1 - HUARMEY	8
1. Introducción	8
1.1. Antecedentes	8
1.2. Objetivo del Informe	9
1.3. Fuentes de información	9
2. Cálculos justificativos y reforzamiento propuesto	10
2.1. Alternativa 1 – Refuerzo con Fibras de Carbono	10
2.2. Alternativa 2 – Refuerzo con diagonales metálicas	14
3. Habilitación de acceso en PUENTE IRMAN	20
4. Anexo 1: Camión volquete	23
5. Anexo 2: Excavadora HYUNDAI R300LC-9S	24

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Modelo Estructural – Pte. Aija 1 Reforzado	14
Ilustración 2 Definición de Camión FAW Modelo CA3256P2K2T1EA81	14
Ilustración 3 Definición de Excavadora Hyundai R300LC-9S	15
Ilustración 3 Momento Flectores y Fuerza Cortante en Superestructura	16

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudios de perfil declarados viables.....	9
--	---

ALTERNATIVAS DE REFORZAMIENTO DEL PUENTE AIJA 1 y 2 e IRMAN- HUARMEY

1. Introducción

El presente documento presenta dos alternativas de reforzamiento del puente Aija 1, frente al riesgo del pase de los vehículos pesados empleados por el contratista.

1.1. Antecedentes

El presente informe forma parte del proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas del río Casma y Huarmey (Paquete 4)” (de ahora en adelante el Proyecto), promovido por la **ARCC** con el soporte de **UKDT**, en el marco de un acuerdo GtG entre Perú y el Reino Unido. Este proyecto es desarrollado por **OHLA** quien ha adjudicado, junto ARCC, la confección de los diseños a **TYPESA**. El objeto del Proyecto puede resumirse en:

- Alcanzar una capacidad hidráulica suficiente de los ríos Casma y Huarmey para conducir flujos máximos extraordinarios con el mejor periodo de retorno posible sin daños a los bienes no riesgos para la vida, reduciendo los efectos provocados por el cambio climático y fenómenos naturales que afecta cíclicamente al Perú.
- Los principales antecedentes técnicos de este proyecto son los denominados Planes Integrales de Cuenca (PI) redactados por el PSI (Programa Subsectorial del Irrigaciones adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego). Existe un PI para el río Casma y cuatro (04) perfiles para el río Huarmey.
- Los PI, tras diversos estudios técnicos (recogidos en 5 entregables), concretaron una serie de actuaciones de defensas ribereñas, diques de protección y canales, las cuales quedaron definidas en tres estudios de perfil declarados viables.

Tabla 1 Estudios de perfil declarados viables.

Río	Estudio de perfil declarados viables
Huarmey	Proyecto 1: "Creación del servicio de protección ante peligro de inundaciones en ambas márgenes del río Huarmey, desde el Sector Huamba hasta la salida al mar, en los distritos de Huarmey y Huayán de la provincia de Huarmey - Departamento de Ancash", de CUI 2501291.
	Proyecto 2: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la quebrada Malvas, distrito de Huayán, provincia de Huarmey - Departamento de Ancash", de CUI 2509643.
	Proyecto 3: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en la quebrada Aija, en el distrito de Coris de la Provincia de Aija y en los distritos de Huarmey y Huayán de la provincia de Huarmey-Departamento de Ancash", de CUI 2509474.
	Proyecto 4: "Creación del servicio de protección frente a inundaciones en el Centro Poblado de San Damián, distrito de Coris, provincia de Aija, Departamento de Ancash", de CUI 2505100.

1.2. Objetivo del Informe

El objetivo del presente informe es presentar las alternativas de reforzamiento del puente Aija 1, frente al paso del camión Volquete marca FAW Modelo CA3256P2K2T1EA81 (Anexo 1).

1.3. Fuentes de información

- Visita a campo realizada del 31 de agosto al 03 de setiembre de 2021.
- HY8212-400199-00-3A-AN-SE-EV_PUENT_AIJ-D02, Evaluación de Capacidad de Puentes Aija 01 y 02 – Huarmey.
- Cargas proporcionadas por OHLA:
 - o Volquete marca FAW Modelo CA3256P2K2T1EA81 (Anexo 1).
 - o Excavadora Hyundai R300LC-9S

2. Cálculos justificativos y reforzamiento propuesto

2.1. Alternativa 1 – Refuerzo con Fibras de Carbono

Esta alternativa considera el empleo de platinas laminadas de fibra de carbono (CFRP). Las platinas se unen a la estructura como refuerzo externo adherido mediante el uso de adhesivo a base de resina epoxi.

 TYPESA INGENIEROS CONSULTORES Y ARQUITECTOS	PROYECTO:	N°
	DOCUMENTO:	N° EDICIÓN

HY8212 → Reforzamiento puente Aija 1

peso losa y vigas
 $W_{losa} = 37.5 \text{ kN/m}$

peso baranda 1.65 kN/m
 peso vereda $0.11 \text{ m}^2 \times 25 \text{ kN/m}^3 = 2.75 \text{ kN/m}$
 peso diafragma $0.30 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 1.75 = 3.28 \text{ kN}$
 sobrecarga de diseño → supuesto HS20-44

$M_L = 350.09 \text{ kN.m}$
 $V_L = 187.7 \text{ kN}$

$W_{DC} = (37.5 + 2 \times 1.65 + 2 \times 2.75) / 2 = 23.15 \text{ kN/m}$
 $M_{DC} = 23.15 \times 10.1^2 / 8 = 295.2 \text{ kN.m}$
 $V_{DC} = 23.15 \times 10.1 / 2 = 116.4 \text{ kN}$

Acero teorico dispuesto.

$M_U = 1.3 (295.2 + 1.67 \times 350.09) = 1145 \text{ kN.m}$
 asumiendo $f_c = 21 \text{ MPa}$
 $\Rightarrow A_s \approx 53.10 \text{ cm}^2$

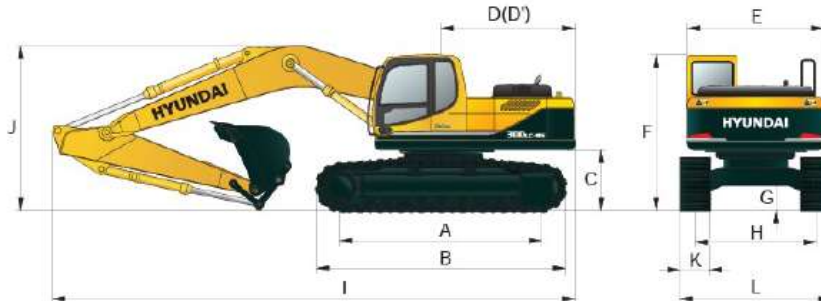
Camión de Diseño

$M_L = 538.5 \text{ kN.m}$
 $V_L = 243.2 \text{ kN}$

REALIZADO POR:	FECHA:	CONTRASTADO POR:	FOLIO	DE

Excavadora de diseño: Hyundai R300LC-9S

De catálogo, se obtienen los siguientes pesos:



