

	PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS "AUTORIDAD NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA"	Revisión: R05
	CONTRATO: ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RÍO CAÑETE Y DEL RÍO HUAURA (PAQUETE 5)	Emisión: 13/05/2025
	LIMA	Página: 1 de 266



REVISIÓN DE DOCUMENTOS TÉCNICOS

☒ A- ACEPTADO

☐ B- ACEPTADO CON COMENTARIOS

☐ C- RECHAZADO

Ivan Carrasco Valenzuela - AUTORIDAD NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA
May 15, 2025, 9:05 AM GMT-5:00

FIRMA _____ FECHA _____



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN RIO HUAURA

400200-OHL001-000-XX-TO-ZZ-000014

DIRECCIÓN DE SOLUCIONES INTEGRALES

REV N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELAB. POR	REV. POR	APROB. POR
R00	18/05/2023	Emitido para Aprobación	C. Silva	F. Cisneros	A. Meira D.V.
R01	13/07/2023	Emitido para Aprobación	C. Silva	F. Cisneros	A. Meira D.V.
R02	20/09/2023	Emitido para Aprobación	C. Silva	F. Cisneros	A. Meira D.V.
R03	28/12/2023	Emitido para Aprobación	C. Silva	F. Cisneros	A. Meira D.V.
R04	06/05/2025	Emitido para Aprobación	K. Mejia	W. Mayorga	A. Merino
R05	13/05/2025	Emitido para Aprobación	K. Mejia	W. Mayorga	A. Merino
FIRMAS:			 HEIDY HERNÁNDEZ ARENAS INGENIERO CIVIL CIP N° 261916	 MAYORGA GONZALES WILLIAM INGENIERO CIVIL CIP N° 138613	 ALFREDO MERINO FERNANDEZ GERENTE DE PROYECTO CIP N° 1814 - T

CO - PE - 1PE324 - CM - EA - 045-HU

Construcción

Perú

Rios Cañete y Huaura

Disciplina

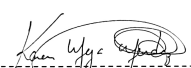
Tipo documento

Número secuencial

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA

Propuesto por

Especialista en Adquisiciones


MEJÍA HERNÁNDEZ KAREN ALEJANDRA
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
CIP N°: 261516

Karen Alejandra Mejía Hernández, 13/05/25

Revisado por

Gerente de sitio


MAYORGA GONZALES WILLIAM
INGENIERO CIVIL
CIP N°: 138613

William Mayorga Gonzales, 13/05/25

Aprobado por

Gerente del Proyecto


ALFREDO MERINO FERNANDEZ.
GERENTE DE PROYECTO
CIP N° 1814 -T

Alfredo Merino Fernández, 13/05/25

Nivel de seguridad:

Publico

Alcance:Defensa Ribereña del Rio Cañete y Rio Huaura -
Paquete 5

Histórico de revisiones

Rev.00	18/05/23	Creación del documento
Rev.01	13/07/23	Se modifica Tabla 2 y 3.
		Se modifica ítem 9. REQUISITOS DE POSTOR ADJUDICADO
Rev.01	13/07/23	Se modifica Tabla 48 y 49 (A10 Capacidad financiera)
		Se modifican Tabla 9, 44 y 59
Rev.02	05/09/23	Se modifica Tabla 52
		Se modifican Tabla 9, 44 y 59
Rev.02	05/09/23	Se agrega 7.1.16. Eliminación de material enrocado provisional
		Se agrega 7.2.1.3. Demolición de Puente Existente
Rev.02	05/09/23	Se agrega 7.2.11 Excavaciones
		Se agrega 7.2.12 Colocación de roca
Rev.02	05/09/23	Se modifica 8. PLAN DE TRABAJO
		Se modifica 17. CRONOGRAMA
Rev.02	05/09/23	Se modifica 19. CALENDARIO DE LICITACIÓN
		Se modifica 20. CONTENIDO DE LA PROPUESTA A PRESENTAR (A10)
Rev.02	05/09/23	Se modifica 21. CRITERIOS DE EVALUACIÓN (A10)
		Se modifica 21.1.2. B2 Organigrama y Personal Clave (10 puntos)
Rev.02	05/09/23	Se modifica 21.2. Evaluación de propuesta económica (40 puntos)
		Se modifican Tabla 9, 44 y 59
Rev.03	18/12/23	Se modifica 5.1. Ubicación y Accesos
		Se modifica 5.2. Descripción actuaciones río Huaura
Rev.03	18/12/23	Se elimina 7.1.9. Desbroce en Áreas Auxiliares
		Se agrega 7.1.12. Apuntalamiento temporal de postes de media tensión
Rev.03	18/12/23	Se elimina 7.1.14. Geotextil para Encauzamiento Provisional de Río en Puente
		Se elimina 7.1.15. Enrocado de Río en Puente
Rev.03	18/12/23	Se elimina 7.1.16. Eliminación de material enrocado provisional
		Se agrega 7.2.2.3. Colocación de roca en uña
Rev.03	18/12/23	Se agrega 7.2.8.3.3. Barrera de concreto en losa/pavimento rígido
Rev.04	05/05/25	Actualización del TdR
Rev.04	05/05/25	Respuesta a ANIN1-WTRAN-728569
		Se agrega ítem 13.6 Gestión del Rendimiento del Subcontratista
Rev.05	13/05/25	Se modifica ítem 13.8 Entregables del Subcontratista
		Se modifica ítem 17 Cronograma
Rev.05	13/05/25	Se modifica ítem 24 Selección del Postor Ganador
		Se modifica ítem 25.3 Recepción del servicio.

Documentación relacionada y aplicable

Definiciones

Rev.	OBSERVACIÓN	RESPUESTA
00	La base normativa las normas internacionales deben ser mínimo del 2020	Se consideran todas las normas internacionales vigentes a la fecha.
00	En la tabla 2 resumen de información disponible del proceso de licitación figura información de Cañete, que no es sitio de la construcción del mencionado puente, todo lo de Cañete debe retirarse.	Se retira según lo requerido (Tabla 2)
00	Tabla 3 resumen de información disponible recibida a la firma del contrato no debe figurar nada de Cañete, el ámbito del puente es Huaura	Se retira según lo requerido (Tabla 3)
00	En la experiencia del postor deberían incluir lo referente a puentes de concreto y sistemas mixtos (vigas de acero y concreto).	Se incluye en experiencia del postor (Tabla 52)
00	Debe incluirse en los requisitos de calidad, el ensayo de carga con volquetes en la zona intermedia	El ensayo de carga con volquetes en la zona intermedia", es el considerado en el ítem 7.2.9.1.1 Pruebas de carga. Donde detallan los materiales, equipos, ejecución de la prueba, método de prueba, registros, etc.
00	Debe retirarse de estos términos de referencia lo relacionado a los enrocados que están adelante de los estribos, ya que escapan del fin de la obra en licitación.	Respecto al enrocado provisional se detalla el planteamiento en archivos adicionales
00	Figura muros de contención de Carquin en pag 429, debe retirarse, no es ámbito de la obra	Se retira según lo requerido
01	Se debe alinear o expresarse lo indicado en este TDR con las partidas del Expediente Técnico del Paquete 04.	Se alinee las partidas con lo indicado con las partidas del expediente técnico del paquete 04 Rev03
01	Se recomienda corregirlas partidas correspondientes a la ejecución del puente en vista que aún persiste contenido que no coincide con la construcción de puentes.	Se corrigió las partidas correspondientes a la ejecución del puente. Actualizando el cuadro de metrados.
01	Tal como se ha indicado en las revisiones de expediente técnico paquete 04 se recomienda que se detalle las obras preliminares o actividades necesarias para los desvíos del cauce del río en caso de realizar trabajos durante crecidas.	Se añadió las partidas para actividades de desvío del cauce del río en obras provisionales como se recomienda.
01	Respecto al diseño del puente en anteriores revisiones al expediente técnico y talleres sobre puente Sayán se recomendó el uso de pilotes debajo de la cimentación del estribo. Sin embargo, esta propuesta no ha sido aceptada por el diseñador y OHLA. Sin embargo, En reunión de coordinación llevada a cabo el martes 25.07 el equipo de Typsa indico que la propuesta de diseño no está desarrollada al 100% faltando la solución de reforzamiento	A nivel de diseño se encuentra en proceso de modificación, con el fin de que la cota de fundación de la cimentación sea inferior a la socavación total. Una vez sea aceptado por la ANIN se facilitará la solución a todos los postores.

	o protección de vía de acceso de ambos márgenes. al respecto se solicita que se pueda completar esa solución faltante.	
01	Se recomienda que OHLA sustente justifique técnica y económicamente (Valor por Dinero) la conveniencia o no de las 03 propuestas, incorporando una solución integral a lo planteado.	No se realizará Value for Money, ya que esta procura se realizará con la ingeniería aprobada, quedando este punto cerrado con la aprobación de ingeniería.
02	Uso de DMEs: En el TDR debe indicarse claramente la ubicación del DME hacia donde se realizará traslado de excedentes de puente Sayan. Se debe indicar si se va a usar también por MT3.	Se precisa que el DME a usar para la ejecución del puente es el DME de Maní. Si se a dar interacción en el uso del DME pero acotamos que la cantidad a eliminar por parte del ejecutor no representa un volumen considerable y esto se puede manejar durante la ejecución del servicio.
02	Uso de Canteras de Cauce: En el TDR debe indicarse claramente la ubicación de cantera de cauce hacia donde se realizará traslado de excedentes de puente Sayán y si se va a usar también por MT3.	Canteras con posibilidad a utilizar serán 21, 22, 23 y 24 pero acotamos que la cantidad a usar por parte del ejecutor no representa un volumen considerable y esto se puede manejar durante la ejecución del servicio.
02	Uso de Canteras de Roca: En el TDR debe indicarse claramente la ubicación del cantera de roca hacia donde se realizará traslado de excedentes de puente Sayán y si se va a usar también por MT3.	La cantera a usar será la cantera Maní y el postor deberá considerar el carguío y transporte al sitio. Esta roca será producida por el OC instalada en sitio.
02	Uso de Patio Maquinas: En el TDR debe indicarse claramente la ubicación del Patio de Máquinas para el subcontrato de puente Sayán y si se va a usar también por MT3.	Se adjunta archivo kmz con ubicación en anexo.
02	Uso de Accesos a áreas auxiliares y polígonos de construcción: En el TDR se debe indicar claramente los accesos a dichas áreas auxiliares y polígonos de construcción para el subcontrato de puente Sayán y si se va a usar también por MT3. En caso sea el mismo acceso usado al mismo tiempo por ambos subcontratos, OHLA gestor tendrá que proponer una alternativa para no duplicar actividades de mantenimiento y mejoramiento de accesos y optimizar costos. El metrado del TDR debe ser solo de vías no asfaltadas y que requieran mejoramiento y/o mantenimiento constante.	En este caso, los accesos para el puente son específicos para este servicio y no se duplican con la construcción de muros y diques del paquete 4, que será un ejecutor independiente.
02	Construcción de obras provisionales y/o desvío y/o encausamiento de río: En el TDR del puente Sayán se debe considerar que dichas actividades de protección que permita realizar trabajos en el cauce de río no deben interferir con las actividades de construcción del MT3, en todo caso el OHLA gestor tendrá que proponer una alternativa para evitar superposición de actividades.	El ejecutor del Puente tiene dentro de su alcance obras provisionales independientes para la construcción para los estribos del puente, considerando ataguías y protecciones adicionales.
02	Se recomienda que OHLA Gestor defina la estrategia y diseño de las actuaciones para el desvío o encausamiento del río para permitir la construcción de enrocados, estribo y otros, para evaluar los metrados, los costos y pueda ser incorporado en este proceso de procura.	Se actualiza ítem 7.1.11. Desviación y encauzamiento del río.
02	El enrocado de protección del Puente es una partida que debe ser considerada en este TDR, el mismo que se detalla en el expediente técnico.	Están incluidos los metrados.
02	El postor debe tener en claro todo el alcance del proyecto, en cuanto a la solución definitiva de la tipología del puente a construir, con todos los detalles de Ingeniería y procesos constructivos (los cuales el postor lo puede mejorar u optimizar) y también se recomienda que OHLA Gestor pueda contar con todos los permisos necesarios: medio ambientales, uso de canteras, etc para la disposición de todas las áreas auxiliares para la ejecución del mismo.	Se actualiza según ingeniería actualizada.

04	Se debe incorporar los hitos de control relacionados al cumplimiento de fechas de las metas físicas de los diferentes componentes del puente como es el caso de la culminación antes de la época la estación húmeda, con el objetivo de preservar las obras en proceso.	De acuerdo a la reunión de fecha 08 de mayo entre las partes se acordó de incluir solamente el hito de control de culminación de estribos, para garantizar la finalización de las actividades principales de obras civiles y dar continuidad a las actividades mecánicas.
----	---	---

Matriz del Conocimiento

CATEGORÍA

- ☐ Todas las categorías
- ☐ Consejero Delegado
- ☐ Directores Generales
- ☐ Dirección General
- ☐ Director Corporativo
- ☐ Director
- ☐ Jefe Corporativo de
- ☒ Jefaturas
- ☒ Técnico

FUNCIONES

- ☒ Todas las funciones
- ☐ Asesoría Jurídica
- ☐ Económico Financiera
- ☐ Organización
- ☐ RR.HH y SSGG
- ☐ Sistemas de Información
- ☐ Soporte Corporativo
- ☐ Soporte Técnico
- ☐ Línea/Producción

☒ Especialista

☐ Otros:.....

☒ Administrativo

☒ Operario cualificado

Responsable de distribución: Coordinador SIG

INDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	16
2.	BASE LEGAL	17
3.	INFORMACIÓN GENERAL	18
3.1.	Partes Interesadas	18
3.2.	Confidencialidad	18
3.3.	Liberación de responsabilidad	19
4.	INFORMACIÓN DISPONIBLE	19
5.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	20
5.1.	Ubicación y Accesos	22
5.2.	Descripción actuaciones río Huaura	22
5.2.1.	Componente estructural	23
6.	ALCANCES GENERALES DE SERVICIO –PUENTE SAYAN	27
7.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ALCANCES.....	28
7.1.	Obras provisionales.....	32
7.1.1.	Campamento Provisional de Obra.....	32
7.1.2.	Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada.....	33
7.1.3.	Mejoramiento y Habilitación de caminos de acceso.....	34
7.1.4.	Desbroce en Áreas Auxiliares.....	35
7.1.5.	Mantenimiento de caminos de acceso	35
7.1.6.	Habilitación de Plataformas.....	36
7.1.7.	Concreto Estructural (F'C=280KG/CM2).....	37
7.1.8.	Acero estructural (f'y=4200 kg/cm2)	59
7.1.9.	Encofrado y desencofrado.....	65
7.1.10.	Desviación y encauzamiento del río	68
7.1.11.	Apuntalamiento temporal de postes de media tensión	70
a.	Descripción.....	70
7.2.	Puente de Sayán	70
7.2.1.	Partidas Generales	70
7.2.1.1.	Trazo y Replanteo.....	70
7.2.1.2.	Limpieza de Terreno Manual	72
7.2.2.	Movimiento de Tierras.....	72
7.2.2.1.	Excavaciones No Clasificada Para Estructuras.....	72
7.2.2.2.	Relleno Estructural	73

7.2.2.3. Colocación de roca en uña	75
7.2.3. Concreto Simple	77
7.2.3.1. Concreto de Premezclado ($F'C=100 \text{ kg/cm}^2$) para solado	77
7.2.3.2. Concreto Clase F ($F'C=140 \text{ kg/cm}^2$)	78
7.2.4. Concreto Armado	78
7.2.4.1. Concreto Clase C ($F'C=280 \text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Cimientos Reforzados	78
7.2.4.2. Concreto Clase C ($F'C=280 \text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Elevación	100
7.2.4.3. Concreto Clase F ($F'C=280 \text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Losa	100
7.2.4.4. Encofrado Y Desencofrado Caravista	100
7.2.4.5. Encofrado Y Desencofrado Cara Oculta	100
7.2.4.6. Acero De Refuerzo $F'y=4200 \text{ kg/Cm}^2$	100
7.2.4.7. Perno de anclaje $D=30 \text{ mm}$ Soil Nailing (Tipo Titan 30/11) $F_u=320 \text{ kN}$	100
7.2.5. (Partida 13.01.14) Malla electrosoldada (Tipo ACMA C503)	106
7.2.6. (Partida 13.01.15) Shotcrete ($f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$)	108
7.2.7. Estructura Metálica	113
7.2.7.1. Fabricación de Estructura Metálica	113
7.2.7.2. Transporte de Estructura Metálica	116
7.2.7.3. Montaje de Estructura Metálica	117
7.2.7.4. Pintura de Estructura Metálica	119
7.2.8. Otros	120
7.2.8.1. Pintura Bituminosa	120
7.2.8.2. Prelosa Tipo 1 Con Concreto Clase F ($F'C=280 \text{ Kg/Cm}^2$)	121
7.2.8.3. Prelosa Tipo 2 Con Concreto Clase F ($F'C=280 \text{ Kg/Cm}^2$)	122
7.2.8.4. Apoyo Elastomérico Tipo HDRB B500 Z370	122
7.2.8.5. Geocompuesto de Drenaje	122
7.2.8.6. TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP $\varnothing 4''$	123
7.2.8.7. Tubo PVC $\varnothing 110$	124
7.2.8.8. Cordón Sellante Impermeable	124
7.2.8.9. Poliestireno Expandido $E=0.02 \text{ M}$	125
7.2.8.10. Baranda Metálica Típica $H=0.50 \text{ M}$	126
7.2.8.11. Junta De Dilatación Transflex TR380 o Similar	126
7.2.8.12. Carpeta Asfáltica ($E=0.05 \text{ M}$)	127
7.2.8.13. Tubería de drenaje PVC-SAP $\varnothing 6''$	129

7.2.9. Accesos del Puente.....	129
7.2.9.1. Corte.....	129
7.2.9.2. Relleno.....	129
7.2.9.3. Sub Base Granular	130
7.2.9.4. Mejoramiento de Suelos	133
7.2.9.5. Pavimento De Concreto Hidráulico F'C = 300 Kg/cm ²	133
7.2.9.6. Pavimento De Concreto Asfáltico En Frío	136
7.2.10. Señalización y Seguridad Vial	152
7.2.10.1. Señalización Vertical	152
7.2.10.1.1. Suministro e Instalación De Señales Reglamentarias 0.80x0.80m	152
7.2.10.1.2. Suministro e Instalación De Señales Preventivas 0.80x0.80m.....	153
7.2.10.1.3. Tubo de Soporte Para Señales Preventivas y Reglamentarias	155
7.2.10.1.4. Suministro e Instalación de Señales Informativas E2 (Pórtico).....	156
7.2.10.1.5. Tubo de Soporte de Señal Informativa.....	156
7.2.10.1.6. Suministro e Instalación De Señales Preventivas 0.60x0.60m.....	156
7.2.10.1.7. Suministro e Instalación De Señales Reglamentarias 0.60x0.90m	157
7.2.10.1.8. Suministro e Instalación De Señales Informativas E1 (SEMI PÓRTICO).....	157
7.2.10.2. Señalización Horizontal	157
7.2.10.2.1. Marcas en el Pavimento A=0.10m (02 manos).....	157
7.2.10.2.2. Marcas en el Pavimento A=0.20m (02 manos).....	159
7.2.10.2.3. Marcas en el Pavimento A=0.30m (02 manos).....	159
7.2.10.2.4. Demarcación de Señales y Símbolos en el Pavimento.....	159
7.2.10.2.5. Suministro e Instalación de Tachones Rojos	159
7.2.10.2.6. Suministro e Instalación de Tachas Mono direccionales Color Blanco	159
7.2.10.2.7. Pintura en Sardinel	161
7.2.10.2.8. Marcas en el Pavimento A=0.15m (02 manos).....	161
7.2.10.3. Seguridad Vial	161
7.2.10.3.1. Barreras de Seguridad Vial Tipo Metálicas.....	161
7.2.10.3.2. Captafaros	162
7.2.10.3.3. Barrera de concreto en losa/pavimento rígido	163
7.2.11. Pruebas	166
7.2.11.1.1. Pruebas de carga	166
7.2.12. Transporte.....	169