Peso de la excavadora: $P := 30000 \text{ kgf}$

Longitud de la cadena en el suelo: $A := 4.03 \text{ m}$

Ancho de la cadena: $K := 0.60 \text{ m}$

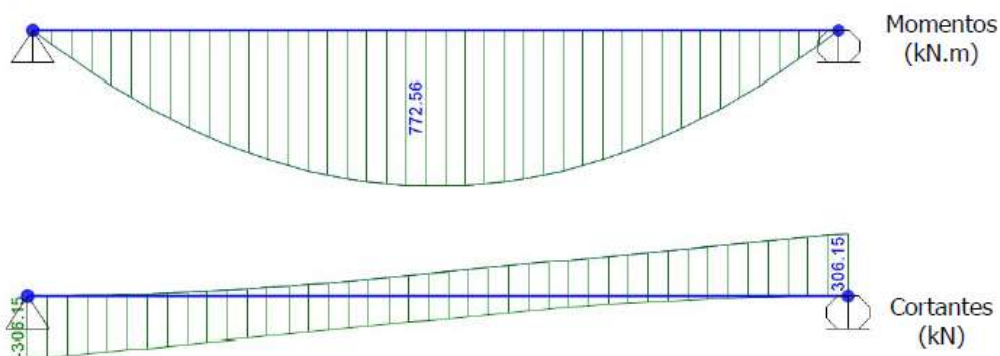
Distancia entre ejes: $H := 2.60 \text{ m}$

Número de Orugas: $N := 2$

Presión transmitida: $Q_{area} := \frac{P}{A \cdot K \cdot N} = 60.835 \text{ kPa}$

Carga lineal equivalente: $Q := Q_{area} \cdot 2 K = 73 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Con las cargas de la excavadora (conservadoramente se está considerando un impacto=30%), se obtienen las siguientes demandas:



Momento flector LL: $M_{L2} := 772.56 \text{ kN} \cdot \text{m} \cdot \frac{1}{2} = 386.28 \text{ kN} \cdot \text{m}$

Fuerza Cortante LL: $V_{L2} := 306.15 \text{ kN} \cdot \frac{1}{2} = 153.08 \text{ kN}$

Se puede observar que los momentos y cortantes por la carga del Volquete son mayores al de la excavadora, por lo que se procederá a reforzar con las fuerzas obtenidas con la carga del Volquete.

NOTA: Para garantizar el reforzamiento propuesto, mediante el ensayo de pull off se debe verificar que la capacidad de adherencia del concreto sea como mínima de 15kg/cm².



TYPESA
INGENIEROS
CONSULTORES
Y ARQUITECTOS

PROYECTO:		N°
DOCUMENTO:		N° EDICIÓN

Reforzamiento por fibras

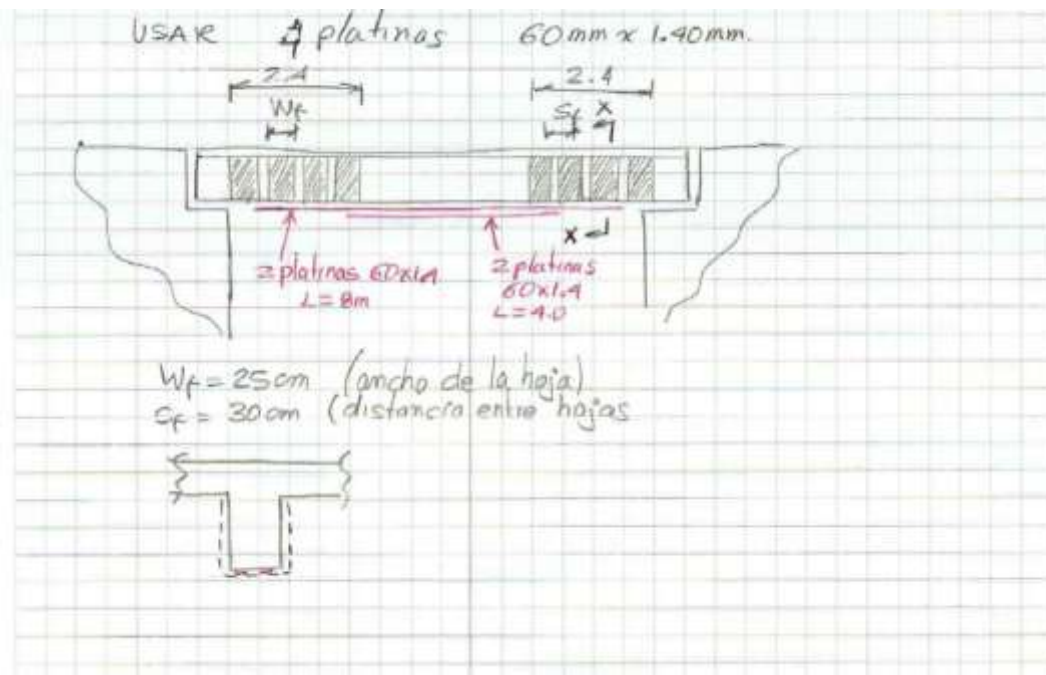
Tipo S $E_f = 165 \text{ GPa}$
 $E_{fu} = 0.017$ $f_{fu} = 2800 \text{ MPa}$

$M_{y_{camión}} = 1.25(2952) + 175(538.5) = 13.11.4 \text{ kN.m}$

$f_{fu} = \frac{2800}{0.017} \times 0.85$
 $= 2380 \text{ MPa}$ $\uparrow C_E \rightarrow$ para un FRP tipo S

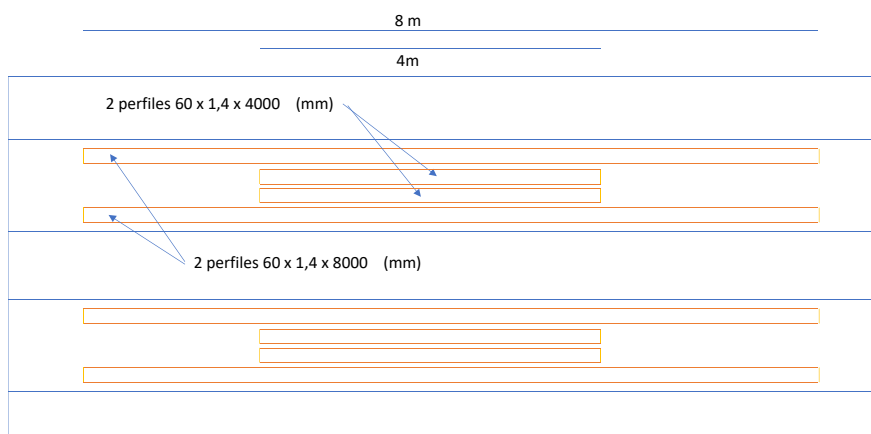
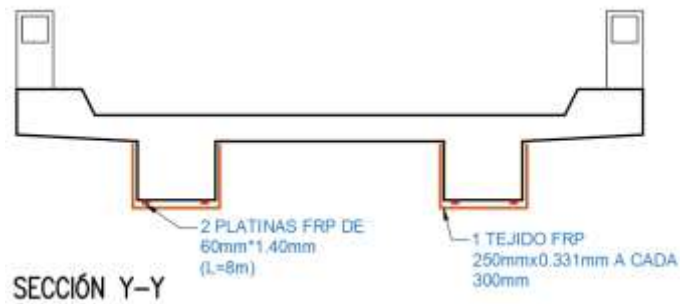
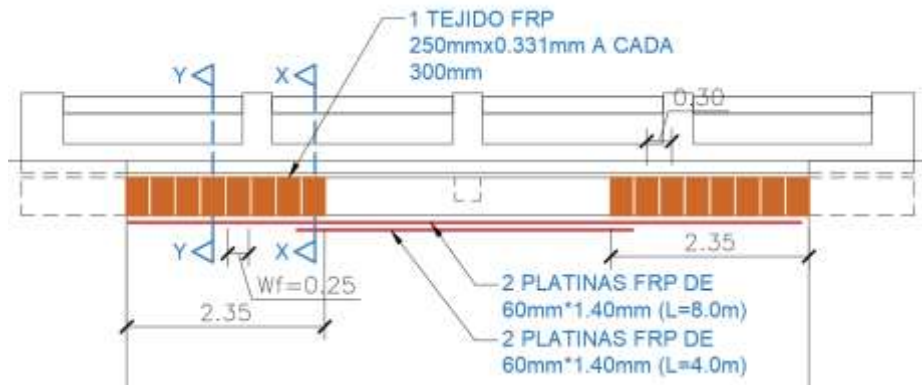
$T = \frac{(1311.4 - 1145)}{0.85d}$ $\rightarrow$ Mto de diseño primigario $d = 0.60 \text{ m}$

$T \approx 325 \text{ kN} \rightarrow A_{s_{req}} = \frac{T}{0.9(0.85f_{fu})} = 1.80 \text{ cm}^2$



Características técnicas del tejido FRP para reforzamiento a cortante:

Módulo de Elasticidad:	$E_f := 73 \text{ GPa}$
Resistencia a Tracción:	$F_{fu} := 960 \text{ MPa}$
Elongación de rotura:	$\epsilon := 1.33\%$



Planta Esquemática sin escala
colocación perfiles debajo de
cada viga del puente.

2.2. Alternativa 2 – Refuerzo con diagonales metálicas

Esta alternativa considera el empleo de perfiles metálicos W8x15. Dichos perfiles serán instalados en forma diagonal y serán conectadas en las vigas y las pantallas de los estribos.

Para evaluar las demandas debido al paso del Volquete FAW Modelo CA3256P2K2T1EA81, se empleó un modelo estructural realizado en CsiBridge.

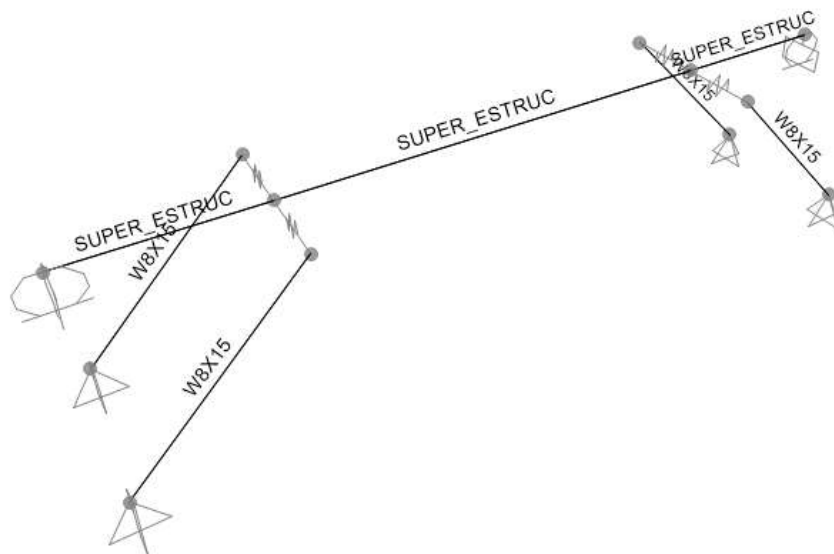


Ilustración 1 Modelo Estructural – Pte. Aija 1 Reforzado

Vehicle Data - Vertical Loading

Loads

Uniform Load Scale Factor: 1 Axle Load Scale Factor: 1.15

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		0	Zero Width	90	One Point		
Loading Load	Infinite		0	Zero Width	95	One Point		
Fixed Length	3.7		0	Zero Width	150	One Point		
Fixed Length	1.35		0	Zero Width	150	One Point		
Trailing Load	Infinite		0	Zero Width				

Buttons: Add, Insert, Delete, Remove

Floating Axle Loads

Value: 0 Width Type: One Point Axle Width: 1

For Lane Moments: 0 Width Type: One Point Axle Width: 1

For Other Responses: 0 Width Type: One Point Axle Width: 1

Floating Axle Load Scale Factor: 1

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

☐ Ignore Vertical Loads if Horizontal Centrifugal or Braking Loads are Defined

Superelevation Effects

☐ Adjust Vertical Loads for Superelevation

Axle Load Factor: Uniform Load Factor:

Buttons: OK, Cancel

Ilustración 2 Definición de Camión FAW Modelo CA3256P2K2T1EA81

Vehicle name: EXCAVADORA Units: KN, m, C

Load Elevation: [Red Bar]

Loads:

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Axle Load
Fixed Length	4.03		73.	0.
Fixed Length	4.03		73.	0.