7.2.12.1.	Transporte de material orgánico (a DMO) $D \leq 1\text{km}$	169
7.2.12.2.	Transporte de material orgánico (a DMO) $D > 1.0\text{km}$	170
7.2.12.3.	Transporte de material excedente (a DME) $D \leq 1.0\text{km}$	170
7.2.12.4.	Transporte de material excedente (a DME) $D > 1.0\text{km}$	170
7.2.12.5.	Transporte de material de préstamo (afirmado) $D \leq 1.0\text{km}$	171
7.2.12.6.	Transporte de material de préstamo (afirmado) $D > 1.0\text{km}$	171
7.2.12.7.	Transporte de Roca $D \leq 1\text{km}$	172
7.2.12.8.	Transporte de Roca $D > 1\text{km}$	173
7.2.12.9.	Transporte de material de préstamo Cantera de Rio (Cuerpo de Terraplén) $D \leq 1\text{km}$ 174	
7.2.12.10.	Transporte de material de préstamo Cantera de Rio (cuerpo de terraplén) $D > 1\text{km}$	175
7.2.13.	Excavaciones.....	175
7.2.13.1.	Remoción de dique existente	175
7.2.13.2.	Conformación de material excedente en DME	176
7.2.13.3.	Conformación de material orgánico en DMO (10% Remoción dique).....	176
7.2.14.	Colocación de roca	177
7.2.14.1.	Extracción y selección de rocas reutilizables.....	177
7.3.	Interferencias	177
7.3.1.	Trazo y replanteo de interferencia	177
7.3.2.	Desvío provisional con tubería	177
7.3.3.	Limpieza de Terreno Manual	178
7.3.4.	Excavación no clasificada para Estructuras.....	179
7.3.5.	Excavación no clasificada de Zanja	180
7.3.6.	Relleno Estructural	180
7.3.7.	Suministro de Roca (Alcantarillas)	181
7.3.8.	Colocación de Roca en Uña (Alcantarillas).....	181
7.3.9.	Concreto de Nivelación ($f'c=100 \text{ kg/cm}^2$)	182
7.3.10.	Concreto Clase C ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$) Premezclado – Cimientos Reforzados	182
7.3.11.	Concreto Clase C ($f'c=280 \text{ kg/cm}^2$) Premezclado – Muros de Contención	182
7.3.12.	Encofrado y Desencofrado Caravista	182
7.3.13.	Encofrado y Desencofrado Cara Oculta.....	182
7.3.14.	Acero de Refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	182
7.3.15.	Emboquillado de Piedra $e=0.30\text{m}$	182

7.3.16. Cama de Arena e=0.20m	184
7.3.17. Tubería HDPE Corrugada $\varnothing=600\text{mm}$ (Suministro e Instalación)	186
7.3.18. Clapeta de drenaje $\varnothing 600\text{mm}$ (Suministro e Instalación).....	189
7.3.19. Compuerta Metálica Tipo Tarjeta 1.00 X 1.00 m (Suministro e Instalación)	198
7.3.20. Sello en Juntas	210
7.3.21. Waterstop (Anillos de Estanqueidad).....	211
7.3.22. Pintura Bituminosa	213
7.3.23. Rejilla Metálica 0.40X0.70 m (suministro e instalación)	214
7.3.24. Compuerta plana tipo tarjeta 0.4x0.7m (suministro e instalación).....	214
7.3.25. Cordón Hidroexpansivo.....	215
7.3.26. (Partida 11.75) Barras de Anclaje $\varnothing 3/8"$ Inc. instalación	215
8. PLAN DE TRABAJO	217
9. REQUISITOS DEL POSTOR.....	217
10. RESPONSABILIDADES DEL POSTOR ADJUDICADO.....	218
11. GARANTÍAS, RETENCIONES Y ADELANTOS	221
12. SEGUROS (Ver Anexo 15).....	222
13. CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	227
13.1. Equipo de trabajo	227
13.2. Coordinación con OHLA	227
13.3. Reportes Diarios.....	228
13.4. Informes del estado de la ejecución del proyecto	228
13.5. Entrega del Plan de trabajo detallado	229
13.6. Gestión del rendimiento del subcontratista	229
13.6.1. Cronograma de Seguimiento	230
13.6.2. Curva "S"	230
13.6.3. Indicadores de desempeño (SPI, CPI).....	231
13.6.4. Productividad: Medición semanal de desempeño.....	231
13.6.5. Histograma de personal y equipos	231
13.6.6. Matriz de riesgos del proyecto.....	231
13.6.7. Panel fotográfico	231
13.6.8. Week look Ahead	231
13.6.9. Análisis de restricciones	231
13.6.10. (Porcentaje del Plan Completado)	231

13.6.11. Principales indicadores SSOMA.....	231
13.7. Registro de riesgos	232
13.8. Entregables del Subcontratista	232
13.9. Alcance de las áreas auxiliares	235
13.10. Metrados referenciales del Expediente Técnico	237
13.11. Entregas	240
14. VALORIZACIONES	240
14.1. Valorizaciones	240
14.2. Sustentos para la valorización	242
15. HORARIOS DE TRABAJO	242
16. SISTEMA DE SUBCONTRATACION	242
17. CRONOGRAMA	243
18. PENALIDADES	244
19. CALENDARIO DE LICITACIÓN	245
20. CONTENIDO DE LA PROPUESTA A PRESENTAR	246
20.1. Documentos generales	248
20.2. Documentos técnicos	248
20.3. Documentos económicos	248
21. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	249
21.1. Evaluación de propuesta técnica (60 puntos)	251
21.1.1. B1 Experiencias similares internacionales y nacionales (15 puntos)	251
21.1.2. B2. Organigrama y Personal Clave (10 puntos)	252
21.1.3. B3. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (2 puntos)	255
21.1.4. B4 Plan de Manejo Ambiental Operativo (1 punto)	256
21.1.5. B5. Plan de Calidad (2 puntos)	256
21.1.6. B6. Relación de Equipos a utilizar en obra (10 puntos)	256
21.1.7. B7. Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) (15 puntos)	257
21.1.8. B8. Cronograma e histograma de Mano de obra y equipos (5 puntos)	258
21.2. Evaluación de propuesta económica (40 puntos)	259
21.2.1. Oferta Económica (37 puntos)	259
21.2.2. Análisis de Precios Unitarios (3 puntos)	260
22. PROPUESTAS A PRESENTAR.....	260
22.1. Valoración económica.....	260

23.	FORMA Y LUGAR DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS	260
24.	SELECCIÓN DEL POSTOR GANADOR	261
24.1.	Declinaciones o Descalificaciones.....	261
25.	ADJUDICACIÓN DEL SUBCONTRATO.....	261
25.1.	Para la firma del contrato.....	261
25.2.	Inicio del Servicio.....	262
25.3.	Recepción del servicio.....	263
26.	ANEXOS	263

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estudios de perfil declarados viables.	16
Tabla 2. Resumen de información disponible del proceso de licitación .. ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 3. Resumen de información disponible recibida a la firma del contrato	19
Tabla 4. Coordenadas de diques proyectados.....	20
Tabla 5. Coordenadas de ubicación de inicio y fin del Proyecto.	22
Tabla 6. Soluciones correspondientes al alcance. Cuenca: Huaura.....	27
Tabla 7. Permisos para la construcción	28
Tabla 8. Coordenadas Río Huaura	28
Tabla 9. Partidas de Servicio de Construcción de Puente Sayán.....	29
Tabla 10. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Fino)	38
Tabla 11. Granulometría del Agregado Fino	39
Tabla 12. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Grueso).....	40
Tabla 13. Granulometría del Agregado Grueso	41
Tabla 14. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agua).....	42
Tabla 15. Contenido Máximo de Ión Cloruro	42
Tabla 16. Clases de Concreto	43
Tabla 17. Consistencia del Concreto	46
Tabla 18. Resistencia promedio requerida	47
Tabla 19. Requisitos sobre Aire Incluido.....	47
Tabla 20. Ensayos y Frecuencias.....	56
Tabla 21. Pesos de las barras por unidad de longitud (Tabla 504-01, EG-2013)	60
Tabla 22. Diámetro mínimo de doblamiento (Tabla 502-02, EG 2013)	61
Tabla 23. Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado 1.	71
Tabla 24. Granulometría del material	74
Tabla 25. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Fino)	79
Tabla 26. Granulometría del Agregado Fino	80
Tabla 27. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Grueso).....	81
Tabla 28. Granulometría del Agregado Grueso	82
Tabla 29. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agua).....	83
Tabla 30. Contenido Máximo de Ión Cloruro	83
Tabla 31. Clases de Concreto	84

Tabla 32. Consistencia del Concreto	87
Tabla 33. Resistencia promedio requerida	88
Tabla 34. Requisitos sobre Aire Incluido.....	88
Tabla 35. Ensayos y Frecuencias.....	97
Tabla 36. Frecuencia de Ensayos – Enrocado.....	181
Tabla 37. Granulometría del material	185
Tabla 38. Características técnicas producto para protección antióxido	206
Tabla 39. Características técnicas producto para protección mecánica	206
Tabla 40. Modelos de reductor tipo seleccionados	208
Tabla 41. Diámetro de perforación para instalar el Waterstop	212
Tabla 42. Relación de equipos mínimos	220
Tabla 43. Entregables del Subcontratista	232
Tabla 44. Partidas y metrados.....	237
Tabla 45. Hitos clave	243
Tabla 46. Penalidades	244
Tabla 47. Calendario de licitación.....	245
Tabla 48. Contenido de las carpetas de la Propuesta (A, B y C).....	246
Tabla 49. Contenido de Carpeta A: Documentos Generales	249
Tabla 50. Contenido de Carpeta B: Propuesta Técnica.....	250
Tabla 51. Contenido de carpeta C: Propuesta Económica	250
Tabla 52. Criterios de evaluación de experiencia del postor.....	251
Tabla 53. Criterios de evaluación del personal clave	252
Tabla 54. Criterio de evaluación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.....	255
Tabla 55. Criterio de evaluación del Plan de Manejo Ambiental Operativo	256
Tabla 56. Criterio de evaluación del Plan de Calidad	256
Tabla 57. Criterio de evaluación de equipos a utilizar.....	257
Tabla 58. Criterio de evaluación del plan de ejecución del proyecto	258
Tabla 59. Modelo de Valoración económica	¡Error! Marcador no definido.

1. INTRODUCCIÓN

OBRASCÓN HUARTE LAIN S.A. SUCURSAL DEL PERÚ (de ahora en adelante “OHLA”) ha sido adjudicatario recientemente por parte de la Autoridad de la Reconstrucción con Cambio (de ahora en adelante ANIN) del proyecto denominado “Proyecto solución integral para el control de inundaciones y movimiento de masa de la cuenca del Río Cañete y del Río Huaura” (de ahora en adelante el Proyecto).

El alcance del Proyecto consiste en la validación técnica, el diseño de detalle, la obtención de los permisos necesarios (ambientales, arqueológicos, municipales, etc.), la liberación de predios y la construcción de las soluciones definitivas que superarán los tres estudios de perfil declarados viables redactados por encargo del PSI (Programa Subsectorial del Irrigaciones adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego).

Tabla 1. Estudios de perfil declarados viables.

Río	Estudio de perfil declarados viables
Huaura	“Creación del servicio de protección en las riberas del rio Huaura vulnerable ante peligro de inundaciones en las localidades de 5 distritos de la provincia de Oyón y 6 distritos de la provincia de Huaura – Departamento de Lima” con CUI 2499886, en adelante Proyecto 3.

En base a estos antecedentes, el presente documento recoge los términos de referencia para solicitar cotizaciones a postores especialistas con amplia experiencia en servicios de construcción de puentes, muros de concreto y la habilitación de las áreas auxiliares asociadas, precisando que el proyecto se viene desarrollando en modalidad fast-track.

El alcance del servicio especializado abarca desde la revisión de la documentación previa facilitada por ANIN y OHLA hasta la aprobación final de los trabajos correspondientes.

De acuerdo con este objetivo en los próximos apartados se desarrollan los siguientes aspectos:

- Información disponible de los estudios de los perfiles declarados viables.
- Descripción del proyecto.
- Alcances de los trabajos del Servicio de Movimiento de Tierras.
- Plan de trabajo.
- Condiciones técnicas para el desarrollo de los trabajos.
- Condiciones contractuales.
- Documentos a presentar en la propuesta técnica-económica.
- Requisitos del área seguridad, salud ocupacional, medio ambiente y calidad (SSOMAC)
- Valorizaciones
- Seguros
- Garantías, retenciones y adelantos

2. BASE LEGAL

El Postor deberá de cumplir la base legal vigente, el cual registrará también en la etapa que le corresponda como Subcontratista.

- Ley 30556, ley que crea la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- D.S. N° 015-218-PCM “Establecen disposiciones complementarias para la implementación de los numerales 8.7 y 8.8 del artículo 8 de la Ley N° 30556, Ley que Aprueba Disposiciones de Carácter Extraordinario para las Intervenciones del Gobierno Nacional Frente a Desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Reglamento Nacional de Edificaciones y sus modificatorias.
- Normas Internacionales ASTM, AASHTO, ACI (Aplicables al proyecto) vigentes.
- Servicio del Régimen Laboral Especial en Construcción Civil. Garantía de Cumplimiento de Obligaciones Laborales.
- Manuales de carreteras del MTC.
- Manual de Puentes 2018 del MTC.
- Norma GE.030 – Calidad en la Construcción.
- Norma GE. 050- Seguridad en la Construcción.
- ISO 14001: 2015 – Sistemas de gestión ambiental.
- ISO 45001: 2018- Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- ISO 9001: 2015 - Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 10005:2018 - Gestión de la calidad — Directrices para los planes de la calidad.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y modificatorias.
- D.S. N° 005-2012-TR Reglamento de la Ley N° 29783 y sus modificatorias.
- D.S. N° 011-2019-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo en el sector construcción.
- Ley General del Ambiente N° 28611.
- Ley N°28221 (Ley que regula el derecho por la extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las Municipalidades.
- Ley N°29338 Ley de Recursos Hídricos.
- D.L 1278 Decreto Legislativo Ley de gestión integral de residuos sólidos.
- D.S. N° 001-2022 MINAM que modifica el reglamento del D.L. N° 1278 aprobado mediante D.S. N° 014-2017 MINAM.
- D.S. N° 019-2016-VIVIENDA, que modifica el reglamento para la gestión y manejo de los residuos de las actividades de la construcción y demolición, aprobado por D.S. N° 003-2013-VIVIENDA.
- Resolución Ministerial N° 1275-2021-MINSA, Aprueban Directiva Administrativa N°321-MINSA/2021, que establece las disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS CoV-2.
- D.S. N° 015-2022-PCM, Decreto Supremo que modifica el D.S. N° 184-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de las personas a consecuencia de la COVID-19 y establece las medidas que debe seguir la ciudadanía en la nueva convivencia social.
- Ley N° 24656, Ley de Comunidades Campesinas.
- Normas de desempeño de la Corporación Financiera Internacional.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- RM. N° 161 – 2011 – PCM Lineamientos y estrategias para la gestión de conflictos sociales.
- RM. 455 – 2018 – MINAM, Guía para la elaboración de la línea Base en el marco del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- TUO del D.L. N° 1162, Ley marco de adquisición y expropiación de inmuebles.
- DS 015 – 2018 – MINAM, Establecen Disposiciones para la implementación de los numerales 8.7 y 8.8 del artículo 8 de la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios.
- Lineamientos de ANIN sobre intervención social y predial.
- Política de Calidad, Seguridad y Salud, Energía y Medio Ambiente.
- Política Anticorrupción del Grupo OHLA.
- Código Ético del Grupo OHLA.

3. INFORMACIÓN GENERAL

3.1. Partes Interesadas

Las partes interesadas críticas para este proyecto, asociado con el subcontrato y en relación con esta contratación, incluyen (pero no se limitan a):

- La Autoridad Nacional de Infraestructura (“ANIN”);
- OHLA Sucursal de Perú (“OHLA” O “el Contratista”);
- Gobiernos municipales / Provinciales;
- Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE);
- Ministerio del Ambiente (MINAM);
- Ministerio de Cultura (MINCU);
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI);
- Autoridad Nacional de Agua (ANA);
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI);
- Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED);
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (MVCS);
- Defensoría del Pueblo;
- Comunidades locales.
- Centros Poblados y comunidades campesinas locales.
- Organizaciones sociales y económicas locales.

3.2. Confidencialidad

Los Postores tratarán el contenido de la licitación y cualquier documento asociado como privado y confidencial y los protegerán y almacenarán de forma segura como corresponde. Los Postores no divulgarán, copiarán, reproducirán, distribuirán ni transmitirán la información contenida en el concurso y cualquier documento asociado a ninguna otra persona en cualquier momento. Los Postores no utilizarán la información del concurso y cualquier documento asociado para ningún otro propósito que no sea el de participar en la Licitación.

Los Postores procurarán que cada uno de sus asesores, agentes, empleados, consultores o Subcontratistas (de cualquier nivel) que reciban la información contenida en el concurso y

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



cualquier documento asociado, conozcan y cumplan con las disposiciones de este párrafo como si fuera un Postor.

La información desarrollada durante la licitación, cualquier documento asociado y cualquier información adicional proporcionada por el Contratista, no debe usarse, copiarse, divulgarse o difundirse para ningún propósito, excepto en la medida en que dicho uso, copia, divulgación o difusión sea necesario para el propósito de la licitación o para cumplir con cualquier obligación legal o reglamentaria.

Si el Postor brindara detalles de los contratos, al responder preguntas sobre la parte técnica de la referida licitación, acepta de forma anticipada a renunciar a cualquier derecho, incluido el de confidencialidad, asociado a la información referida.

3.3. Liberación de responsabilidad

Los Postores, realizarán sus ofertas a su costo, no significando este proceso una relación contractual ni de subordinación hacia OHLA, ni hacia la ANIN, por lo que serán los mismos Postores, responsables de los costos que incurran por su propia cuenta, durante este proceso, liberando de toda responsabilidad a OHLA y a la ANIN.

El cronograma del proceso de licitación puede modificarse en base a las necesidades del proyecto entre ellas: Caso fortuito o fuerza mayor, consultas de los postores y/o aprobaciones de la ANIN, cambios en el alcance, dilaciones en la obtención de permisos municipales y/o gubernamentales; sin que esto represente perjuicio alguno para OHLA y/o la ANIN.

4. INFORMACIÓN DISPONIBLE

En función a que el contrato celebrado entre ANIN y OHLA (Contrato Principal) es de naturaleza colaborativa, el mismo que requiere que los subcontratos que celebre OHLA deben ser back2back respecto del Contrato Principal.

Tabla 2. Resumen de información disponible recibida a la firma del contrato

VOLUMEN	DOCUMENTO	CONTENIDO / RESEÑA
PERFILES VIABLES	RIO HUAURA	Se incluye el último entregable (Entregable 6), del perfil viable referente al proyecto 3 del Río Huaura con todos los estudios previos realizados. 1.2.1- <u>Entregable 6-PIP Componente A (Proyecto 3)</u> Se entrega la siguiente documentación a nivel de Pre-inversión: - Estudio de PIP a nivel de perfil - Estudio de Topografía - Estudio Social - Estudio Hidrológico y sedimentológico - Estudio Geológico - Estudio Hidráulica Fluvial - Estudio Estructural - Estudio de diseño Arquitectónico-paisajístico - Estudio de Arqueología-CIRA - Estudio Ambiental - EVAP - Estudio Social - Estudio afectaciones prediales: la información que se podrá compartir será únicamente la identificación preliminar de predios involucrados en el ámbito del

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



		proyecto. Esta identificación tendrá carácter referencial y servirá como insumo inicial. - Planos
ESTUDIO PREINVERSIÓN	RIO HUAURA	Se incluyen los entregables 1 a 5 previos con fines informativos, para el proyecto del río Huaura.
LINEAMIENTOS PARA LA ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN DE PARTES INTERESADAS	999990-ARC001-000-XX-TN-ZZ-000002_R01	Documento remitido por ANIN para información con los lineamientos para la estrategia de participación de las partes interesadas, igualdad de género y Gestión de conflictos sociales.
HOJA DE RUTA PARA LIBERACIÓN DE ÁREAS	999990-ARC001-000-XX-TN-ZZ-000003_R01	Documento remitido por ANIN para información con la Hoja de ruta para la liberación de áreas y la Normativa asociada.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

En el ámbito de las actuaciones incluidas dentro del Proyecto 3 (río Huaura), cubre el tramo del cauce principal del río Huaura, entre la desembocadura (progresiva 0+000) y el Distrito de Oyón (progresiva 131+560). En coordinación con la ANIN se ha dividido en dos ámbitos de modelamiento hidráulico:

- Ámbito de modelamiento hidráulico 1 – Cuenca Baja y Media: entre la desembocadura (progresiva 0+000) y el distrito de Sayán (progresiva 57+000).
- Ámbito de modelamiento hidráulico 2 – Cuenca Alta: entre el distrito de Sayán 57+000 y el distrito de Oyón (progresiva 131+560).

Dentro del ámbito de modelamiento hidráulico 1 y 2 comprende la ejecución de las siguientes estructuras de protección:

- 24.23 km de Construcción de Diques.
- 50.00 m de Construcción de Puentes.
- 3.22 de Construcción de muro de concreto.
- 1.58 km de otras actuaciones (protección lecho de río).

En la siguiente tabla se detalla las principales 36 estructuras de protección a ejecutar.

Tabla 3. Coordenadas de diques proyectados.