Buttons: Add, Insert, Modify, Delete

☐ Vehicle Remains Fully In Path

Buttons: OK, Cancel

Ilustración 3 Definición de Excavadora Hyundai R300LC-9S

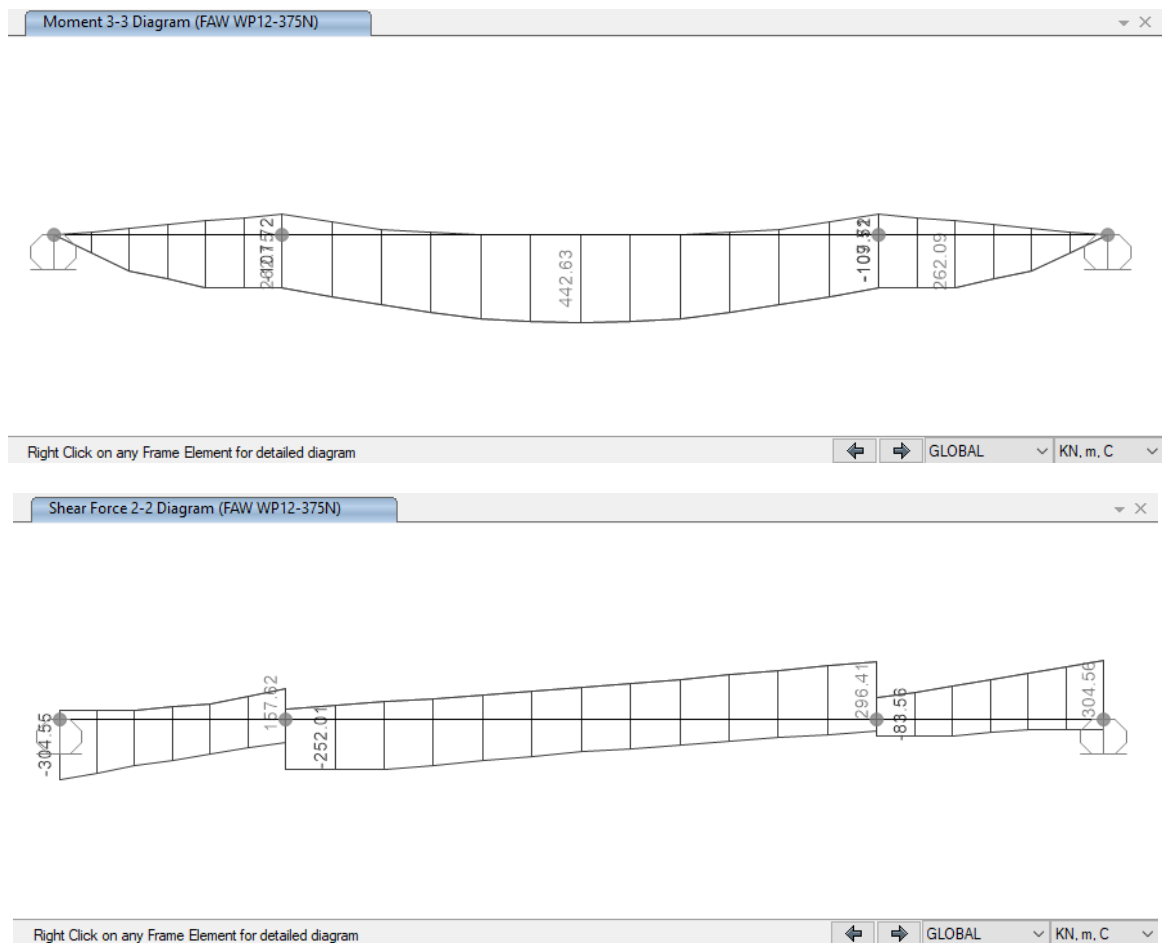


Ilustración 4 Momento Flectores y Fuerza Cortante en Superestructura

De los resultados obtenemos lo siguiente:

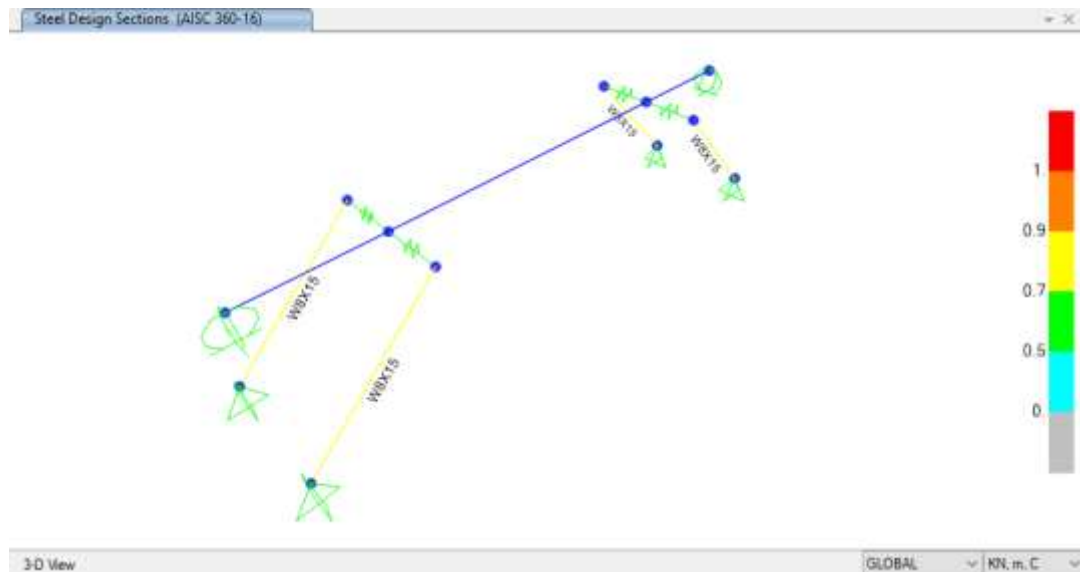
- Momento flector positivo (máximo) = 442.62kN*m
- Momento flector negativo (máximo) = 109.50kN*m
- Fuerza cortante máxima = 285kN.

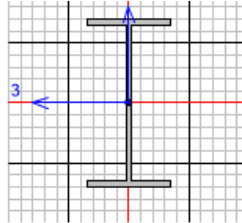
En HY8212-400199-00-3A-AN-SE-EV_PUENT_AIJ-D02, Evaluación de Capacidad de Puentes Aija 01 y 02 – Huarmey, se muestra lo siguiente:

$$M_{Ld_HS20} = 581.166 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Ld_HS20} = 299.005 \text{ kN}$$

Los efectos generados debido al paso del volquete FAW son inferiores al generado por la sobrecarga de diseño HS20. Por lo tanto, el reforzamiento planteado es adecuado.





Units **KN, m, C** ▾

AISC 360-16 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 1 X Mid: -4.15 Combo: FAW Design Type: Brace
Length: 3.253 Y Mid: -1.1 Shape: W8X15 Frame Type: OMF
Loc : 3.253 Z Mid: -1.15 Class: Compact Princpl Rot: 0. degrees

Provision: LRFD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=0.95 2nd Order: General 2nd Order Reduction: Tau-b Fixed
AlphaPr/Py=0.153 AlphaPr/Pe=0.569 Tau_b=1. EA factor=0.8 EI factor=0.8

PhiB=0.9 PhiC=0.9 PhiTY=0.9 PhiTF=0.75
PhiS=0.9 PhiS=RI=1. PhiST=0.9
A=0.003 I33=1.998E-05 r33=0.084 S33=1.940E-04 Av3=0.001
J=0. I22=1.419E-06 r22=0.022 S22=2.780E-05 Av2=0.001
E=199947978.8 Fy=344737.894 Ry=1.1 z33=2.229E-04 Cw=0.
RLLF=1. Fu=448159.263 z22=4.375E-05

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo FAW)

Location	Pu	Mu33	Mu22	Vu2	Vu3	Tu
3.253	-150.735	-0.994	0.	0.305	0.	0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H1-la)

D/C Ratio: 0.735 = 0.721 + 0.014 + 0.
= (Pr/Pc) + (8/9) (Mr33/Mc33) + (8/9) (Mr22/Mc22)

COMPACTNESS

Slenderness	Lambda	Lambda_p	Lambda_r	Lambda_s	Compactness
Major/Flange	6.381	9.152	24.083		Compact
/Web	28.082	90.553	137.274	232.	Compact
Minor/Flange	6.381	9.152	24.083		Compact
/Web	28.082	90.553	137.274	232.	Compact
Axial/Flange	6.381		13.487		Compact
/Web	28.082		35.884		Compact

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H1-la)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	1.	1.	1.	1.	1.	0.6
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.

	Lltb	Kltb	Cb
LTB	1.	1.	1.667

	Pu	phi*Pnc	phi*Pnt
	Force	Capacity	Capacity
Axial	-150.735	208.96	888.755

	Mu	phi*Mn	phi*Mn	phi*Mn
	Moment	Capacity	No LTB	Cb=1
Major Moment	-0.994	64.496	69.147	38.697
Minor Moment	0.	13.575		

DISEÑO DE PERNOS DE ANCLAJE

Los pernos de anclaje son ASTM F1554 Grade 105

Propiedades:

$f_{ula} := 105 \text{ ksi}$ Esfuerzo de fluencia del perno de anclaje

$\phi_{anchor} := \frac{5}{8} \text{ in}$ Diametro de perno

$N := 6$ Número de pernos

1. VERIFICACIÓN DE LOS PERNOS A TENSIÓN

$$A_{se_N} := \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{\phi_{anchor}}{\text{in}} - \frac{0.9743}{11} \right)^2 \cdot \text{in}^2 = 146 \text{ mm}^2 \quad \text{Área efectiva del perno}$$

$\phi_t := 0.75$ Factor de reducción de resistencia a tensión

$N_{sa} := \phi_t \cdot A_{se_N} \cdot f_{ula} \cdot N = 475 \text{ kN}$ Resistencia a la tensión del grupo de pernos

$N_{ua} := 0 \text{ kN}$ Tensión de demanda

2. VERIFICACIÓN DE LOS PERNOS A CORTE

$$A_{se_V} := \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{\phi_{anchor}}{\text{in}} - \frac{0.9743}{11} \right)^2 \cdot \text{in}^2 = 146 \text{ mm}^2 \quad \text{Área efectiva del perno}$$

$\phi_v := 0.65$ Factor de reducción de resistencia a corte

$V_{sa} := \phi_v \cdot 0.6 \cdot A_{se_V} \cdot f_{ula} \cdot N = 247 \text{ kN}$ Resistencia al corte del grupo de pernos

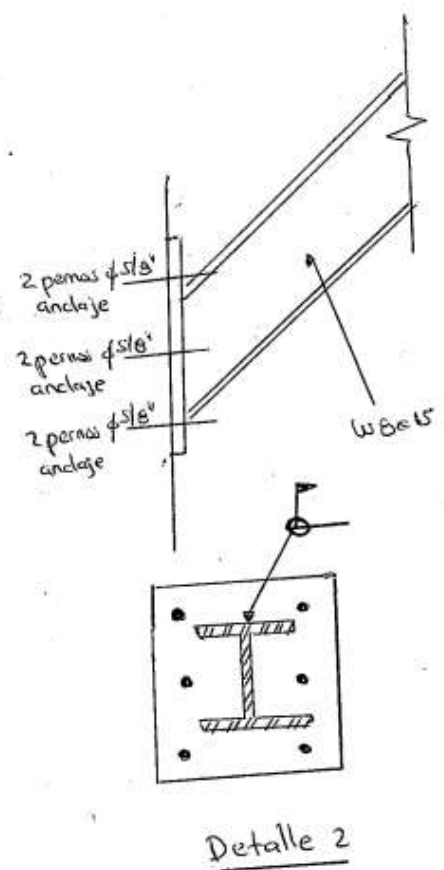
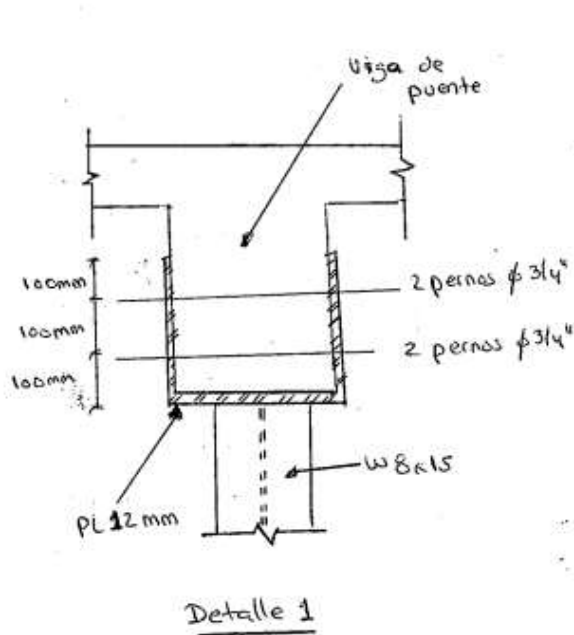
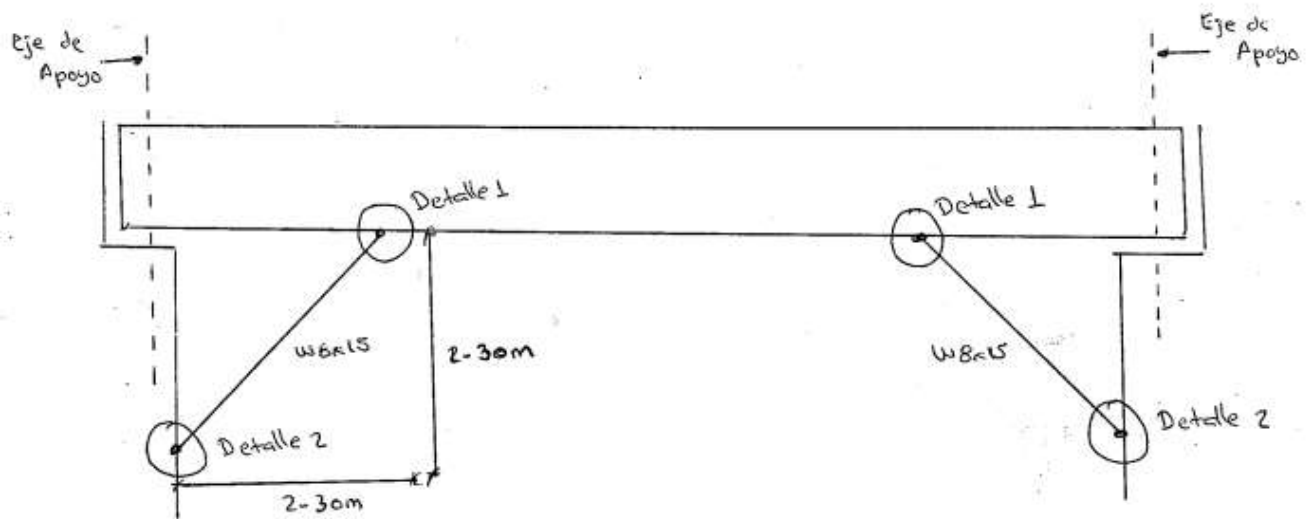
$V_{ua} := 142 \text{ kN}$ Cortante de demanda