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA**


N°	PAQUETE	CODIGO	LONG DIQUE (ML)	LONG PUENTE (ML)	LONG MURO- RAMPA (M2)	MARGEN	ALT. DIQUE (ML)	PROGRESIVA	
								INICIO (KM)	FIN (KM)
1	1	DE-PR-10-D	500.00			D	<2.0	6+247.14	6+740.86
2	1	DI-PR-10-D	1,528.59			D	>2.0	6+740.86	8+328.63
3	1	DI-PR-11-I	520.00			I	>2.0	6+919.42	7+407.99
4	2	DI-PR-13-D (MT1)	1,180.00			D	>2.0	8+328.63	9+491.85
4	2	DI-PR-13-D (MT2)	620.00			D	>2.0	9+491.85	10+069.39
5	2	DI-PR-12-I	2,442.00			I	>2.0	7+407.99	9+946.33
6	2	DI-PR-25-I	74.00			I	>2.0	26+363.91	26+420.84
7	2	DI-PR-24-D	232.00			D	>2.0	26+388.39	26+619.45
8	3	DI-PR-13-D-1	878.00			D	>2.0	10+069.39	10+972.85
9	3	DI-PR-13-D-2	50.00			D	>2.0	12+292.15	12+348.17
10	3	DI-PR-13-D-3	200.51			D	>2.0	13+159.77	13+327.90
11	3	DI-PR-16-D	272.00			D	>2.0	13+327.90	13+518.92
12	3	DI-PR-17-D	485.65			D	>2.0	13+855.47	14+391.25
13	3	DI-PR-18-D-1	125.00			D	>2.0	14+787.08	14+930.22
14	3	DI-PR-18-D-2	742.03			D	>2.0	14+991.45	15+563.34
15	3	DI-PR-19A-D-1	702.91			D	>2.0	18+226.37	18+936.80
16	3	DI-PR-19A-D-2	2,110.33			D	>2.0	19+766.03	21+885.02
17	3	DI-PR-19A-D-3	1,300.00			D	>2.0	23+295.39	24+600.00
18	3	DI-PR-19B-D	889.00			D	>2.0	25+030.42	25+965.33
19	4	MU-PR-02-I			433.95	I	>2.0	3+100.67	3+463.11
20	4	MU-PR-01A-D	92.45			D	>2.0	3+842.32	3+743.13
21	4	DI-PR-52BIS-1-D	709.10			D	>2.0	13+102.54	3+842.32
22	4	DI-PR-52BIS-2-D			434.70	D	>2.0	13+102.54	3+842.32
23	4	MU-PR-53A-D			706.39	D	>2.0	49+722.04	50+410.35
24	4	MU-PR-54A-I			620.75	I	>2.0	49+688.73	50+413.96
25	4	MU-PR-53B-D			314.71	D	>2.0	50+724.59	50+410.35
26	4	MU-PR-54B-I			310.97	I	>2.0	50+414.96	50+717.28
27	4	DI-PR-57-I			144.07	I	>2.0	50+717.71	50+854.60
28	4	DI-PR-61BIS-D			168.68	D	>2.0	50+724.59	50+872.05
29	4	DI-PR-58B-I	141.31			I	>2.0	50+854.81	51+005.36
30	4	DI-PR-59-I			90.00	I	>2.0	51+081.86	51+005.28
31	4	DI-PR-61A-D	320.26			D	>2.0	51+031.51	51+210.12
32	4	DI-PR-61B-D	55.00			D	>2.0	51+210.13	51+244.98
33	4	P-PR-01		50.00				51+107.77	51+108.52
34	4	DI-PR-58C-I	70.00			I	>2.0	51+172.64	51+242.36
35	4	DE-PR-59-I	284.50			I	>2.0	51+242.36	51+526.86
36	CA	Cuenca Alta	7703					58+195	132+340

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



5.1. Ubicación y Accesos

El proyecto para desarrollar se ubica al norte en el departamento de Lima, políticamente se ubica en los distritos de Cochamarca, Navan, Andajes, Oyón y Pachangara, provincia de Oyón, departamento de Lima. También se ubica en los distritos de Huaura, Santa María, Sayán, Leoncio Prado, Paccho y Santa Leonor, provincia de Huaura, departamento de Lima. El Proyecto se ubica en el río Huaura entre las progresivas 0+000 y 131+560, abarcando partes de la cuenca baja, media y alta.

Tabla 4. Coordenadas de ubicación de inicio y fin del Proyecto.

PUNTO	COORDENADA E	COORDENADA N
Inicio del Proyecto	215638	8774250
Fin del Proyecto	263397	8772390

Fuente perfil viable 2020.

Tabla 5. Metrado Puente Sayán

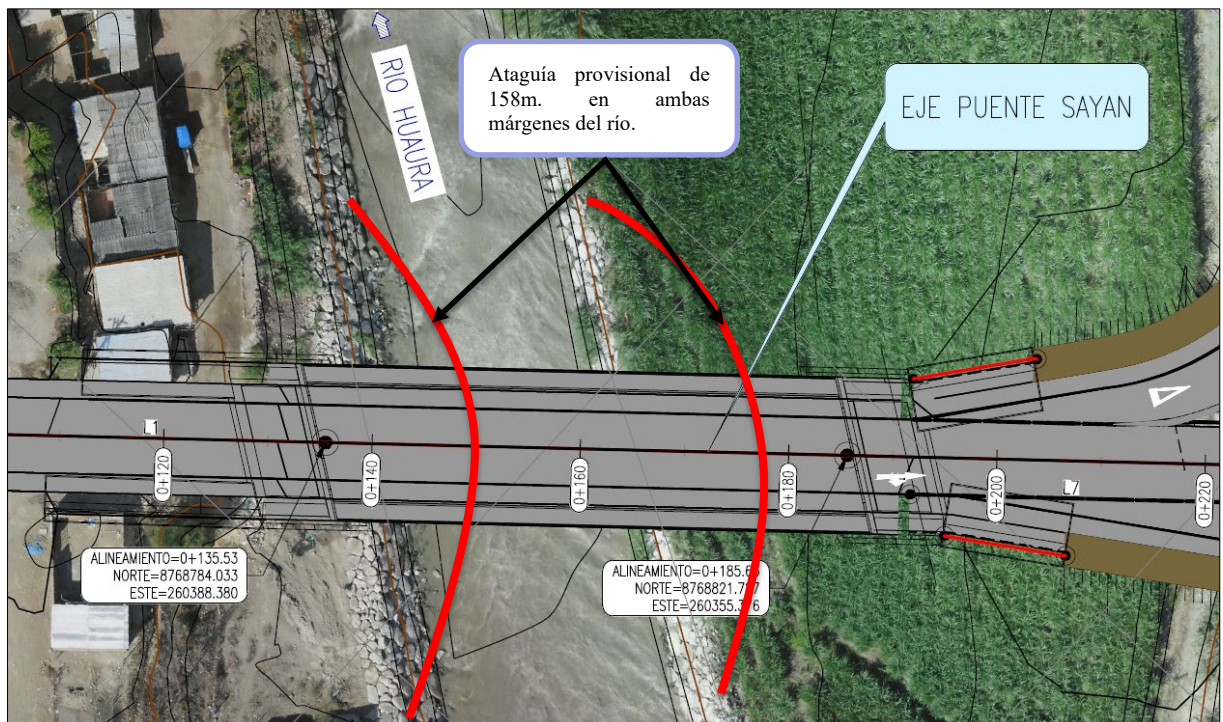
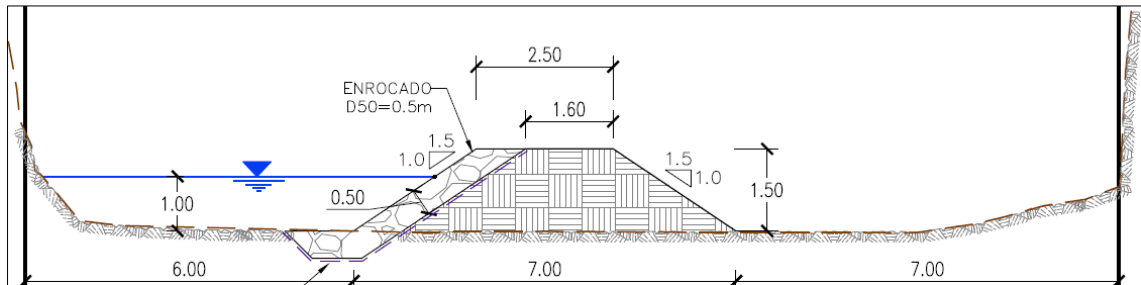
DESCRIPCIÓN	METRADO PUENTE SAYAN	
	PUENTE SAYAN	
	CANtera ROCA	DME
MARGEN	Derecha	Derecha
LONGITUD PUENTE (m)	50	50
METRADOS		
VOLUMEN (m3)	1,777.89	21,247.83
SE USARÁ	MANI	ACARAY
DISTANCIA (km)	3.59	45.94
TRANSPORTE > 1km		
VOLUMEN x DISTANCIA	6,382.63	976,125.26

5.2. Descripción actuaciones río Huaura

El estudio declarado viable, plantea la construcción de 19.35 Km de defensas ribereñas en tramos críticos del río Huaura (Cuenca Baja y Media) entre las progresivas 0+000 a 51+490, así mismo, reposición del nuevo Puente Sayán y construcción de 2.20 km de muros de concreto.

Se propone como protección de los estribos en la etapa de construcción ante una posible avenida del incremento del caudal, una ataguía de protección provisional para encauzamiento del río en ambas márgenes, que tendrá como diseño de acuerdo con el siguiente detalle:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA

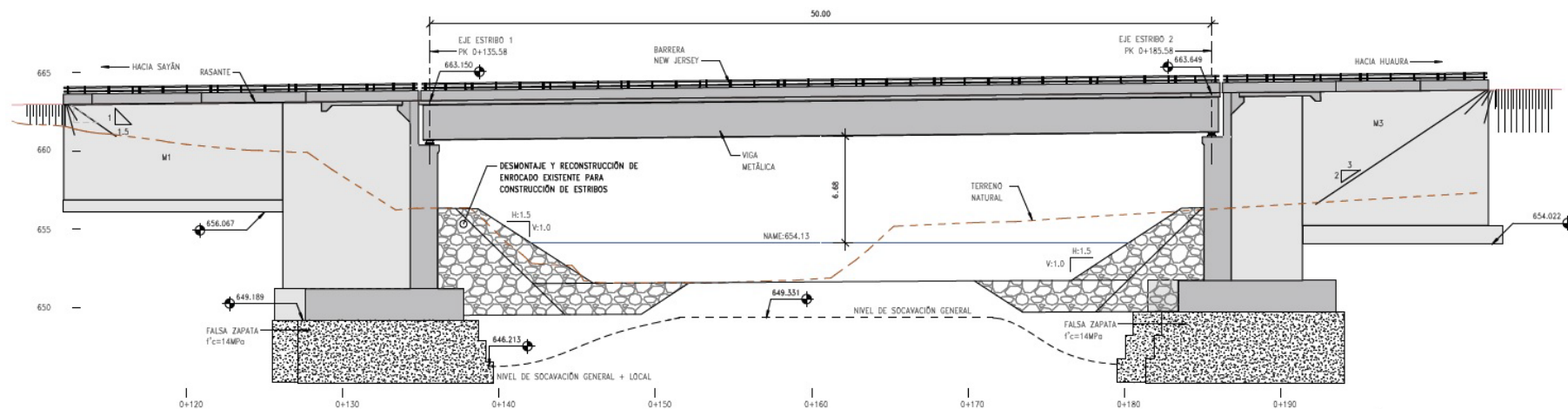


Figura N°1. Perfil Longitudinal – Puente Sayán.

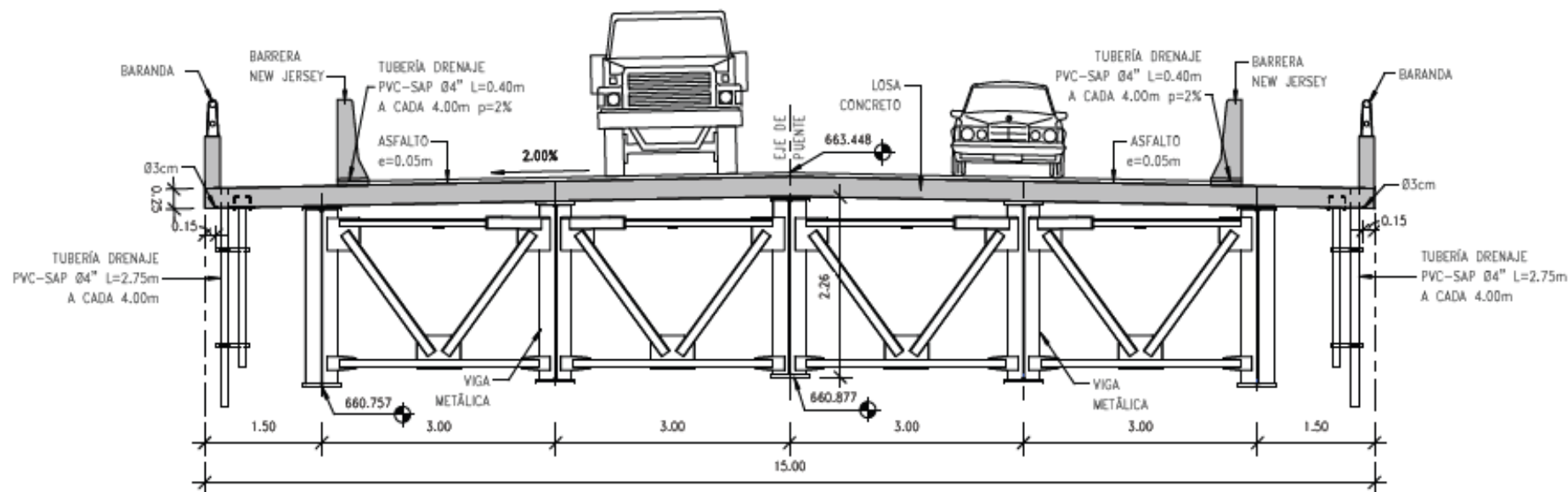


Figura N°2. Sección Transversal – Puente Sayán.

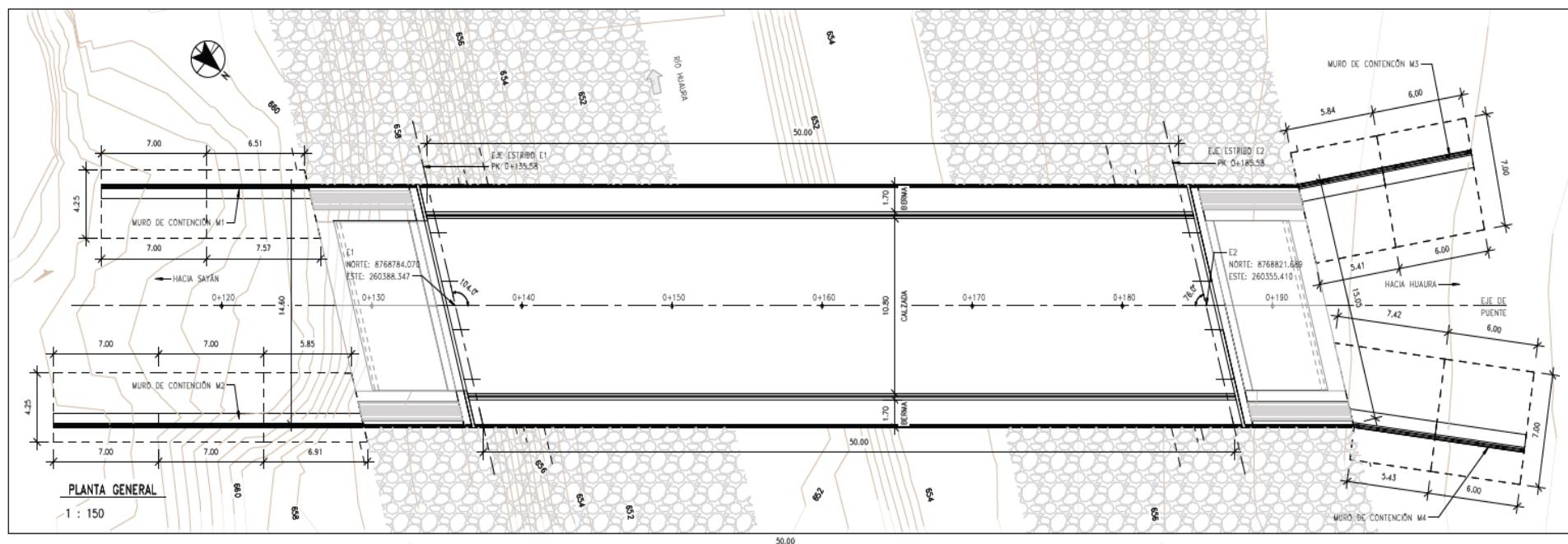


Figura N°3. Planta General – Puente Sayán.

6. ALCANCES GENERALES DE SERVICIO –PUENTE SAYAN

Se considera como parte del alcance de servicio, las actuaciones en las soluciones detalladas en la Tabla 06.



Figura N°4. Detalle de Diques Paquete 4 – Rio Huaura.

Tabla 6. Soluciones correspondientes al alcance. Cuenca: Huaura

N°	PAQUETE	CODIGO	LONG (ML)	MARGEN	ALT. DIQUE (ML)	PROGRESIVA	
						INICIO (KM)	FIN (KM)
01	4	P-PR-01	50.00			51+107.77	51+108.52

Los alcances del contrato que suscribirá OHLA con el postor adjudicado especializado en puentes y obras civiles seleccionado a través del presente proceso de procura, consiste en todas las actividades necesarias para la construcción del puente, estructuras de concreto y áreas auxiliares asociadas, correspondientes al “Proyecto solución integral para el control de inundaciones y movimiento de masa de la cuenca del Río Huaura” según lo previsto en el contrato entre OHLA y el ANIN y la normatividad vigente.

A su vez, se encuentra dentro del alcance del Postor adjudicado la asistencia documentaria que se pudiese necesitar para los permisos y licencias de construcción correspondientes, las cuales OHLA viene gestionando con los organismos competentes para la aprobación de los permisos y licencias pertinentes.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Tabla 7. Permisos para la construcción

Descripción	Responsabilidad
IGAPRO	OHLA
PROMA	OHLA
INGEMMET	OHLA
Permisos del ANA (fuente agua, ejecución en fuente natural, uso faja marginal)	OHLA
Permisos Municipales para Canteras de Cauce	OHLA
Permisos Municipales para Accesos	OHLA
Consentimiento Acuerdo Social	OHLA

Los trabajos desarrollados por el postor adjudicado especializado deberán permitir a OHLA:

- Garantizar los trabajos propios de construcción del puente.
- Cumplimiento de la normatividad de organismos competentes (Municipalidades, Autoridad Nacional del Agua, y otros que se requieran), acorde al plan de ejecución de proyecto.

De acuerdo con la estipulación anterior, se podrá considerar que los trabajos obras civiles y de construcción del puente han logrado su objetivo cuando exista la aceptación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y hayan sido obtenidos los servicios requeridos en **el plazo fijado** en el plan de trabajo referido en el ítem 8 del presente documento.

De acuerdo con ello, una vez aceptados los diferentes trabajos será responsabilidad del postor adjudicado, sin coste adicional para OHLA, el considerar en su oferta todos los trabajos indicados o no indicados en el listado de partidas referidos en la Tabla 12 para la correcta ejecución de la obra.

Precisamos que, si bien el metrado deriva de una cantidad de elementos de obra, indicamos que el alcance que tiene el ejecutor es por volumen de partidas contractuales. Acorde a necesidad del proyecto.

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS ALCANCES

Los trabajos para la cuenca del río Huaura están previstos que se desarrollen dentro de las coordenadas mencionadas en la tabla siguiente:

Tabla 8. Coordenadas Río Huaura

COORDENADAS			
INICIO		FINAL	
ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
260300	8768693	260445	8768903

Tal como se ha indicado en el apartado anterior, los trabajos objeto del presente proceso de procura, constituyen la tercera fase constructiva del “Proyecto solución integral para el control de inundaciones y movimientos de masa de la cuenca del Río Huaura” y deben garantizar a OHLA el cumplimiento de la programación y ejecución adecuada y oportuna.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Tabla 9. Partidas de Servicio de Construcción de Puente Sayán

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	OBRAS PROVISIONALES
1.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA
1.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA
1.03	MEJORAMIENTO Y HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO
1.04	DESBROCE EN ÁREAS AUXILIARES
1.05	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO
1.06	HABILITACIÓN DE PLATAFORMAS
1.07	TUBERÍA HDPE CORRUGADA $\phi=900\text{mm}$, PARA CAMINOS DE ACCESO (O SIMILAR)
1.08	CONCRETO ($f'c=175\text{kg/cm}^2$) + 30% PG
1.09	CONCRETO ESTRUCTURAL ($F'C=280\text{KG/CM}^2$)
1.10	ACERO ESTRUCTURAL ($F'Y=4200\text{KG/CM}^2$)
1.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
1.12	DESVIACIÓN Y ENCAUSAMIENTO DEL RIO
1.13	APUNTALAMIENTO TEMPORAL DE POSTES DE BAJA TENSION
1.14	APUNTALAMIENTO TEMPORAL DE POSTES DE MEDIA TENSION
2	PUENTE DE SAYAN
2.01	PARTIDAS GENERALES
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO
02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS
02.02.01	EXCAVACIONES NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
02.02.02	RELLENO ESTRUCTURAL
02.02.03	COLOCACION DE ROCA EN UÑA
2.03	CONCRETO SIMPLE
02.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO ($f'c = 10 \text{ MPa}$) PARA SOLADO
02.03.02	CONCRETO CLASE F ($F'C=140 \text{ KG/CM}^2$)
2.04	CONCRETO ARMADO
02.04.01	CONCRETO CLASE C ($F'C=280 \text{ KG/CM}^2$) PREMEZCLADO – CIMIENTOS REFORZADOS
02.04.02	CONCRETO CLASE C ($F'C=280 \text{ KG/CM}^2$) PREMEZCLADO – ELEVACION
02.04.03	CONCRETO CLASE F ($F'C=280 \text{ KG/CM}^2$) PREMEZCLADO – LOSA
02.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA
02.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA OCULTA
02.04.06	ACERO DE REFUERZO $F'Y=4200\text{KG/CM}^2$
02.04.07	PERNOS DE ANCLAJE $D=30\text{MM}$ SOIL NAILING (TIPO TITAN 30/11) $FU=320\text{KN}$
02.04.08	MALLA ELECTROSOLDADA (TIPO ACMA C503)
02.04.09	SHOTCRETE ($F'C= 210 \text{ KG/CM}^2$)
2.05	ESTRUCTURA METÁLICA
02.05.01	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA
02.05.02	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



02.05.03	MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA
02.05.04	PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA
2.06	OTROS
02.06.01	PINTURA BITUMINOSA
02.06.02	PRELOSA TIPO 1 CON CONCRETO CLASE F (F'C=280 KG/CM2)
02.06.03	PRELOSA TIPO 2 CON CONCRETO CLASE F (F'C=280 KG/CM2)
02.06.04	APOYO ELASTOMÉRICO TIPO HDRB B500 Z370
02.06.05	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE
02.06.06	TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP Ø4"
02.06.07	TUBO PVC Ø110
02.06.08	CORDON SELLANTE IMPERMEABLE
02.06.09	POLESTIRENO EXPANDIDO E=0.02M
02.06.10	BARANDA METÁLICA TÍPICA H=0.50M
02.06.11	JUNTA DE DILATACIÓN TRANSFLEX TR380 O SIMILAR
02.06.12	CARPETA ASFALTICA (E=0.05M)
02.06.13	TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP Ø6"
2.07	ACCESOS DEL PUENTE
02.07.01	CORTE
02.07.02	RELLENO
02.07.03	SUB BASE GRANULAR
02.07.04	MEJORAMIENTO DE SUELOS
02.07.05	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO F'C = 300 KG/CM2
02.07.06	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO
2.08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL
02.08.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL
02.08.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.80X0.80
02.08.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.80X0.80
02.08.01.03	TUBO DE SOPORTE PARA SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS
02.08.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS E2 (PÓRTICO)
02.08.01.05	TUBO DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA
02.08.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60x0.60
02.08.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.60x0.90
02.08.01.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS E1 (SEMI PÓRTICO)
02.08.02	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
02.08.02.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.10 M (02 MANOS)
02.08.02.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.20 M (02 MANOS)
02.08.02.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.30 M (02 MANOS)
02.08.02.04	DEMARCACIÓN DE SEÑALES Y SÍMBOLOS EN EL PAVIMENTO
02.08.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHONES ROJOS
02.08.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS MONODIRECCIONALES COLOR BLANCO
02.08.02.07	PINTURA EN SARDINEL
02.08.02.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.15 M (02 MANOS)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



02.08.03	SEGURIDAD VIAL
02.08.03.01	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TIPO METÁLICAS
02.08.03.02	CAPTAFAROS
02.08.03.03	BARRERA DE CONCRETO EN LOSA/PAVIMENTO RIGIDO
02.08.04	PRUEBAS
02.08.04.01	PRUEBAS DE CARGA
02.09	TRANSPORTE
02.09.01	TRANSPORTE DE MATERIAL ORGÁNICO (A DMO) D<= 1KM
02.09.02	TRANSPORTE DE MATERIAL ORGÁNICO (A DMO) D> 1KM
02.09.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<= 1KM
02.09.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D> 1KM
02.09.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO) D<= 1KM
02.09.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO) D> 1KM
02.09.07	TRANSPORTE DE ROCA D<= 1KM
02.09.08	TRANSPORTE DE ROCA D> 1KM
02.09.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA DE RIO (CUERPO DE TERRAPLÉN) D<= 1KM
02.09.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA DE RIO (CUERPO DE TERRAPLÉN) D> 1KM
02.10	EXCAVACIONES
02.10.01	REMOCIÓN DE DIQUE EXISTENTE
02.11	GEOTEXTIL
02.11.01	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL 400 gr/m2
02.12	COLOCACIÓN DE ROCA
02.12.01	COLOCACIÓN DE ROCA EN UÑA
02.12.02	COLOCACIÓN DE ROCA EN TALUD
02.12.03	EXTRACCIÓN Y SELECCIÓN DE ROCAS REUTILIZABLES (50% DE ROCA UTILIZABLE)
03	INTERFERENCIAS
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE INTERFERENCIA
03.02	DESVÍO PROVISIONAL CON TUBERÍA
03.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL
03.04	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
03.05	EXCAVACION NO CLASIFICADA DE ZANJA
03.06	RELLENO ESTRUCTURAL
03.07	CONCRETO DE NIVELACION (F'C=100 KG/CM2)
03.08	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO - CIMIENTOS REFORZADOS
03.09	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO - MUROS DE CONTENCIÓN
03.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA
03.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA OCULTA
03.12	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200KG/CM2
03.13	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.30M
03.14	CAMA DE ARENA E=0.20M
03.15	TUBERÍA HDPE CORRUGADA Ø=600MM (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



03.16	SELLO EN JUNTAS
03.17	WATERSTOP (ANILLOS DE ESTANQUEIDAD)
03.18	PINTURA BITUMINOSA
03.20	COMPUERTA PLANA TIPO TARJETA 0.5X0.5M (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)
03.21	REJILLA METÁLICA DE 0.4MX0.70M
03.22	COMPUERTA PLANA TIPO TARJETA 0.4x0.7m (SUMINISTRO E INSTALACION)
03.23	CORDON HIDROEXPANSIVO
03.24	BARRAS DE ANCLAJE Ø3/8" INC. INSTALACION

A continuación, se describen los alcances y requerimientos para las principales partidas del servicio. En las Especificaciones Técnicas se encontrará el detalle de todas las partidas a ejecutar.

7.1. Obras provisionales

7.1.1. Campamento Provisional de Obra

a. Descripción

Esta partida incluye la construcción y equipamiento de las oficinas, divisiones, cercos, cerramientos, obras de drenaje, señalización, almacenes, patios de almacenamiento, instalaciones temporales, campamentos, comedor, caseta de guardianía, y todas las partidas necesarias, para el emplazamiento necesario del postor adjudicado, precisando que OHLA determinará la ubicación de las áreas donde se emplazarán dichas instalaciones, siendo responsabilidad de OHLA la obtención de los permisos de dichas áreas. El postor adjudicado deberá tramitar las respectivas licencias para el uso de las instalaciones temporales.

Este trabajo de carácter provisional incluirá las instalaciones requeridas por OHLA y por las propias necesidades del postor adjudicado derivadas de las actividades a ejecutar, así como el suministro de personal para establecer la custodia de los materiales y equipos utilizados en obra, que requieran cuidado dentro y fuera de la jornada laboral.

Esta partida, a su vez, debe incluir todas las actividades necesarias para completar todos los trabajos relativos a la limpieza general, al retiro y transporte de escombros a depósitos, nivelar los sectores de trabajo y el retiro del recinto del Proyecto de equipos y maquinarias, instalaciones provisorias y personal, luego de finalizadas las obras.

Todos los materiales y equipamientos necesarios para la completa ejecución de las instalaciones de obras y servicios y su posterior retiro y limpieza serán de aporte del postor adjudicado.

Así mismo comprende la operación, mantenimiento y conservación de las instalaciones durante el periodo de ejecución de la obra y su posterior desmontaje y limpieza de la zona.

El diseño del campamento y su instalación propuesto por el postor adjudicado debe concordar con lo señalado en el RNE, para luego ser evaluada y aprobada por OHLA para su ejecución.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es global (Glb). Se valorizará hasta el 70% del monto global de la partida una vez culminada la construcción del campamento provisional del postor adjudicado mediante un acta de entrega a OHLA y el 30% restante una vez efectuada su desmontaje y limpieza.

7.1.2. Movilización y Desmovilización de Maquinaria Pesada
a. Descripción

Consiste en el traslado, desde su origen hasta el proyecto (y viceversa), de todos los equipos, herramientas, accesorios y demás elementos o materiales, que el postor adjudicado requiere para la instalación de sus facilidades y la construcción del proyecto. La movilización y desmovilización incluye la carga, transporte, descarga, manipuleo, operadores, permisos y seguros requeridos.

Se movilizarán, los equipos necesarios en cantidades que el postor adjudicado sustente en su Plan de Trabajo y sea aprobado por OHLA a fin de generar un adecuado inicio de obra y un avance progresivo, garantizando el cumplimiento de los rendimientos que el plazo de ejecución de obra exige.

El equipo trasladado a obra será revisado por OHLA y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a sus condiciones y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el postor adjudicado deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del postor adjudicado.

Si el postor adjudicado opta por transportar un equipo diferente al indicado en la relación de equipo mínimo, este no será valorizado para efectos de la presente partida.

El postor adjudicado deberá presentar un plan de movilización y desmovilización de los equipos propuestos, para considerar su pago en campo según lo propuesto.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es global (Glb) y el precio unitario incluye la compensación de todos los costos de materiales, mano de obra, herramientas, equipos, permisos e imprevistos.

El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

El 50% del monto ofertado de la partida se pagará cuando el total del equipo mínimo ofertado se encuentre disponible y operativo en la obra, en concordancia con lo indicado en el calendario de movilización de equipos.

El 50% restante del monto ofertado de la partida se pagará cuando los equipos sean retirados de la obra y al termino de los trabajos contratados con la debida autorización de OHLA

El costo del traslado de personal hacia y desde obra, el montaje y desmontaje de las facilidades de obra y la obtención de permisos, licencias y/u otros necesarios para la ejecución de las labores, se deben incluir dentro de los gastos generales y el costo del traslado a la obra (flete) de los materiales se debe considerar en el precio de los materiales puestos en obra.

El postor adjudicado será el único responsable del mantenimiento y/o reparaciones de los equipos y maquinaria que empleará en obra, debiendo tener como previsión los reemplazos necesarios, repuestos y la logística necesaria para no impactar negativamente en los rendimientos y tiempos por la ausencia de recursos.

7.1.3. Mejoramiento y Habilitación de caminos de acceso

a. Descripción

A manera de garantizar el acceso a los distintos componentes del proyecto, y tomando como base el estudio de vías de acceso y medios de transporte realizado al proyecto, el postor adjudicado deberá realizar la construcción o mejoramiento (acondicionamiento y/o uniformización) de algunos caminos de acceso que permitan conectar los caminos existentes con las zonas donde se ejecutarán las obras, los patios de máquina, las oficinas, las canteras, fuentes de agua y depósitos de material excedente.

En el caso de mejoramiento de caminos existentes se perfilará y compactará la superficie mediante el uso de motoniveladora, rodillos y cisterna, en algunos casos se procederá a ejecutar el mejoramiento mediante procedimientos de bacheo de manera que permitan una fluida circulación de equipos pesados y vehículos livianos; así como, considerar la utilización de tuberías en pasos de agua, arreglo de badenes y/o canales, mejoramiento de subrasante, podas de ramas y arbustos en los accesos, también se incluye los trabajos de protección de los caminos de accesos ubicados en la ribera del Río Huaura contra la acción erosiva del agua mediante el uso de enrocados y/o conglomerados.

En aquellos casos, en que no existan caminos existentes que garanticen el acceso a los distintos componentes provisionales y definitivos del proyecto, el Postor adjudicado deberá realizar la construcción de nuevos caminos de acceso; la cual incluye trabajos de limpieza y desbroce, relleno y afirmado o lastre, que permitan una fluida circulación de equipos pesados y vehículos livianos. El espesor mínimo de rellenos/lastre será de 0.15 m con un ancho mínimo de 4.40 m. Se deberá tener en cuenta construir plazoletas de cruce, según sea necesario, a fin de garantizar la transitabilidad y maniobrabilidad de los volquetes que transportarán el material componente de los diques. Se deberá tener el cuidado respectivo en no dañar propiedades de terceros. De presentarse daños en propiedades de terceros causados por los trabajos del postor adjudicado, será el responsable directo y tendrá que compensar los daños sin que esto afecte la programación de obra pactada con OHLA.

Durante la ejecución de las obras, el Postor adjudicado debe poner y mantener durante el día y la noche toda la señalización necesaria (barreras y/o luces según sea el caso), para que prevenga cualquier tipo de accidentes. Así mismo, protegerá las obras y el tránsito de los pobladores mediante las previsiones correspondientes.

Una vez concluidos los trabajos, deberán dejarse habilitados estos accesos, para realizar los trabajos de operación y mantenimiento correspondientes.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por kilómetro (km) y su precio unitario incluye todos los costos de maquinaria, mano de obra, materiales y todas las acciones necesarias para la habilitación de los caminos de acceso que permitan conectar los caminos existentes con las zonas donde se ejecutarán las obras y las áreas auxiliares del proyecto.

El pago de esta partida estará en función al avance físico alcanzado en el periodo de cada valorización.

7.1.4. Desbroce en Áreas Auxiliares

a. Descripción

Comprende partida consiste en el desbroce de áreas auxiliares, como patios de máquinas, oficinas, escombreras y depósitos de material excedente que serán utilizados en los tramos a lo largo de la Obra.

El contratista será responsable por todos los daños a estructuras existentes tales como caminos, canales, cercos y otras estructuras de cualquier clase durante el progreso de la obra, y será responsable por daños a la propiedad pública o privada que resulta de esto.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es hectárea (ha). El pago de esta partida se realizará de acuerdo con el avance de los trabajos en cada periodo de valorización, medida topográficamente. El precio unitario considera los costos necesarios de mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para el desbroce de áreas auxiliares y demás actividades mencionadas en este apartado.

7.1.5. Mantenimiento de caminos de acceso

a. Descripción

Debido a la alta transitabilidad de equipos pesados y vehículos livianos que tendrán los caminos de accesos, aunado a los efectos de la meteorización, el Postor adjudicado deberá desarrollar mensualmente labores de mantenimiento de accesos, de manera que permitan una fluida circulación de equipos pesados y vehículos livianos.

Debe ser de carácter preventivo y se incluyen en este mantenimiento: las actividades de limpieza, el corte de la vegetación, control de polvo, las reparaciones de los defectos del camino, mantenimiento de la señalización, entre otras.

El postor adjudicado será el encargado del suministro de la mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para el mantenimiento de los caminos de acceso, incluyendo la señalización. Es importante mencionar que, dentro de los accesos, se tiene caminos existentes (trochas carrozables) como vías asfaltadas, por lo que el postor adjudicado tomará las medidas correspondientes, a fin de que estas no se vean afectadas, así como, deberá tener el cuidado respectivo con no dañar propiedades de terceros. El Postor adjudicado preparará el plan de gestión del tráfico y mantenimiento de caminos para la aprobación de OHLA, precisando las frecuencias de trabajos y los recursos a emplear en estos.

OHLA efectuará los siguientes controles:

- Verificación del riego con camión cisterna.
- Verificación de la compactación según amerite el estado del acceso.

Para la aceptación de los trabajos, el postor adjudicado deberá evidenciar ante OHLA las actividades de limpieza, corte de vegetación, control de polvo, reparaciones de los defectos del acceso y mantenimiento de la señalización.

Para la recepción de las obras OHLA deberá certificar claramente que el Postor adjudicado no tiene pendiente ninguna observación originada por alguna disposición de esta especificación.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es como partida mes (mes). La valorización se ejecutará de acuerdo con los sustentos de ejecución de los trabajos determinados en el plan de gestión del tráfico y mantenimiento de caminos y el precio unitario del presupuesto ofertado, con previa aprobación de todas las partes involucradas de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.1.6. Habilitación de Plataformas

a. Descripción

Esta partida consiste en la habilitación de plataformas en la zona del patio de máquinas, oficinas y depósitos de material excedente que serán utilizados en los tramos a lo largo de la Obra. Los trabajos, en general, comprenden la nivelación del terreno existente, para su posterior operación sobre ellos y, además, el mantenimiento periódico mediante riegos de agua y nivelación de las áreas libres correspondientes. Las plataformas deberán contar con el drenaje adecuado para evitar daños en las instalaciones que se construyan sobre ella.

Para los patios de máquina, el subcontratista deberá ejecutar las plataformas necesarias, pudiendo incluir losas de concreto armado, sardineles, trampas de grasa, muros de concreto armado, zanjas, etc.

El contratista será responsable por todos los daños a estructuras existentes tales como caminos, canales, cercos y otras estructuras de cualquier clase durante el progreso de la obra, y será responsable por daños a la propiedad pública o privada que resulta de esto.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es hectárea (ha). El pago de esta partida se realizará de acuerdo con el avance de los trabajos en cada periodo de valorización, medida topográficamente. El precio unitario considera los costos necesarios de mano de obra, materiales, equipo y todas las acciones necesarias para la habilitación de plataformas y demás actividades mencionadas en este apartado.

equipo y todas las acciones necesarias para la demolición de estructuras de concreto.

7.1.7. Concreto Estructural ($F'C=280\text{KG/CM}^2$)

a. Descripción

Esta partida comprende los diferentes tipos de concreto, compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y construidos de acuerdo con estas Especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases, indicados en los planos.

b. Clases de concreto y mortero

La clase de concreto a utilizarse en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones o la ordenada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad e incluyen los concretos de calidad $f'c=175\text{ kg/cm}^2$, con o sin adición de piedra mediana o grande según se indique en la especificación pertinente o en el plano correspondiente. El mortero será obtenido de la mezcla de una proporción de 1:3 cemento: arena, en volumen, y será utilizado en los lugares indicados en los planos o lo autorizado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

c. Materiales y equipos

- **Cemento**

El cemento deberá ser del tipo Portland, originario de fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos o bolsas selladas de marca.

El cemento utilizado será Portland Tipo I o normal, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, NTP 334.090, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Sí al analizar las aguas, estas presentaran un alto contenido de sulfatos se pondrá en conocimiento al Supervisor de Calidad este hecho para proceder con el cambio de tipo de cemento. OHLA y/o el Supervisor de Calidad dará su aprobación para el uso de cemento Portland tipo II o –Tipo V, según sea el caso.
- La calidad del cemento Portland deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C-150. En todo caso el cemento utilizado será aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad quienes se basarán en certificados expedidos de los fabricantes y laboratorio de reconocido prestigio.
- Ensayos requeridos. El postor adjudicado deberá presentar los resultados certificados por la fábrica de cemento, de los ensayos correspondientes al cemento que se vaya a utilizar en la obra. Estos ensayos deberán ser realizados por la fábrica de acuerdo con las normas de la ASTM, y su costo correrá por cuenta del postor adjudicado. En adición a lo anterior, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá tomar muestra del cemento en la fábrica y/o en el área de las obras, para hacer los ensayos que considere necesarios. No se podrá emplear cemento alguno hasta que OHLA y/o el Supervisor de Calidad estén satisfechos con los resultados de los ensayos correspondientes y los aprueben por escrito.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Almacenamiento del cemento. El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas.
- Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.
- Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, quienes verificarán si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.
- Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y deberán estar dispuestas de manera que permitan acceso para la inspección e identificación del cemento. Para evitar que el cemento envejezca indebidamente, después de llegar al área de las obras, el Postor adjudicado deberá utilizarlo en la misma secuencia cronológica de su llegada.
- Temperatura del cemento. La temperatura del ambiente para el uso del cemento en el proceso de mezclado no deberá ser menor que 10°C, a menos que se apruebe lo contrario. En todo caso, deberá adecuarse a lo especificado para la preparación del concreto.
- Requisitos químicos del cemento Portland. Subsección 439.03 del EG-2013.
- **Agregados**
- **Agregado fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

i. Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación

Tabla 10. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Fino)

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de Arcilla y partículas Deleznables	MTC E 212	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75um (N° 200)	MTC E 202	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.50 % máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO ₄	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado Como ión cl ⁻	AASHTO T291	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que, en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo N.T.P. 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

ii. Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C289, se obtienen los siguientes resultados:

SiO₂ > R cuando R ≥ 70

SiO₂ > 35 + 0.5 R cuando R < 70

iii. Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tabla 11. Granulometría del Agregado Fino

TAMIZ (MM)	PORCENTAJE QUE PASA
9,5 mm (3 / 8")	100
4,75 mm (N° 4)	95-100
2,36 mm (N° 8)	80-100
1,18 mm (N° 16)	50-85
600 mm (N° 30)	25-60
300 mm (N° 50)	10-30
150 mm (N° 100)	2-10

Fuente: ASTM C33

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

iv. Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de durabilidad en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

v. Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma MTC E 114, será sesenta y cinco por ciento (65%) mínimo para concretos de $f'c \leq 210\text{kg/cm}^2$ y para resistencias mayores setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

- **Agregado grueso**

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca.

Grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

(1) Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación

Tabla 12. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Grueso)

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $\text{SO}_4 =$	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl^-	AASHTO T291	0.10% máx.

(2) Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

(3) Durabilidad

Los resultados del ensayo de durabilidad (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

(4) Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

(5) Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe OHLA y/o el Supervisor de Calidad con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tabla 13. Granulometría del Agregado Grueso

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95- 100
37,5 mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0 mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 – 55	0 – 15
19,0 mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 – 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 – 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 – 5	-
4,75 mm (N°4)	0 - 15	0 - 10	0 – 10	0 – 5	0 – 5	-	-
2,36 mm (N°8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

Fuente: ASTM C33, AASHTO M-43

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

(6) Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de $f'c > 210 \text{ kg/cm}^2$, los agregados deben ser 100% triturados

- **Agregado ciclópeo**

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

- **Agua**

El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica. Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA

Tabla 14. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agua)

Ensayos	Tolerancia
Sólidos en suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad NaHCO_3 - (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8,0

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de este sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 “Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete”.