3. VERIFICACIÓN POR TENSIÓN Y CORTE COMBINADOS

$$\beta_N := \frac{N_{ua}}{N_{sa}} = 0 < 1 \quad \text{OK!}$$

$$\beta_V := \frac{V_{ua}}{V_{sa}} = 0.575 < 1 \quad \text{OK!}$$

$$\frac{\beta_N + \beta_V}{1.2} = 0.479 < 1 \quad \text{OK!}$$



3. Habilitación de acceso en PUENTE IRMAN (BOSQUEJO DE PROPUESTA)

En el proyecto San Damián se han planteado habilitar un acceso paralelo al puente IRMAN.



Baden Irman

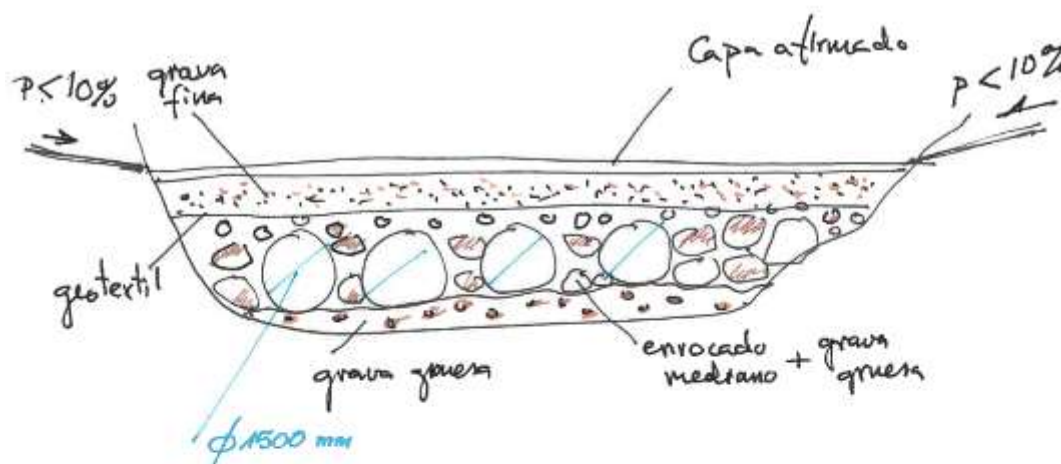
De la misma forma se requiere el planteamiento de un pase temporal en el acceso al DME Nro. 06 de San Damián, conforme se adjunta la foto con el diagrama.



Ejemplo de Baden típico



Subcontratista a partir de bosquejo, deberá de presentar la mejor propuesta que garantice el pase de los vehículos con el tonelaje detallado en el presente informe y a la vez el flujo del caudal del río. El presente bosquejo solo es una propuesta referencial.



Actuaciones.

- Refinado del lecho apartando rocas que estorben,
- Colocación capa nivelación gravas
- Colocación tuberías TBR reparadas
- Colocación enrocado + grava gruesa, colocación geotextil/sep.
- Relleno gravas finas
- Capa afirmado.

Las pendientes de entrada y salida serán con pendientes inferiores al 10%.

4. Anexo 1: Camión volquete

CODIGO P-424060	GRUPO: TRANSPORTE		
	EQUIPO: CAMION VOLQUETE		
	MARCA: FAW	MODELO: CA3256P2K2T1EA81	

	GENERALIDADES DIMENSIONES Y PESOS * Altura total para el transporte: 3,450 mm * Longitud total para el transporte: 7,900 mm * Ancho para el transporte: 2,500 mm * Distancia entre ejes: 3,700 + 1,350 mm * Peso de Transporte: 12,080 kg MOTOR SERIE: 1413G038050 MARCA: WEICHAIB MODELO: WP12-375NE TIPO INYECCIÓN: Bosh Common Rail/Directa bomba lineal CNUMERO DE CILINDROS: 6 en Línea DESPLAZAMIENTO: 11,596 cc POTENCIA MAXIMA: 375HP @ 1900 rpm NORMA DE EMISIONES: Euro III
	CARACTERISTICAS TECNICAS CHASIS *Tipo: Bastidor, tipo escalera, altura de 320 mm, ancho de 90 mm, espesor de 8 mm, con refuerzo interior TRANSMISION *Marca: Eaton Fuller *Modelo: ET-20113AE *Número de velocidades: 13 marchas + 3 reversa EMBRAGUE *Tipo/diámetro: Monodisco seco, diámetro 430 mm servoasistido *Accionamiento: Hidráulico servoasistido SUSPENSION *Delantera: Muelles semielípticos con amortiguadores de doble acción, capacidad 9,000 kg *Posterior: Muelles semielípticos, capacidad 32,000 kg SISTEMA ELECTRICO * Tensión Nominal: 24v * Batería: 2 x 12 V /150 Ah

VARIOS FRENOS Marca/Tipo: WABCO, independiente de doble circuito Freno de Motor: A las válvulas y al escape Freno de Estacionamiento: A las ruedas posteriores EJES Delantera: FAW Capacidad 9,000 kg Posterior: FAW Capacidad 32,000 kg
--

CARACTERISTICAS DE TRABAJO CAPACIDAD DE CARGA Peso Bruto: 41,000 kg Peso Neto: 14,500 kg Carga Útil: 26,500 kg CAPACIDADES DE SERVICIO Deposito de combustible: 83 Gln Carter de Motor: 11 Gln Caja de cambios: 5 Gln Diferencial delantero: 7 Gln Diferencial posterior: 5 Gln Sistema de dirección: 2 Gln Sistema hidráulico: 28 Gln Sistema de refrigeración: 8 Gln	EQUIPO DE TRABAJO TOLVA Modelo: Half Round semi roquera Capacidad de Tolva: 17 m3 NEUMATICOS Y AROS Delanteros: 12.00 R 20.00E Posteriores: 12.00 R 20.00E Aro: 8.5"	PLACA DE CIRCULACION F3M-852 FECHA: 2013 N°:
--	--	--

5. Anexo 2: Excavadora HYUNDAI R300LC-9S

Especificaciones

MOTOR / R300LC-9S

MODELO			CUMMINS C8.3-C
Tipo			Refrigerado con agua, Diesel de 4 ciclos, 6 cilindros en línea, inyección directa, alimentado mediante turbocompresor, refrigerado con aire, baja emisión.
Caballo de fuerza nominal del volante	SAE	J1995 (bruto)	263 HP (196 kW) a 1900 rpm
		J1349 (neto)	252 HP (188 kW) a 1900 rpm
	DIN	6271/1 (bruto)	266 PS (196 kW) a 1900 rpm
		6271/1 (neto)	255 PS (188 kW) a 1900 rpm
Torsión máx.			124,3kgf-m (899lbf-pies)/1900rpm
Diámetro X del recorrido			114mm X 135mm (4,49" X 5,31")
Cilindrada			8300cc (506 pulg)
Baterías			2 X 12V X 160AH
Motor de arranque			24V, 7,5kW
Alternador			24V, 70Amp

MOTOR / R300LC-9SH

MODELO			HYUNDAI D6AC-C
Tipo			Refrigerado con agua, Diesel de 4 ciclos, 6 cilindros en línea, inyección directa, alimentado mediante turbocompresor, refrigerado con aire, baja emisión.
Caballo de fuerza nominal del volante	SAE	J1995 (bruto)	217 HP (162 kW) a 1900 rpm
		J1349 (neto)	197 HP (147 kW) a 1900 rpm
	DIN	6271/1 (bruto)	220 PS (162 kW) a 1900 rpm
		6271/1 (neto)	200 PS (147 kW) a 1900 rpm
Torsión máx.			96,9kgf-m (701lbf-pies)/1400rpm
Diámetro X del recorrido			130mm X 140mm (5,12" X 5,51")
Cilindrada			11149cc (680 pulg)
Baterías			2 X 12V X 160AH
Motor de arranque			24V, 5,5KW
Alternador			24V, 70Amp

SISTEMA HIDRÁULICO

BOMBA PRINCIPAL		
Tipo		Bombas del pistón del eje doble de desplazamiento variable
Flujo nominal	R300LC-9S	2 X 266 L/min (70,3 US gpm/58,5 UK gpm)
	R300LC-9SH	2 X 252 L/min (66,6 US gpm/55,4 UK gpm)
Bomba inferior para el circuito piloto		Bomba de engranajes
Sistema de detección cruzada y bomba con ahorro de combustible.		

MOTORES HIDRÁULICOS

Desplazamiento	Motor con pistones axiales de dos velocidades con válvula de freno y freno de estacionamiento
Oscilación	Motor a pistón axial con freno automático

CONFIGURACIÓN DE LA VÁLVULA DE ALIVIO

Implementar circuitos	350 kgf/cm ² (4980 psi)
Desplazamiento	350 kgf/cm ² (4980 psi)
Reforzador de potencia (pluma, brazo, cuchara)	380 kgf/cm ² (5400 psi)
Circuito de oscilación	300 kgf/cm ² (4270 psi)
Circuito piloto	40 kgf/cm ² (570 psi)
Válvula de servicio	Instalado

CILINDROS HIDRÁULICOS

No. de cilindro de diámetro X de recorrido	Pluma: 2-140 X 1465 mm (5,5" X 57,7")
	Brazo: 1-150 X 1765 mm (5,9" X 69,5")
	Cuchara: 1-135 X 1185 mm (5,3" X 46,7")

PROPULSIÓN Y FRENSOS

PROPULSIÓN Y FRENO		
Método de propulsión	Tipo totalmente hidrostático	
Motor de propulsión	Motor a pistón axial, diseño en zapata	
Sistema de reducción	Engranaje planetario de reducción	
Esfuerzo máx. en la barra	27300 kgf (60200 lbf)	
Velocidad máx. de desplazamiento (adel./atrás)	R300LC-9S	5,3 km/hr (3,3mph) / 3,2 km/hr (2,0mph)
	R300LC-9SH	5,9 km/hr (3,7mph) / 3,4 km/hr (2,1mph)
Fadilidad de inclinación	35° (70 %)	
Freno de estacionamiento	Disco húmedo múltiple	



CONTROL

Palancas de mando que funcionan mediante presión piloto y pedales con palanca desmontable ofrecen una conducción sin esfuerzo y sin fatiga.

Control piloto	Dos palancas de mando con una palanca de seguridad (2Q): Oscilación y brazo, (DER): Pluma y cuchara (ISO)
Desplazamiento y dirección	Dos palancas con pedales
Acelerador del motor	Eléctrico, tipo Dial

SISTEMA DE OSCILACIÓN

SISTEMA DE OSCILACIÓN		
Motor oscilante		Motor a pistones axiales de desplazamiento fijo
Reducción de la oscilación		Engranaje planetario de reducción
Lubricación del cojinete de oscilación		Engrasado
Freno de oscilación		Disco húmedo múltiple
Velocidad de oscilación	R300LC-9S	10,7 rpm
	R300LC-9SH	11,5 rpm

CAPACIDAD DEL REFRIGERANTE Y LUBRICANTE

Abastecimiento	litro	Gal de EE.UU.	Gal de UK
Tanque de combustible	500,0	132,1	110,0
Refrigerante del motor	R300LC-9S	35	9,2
	R300LC-9SH	47	12,4
Aceite para motor	R300LC-9S	25,5	6,7
	R300LC-9SH	27,3	7,2
Aceite para el engranaje del dispositivo de oscilación	6,0	1,6	1,3
Aceite para el engranaje (cada uno) de mando final	8,0	2,1	1,8
Sistema hidráulico (incluye el tanque)	330,0	87,2	72,6
Tanque hidráulico	190,0	50,2	41,8

BASTIDOR

El marco central tipo pata en X está soldado completamente a los marcos del carril reforzados y de sección cuadrada. El aparato incluye rodillos lubricados, poleas tensoras, sujetadores de oruga con resortes que amortiguan golpes, piñones, y un carril con zapatas de garra doble o triple.

Bastidor central	Tipo pata en X
Marco de la oruga	Tipo caja pentagonal
Nº de zapatas en cada lado	48 EA
Nº de rodillos de soporte en cada lado	2 EA
Nº de rodillos de la oruga en cada lado	9 EA
Nº de protección del riel en cada lado	2 EA

PESO OPERATIVO (APROXIMADO)

Peso operativo, incluyendo pluma de 6250mm (20' 6"), brazo de 3050mm (10' 0"), apilado de 1,27m³ (1,66 yd³), lubricante, refrigerante, tanque de combustible lleno, tanque hidráulico lleno, y todo el equipamiento estándar.