Tabla 15. Contenido Máximo de Ión Cloruro

TIPO DE ELEMENTO	CONTENIDO MÁXIMO DE IÓN CLORURO SOLUBLE EN AGUA EN EL CONCRETO, EXPRESADO COMO % EN PESO DEL CEMENTO
Concreto prensado	0.06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0.10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo, pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0.15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida por medio de recubrimientos impermeables.	0.80

- **Aditivos**

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más

adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura.

- **Clases de Concreto**

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia **mínima** a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto:

Tabla 16. Clases de Concreto

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS
Concreto pre y post tensado A B	34,3 MPa (350 Kg/cm ²) 31,4 Mpa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado C D E	27,4 MPa (280 Kg/cm ²) 20,6 MPa (210 Kg/cm ²) 17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple F	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo G	13,7 MPa (140 Kg/cm ²) Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.
Concreto ciclópeo H	17,2 MPa (175 Kg/cm ²) Se compone de concreto simple clase E y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

- **Equipo**

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

1. Equipo para la producción de agregados

Para el proceso de producción de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carguío, transporte y producción. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

2. Equipo para la elaboración del Concreto

La planta de elaboración del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores. En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. En cualquiera de los dos casos, deberán proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que contengan alto contenido de humedad deben tener dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el proceso de transporte.

Por otra parte, en donde sea pertinente se permite, además el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra. La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización de OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³).

3. Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Postor adjudicado y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados que señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

4. Encofrado y obra falsa

El Postor adjudicado deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

5. Elementos para la colocación del concreto

El Postor adjudicado deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

6. Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

7. Equipos varios

El Postor adjudicado deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

- **Explotación de materiales y elaboración de agregados**

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sin que este exima al Postor adjudicado de su responsabilidad posterior.

- **Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo**

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Postor adjudicado entregara al Supervisor de Calidad, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el postor adjudicado deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

Una vez que OHLA y/o el Supervisor de Calidad manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El postor adjudicado definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

Tabla 17. Consistencia del Concreto

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	ASENTAMIENTO (")	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapata y Muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Postor adjudicado deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según se indica en la siguiente Tabla:

Tabla 18. Resistencia promedio requerida

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN
< 20,6 MPa (210 Kg/cm ²)	$f'c + 6,8$ MPa (70 Kg/cm ²)
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm ²)	$f'c + 8,3$ MPa (85 Kg/cm ²)
> 34,3 MPa (350 Kg/cm ²)	$f'c + 9,8$ MPa (100 Kg/cm ²)

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos. Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en párrafo anterior. La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la siguiente Tabla:

Tabla 19. Requisitos sobre Aire Incluido

RESISTENCIA DE DISEÑO A 28 DÍAS	PORCENTAJE AIRE INCLUIDO
280 kg/cm ² – 350 kg/cm ² concreto normal	6-8
280 kg/cm ² – 350 kg/cm ² concreto pre-esforzado	2-5
140 kg/cm ² – 280 kg/cm ² concreto normal	3-6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé OHLA y/o el Supervisor de Calidad al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Postor adjudicado de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

- **Fabricación de la Mezcla**

- (a) Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(b) Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

(c) Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

(d) Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así

mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Postor adjudicado, con la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, solo para resistencias $f'c$ menores a 210 kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. OHLA y/o el Supervisor de Calidad verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla.

Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a $f'c = 210$ kg/cm²), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes.

- **Operaciones para el vaciado de la mezcla**

- (a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que OHLA y/o el Supervisor de Calidad fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, OHLA y/o el Supervisor de Calidad rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Postor adjudicado, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el postor adjudicado, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

- (b) Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Postor adjudicado notificará por escrito al Supervisor de Calidad al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras OHLA y/o el Supervisor de Calidad no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la

preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

(c) Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste.

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Postor adjudicado suministre cubiertas que, a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0,5 m). OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir espesores aún menores cuando le estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(d) Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice OHLA y/o el Supervisor de Calidad, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

(e) Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

(f) Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique OHLA y/o el Supervisor de Calidad. El Postor adjudicado no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

(g) Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

(h) Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los

cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

· Estructuras para arcos	14 días
· Estructuras bajo vigas	14 días
· Soportes bajo losas planas	14 días
· Losas de piso	14 días
· Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días
· Superficies de muros verticales	48 horas
· Columnas	48 horas
· Lados de vigas	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan. La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

(i) Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

(1) Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados. No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

(2) Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales OHLA y/o el Supervisor de Calidad lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación. El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto

de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

(j) Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá dispensar al Postor adjudicado de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Postor adjudicado, según lo requiera OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Postor adjudicado.

(k) Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Postor adjudicado deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para OHLA y/o el Supervisor de Calidad, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

(l) Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C). Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones. La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

- **Aceptación de los trabajos**

(a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Postor adjudicado.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

(b) Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, OHLA y/o el Supervisor de Calidad dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

(c) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

(d) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

(e) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

(f) Calidad de la mezcla

(1) Dosificación

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado fino	± 2%
Agregado grueso hasta de 38 mm	± 2%
Agregado grueso mayor de 38 mm	± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

(2) Consistencia

OHLA y/o el Supervisor de Calidad controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla “ENSAYOS Y FRECUENCIAS”, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el Acápite “Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de trabajo”. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

Tabla 20. Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Agregado Fino	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Cantera
	Materia que pasa la malla N° 200 (75 µm)	MTC E 202	1000 m ³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas Deleznables	MTC E 212	1000 m ³	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	1000 m ³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m ³	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	AASHTO T290	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m ³	Cantera
	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m ³	Cantera
Agregado Grueso	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Cantera
	Desgaste los Ángeles	MTC E 207	1000 m ³	Cantera
	Partículas fracturadas	MTC E 210	500 m ³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznables	MTC E 212	1000 m ³	Cantera
	Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	AASHTO T290	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m ³	Cantera
	Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	1000 m ³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m ³	Cantera

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m ³	Cantera
	Porcentaje de Partículas Planas y Alargadas (relación largo espesor: 3:1)	MTC E 221	250 m ³	Cantera
Concreto	Consistencia	MTC E 705	1 por carga (3)	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión	MTC E 704	1 juego por cada 50 m ³ , pero no menos de uno por día	Punto de vaciado

- (1) Opcional.
- (2) Requerido para proyectos ubicados a más de 3000 msnm.
- (3) Se considera carga al volumen de un camión mezclador. En casos de no alcanzar este volumen, se efectuará un ensayo por cada elemento estructural.

(3) Resistencia

OHLA y/o el Supervisor de Calidad verificará la resistencia a la compresión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla “ENSAYOS Y FRECUENCIA”.

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos. Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, OHLA y/o el Supervisor de Calidad ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Postor adjudicado, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C – 27°C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Postor adjudicado podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Postor adjudicado deberá adoptar las medidas correctivas que solicite OHLA y/o el Supervisor de Calidad, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el Cliente.

(g) Calidad del producto terminado

(1) Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas -5mm a + 10mm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado -10mm a + 20mm
- Muros, estribos y cimientos -10mm a + 20mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

(2) Otras tolerancias

- Espesores de placas -10mm a + 20mm
- Cotas superiores de placas y veredas -10mm a + 10mm
- Recubrimiento del refuerzo $\pm 10\%$
- Espaciamiento de varillas -10mm a + 10mm

(3) Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Placas y veredas 4mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 10mm
- Muros de concreto ciclópeo 20mm

(4) Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Postor adjudicado.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Postor adjudicado, a su costo, de acuerdo con las indicaciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de “Concreto” se efectuará de acuerdo a lo indicado a continuación:

- (a) Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y estándares de la Industria.
- (b) Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada partida. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya Fórmula de Trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en el Proyecto o ha sido solicitado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Postor adjudicado; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas de construcción, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados en la presente especificación.

7.1.8. Acero estructural ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)

a. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero corrugadas, con límite de fluencia (f_y)

de 429 MPa (4200 Kg/cm²), que se colocan como refuerzo dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación, la sección 504 “acero de refuerzo” de las EG-2013.

b. Materiales y equipos

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con certificación ISO 9000.

- **Barras de refuerzo**

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en el proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

Cuando en los planos del proyecto está prevista barras de refuerzo galvanizado, ésta debe cumplir la norma ASTM - A767.

- **Alambre y mallas de alambre**

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

- **Pesos teóricos de las barras de refuerzo**

Los pesos unitarios, se indican en la siguiente tabla:

Tabla 21. Pesos de las barras por unidad de longitud (Tabla 504-01, EG-2013)

BARRA N°	DIÁMETRO NOMINAL EN MM (PULG)	PESO KG/M
2	6.35 (1/4)	0,25
3	9.5 (3/8")	0,56
4	12.7" (1/2")	1,00
5	15.7 (5/8")	1,55
6	19.1 (3/4")	2,24
7	22.22 (7/8")	3,04
8	25.4 (1")	3,97
9	28.7 (1 1/8")	5,06
10	32.3 (1 1/4")	6,41
11	35.8 (1 3/8")	7,91
14	43,0 (1 3/4")	11.38
18	57,3 (2 1/4")	20,24

Se requiere de un equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Postor adjudicado deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores. Al utilizar el acero de refuerzo, los operarios deben utilizar guantes de protección.

Los equipos de corte y doblado de las barras de refuerzo no deberán producir ruidos por encima de los permisibles o que afecten a la tranquilidad del personal de obra y las poblaciones aledañas. El empleo de los equipos deberá contar con la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

c. Requerimientos de construcción

- **Planos y despiece**

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Postor adjudicado deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.

Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Postor adjudicado y aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, pero tal aprobación no exime al Postor adjudicado de su responsabilidad por la exactitud de estos. En este caso, el Postor adjudicado deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

- **Suministro y almacenamiento**

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Se debe proteger el acero de refuerzo de los fenómenos atmosféricos, principalmente en zonas con alta precipitación pluvial. En el caso del almacenamiento temporal, se evitará dañar, en la medida de lo posible, la vegetación existente en el lugar, ya que su no-protección podría originar procesos erosivos del suelo.

- **Doblamiento**

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 22. Diámetro mínimo de doblamiento (Tabla 502-02, EG 2013)

NUMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 8	6 diámetros de barra
9 a 11	6 diámetros de barra

17 a 18

6 diámetros de barra

El diámetro mínimo de doblamiento para flejes u otros elementos similares de amarre, no será menor que cuatro (4) diámetros de la barra, para barras N°5 o menores. Para las barras mayores, se doblarán de acuerdo con lo que establece la Tabla anterior.

- **Colocación y amarre**

Al ser colocado en la obra y antes de producir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser retirado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de los encofrados deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, soportes de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Los soportes de metal que entren en contacto con el concreto deberán ser galvanizados. No se permitirá el uso de cascajo, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 0,30 m, en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 1,5875 mm (N° 16) o 2,032 mm (N° 12), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo. Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en la última edición del Código ACI- 318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Postor adjudicado inicie la colocación del concreto.

- **Traslapes y Uniones**

Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique OHLA y/o el Supervisor de Calidad, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Postor adjudicado podrá introducir traslapes y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. El costo de los traslapes y uniones adicionales será asumido por el Postor adjudicado.

En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación con las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Postor adjudicado podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por OHLA de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté validado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrá por cuenta del Postor adjudicado.

Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

- **Sustituciones**

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

d. Aceptación de los trabajos realizados

- **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Postor adjudicado.
- Solicitar al Postor adjudicado copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que el corte y colocación del refuerzo se efectúe de acuerdo con los planos y las especificaciones técnicas.
- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.
- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

- **Calidad del Acero**

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Postor adjudicado deberá suministrar al Supervisor de Calidad una copia certificada de los resultados de las pruebas físicas y mecánicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero de refuerzo a la obra.

En caso de que el Postor adjudicado no cumpla este requisito, OHLA y/o el Supervisor de Calidad ordenará, a cuenta, costo y riesgo del Postor adjudicado, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con lo indicado en la Subsección 504.07. Traslapes y uniones del EG-2013 del MTC.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión serán rechazadas.

- **Calidad del Producto Terminado**

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- **Desviación en el espesor de recubrimiento**

- Con recubrimiento ≤ 5 cm: 5 mm
- Con recubrimiento > 5 cm: 10 mm

- **Área**

- No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.
- Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Postor adjudicado, a su costo, de acuerdo con procedimientos aceptados por OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad y a plena satisfacción de éste.

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago son kilogramos (kg). El pago se realizará por el acero realmente suministrado y colocado en obra, aprobado en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas, conforme a los planos/planillas de despiece aprobadas por el Supervisor, usando los pesos unitarios indicados en la Tabla Pesos de las barras por unidad de longitud. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de

suministro, transporte, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo necesario para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos y a la presente especificación.

7.1.9. Encofrado y desencofrado

a. Descripción

Los encofrados se refieren a la construcción de formas temporales para contener el concreto de modo que éste, al endurecer, adopte la forma indicada en los planos respectivos, tanto en dimensiones como en su ubicación dentro de la estructura, además deberán de seguir lo establecido en la sección 3 "Temporary Works" de la división 11 de la norma AASHTO, a estas especificaciones técnicas.

Los encofrados pueden ser cara vista, cara no vista, estar en lugares secos o bajo agua; por lo que el Postor adjudicado, conocedor del Proyecto, deberá tomar todas las medidas necesarias a fin de atender estas circunstancias. Cualquier olvido, no dará pie a reclamo alguno y su ejecución correrá a cuenta del postor adjudicado.

b. Materiales y equipos

Los encofrados a utilizar pueden ser de madera, metálicos, madera laminada o fibra prensada. El encofrado no deberá presentar deformaciones, defectos, irregularidades o puntos frágiles que puedan influir en la forma, dimensión o acabado de los elementos de concreto a los que sirve de molde.

Para superficies no visibles, el encofrado puede ser construido con madera en bruto, pero con juntas debidamente calafateadas para evitar la fuga de pasta de concreto.

Para superficies visibles, también denominada cara vista, el encofrado deberá ser construido con paneles de $\frac{3}{4}$ " de madera laminada, madera machihembrada o con planchas duras de fibra prensada y marcos de madera cepillada. La línea de contacto entre paneles deberá ser cubierta con cintas, para evitar la formación de rebabas; dichas cintas deberán estar convenientemente adheridas para evitar su desprendimiento durante el llenado.

Los alambres a emplearse en la sujeción de encofrados no deben atravesar las caras del concreto, especialmente las que vayan a quedar expuestas. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente, de manera que el desencofrado no produzca daños en la superficie del concreto.

c. Método de construcción

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos de modo que resistan totalmente el empuje del concreto al momento del vaciado sin deformarse, incluyendo el efecto de vibrado para densificación y que su remoción no cause daño al concreto. Para efectos de diseño, se tomará un coeficiente aumentativo de impacto igual al 50% del empuje del material que debe ser recibido por el encofrado.

Antes de proceder a la construcción de los encofrados, el Postor adjudicado deberá presentar los diseños de los encofrados para la revisión y aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Los encofrados deberán ser contruidos de manera que el elemento de concreto vaciado tenga la forma y dimensiones del proyecto y que se encuentre de acuerdo con los alineamientos y cotas aprobadas por OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad, y deberán presentar una superficie lisa y uniforme.

Antes de armar el encofrado, se deberá verificar que la superficie del encofrado se encuentre exenta de elementos extraños y con un recubrimiento adecuado de una membrana sintética para evitar la adherencia del mortero o del procedimiento que el Postor adjudicado crea por conveniente, con la única condición que el resultado sea igual o superior al antes descrito y sea aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Salvo indicación contraria, todas las intersecciones de planos de encofrados deberán ser achaflanadas, tanto en el caso de ángulos entrantes como en las aristas. En el caso de aristas, el achaflanado se realizará por medio de una tira de madera, de sección transversal en forma de triángulo rectángulo, isósceles, con catetos de 2 cm de longitud.

El encofrado deberá encontrarse debidamente apuntalado y arriostrado de manera que la rigidez y estabilidad del mismo no se vea amenazada. Se deberá dar especial cuidado a las juntas entre tablas, paneles o planchas.

Se deberá evitar el apoyo del encofrado en elementos sujetos a flexión o deslizamiento. Cuando el terreno natural sea rocoso, el apoyo puede realizarse directamente sobre éste.

Cuando el terreno natural tenga buena resistencia sin ser susceptible a la erosión o desmoronamiento el apoyo puede realizarse sobre elementos dispuestos horizontalmente. En caso de que el terreno natural no tenga buena capacidad de soporte, deberán ser clavadas estacas conjuntamente con los refuerzos horizontales antes mencionados.

No se puede efectuar llenado alguno sin la autorización escrita de OHLA y/o el Supervisor de Calidad quien previamente habrá verificado el dimensionamiento, nivelación, verticalidad, estructuración del encofrado, humedecimiento adecuado de la caja del encofrado, la no existencia de elementos libres (esquirlas o astillas), concretos antiguos pegados o de otro material que pueda perjudicar el vaciado y el acabado del mismo. En caso de elementos de gran altura en donde resulta difícil la limpieza, el encofrado debe contar con aberturas para facilitar esta operación.

El tiempo para la remoción del encofrado y obra falsa está acondicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. Los tiempos mínimos recomendados son los siguientes:

- | | |
|--------------------------------------|----------|
| • Costados de viga | 24 horas |
| • Superficie de elementos verticales | 48 horas |
| • Losas superiores de alcantarillas | 14 días |
| • Losas superiores de pontones | 14 días |

En el caso de utilizarse aditivos acelerantes de fragua y previa autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, los tiempos de desencofrado pueden reducirse, de acuerdo con el tipo y proporción del aditivo que se emplee. En general, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo con las pruebas de resistencia en muestras del concreto, cuando ésta supere el 70% de su resistencia de diseño. Todo trabajo de desencofrado deberá contar la previa autorización escrita de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Todo encofrado, para ser reutilizado, no deberá presentar alabeos, deformaciones, incrustaciones y deberá presentar una superficie limpia.

d. Tipo de Encofrado

Los tipos de encofrado se presentan en función del elemento a vaciar y del tipo de acabado, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- **Encofrado de Cimentación**

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto que forman parte de la cimentación, así como aquellas caras que serán cubiertas por material de relleno, en general, este tipo de encofrado se utiliza para superficies no visibles. En este tipo de encofrado se encuentran incluidos el encofrado de losas apoyadas, tales como las de pavimento rígido y badenes.

- **Encofrado de Elevación Caravista**

Este tipo de encofrado se aplicará a las caras verticales de elementos de concreto no contemplados en el encofrado de cimentación, tales como las pantallas de los muros de contención y sostenimiento, cuerpos de las alcantarillas tipo Me, costados de losas de pontones, parapetos, muretes y todo aquel elemento que a criterio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad requiera de este acabado.

- **Encofrado de Losa Caravista**

Este tipo de encofrado se aplicará para soportar directamente el peso del concreto, por lo que normalmente es horizontal. Este tipo de encofrado se utiliza para superficies visibles (losas de alcantarillas tipo Me y pontones, entre otras).

Deberá preverse la utilización de impermeabilizantes para el encofrado de madera para evitar cambios volumétricos de éste. Se deberá complementar con equipo de bombeo para bajar los niveles de agua o de ser posible secar la zona de trabajo.

En caso de encofrado metálico, se utilizará laca desmoldante que evite la contaminación y adherencia. El uso indicado para determinado tipo de encofrado no es limitativo, queda a criterio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad su utilización.

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad medida es el metro cuadrado (m^2). Se considerará como área de encofrado la superficie de la estructura de concreto efectiva que esté cubierta directamente por dicho encofrado y que realmente haya sido ejecutada y aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Este precio y pago incluirá, además de los materiales, mano de obra, beneficios sociales, equipos dentro del cual se considera bombas de agua para el caso de estar bajo agua, transporte de los encofrados a las diferentes zonas de trabajo y herramientas necesarias para ejecutar el encofrado propiamente dicho, todas las obras de refuerzo y apuntalamiento, así como de apoyos indispensables para asegurar la estabilidad, resistencia y buena ejecución de los trabajos. Igualmente, incluirá el costo total del desencofrado respectivo.

7.1.10. Desviación y encauzamiento del río

a. Descripción

Para ríos mayores a 20 m

- CONFORMACIÓN DE DIQUE PROVISIONAL (ENCAUZAMIENTO A MÁRGEN IZQUIERDA)
Para la conformación del dique provisional se deberá respetar un ancho mínimo de 8.5 m y tirante de 1 m.
Se deberá colocar el enrocado y estabilizar el núcleo del dique en la margen izquierda del río, con una corona de 2.5 m, H=1.5m y un talud de 1.5:1.
- CONFORMACIÓN DE MURO ANCLADO H=VARIABLE
La conformación del muro anclado se realizará en la zona seca y se realizará una limpieza a nivel con un ancho variable.
Se realiza el proceso de anclaje de muro.
- EXCAVACIÓN Y TERMINACIÓN DE MURO H=2.00
Una vez realizada la limpieza del cauce, se procede a excavar para colocar la uña de enrocado del muro de H=2m y con talud de corte de 1:1.
- PROTECCIÓN DE ENROCADO EN MURO Y ENROCADO EN TALUD DERECHO DE DIQUE PROVISIONAL
Para la protección de enrocado en muro se deberá colocar enrocado en la parte derecha del dique provisional para posteriormente retirar el enrocado de la parte izquierda del dique provisional.
- CAMBIO DE DESVIO Y EXCAVACIÓN (MÁRGEN IZQUIERDO)
Para el cambio de desvío se procede a retirar el enrocado de la parte izquierda y estabilizar el núcleo del dique en la margen derecha del río manteniendo las dimensiones antes mencionadas.
Empieza la excavación para muro (margen izquierdo).
- TERMINACIÓN DE MURO Y PROTECCIÓN CON ENROCADO
Se procede a colocar el enrocado del muro en el tramo seco con una uña de 2 m y un talud de 1:1.
- RETIRO DE DIQUE PROVISIONAL
Se procede a retirar el enrocado y cuerpo de dique provisional.
- CONFORMACION DE DIQUE PROVISIONAL (PROTECCION DE ESTRIBOS ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PUENTE)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Para la conformación del dique provisional se deberá respetar un ancho mínimo de 8.5 m y tirante de 1 m.

Se deberá colocar el enrocado y estabilizar el núcleo del dique en la margen izquierda del río, con una corona de 2.5 m, H=1.5m y un talud de 1.5:1.

Para ríos menores a 20 m

- CONFORMACIÓN DE DIQUE PROVISIONAL (ENCAUZAMIENTO A MÁRGEN IZQUIERDA)

Para la conformación del dique provisional se deberá considerar una limpieza para asegurar los 6 m de ancho y 1 m de tirante.

Se deberá colocar el enrocado y estabilizar el núcleo del dique en la margen izquierda del río, con una corona de 2.5 m, H=1.5m y un talud de 1.5:1.

- CONFORMACIÓN DE MURO ANCLADO H=VARIABLE

La conformación del muro anclado se realizará en la zona seca y se realizará una limpieza a nivel con un ancho variable.

Se realiza el proceso de anclaje de muro.

- EXCAVACIÓN Y TERMINACIÓN DE MURO H=2.00

Una vez realizada la limpieza del cauce, se procede a excavar para colocar la uña de enrocado del muro de H=2m y con talud de corte de 1:1.

- ACORAZAMIENTO Y ENROCADO EN TALUD DERECHO DE DIQUE PROVISIONAL

Para la protección de enrocado en muro se deberá colocar enrocado en la parte derecha del dique provisional para posteriormente retirar el enrocado de la parte izquierda del dique provisional.

- CAMBIO DE DESVIO, RETIRO DE ENROCADO EN TALUD (MARGEN IZQUIERDA) Y CONFORMACIÓN DE MURO ANCLADO

Para el cambio de desvío se procede a retirar el enrocado de la parte izquierda y estabilizar el núcleo del dique en la margen derecha del río manteniendo las dimensiones antes mencionadas.

Empieza la excavación para muro (margen izquierdo).

- EXCAVACIÓN Y TERMINACIÓN DE MURO H=2.00m (MÁRGEN IZQUIERDO)

Se procede a colocar el enrocado del muro en el tramo seco con una uña de 2 m y un talud de 1:1.

- ACORAZAMIENTO EN MARGEN IZQUIERDO H=2.00m

Se comienza con el acorazamiento del muro con una H=2m

- RETIRO DE DIQUE PROVISIONAL Y EXCAVACIÓN EN LA ZONA CENTRAL

Se procede a retirar el enrocado y cuerpo de dique provisional para el acorazamiento total.

- ACORAZAMIENTO EN ZONA CENTRAL H=2.00m

Se retira la obra provisional para continuar el acorazamiento total en modo saturado.

- CONFORMACION DE DIQUE PROVISIONAL (PROTECCION DE ESTRIBOS ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PUENTE)

Para la conformación del dique provisional se deberá considerar una limpieza para asegurar los 6 m de ancho y 1 m de tirante.

Se deberá colocar el enrocado y estabilizar el núcleo del dique en la margen izquierda del río, con una corona de 2.5 m, H=1.5m y un talud de 1.5:1.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago será global (glb) y se realizará el pago de acuerdo con el avance físico correspondiente a los trabajos de esta partida. Su precio unitario incluye todos los costos necesarios de las cuadrillas, equipos, maquinarias, movilidad y materiales para ejecutar estos trabajos.

7.1.11. Apuntalamiento temporal de postes de media tensión

a. Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución del apuntalamiento temporal de postes bajo las consideraciones necesarias que se determinaran en obra. Se implementará el Reglamento de Seguridad vigente en el Perú para el apuntalamiento de postes, el que deberá ser conocido por todo el personal que labora con ellos.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es por unidad (und) y se realizará de acuerdo con el avance físico correspondiente a los trabajos de esta partida. Su precio unitario incluye todos los costos necesarios de la(s) cuadrilla(s), equipo(s), movilidad y materiales para ejecutar estos trabajos.

7.2. Puente de Sayán

7.2.1. Partidas Generales

7.2.1.1. Trazo y Replanteo

a. Descripción

Esta partida hace referencia a los trabajos de verificación o comprobación de las mediciones registradas en los planos de diseño con las mediciones registradas en campo. El postor adjudicado, antes de iniciar la construcción de la obra, será responsable de verificar la posición de los puntos de referencia que constituyen el control primario en el sitio, y notificar al Diseñador o Consultor las discrepancias encontradas entre las mediciones de campo y las mediciones registradas. A partir de los puntos de control primarios, el postor deberá establecer puntos de control secundarios; los cuales deberán contener suficientes puntos permanentes para establecer el alineamiento y las rasantes de los componentes provisionales y/o permanentes del proyecto (accesos, áreas auxiliares, obras civiles y diques), directamente o mediante el desplazamiento horizontal. Las líneas de trazado para la construcción de obra serán establecidas por el postor adjudicado y tomadas directamente del control primario o secundario.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- **Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía, en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido permitiendo conservar el orden y limpieza al final de las actividades en las zonas de trabajo. La cuadrilla estará bajo responsabilidad del Ingeniero Residente.
- **Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario capaz de trabajar dentro los rangos de tolerancia especificado. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.
- **Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

b. Disposiciones para la ejecución de la partida

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con OHLA sobre la ubicación de los puntos de control, el sistema de campo a emplear, la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso. Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la siguiente tabla.

Tabla 23. Tolerancias para trabajos de Levantamientos Topográficos, Replanteos y Estacado 1.

TOLERANCIA DE FASE DE TRABAJO	TOLERANCIA FASE DE TRABAJO	
	HORIZONTAL	VERTICAL
Puntos de Control	1:10 000	± 5mm.
Otros puntos del eje	± 50 mm.	± 100 mm.
Alcantarillas, cunetas y otras estructuras menores	± 50 mm.	± 20 mm.
Muros de contención	± 20 mm.	± 10 mm.
Límites para roce y limpieza	± 500 mm.	-
Estacas de subrasante en cortes	± 50 mm.	± 30 mm.
Estacas de rasante en rellenos	± 50 mm.	± 20 mm.

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por OHLA y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad de la entidad una vez completados los trabajos. Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación escrita de OHLA. Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por OHLA no releva al ejecutor de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

c. Aceptación de los trabajos

Los trabajos de nivelación y replanteo y todo lo indicado en esta especificación serán evaluados y aceptados según lo siguiente:

- Inspección visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos de acuerdo a la buena práctica, experiencia de OHLA y estándares.
- Conformidad con las mediciones de control que se ejecuten en los trabajos, cuyos resultados deberán cumplir dentro de las tolerancias y límites establecidos.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es mes (mes) y su precio unitario incluye todos los costos necesarios de la(s) cuadrilla(s) topográfica(s), equipo(s), movilidad y materiales para ejecutar estos trabajos durante la ejecución de las obras.

La protección de los hitos y estacas será responsabilidad del postor adjudicado. Por lo que, el reemplazo de puntos de referencia y controles dañados será al costo de éste. La valorización se ejecutará de acuerdo al avance de los trabajos y el precio unitario para la partida respectiva del presupuesto ofertado, con previa aprobación de todas las partes involucradas de OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.1.2. Limpieza de Terreno Manual

a. Descripción

Comprende la remoción de maleza, vegetación, rocas u otras obstrucciones mediante medios manuales, y opcionalmente mecánicos si así lo cree conveniente el Postor adjudicado, que se requiere realizar en las áreas previstas para las obras provisionales y zonas auxiliares que el Postor adjudicado deberá realizar con el fin de proporcionar una superficie de terreno limpia para efectuar los trabajos. Este trabajo sólo se efectuará en las áreas autorizadas por OHLA y/o OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El Postor adjudicado deberá acopiar el material orgánico, de manera de que pueda reutilizarlo en los trabajos remediación de la propia área auxiliar o en los trabajos de reforestación y revegetación. Mientras que los escombros o material desechable deberá disponerlos en botaderos o depósitos de material excedente (DME) autorizados.

OHLA y/o OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá aprobar las herramientas u otros medios que plantee el Postor adjudicado, pudiendo rechazar aquellas que no encuentre satisfactorias para la función a cumplir.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medición es el metro cuadrado (m²) aplicada sobre el área ocupada por la construcción a limpiar y aceptado por OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El pago se efectuará según el precio unitario del presupuesto y por metro cuadrado (m²), entendiéndose que dicho precio y pago construirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

7.2.2. Movimiento de Tierras

7.2.2.1. Excavaciones No Clasificada Para Estructuras

a. Descripción

Esta partida hace referencia a los trabajos que comprende el desenraice y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos, en aquellas zonas donde se ubiquen las soluciones de interferencia.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es el metro cúbico (m³). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del área de limpieza durante el periodo de valorización. El precio unitario considera los costos necesarios de mano de obra, materiales, equipos y servicios para efectuar la limpieza y/o desbroce de arbustos, basura y cualquier otro objeto natural y/o artificial que esté situado en las áreas que van a ser ocupadas por obras temporales y permanentes.

7.2.2.2. Relleno Estructural

a. Descripción

Esta partida corresponde a los trabajos de relleno con material estructural para la ejecución de estructuras y/o interferencias.

b. Materiales

El relleno podrá realizarse con el material de excavación, siempre que cumpla estrictamente con las características establecidas. Si el material de excavación no fuera apropiado, se reemplazará por material de préstamo, con la aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El material previsto para el relleno deberá cumplir la gradación correspondiente a agregado fino

Tabla 24. Granulometría del material

Tamiz		Porcentaje pasante acumulado
ASTM	ISO	
1"	25.0 mm	100
¾"	19.1 mm	95 – 100
½"	12.5 mm	85 – 100
3/8"	9.5 mm	65 - 90
# 4	4.75 mm	60 - 80
# 8	2.36 mm	55 - 85
# 16	1.18 mm	50 – 75
# 30	600 μ m	25 – 60
# 50	300 μ m	5 – 30
# 100	150 μ m	0 – 10

El material deberá cumplir la siguiente gradación. En caso el material no cumpla de forma natural, será necesario llevar a cabo procesos de modificación mecánicos.

c. Procedimiento constructivo

El fondo de excavación deberá encontrarse previamente nivelado y libre de partículas de tamaños mayores, material orgánico o algún otro material deletéreo.

El material será colocado directamente en capas de espesor 200 mm y será compactado hasta alcanzar una densidad uniforme y que cumpla con alcanzar un valor igual o superior al 90% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor modificado.

d. Controles

Para la aceptación de los materiales, el Postor adjudicado deberá llevar a cabo una verificación de la granulometría por cada lote de material o por cada 100 m³.

El control de compactación se efectuará a razón de 2 ensayos de medición de densidad por cada capa conformada, para un área de hasta 250 m².

La densidad seca alcanzada deberá ser igual o superior al 90% de la máxima densidad seca obtenida en el ensayo Proctor modificado.

e. Aceptación de los trabajos

OHLA y/o el Supervisor de Calidad dará por aceptado los trabajos siempre que los materiales seleccionados para relleno estructural, hayan pasado las pruebas de compactación, y el material esté colocado en los lugares especificados en los planos, y además cumpla con las características indicadas.

f. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para el pago es metros cúbicos (m³). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen conformado y aprobado en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización y hasta los límites definidos en los planos de diseño. El precio deberá cubrir todos los costos de mano de obra, equipos, materiales, herramientas manuales y todos los trabajos prescritos en esta especificación.

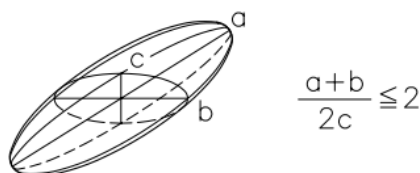
7.2.2.3. Colocación de roca en uña

a. Descripción

El trabajo comprende el conjunto de actividades para la colocación y acomodo de roca en la cara húmeda y uña del dique y para el lecho del río.

El Contratista utilizará los enrocados en los lugares indicados en los planos de diseño, con la finalidad de proteger los diques, de la acción erosiva del agua.

Los enrocados deberán consistir en granos sólidos o fragmentos de roca no deleznales, resistentes a la abrasión de grado "A" (según se determina por el "ensayo de Los Ángeles), Las rocas utilizadas para el enrocado, tanto en talud y en uña como para el lecho de río, deben ser en bloque y angulosas, con bordes afilados y limpios y caras relativamente planas. En general, se recomienda que las piezas individuales sean casi equidimensionales, en lugar de alargadas. El índice de planaridad $(a+b)/2c$ debe ser menor o igual que 2, siendo a, b y c los tres ejes del elipsoide mostrados en la figura siguiente.



Tamaño: Se distinguen diversos tamaños de roca, se empleará un diámetro nominal con un rango según el tipo de sección del dique o el cauce de río, correspondiendo el diámetro menor al sector de menor sección transversal. Las rocas deben estar bien graduados dentro de los límites permitidos para diámetro nominal entre 0.50m y 2.00 m. La graduación de la roca estará definida según la sección típica de diseño considerada para cada dique y se utilizará como sigue:

Diámetro nominal para la sección tipo I

El dique quedará conformado con una gradación desde 0.5m hasta 1.5m donde el enrocado en la uña presentará los mayores diámetros de roca comprendidos entre 0.7 - 1.50m

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Pantalla	{	20% entre 0.5 m y 0.7 m
Uña		50% entre 0.7m y 1.0 m
		30% mayor a 1.0 m

Diámetro nominal para la sección tipo II

El dique quedará conformado con una gradación desde 1.0m hasta 2.0m donde el enrocado en la uña presentará los mayores diámetros de roca comprendidos entre 1.0 – 2.5m

Pantalla	{	20% entre 1.00 m y 1.50 m
Uña		50% entre 1.00 m y 2.00 m
		30% mayor a 2.00 m

Pese a que las piedras que constituyen la uña se ubican en una posición más estable (sobre la horizontal) que las que constituyen la protección del talud (sobre un plano inclinado) estas requieren de diámetros mayores para asegurar la estabilidad y soportar el peso de la pantalla del dique, en ese sentido se deberá considerar los mayores tamaños de las piedras para constituir la uña y desde ahí acomodar hacia la corona.

Colocación

Las rocas serán colocadas en obra por medios mecánicos, con equipos que permitan situar cada piedra de manera individual, a fin de conseguir un acabado uniforme tanto en planta como en sección.

La posición de la piedra en el talud estará en función a la geometría del enrocado diseñado, de tal manera que las piedras de menor tamaño se instalarán en la parte superior del talud y se irá incrementando el tamaño de la piedra a instalar según se incremente el espesor del enrocado.

Una vez finalizada la colocación del enrocado se realizará una inspección visual a fin de detectar oquedades a través de las cuales entren los rayos solares, los cuales deteriorarían el geotextil. Si se diera tal caso dichas oquedades quedarán tapadas mediante la colocación de piedras de tamaño adecuado al caso. Dicho criterio aplicará también en el caso de las uñas y el cauce de río para evitar vacíos que se rellenen de finos. La colocación del enrocado que conforma la uña y el cauce se realizará con un nivel de agua sobre el fondo de zanja no mayor a 30 cm.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es el metro cúbico (m³), realmente colocada medido por levantamiento topográfico y el precio unitario incluye todos los costos necesarios para la colocación y todo lo requerido para cumplir con los planos de diseño.

7.2.3. Concreto Simple

7.2.3.1. Concreto de Premezclado (F'C=100 kg/cm²) para solado

a. Descripción

Esta partida refiere a uno de los tipos de concreto simple (elementos sin armadura de refuerzo), compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos, piedra y agua, preparados y contruidos de acuerdo con estas especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases, indicados en los planos.

Estas especificaciones se complementan con el Ítem 7.5.1.6 Concreto Clase C (f'_c=280 kg/cm²) – Premezclado – Cimientos Reforzados.

b. Materiales y Equipos

Piedras Medias y Piedras Grandes

Siempre que se refiera a Concreto Ciclópeo, las piedras del concreto ciclópeo serán provenientes de roca triturada o canto rodado de buena calidad.

Las piedras serán preferiblemente angulares y su forma tendera a ser cubica.

La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1). Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá de lo especificado en planos, del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte.
- El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles.

Otros materiales, Control de Calidad y la ejecución se realizarán según lo especificado en el Ítem 7.10.12 Concreto Clase C (f'_c=280 kg/cm²) Premezclado – Cimientos Reforzados del presente documento.

c. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida será el metro cúbico (m³). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario debe incluir, todos los costos de mano de obra, materiales, equipos, herramientas manuales para los trabajos de diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la

zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados, las instrucciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.3.2. Concreto Clase F ($F'c=140\text{kg/cm}^2$)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.1.8.

7.2.4. Concreto Armado

7.2.4.1. Concreto Clase C ($F'c=280\text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Cimientos Reforzados

a. Descripción

Esta partida comprende los diferentes tipos de concreto, compuestos de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y contruidos de acuerdo con estas Especificaciones en los elementos y en la forma, dimensiones y clases, indicados en los planos.

b. Clases de concreto y mortero

La clase de concreto a utilizarse en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones o la ordenada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad e incluyen los concretos de calidad $f'c=280\text{ kg/cm}^2$, con o sin adición de piedra mediana o grande según se indique en la especificación pertinente o en el plano correspondiente. El mortero será obtenido de la mezcla de una proporción de 1:3 cemento: arena, en volumen, y será utilizado en los lugares indicados en los planos o lo autorizado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

c. Materiales y equipos

• Cemento

El cemento deberá ser del tipo Portland, originario de fábricas aprobadas, despachado únicamente en sacos o bolsas selladas de marca.

El cemento utilizado será Portland Tipo I o normal, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, NTP 334.090, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Sí al analizar las aguas, estas presentaran un alto contenido de sulfatos se pondrá en conocimiento al Supervisor de Calidad este hecho para proceder con el cambio de tipo de cemento. OHLA y/o el Supervisor de Calidad dará su aprobación para el uso de cemento Portland tipo II o –Tipo V, según sea el caso.
- La calidad del cemento Portland deberá estar de acuerdo con la norma ASTM C-150. En todo caso el cemento utilizado será aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad quienes se basarán en certificados expedidos de los fabricantes y laboratorio de reconocido prestigio.
- Ensayos requeridos. El postor adjudicado deberá presentar los resultados certificados por la fábrica de cemento, de los ensayos correspondientes al

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



cemento que se vaya a utilizar en la obra. Estos ensayos deberán ser realizados por la fábrica de acuerdo con las normas de la ASTM, y su costo correrá por cuenta del postor adjudicado. En adición a lo anterior, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá tomar muestra del cemento en la fábrica y/o en el área de las obras, para hacer los ensayos que considere necesarios. No se podrá emplear cemento alguno hasta que OHLA y/o el Supervisor de Calidad estén satisfechos con los resultados de los ensayos correspondientes y los aprueben por escrito.

- Almacenamiento del cemento. El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas.
- Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.
- Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, quienes verificarán si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.
- Todas las áreas de almacenamiento estarán sujetas a aprobación y deberán estar dispuestas de manera que permitan acceso para la inspección e identificación del cemento. Para evitar que el cemento envejezca indebidamente, después de llegar al área de las obras, el Postor adjudicado deberá utilizarlo en la misma secuencia cronológica de su llegada.
- Temperatura del cemento. La temperatura del ambiente para el uso del cemento en el proceso de mezclado no deberá ser menor que 10°C, a menos que se apruebe lo contrario. En todo caso, deberá adecuarse a lo especificado para la preparación del concreto.
- Requisitos químicos del cemento Portland. Subsección 439.03 del EG-2013.

- **Agregados**
- **Agregado fino**

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm (N° 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El agregado fino deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación

Tabla 25. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Fino)

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de Arcilla y partículas	MTC E 212	1.00% máx.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Deleznables		
Material que pasa el Tamiz de 75um (Nº 200)	MTC E 202	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 211	0.50 % máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO ₄	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado Como ión Cl ⁻	AASHTO T291	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que, en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, según norma de ensayo N.T.P. 400.013 y 400.024, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

Reactividad

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO₂ y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C289, se obtienen los siguientes resultados:

$$\text{SiO}_2 > R \text{ cuando } R \geq 70$$

$$\text{SiO}_2 > 35 + 0.5 R \text{ cuando } R < 70$$

Granulometría

La curva granulométrica del agregado fino deberá encontrarse dentro de los límites que se señalan a continuación:

Tabla 26. Granulometría del Agregado Fino

TAMIZ (MM)	PORCENTAJE QUE PASA
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (Nº 4)	95-100
2,36 mm (Nº 8)	80-100
1,18 mm (Nº 16)	50-85
600 mm (Nº 30)	25-60
300 mm (Nº 50)	10-30
150 mm (Nº 100)	2-10

Fuente: ASTM C33

En ningún caso, el agregado fino podrá tener más de cuarenta y cinco por ciento (45%) de material retenido entre dos tamices consecutivos. El Módulo de Finura se encontrará entre 2.3 y 3.1.