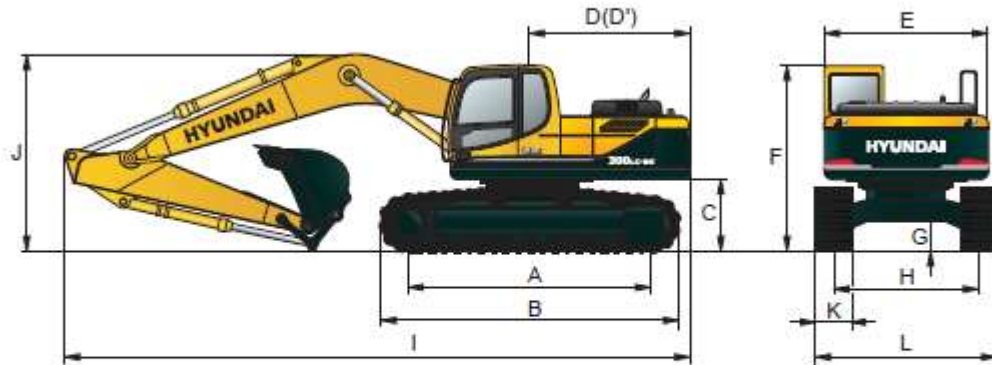
PESO DEL COMPONENTE PRINCIPAL	
Estructura superior	7040 kg (15520 lb)
Pluma (con cilindro de brazo)	2670 kg (5890 lb)
Brazo (con cilindro de cuchara)	1570 kg (3460 lb)

PESO DE OPERACIÓN

Zapatas		Peso de operación		Presión desde el suelo
Tipo	Ancho mm (pulg)	kg (lb)	kgf/cm ² (psi)	
Garra triple	600 mm (24")	R300LC-9S	29700 (65480)	0,57 (8,11)
		R300NLC-9S	29500 (65040)	0,57 (8,11)
		R300LC-9S HW	32540 (71740)	0,62 (8,82)
		R300LC-9SH	29900 (65920)	0,57 (8,11)
		R300NLC-9SH	29700 (65480)	0,57 (8,11)
		R300LC-9SH HW	32740 (72180)	0,68 (9,96)
Garra triple	700 mm (28")	R300LC-9S	30280 (66760)	0,50 (7,11)
		R300LC-9S HW	33120 (73020)	0,54 (7,68)
		R300LC-9SH	30480 (67200)	0,50 (7,11)
		R300LC-9SH HW	33320 (73460)	0,55 (7,82)
	800 mm (32")	R300LC-9S	30860 (68030)	0,44 (6,26)
		R300LC-9S HW	33700 (74300)	0,48 (6,83)
		R300LC-9SH	31060 (68480)	0,45 (6,40)
		R300LC-9SH HW	33900 (74740)	0,49 (6,97)
Garra triple	900 mm (36")	R300LC-9S	31440 (69310)	0,40 (5,69)
		R300LC-9SH	31640 (69750)	0,40 (5,69)

Dimensiones y Rango de Funcionamiento

DIMENSIONES DEL R300LC-9S (9SH)

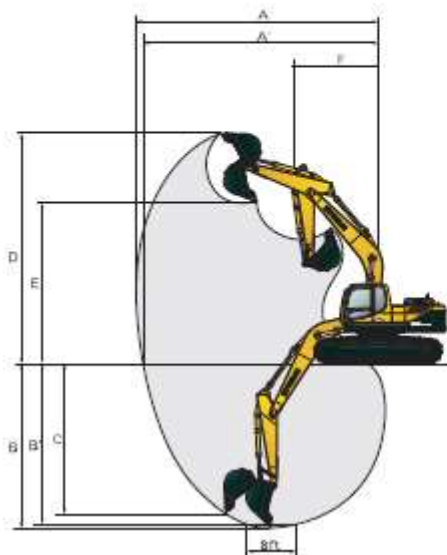


Unidad : mm (pies-pulg)

A Distancia al pistón	4030 (13' 3")	Longitud de la pluma	6250 (20' 6")				10200 (33' 6")
B Longitud total de la oruga	4940 Ø		Longitud del brazo	2100 (6' 11")	2500 (8' 2")	3050 (10' 0")	3750 (12' 4")
C Distancia del contrapeso desde el suelo	1190 Ø	I Longitud total		10850 (35' 7")	10795 (35' 5")	10705 (35' 1")	10775 (35' 4")
D Radio de oscilación de cola	3345 (10' 6")	J Altura total de la pluma	3590 (11' 9")	3470 (11' 5")	3290 (10' 10")	3500 (11' 6")	3560 (11' 8")
D' Longitud posterior	3265 (10' 3")	K Ancho de la zapata de la oruga	600 (24")	700 (28")	800 (32")	900 (36")	
E Ancho total de la estructura superior	2980 (9' 9")	L Ancho total	3200 (10' 6")	3300 (10' 10")	3400 (11' 2")	3500 (11' 16")	
F Altura total de la cabina	3010 Ø						
G Distancia mín. desde el suelo	500 Ø						
H Indicador de la oruga	2600 (8' 6")						

RANGO DE FUNCIONAMIENTO DEL R300LC-9S (9SH)

Unidad : mm (pies-pulg)



Longitud de la pluma	6250 (20' 6")				10200 (33' 6")
Longitud del brazo	2100 (6' 11")	2500 (8' 2")	3050 (10' 0")	3750 (12' 4")	7850 (25' 9")
A Limite máx. de excavación	10020 (32' 10")	10280 (33' 9")	10820 (35' 6")	11400 (37' 5")	18510 (60' 9")
A' Limite máx. de excavación en suelo	9820 (32' 3")	10080 (33' 1")	10620 (34' 10")	11220 (36' 10")	18400 (60' 4")
B Profundidad máx. de excavación	6440 (21' 2")	6840 (22' 5")	7390 (24' 3")	8090 (26' 7")	14820 (48' 7")
B' Profundidad máx. de excavación (nivel 8')	6240 (20' 6")	6630 (21' 9")	7200 (23' 7")	7920 (26' 0")	14690 (48' 2")
C Profundidad máx. de excavación en pared vertical	6000 (19' 8")	5850 (19' 2")	6380 (20' 11")	7080 (23' 3")	12020 (39' 5")
D Altura máx. de excavación	10070 (33' 0")	10110 (33' 2")	10160 (33' 4")	10360 (34' 0")	14500 (47' 7")
E Altura máx. de descarga	6940 (22' 9")	7030 (23' 1")	7110 (23' 4")	7310 (24' 0")	12190 (39' 12")
F Radio mín. de giro	4380 (14' 4")	4260 (14' 0")	4230 (13' 11")	4190 (13' 9")	6250 (20' 6")