Durante el período de construcción no se permitirán variaciones mayores de 0.2 en el Módulo de Finura con respecto al valor correspondiente a la curva adoptada para la fórmula de trabajo.

Durabilidad

El agregado fino no podrá presentar pérdidas superiores a diez por ciento (10%) o quince por ciento (15%), al ser sometido a la prueba de durabilidad en sulfatos de sodio o magnesio, respectivamente, según la norma MTC E 209.

En caso de no cumplirse esta condición, el agregado podrá aceptarse siempre que, habiendo sido empleado para preparar concretos de características similares, expuestas a condiciones ambientales parecidas durante largo tiempo, haya dado pruebas de comportamiento satisfactorio.

Limpieza

El Equivalente de Arena, medido según la Norma MTC E 114, será sesenta y cinco por ciento (65%) mínimo para concretos de $f'c \leq 210\text{kg/cm}^2$ y para resistencias mayores setenta y cinco por ciento (75%) como mínimo.

- **Agregado grueso**

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca. Grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

- Contenido de sustancias perjudiciales

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación

Tabla 27. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agregado Grueso)

CARACTERÍSTICAS	NORMA DE ENSAYO	MASA TOTAL DE LA MUESTRA
Terrones de Arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	0.25% máx.
Contenido de Carbón y lignito	MTC E 215	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas	MTC E 202	1.0% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión $\text{SO}_4 =$	AASHTO T290	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión Cl^-	AASHTO T291	0.10% máx.

- Reactividad

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

- Durabilidad

Los resultados del ensayo de durabilidad (norma de ensayo MTC E 209), no podrán superar el doce por ciento (12%) o dieciocho por ciento (18%), según se utilice sulfato de sodio o de magnesio, respectivamente.

- Abrasión L.A.

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles (norma de ensayo MTC E 207) no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Granulometría

La gradación del agregado grueso deberá satisfacer una de las siguientes franjas, según se especifique en los documentos del proyecto o apruebe OHLA y/o el Supervisor de Calidad con base en el tamaño máximo de agregado a usar, de acuerdo a la estructura de que se trate, la separación del refuerzo y la clase de concreto especificado.

Tabla 28. Granulometría del Agregado Grueso

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA						
	AG-1	AG-2	AG-3	AG-4	AG-5	AG-6	AG-7
63 mm (2,5")	-	-	-	-	100	-	100
50 mm (2")	-	-	-	100	95 - 100	100	95 - 100
37,5 mm (1½")	-	-	100	95 - 100	-	90 - 100	35 - 70
25,0 mm (1")	-	100	95 - 100	-	35 - 70	20 - 55	0 - 15
19,0 mm (¾")	100	95 - 100	-	35 - 70	-	0 - 15	-
12,5 mm (½")	95 - 100	-	25 - 60	-	10 - 30	-	0 - 5
9,5 mm (3/8")	40 - 70	20 - 55	-	10 - 30	-	0 - 5	-
4,75 mm (Nº4)	0 - 15	0 - 10	0 - 10	0 - 5	0 - 5	-	-
2,36 mm (Nº8)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-

Fuente: ASTM C33, AASHTO M-43

La curva granulométrica obtenida al mezclar los agregados grueso y fino en el diseño y construcción del concreto, deberá ser continua y asemejarse a las teóricas.

- Forma

El porcentaje de partículas chatas y alargadas del agregado grueso procesado, determinados según la norma MTC E 221, no deberán ser mayores de quince por ciento (15%). Para concretos de $f'c > 210 \text{ kg/cm}^2$, los agregados deben ser 100% triturados

• Agregado ciclópeo

El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1).

El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor volumen, previa autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

• Agua

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El agua por emplear en las mezclas de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceite, ácidos, álcalis y materia orgánica.

Se considera adecuada el agua que sea apta para consumo humano, debiendo ser analizado según norma MTC E 716.

Tabla 29. Límites de Aceptación – Sustancias perjudiciales (Agua)

Ensayos	Tolerancia
Sólidos en suspensión (ppm)	5000 máx.
Materia Orgánica (ppm)	3,00 máx.
Alcalinidad NaHCO_3 - (ppm)	1000 máx.
Sulfatos como ión Cl (ppm)	1000 máx.
pH	5,5 a 8,0

El agua debe tener las características apropiadas para una óptima calidad del concreto. Así mismo, se debe tener presente los aspectos químicos del suelo a fin de establecer el grado de afectación de este sobre el concreto.

La máxima concentración de Ión cloruro soluble en agua que debe haber en un concreto a las edades de 28 a 42 días, expresada como suma del aporte de todos los ingredientes de la mezcla, no deberá exceder de los límites indicados en la siguiente Tabla. El ensayo para determinar el contenido de ión cloruro deberá cumplir con lo indicado por la Federal Highway Administration Report N° FHWA-RD-77-85 "Sampling and Testing for Chloride Ion in concrete".

Tabla 30. Contenido Máximo de Ión Cloruro

TIPO DE ELEMENTO	CONTENIDO MÁXIMO DE IÓN CLORURO SOLUBLE EN AGUA EN EL CONCRETO, EXPRESADO COMO % EN PESO DEL CEMENTO
Concreto prensado	0.06
Concreto armado expuesto a la acción de Cloruros	0.10
Concreto armado no protegido que puede estar sometido a un ambiente húmedo, pero no expuesto a cloruros (incluye ubicaciones donde el concreto puede estar ocasionalmente húmedo tales como cocinas, garajes, estructuras ribereñas y áreas con humedad potencial por condensación)	0.15
Concreto armado que deberá estar seco o protegido de la humedad durante su vida	0.80

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



por medio de recubrimientos impermeables.	
---	--

- Aditivos**

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura.

- Clases de Concreto**

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia **mínima** a la compresión, determinada según la norma MTC E 704, se establecen las siguientes clases de concreto:

Tabla 31. Clases de Concreto

CLASE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN A 28 DÍAS
Concreto pre y post tensado	
A	34,3 MPa (350 Kg/cm ²)
B	31,4 Mpa (320 Kg/cm ²)
Concreto reforzado	
C	27,4 MPa (280 Kg/cm ²)
D	20,6 MPa (210 Kg/cm ²)
E	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
Concreto simple	
F	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
Concreto ciclópeo	13,7 MPa (140 Kg/cm ²)
G	Se compone de concreto simple Clase F y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.
Concreto ciclópeo	17,2 MPa (175 Kg/cm ²)
H	Se compone de concreto simple clase E y agregado ciclópeo, en proporción de 30% del volumen total, como máximo.

- Equipo**

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

Equipo para la producción de agregados

Para el proceso de producción de los agregados pétreos se requieren equipos para su explotación, carguío, transporte y producción. La unidad de proceso consistirá en una unidad clasificadora y, de ser necesario, una planta de trituración provista de trituradoras primaria, secundaria y terciaria siempre que esta última se requiera, así como un equipo de lavado. La planta deberá estar provista de los filtros necesarios para controlar la contaminación ambiental de acuerdo con la reglamentación vigente.

Equipo para la elaboración del Concreto

La planta de elaboración del concreto deberá efectuar una mezcla regular e íntima de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores.

En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes ingredientes deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados. Los camiones mezcladores, que se pueden emplear tanto para la mezcla como para el agitado, podrán ser de tipo cerrado, con tambor giratorio; o de tipo abierto, provistos de paletas. En cualquiera de los dos casos, deberán proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones; además, estarán equipados con cuentarrevoluciones.

Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que contengan alto contenido de humedad deben tener dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el proceso de transporte.

Por otra parte, en donde sea pertinente se permite, además el empleo de mezcladoras portátiles en el lugar de la obra. La mezcla manual solo se podrá efectuar, previa autorización de OHLA y OHLA y/o el Supervisor de Calidad, para estructuras pequeñas de muy baja resistencia. En tal caso, las tandas no podrán ser mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³).

Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Postor adjudicado y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados que señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Encofrado y obra falsa

El Postor adjudicado deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

Elementos para la colocación del concreto

El Postor adjudicado deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales. Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

Equipos varios

El Postor adjudicado deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Al respecto, todos los procedimientos, equipos, etc. requieren ser aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sin que este exima al Postor adjudicado de su responsabilidad posterior.

Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de Trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Postor adjudicado entregara al Supervisor de Calidad, muestras de los materiales que se propone utilizar y el diseño de la mezcla, avaladas por los resultados de ensayos que demuestren la conveniencia de utilizarlos para su verificación. Si a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad los materiales o el diseño de la mezcla resultan objetables, el postor adjudicado deberá efectuar las modificaciones necesarias para corregir las deficiencias.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Una vez que OHLA y/o el Supervisor de Calidad manifieste su conformidad con los materiales y el diseño de la mezcla, éste sólo podrá ser modificado durante la ejecución de los trabajos si se presenta una variación inevitable en alguno de los componentes que intervienen en ella. El postor adjudicado definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

Tabla 32. Consistencia del Concreto

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	ASENTAMIENTO ("")	
	MÁXIMO	MÍNIMO
Zapata y Muro de cimentación armada	3	1
Cimentaciones simples, cajones, y sub-estructuras de muros	3	1
Losas y pavimento	3	1
Viga y Muro Armado	4	1
Columna de edificios	4	1
Concreto Ciclópeo	2	1

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Postor adjudicado deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días.

La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

La máxima relación agua/cemento permisible para el concreto a ser empleado en la estructura, será la mostrada por la curva, que produzca la resistencia promedio requerida que exceda la resistencia de diseño del elemento, según se indica en la siguiente Tabla:

Tabla 33. Resistencia promedio requerida

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESIÓN	RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN
< 20,6 MPa (210 Kg/cm ²)	$f'c + 6,8 \text{ MPa (70 Kg/cm}^2\text{)}$
20,6 – 34,3 MPa (210 – 350 Kg/cm ²)	$f'c + 8,3 \text{ MPa (85 Kg/cm}^2\text{)}$
> 34,3 MPa (350 Kg/cm ²)	$f'c + 9,8 \text{ MPa (100 Kg/cm}^2\text{)}$

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0.50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Cuando se especifique concreto con aire, el aditivo deberá ser de clase aprobada según se indica en párrafo anterior. La cantidad de aditivo utilizado deberá producir el contenido de aire incorporado que muestra la siguiente Tabla:

Tabla 34. Requisitos sobre Aire Incluido

RESISTENCIA DE DISEÑO A 28 DÍAS	PORCENTAJE AIRE INCLUIDO
280 kg/cm ² – 350 kg/cm ² concreto normal	6-8
280 kg/cm ² – 350 kg/cm ² concreto pre-esforzado	2-5
140 kg/cm ² – 280 kg/cm ² concreto normal	3-6

La cantidad de aire incorporado se determinará según la norma de ensayo AASHTO-T152 o ASTM-C231.

La aprobación que dé OHLA y/o el Supervisor de Calidad al diseño no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Postor adjudicado de su responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de las especificaciones y los planos. La aceptación de las obras para fines de pago dependerá de su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

- **Fabricación de la Mezcla**

Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsa se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo en rumas de no más de ocho (8) bolsas. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en silos apropiados aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser empleado previo certificado de calidad, autorizado por el Supervisor, quien verificará si aún es susceptible de utilización. Esta frecuencia disminuida en relación directa a la condición climática o de temperatura/humedad y/o condiciones de almacenamiento.

Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos. Ésta recomendaciones no son excluyentes de la especificadas por los fabricantes.

Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua. Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Postor adjudicado, con la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, solo para resistencias $f'c$ menores a 210 kg/cm², podrá transformar las cantidades correspondientes en peso de la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. OHLA y/o el Supervisor de Calidad verificará que existan los elementos de dosificación precisos para obtener las medidas especificadas de la mezcla.

Cuando se haya autorizado la ejecución manual de la mezcla (sólo para resistencias menores a $f'c = 210$ kg/cm²), esta se realizará sobre una superficie impermeable, en la que se distribuirá el cemento sobre la arena, y se verterá el agua sobre el mortero anhidro en forma de cráter.

Preparado el mortero, se añadirá el agregado grueso, revolviendo la masa hasta que adquiera un aspecto y color uniformes.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes.

- **Operaciones para el vaciado de la mezcla**

- Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que OHLA y/o el Supervisor de Calidad fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

A su entrega en la obra, OHLA y/o el Supervisor de Calidad rechazará todo concreto que haya desarrollado algún endurecimiento inicial, determinado por no cumplir con el asentamiento dentro de los límites especificados, así como aquel que no sea entregado dentro del límite de tiempo aprobado.

El concreto que por cualquier causa haya sido rechazado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, deberá ser retirado de la obra y reemplazado por el Postor adjudicado, a su costo, por un concreto satisfactorio.

El material de concreto derramado como consecuencia de las actividades de transporte y colocación, deberá ser recogido inmediatamente por el postor adjudicado, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.

- Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Postor adjudicado notificará por escrito al Supervisor de Calidad al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras OHLA y/o el Supervisor de Calidad no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método no es obligatorio.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Colocación del concreto

Esta operación se deberá efectuar en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, salvo en determinados sitios específicos autorizados previamente por éste. El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Postor adjudicado suministre cubiertas que, a juicio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

Al verter el concreto, se compactará enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

A menos que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de medio metro (0,5 m). OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir espesores aún menores cuando le estime conveniente, si los considera necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se deberá disponer de los medios para continuar la operación de colocación del concreto en caso de que se dañe la bomba. El bombeo deberá continuar hasta que el extremo de la tubería de descarga quede completamente por fuera de la mezcla recién colocada.

No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre

concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

La colocación del agregado ciclópeo para el concreto clase G, se deberá ajustar al siguiente procedimiento. La piedra limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente, sin dejarla caer por gravedad, en la mezcla de concreto simple.

En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa. La proporción máxima del agregado ciclópeo será el treinta por ciento (30%) del volumen total de concreto.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Colocación del concreto bajo agua

El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice OHLA y/o el Supervisor de Calidad, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá una resistencia no menor de la exigida para la clase D y contendrá un diez por ciento (10 %) de exceso de cemento.

Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un método aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua.

No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y los encofrados diseñados para retenerlo bajo el agua, deberán ser impermeables. El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Los escombros resultantes de las actividades implicadas, deberán ser eliminados únicamente en las áreas de disposición de material excedente, determinadas por el proyecto.

De ser necesario, la zona de trabajo, deberá ser escarificada para adecuarla a la morfología existente.

Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación,

el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

No se deberá colocar una nueva capa de concreto, si la precedente no está debidamente consolidada.

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, ni se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique OHLA y/o el Supervisor de Calidad. El Postor adjudicado no podrá introducir juntas adicionales o modificar el diseño de localización de las indicadas en los planos o aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sin la autorización de éste. En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique lo contrario.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos.

Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

Los moldes para practicar agujeros a través del concreto pueden ser de tubería metálica, plástica o de concreto, cajas de metal o de madera. Si se usan moldes de madera, ellos deberán ser removidos después de colocado el concreto.

Remoción de los encofrados y de la obra falsa

La remoción de encofrados de soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su propio peso.

Dada que las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencias de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrán efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayos deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan.

Excepcionalmente si las operaciones de campo no están controladas por pruebas de laboratorio el siguiente cuadro puede ser empleado como guía para el tiempo mínimo requerido antes de la remoción de encofrados y soportes:

· Estructuras para arcos	14 días
· Estructuras bajo vigas	14 días
· Soportes bajo losas planas	14 días
· Losas de piso	14 días
· Placa superior en alcantarillas de cajón	14 días

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



· Superficies de muros verticales	48 horas
· Columnas	48 horas
· Lados de vigas	24 horas

Si las operaciones de campo son controladas por ensayos de resistencia de cilindros de concreto, la remoción de encofrados y demás soportes se podrá efectuar al lograrse las resistencias fijadas en el diseño. Los cilindros de ensayo deberán ser curados bajo condiciones iguales a las más desfavorables de la estructura que representan. La remoción de encofrados y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

(1) Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados. No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo. El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

(2) Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales OHLA y/o el Supervisor de Calidad lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación. El equipo y métodos de aplicación del compuesto de curado deberán corresponder a las recomendaciones del fabricante, esparciéndolo sobre la superficie del concreto de tal manera que se obtenga una membrana impermeable, fuerte y continua que garantice la retención del agua, evitando su evaporación. El compuesto de membrana deberá ser de consistencia y calidad uniformes.

Acabado y reparaciones

A menos que los planos indiquen algo diferente, las superficies expuestas a la vista, con excepción de las caras superior e inferior de las placas de piso, el fondo y los lados interiores de las vigas de concreto, deberán tener un acabado por frotamiento con piedra áspera de carborundum, empleando un procedimiento aceptado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Cuando se utilicen encofrados metálicos, con revestimiento de madera laminada en buen estado, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá dispensar al Postor

adjudicado de efectuar el acabado por frotamiento si, a juicio de aquél, las superficies son satisfactorias.

Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Postor adjudicado, según lo requiera OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la reparación del concreto, serán suministrada a expensas del Postor adjudicado.

Limpieza final

Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Postor adjudicado deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para OHLA y/o el Supervisor de Calidad, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

Limitaciones en la ejecución

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C).

Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de los encofrados metálicos o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

- **Aceptación de los trabajos**

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Postor adjudicado.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, OHLA y/o el Supervisor de Calidad dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

Calidad de aditivos y productos químicos de curado

OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

Calidad de la mezcla

- Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado fino	± 2%
Agregado grueso hasta de 38 mm	± 2%
Agregado grueso mayor de 38 mm	± 3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

- Consistencia

OHLA y/o el Supervisor de Calidad controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla "ENSAYOS Y FRECUENCIAS", cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados en el Acápite "Estudio de la Mezcla y Obtención de la Fórmula de trabajo". En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA

Tabla 35. Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Agregado Fino	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Cantera
	Materia que pasa la malla N° 200 (75 µm)	MTC E 202	1000 m ³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas Deleznables	MTC E 212	1000 m ³	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	1000 m ³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m ³	Cantera
	Cantidad de partículas livianas	MTC E 211	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ⁼)	AASHTO T290	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m ³	Cantera
	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m ³	Cantera
Agregado Grueso	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Cantera
	Desgaste los Ángeles	MTC E 207	1000 m ³	Cantera
	Partículas fracturadas	MTC E 210	500 m ³	Cantera
	Terrones de Arcillas y partículas deleznables	MTC E 212	1000 m ³	Cantera
	Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Sulfatos (SO ₄ ⁼)	AASHTO T290	1000 m ³	Cantera
	Contenido de Cloruros (Cl ⁻)	AASHTO T291	1000 m ³	Cantera
	Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	1000 m ³	Cantera
	Reactividad Alkali-Agregado (1)	ASTM C-84	1000 m ³	Cantera
	Durabilidad (2)	MTC E 209	1000 m ³	Cantera
	Porcentaje de Partículas Planas y Alargadas (relación largo espesor: 3:1)	MTC E 221	250 m ³	Cantera
Concreto	Consistencia	MTC E 705	1 por carga (3)	Punto de vaciado
	Resistencia a Compresión	MTC E 704	1 juego por cada 50 m ³ , pero no menos de uno por día	Punto de vaciado

(4) Opcional.

(5) Requerido para proyectos ubicados a más de 3000 msnm.

(6) Se considera carga al volumen de un camión mezclador. En casos de no alcanzar este volumen, se efectuará un ensayo por cada elemento estructural.

- Resistencia

OHLA y/o el Supervisor de Calidad verificará la resistencia a la comprensión del concreto con la frecuencia indicada en la Tabla “ENSAYOS Y FRECUENCIA”.

La muestra estará compuesta por nueve (9) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días, tres (3) a catorce (14) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días y catorce (14) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

El promedio de resistencia de los tres (3) especímenes tomados simultáneamente de la misma mezcla, se considera como el resultado de un ensayo. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria, si ningún espécimen individual presenta una resistencia inferior en más de treinta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (35 kg/cm²) de la resistencia especificada y, simultáneamente, el promedio de tres (3) especímenes consecutivos de resistencia iguala o excede la resistencia de diseño especificada en los planos.

Si alguna o las dos (2) exigencias así indicadas es incumplida, OHLA y/o el Supervisor de Calidad ordenará una revisión de la parte de la estructura que esté en duda, utilizando métodos idóneos para detectar las zonas más débiles y requerirá que el Postor adjudicado, a su costo, tome núcleos de dichas zonas, de acuerdo a la norma MTC E 707.

Se deberán tomar tres (3) núcleos por cada resultado de ensayo inconforme. Si el concreto de la estructura va a permanecer seco en condiciones de servicio, los testigos se secarán al aire durante siete (7) días a una temperatura entre dieciséis y veintisiete grados Celsius (16°C – 27°C) y luego se probarán secos. Si el concreto de la estructura se va a encontrar húmedo en condiciones de servicio, los núcleos se sumergirán en agua por cuarenta y ocho (48) horas y se probarán a continuación.

Se considerará aceptable la resistencia del concreto de la zona representada por los núcleos, si el promedio de la resistencia de los tres (3) núcleos, corregida por la esbeltez, es al menos igual al ochenta y cinco por ciento (85%) de la resistencia especificada en los planos, siempre que ningún núcleo tenga menos del setenta y cinco por ciento (75%) de dicha resistencia.

Si los criterios de aceptación anteriores no se cumplen, el Postor adjudicado podrá solicitar que, a sus expensas, se hagan pruebas de carga en la parte dudosa de la estructura conforme lo especifica el reglamento ACI. Si estas pruebas dan un resultado satisfactorio, se aceptará el concreto en discusión. En caso contrario, el Postor adjudicado deberá adoptar las medidas correctivas que solicite OHLA y/o el Supervisor de Calidad, las cuales podrán incluir la demolición parcial o total de la estructura, si fuere necesario, y su posterior reconstrucción, sin costo alguno para el Cliente.

- Calidad del producto terminado

Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Vigas pretensadas y postensadas -5mm a + 10mm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado -10mm a + 20mm
- Muros, estribos y cimientos -10mm a + 20mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

Otras tolerancias

- Espesores de placas -10mm a + 20mm
- Cotas superiores de placas y veredas -10mm a + 10mm
- Recubrimiento del refuerzo $\pm 10\%$
- Espaciamiento de varillas -10mm a + 10mm

Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Placas y veredas 4mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 10mm
- Muros de concreto ciclópeo 20mm

• Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazada, si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir la remoción de una capa como mínimo de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Postor adjudicado.

Todo concreto donde los materiales, mezclas y producto terminado excedan las tolerancias de esta especificación deberá ser corregido por el Postor adjudicado, a su costo, de acuerdo con las indicaciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y a plena satisfacción de éste.

La evaluación de los trabajos de "Concreto" se efectuará de acuerdo a lo indicado a continuación:

- (1) Inspección Visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y estándares de la Industria.
- (2) Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberá cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada partida. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

d. Unidad de medición y condición de pago

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



La unidad de medida será el metro cúbico (m^3), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya Fórmula de Trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en el Proyecto o ha sido solicitado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Postor adjudicado; suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas de construcción, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados en la presente especificación.

7.2.4.2. Concreto Clase C ($F'c=280 \text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Elevación

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.2.4.2.

7.2.4.3. Concreto Clase F ($F'c=280 \text{ Kg/Cm}^2$) Premezclado - Losa

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.2.4.2.

7.2.4.4. Encofrado Y Desencofrado Caravista

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.1.11.

7.2.4.5. Encofrado Y Desencofrado Cara Oculta

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.1.11.

7.2.4.6. Acero De Refuerzo $F'y=4200\text{kg/Cm}^2$

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.1.10.

7.2.4.7. Perno de anclaje $D=30\text{mm}$ Soil Nailing (Tipo Titan 30/11) $F_u=320 \text{ kN}$

a. Descripción:

Un anclaje se define como un dispositivo capaz de transmitir una carga de tracción en una zona del terreno que pueda soportar dicho esfuerzo. Los

anclajes pasivos consistirán en barras de acero introducidos en el terreno mediante una perforación y adheridos a éste mediante una inyección de lechada o mortero de cemento.

Para los anclajes mencionados se utilizarán las barras de anclaje pasivo del tipo TITAN 30/11 de la firma Ischebeck. Las barras de anclaje deberán tener la característica de ser autoperforantes, siendo la armadura misma del anclaje la barra de perforación e inyección. Esta es una característica fundamental, que asociada a la alta calidad de los elementos componentes del sistema (barras, acoples, etc.) resulta en una solución de alta velocidad de ejecución en terreno. Los anclajes están compuestos por barras huecas con rosca externa continua en toda su longitud. La longitud de fabricación de estas barras es de 3.0 metros, y se empalman mediante manguitos roscados hembra-hembra, siendo siempre posible empalmar barras hasta alcanzar las longitudes totales deseadas, cortándose las barras en caso de ser necesario.

La perforación puede ser rotativa pura o por rotopercusión en cabeza, eligiéndose la broca de perforación según las condiciones del terreno. Como la lechada de cemento cumple la función de fluido de perforación, se inyecta durante todo momento mientras se perfora, retornando gran parte de la suspensión por el espacio anular que queda entre la barra y suelo.

Para la perforación, y en caso de dificultad, se puede emplear mayor relación agua / cemento, debiendo ser ésta de 0.45 para la inyección final del anclaje. Para validar la relación agua / cemento durante la perforación será necesaria la realización de ensayos de carga de anclaje.

La capacidad de carga interna del nail está dada por la capacidad de carga de la barra de acero.

Todos los pernos serán del tipo temporal, y deben llevar una protección adecuada contra la corrosión.

Será de aplicación el Manual for Design and Construction of Soil Nail Walls publicado por la FHWA, así como las normas ASTM correspondientes a los materiales integrantes del sistema.

b. Materiales

- Barras de acero**

Salvo indicación contraria de la Supervisión, se utilizarán barras de acero de 3 metros de longitud del tipo TITAN 30/11 de la firma Ischebeck y una carga en de fluencia de 372 kN.

Las barras tienen la característica de ser autoperforantes, siendo la armadura misma del anclaje la barra de perforación e inyección. Esta es una característica fundamental, que asociada a la alta calidad de los elementos componentes del sistema (barras, acoples, etc.) resulta en una solución de alta velocidad en terreno.

La extremidad de la barra se cortará a bisel para facilitar el batido de la resina. Su cabeza tendrá una rosca de 15 cm de longitud, provista de una tuerca hexagonal, con una longitud de rosca superior a 6 cm

- **Placas**

En la cabeza del bulón y sujeta por la tuerca irá una placa cuadrada o hexagonal de acero, de 200 x 200 mm de lado y 35mm de espesor. En caso necesario estarán provistas de una rótula semiesférica que permita orientar el bulón oblicuamente en relación con la normal a la pared.

- **Cemento de inyección**

El tipo de cemento a utilizar será tipo I. El cemento deberá llevar incorporada su correspondiente endurecedor. La resistencia del cemento de inyección deberá ser de 25MPa. La presión de inyección mínima deberá ser superior a 10 bares e inferior a 20 bares.

c. Equipo

El Contratista deberá proporcionar para la perforación equipos de rotación o de avance con percusión y lavado, dependiendo de las características del terreno a perforar. La capacidad de los equipos deberá ser compatible con los anclajes a instalar.

Para la inyección de la lechada se deberá disponer de una bomba con la capacidad necesaria para suministrar la presión de inyección requerida. El equipo deberá estar dotado de un manómetro adecuado para el control de la presión aplicada.

d. Ejecución de los trabajos

- **Suministro, manejo, almacenamiento**

El Contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios, con las dimensiones y características adecuadas, para la correcta ejecución de las perforaciones e instalación de los anclajes.

El transporte y manejo del equipo se deberán efectuar con las condiciones de seguridad necesarias para evitar inconvenientes y atrasos en la ejecución de los anclajes.

Todas las partes constitutivas del anclaje, sin excepción, deberán ser almacenadas y manipuladas en ambientes limpios y secos, cuidando de no causar deterioros, golpes, torceduras o curvaturas excesivas a los elementos, lo cual será causa de rechazo del anclaje.

- **Instalación**

La perforación de los bulones se hará una vez terminado el saneo o excavación del terreno hasta la profundidad indicada para instalar el primer anillo y así sucesivamente hasta llegar al último anillo de anclajes. La posición indicada en

los planos es orientativa, pudiendo admitirse las variaciones aconsejadas por la geometría de la obra.

El equipo mecánico de perforación deberá permitir la fácil ejecución de los taladros en cualquier posición y ángulo de ataque. El diámetro de la perforación será de mínimo 70 mm. Una vez terminada la perforación, se limpiarán los agujeros con cuidado con aire comprimido.

La colocación de los bulones es una operación delicada que requiere una atención particular en los detalles de ejecución, ya que éstos condicionan la eficacia del bulonaje. Las reglas esenciales a respetar son las siguientes:

- El tiempo transcurrido entre la perforación y la inyección del cemento y del bulón será mínimo.
- Después de haber limpiado el agujero y haberse asegurado de que éste no presenta irregularidades (mediante la introducción de una barra metálica o de madera de igual diámetro que el bulón a colocar), se inyectará con lechada de cemento desde el fondo del agujero.
- La placa no deberá ser apretada hasta que haya alcanzado la resistencia del cemento de inyección empleado.

e. Aceptación de los trabajos

Para asegurarse de la buena calidad del bulonaje, se efectuarán los ensayos y controles siguientes:

- **Anclas de prueba con rotura**

Debido a la gran irregularidad del subsuelo y a las limitaciones de la teoría en cuanto al cálculo de la capacidad de anclas, se recomienda, se realicen pruebas de carga a la extracción de anclas tipo, en los diversos sitios representativos donde se instalarán. Las pruebas se llevarán a la falla. Se recomienda que las pruebas reflejen diversas condiciones estratigráficas y de propiedades. Por lo que se deben llevar a cabo distribuidas en distintos niveles y a lo largo del tramo.

Dado que se tratan de anclas que se llevaran a la falla, deben situarse en puntos donde no debe ejecutarse ninguna ancla, dado que el ancla de prueba con rotura quedará fuera de servicio. Se recomienda situarlas entre los puntos donde estén previstos situar las anclas definitivas.

Se recomienda que el número de pruebas no sea menor de cinco en cada 100ml de excavación de túnel, situándolas de forma equitativa en el talud derecho e izquierdo. Para que las pruebas reflejen las diversas condiciones estratigráficas y de propiedades, por cada 3 anclas de prueba a rotura que se realizan en la unidad inferior (gravas arenosas densas), debe de realizarse 1 ancla de prueba a rotura en la unidad superior (gravas y arenas sueltas). La longitud de las anclas debe ser la misma que la longitud de las anclas previstas más cercanas, así como su ángulo de inclinación.

Debido a la gran irregularidad del subsuelo y a las limitaciones de la teoría en cuanto al cálculo de la capacidad de anclas, se recomienda, se realicen pruebas de carga a la extracción de anclas tipo, en los diversos sitios representativos donde se instalarán. Las pruebas se llevarán a 1.2 veces la carga de trabajo. La carga de trabajo de cada ancla es de 100.14 kN, por lo que las pruebas se deberán llevar a una carga de 120.17 kN. Se recomienda que las pruebas reflejen diversas condiciones estratigráficas y de propiedades. Es por eso que se deben llevar a cabo distribuidas en distintos niveles y a lo largo del tramo.

Dichas pruebas permitirán verificar el comportamiento esfuerzo-deformación-tiempo y capacidad de ellas. Al menos el 5% de las anclas se probarán a una carga igual a 1.2 veces la carga de trabajo, aplicando 10 incrementos de carga. En función del comportamiento esfuerzo-deformación de las anclas se decidirá si es conveniente aumentar la carga por arriba de 1.2 veces la de diseño. Estas anclas se pueden aprovechar como parte del elemento de contención.

El sistema de reacción de las pruebas consistirá en una silleta de acero o concreto que dará el apoyo necesario al equipo de carga. Este sistema debe ser estable y seguro en todo momento, cuidando que la carga que transmita al suelo no influya en el comportamiento del ancla de prueba. La capacidad del sistema de carga deberá ser por lo menor del doble de la carga máxima que se aplicará durante la prueba.

La tensión se aplicará al ancla mediante un sistema hidráulico de presión, que se colocará entre la silleta de reacción y el cabezal del ancla. El sistema hidráulico de carga debe contar con un mecanismo que regule el movimiento del pistón, para mantener una carga constante conforme se deforme el ancla. Cuando el sistema de carga se integre por dos o más gatos, éstos deberán estar interconectados. La longitud de los pistones de los gatos debe ser mayor que las deformaciones que se estime que tendrá el ancla. Sobre el pistón se colocará un dispositivo esférico (por ejemplo: una rótula), que facilite su alineación y elimine la transmisión de momentos al ancla.

La magnitud de la carga aplicada se evaluará con manómetros previamente calibrados del sistema hidráulico o con una celda electrónica de carga. El uso de manómetros que midan la presión del aceite en el sistema hidráulico de carga no es recomendable, ya que puede tener errores por la fricción que se desarrolla entre el pistón y paredes del cilindro del gato, la cual además dependen de la posición del pistón, de su verticalidad y de que el pistón tienda a salir o a entrar en el depósito. Por lo anterior, el manómetro solo puede ser confiable como único aparato de medición si:

- El sistema hidráulico está en perfectas condiciones.
- La calibración se realiza correctamente, en diferentes posiciones del pistón.
- Los apoyos de los gatos permiten que el pistón se mantenga vertical durante la prueba.

En cualquier caso, los manómetros tendrán una resolución mínima de 5% de la carga máxima de prueba.

La celda electrónica de carga consiste en un cilindro de acero, instrumentado con deformímetros eléctricos. Permite obtener mayor previsión y requiere de experiencia y operación cuidadosa por lo delicado del equipo de lectura y de la celda misma. El dispositivo debe estar protegido mecánica y electrónicamente de los cambios de temperatura y humedad.

La calibración del sistema de carga se realizará de preferencia en el sitio de la obra (o en el laboratorio más cercano) y justo antes de su empleo en la primera prueba de carga. Se realizarán por lo menos tres ciclos de carga y descarga hasta el 80% de la capacidad total del sistema, hasta obtener una curva de calibración promedio confiable. El Contratista deberá mostrar los registros y las gráficas de calibración del equipo que utilice para la medición de la carga.

Las deformaciones que experimente el ancla de prueba se medirán utilizando micrómetros calibrados, con resolución mínima de 0.025mm, colocados entre el cabezal y un marco de referencia fijo. En todos los casos, debe preverse la posibilidad de ajustar los ceros de los aparatos sin afectar la continuidad de las lecturas. Los micrómetros de carátula se sostendrán con soporte magnéticos, apoyando su vástago de medición en placas fijas alrededor de la cabeza del ancla. Es conveniente usar cuatro micrómetros diametralmente opuestos y equidistantes al eje del ancla. Este arreglo permitirá detectar una inclinación eventual del ancla durante su extracción. La precisión de lectura debe ser de 0.1mm y la longitud del vástago de 5cm por lo menos.

Los dispositivos de medición deben mantenerse en la sombra para protegerlos de los cambios de temperatura. Asimismo, la superficie de las placas de apoyo debe estar pulida, para que los vástagos de los micrómetros deslicen libremente en caso de que ocurran giros de la cabeza del ancla.

Se requerirá una cuadrilla integrada por un operador del sistema hidráulico de carga, operadores para tomar lecturas en los 4 micrómetros instalados en forma simultánea y un ingeniero responsable de la prueba. Para alcanzar la carga especificada en cada incremento, el operador del sistema hidráulico debe incrementar en forma gradual la presión de los cilindros, evitando brincos y vaivenes del manómetro.

Al llegar a la carga especificada, se podrán en marcha el cronómetro y se tomarán las lecturas en los cuatro micrómetros en forma simultánea, a los 15 y 30 segundos, 1, 2, 4, 8, 15 y 30 minutos y a las 1 y 2 horas. Se llevará al mismo tiempo una gráfica de deformaciones (el promedio de los cuatro micrómetros en escala natural) contra el tiempo (en escala logarítmica).

Al finalizar cada prueba se entregarán al consultor las curvas de deformación contra tiempo de cada incremento, así como la curva deformación contra carga, para efectuar la interpretación de la prueba y sus resultados.

Se deberá llevar un control de calidad de los materiales y en particular control constante del estado de conservación del cemento para las inyecciones, que deberán llevar su fecha tope de utilización

En caso de que alguno de los ensayos o controles expuestos anteriormente evidenciara anomalías en la calidad del bulonaje, la Supervisión tomará las medidas oportunas para remediar la situación.

Todos los ensayos y controles se realizarán bajo la Supervisión de la obra.

f. Medida

La unidad de medida para los bulones y pernos será el metro (m) de longitud perforada y rellena con barra y agente cementante, incluida la parte proporcional de placa y tuerca de cabeza, longitud de prolongación, manguitos de unión, etc., así como la parte proporcional de los dados de mortero utilizados en su caso para la protección definitiva de las cabezas.

g. Formas de pago

Las cantidades medidas de la forma descrita anteriormente y aceptadas por el Supervisor se pagarán al precio unitario indicado. Este precio y pago constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, transporte, colocación y acomodo del material producto de la limpieza en las cercanías de la zona de trabajo y dentro de la distancia libre de transporte, pruebas, ensayos e imprevistos necesarios para culminar la partida a entera satisfacción del Supervisor.

7.2.5.(Partida 13.01.14) Malla electrosoldada (Tipo ACMA C503)

a. Descripción

Esta partida corresponde a la instalación de la malla electrosoldada. Las mallas electrosoldadas se componen de barras de aceros de alta resistencia, lisos o corrugados, laminados en frío, longitudinales y transversales, que se cruzan en forma rectangular, estando las mismas soldadas en todas sus intersecciones. Gracias a su mayor resistencia, permite utilizar una menor cantidad de acero. A diferencia de los sistemas tradicionales, la Malla Electrosoldada llega lista para ser instalada en obra.

b. Materiales

Para el presente proyecto, se utilizarán mallas electrosoldadas, tipo ACMA C503 (o similar en el mercado local), las cuales deberán cumplir con las siguientes características:

- Distancia entre barras: 100mm (longitudinal y transversal)
- Diámetro de barras: 8 mm
- Sección de acero: 0,503 cm²/m
- Peso: 7,9 Kg/m²

- Tensión de fluencia: 500 MPa

c. Procedimiento constructivo

En primer lugar, se realizará el perfilado de talud y plataformado para la ejecución de primer nivel de Nails según planos. Luego, se replantearán los puntos de anclaje. Se aplicará la capa de preshotcrete $e=2$ cm en todo el talud expuesto para luego realizar la perforación de la primera fila de Nails.

Se realizará el armado de malla de refuerzo y refuerzos adicionales en las zonas de Nails según planos. Luego, se colocará el shotcrete $e=20$ cm. Se realizará el armado de refuerzos en zona de pernos según planos y asegurado de pernos con placa y tuerca una vez que el shotcrete haya adquirido una resistencia mínima de 21 MPa. Se coloca el shotcrete de recubrimiento definitivo de las cabezas de Nails.

Finalmente, se realiza el perfilado de talud y plataformado para la ejecución de segundo nivel de Nails. Se repite el procedimiento hasta llegar al fondo de excavación.

d. Suministro y almacenamiento

Las mallas electrosoldadas deberán tener impresas en forma clara las siglas o emblema de la empresa de la cual proceden. Adicionalmente deberán contar con etiquetas que indiquen el lote correspondiente.

No se aceptarán mallas electrosoldadas que no estén identificadas o que presenten oxidación excesiva, corrosión o que presenten algún otro defecto.

Las mallas electrosoldadas deberán ser almacenado en forma ordenada y por encima del nivel del terreno, ya sea sobre plataformas, largueros u otros soportes adecuados, de manera que se encuentre protegido contra daños mecánicos y deterioro superficial por efectos de la intemperie y ambiente corrosivos entre otros.

e. Equipo

Se requiere de equipo idóneo para la instalación de mallas electrosoldadas, los cuales no deberán producir ruidos por encima de los permisibles, que afecten la tranquilidad del personal de obra.

El empleo de equipo deberá contar con la autorización del Supervisor. Todo personal que manipule las mallas electrosoldadas deberá contar con los equipos de protección personal adecuados.

f. Aceptación de los trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Concesionario.

- Solicitar al Concesionario copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de mallas electrosoldadas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Verificar que la colocación de mallas electrosoldadas se efectúe de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.
- Vigilar la regularidad del suministro de mallas electrosoldadas durante el período de ejecución de los trabajos.
- Efectuar las medidas correspondientes para el pago de mallas electrosoldadas correctamente suministrado y colocado.

g. Unidades de medición y condición de pago

La unidad de medida es en kilogramos (kg), realmente suministrado y colocado en obra. Las mallas electrosoldadas deberán ser medidas por peso, en función del número teórico de kilogramos de material entregado y colocado en la obra, de conformidad con los planos aprobados del proyecto, las presentes especificaciones, las correspondientes Fichas de Aprobación de Trabajos y Materiales y lo ordenado por el Supervisor. No se medirán empalmes, traslapes, desperdicios, soportes ni elementos de sujeción por estar incluidos en el precio unitario de la presente partida.

Las mallas electrosoldadas, medido en la forma estipulada y colocada de acuerdo con esta especificación y a entera satisfacción del Supervisor, se pagará por kilogramo (kg) colocado al precio unitario del contrato, cuyo precio y pago constituye compensación total por el suministro, almacenamiento, corte, colocación, las mermas, desperdicios, empalmes, traslapes y colocación de pernos para afianzar o sostener la malla a la pared o bóveda rocosa, limpieza y por toda mano de obra, beneficios sociales, herramientas, equipo, ensayos de calidad de requerirse e imprevistos necesarios para completar el trabajo, a entera satisfacción del Supervisor.

7.2.6.(Partida 13.01.15) Shotcrete ($f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$)

a. Descripción:

El concreto fino rociado, estará constituido por una mezcla de cemento, aditivo acelerante, arena y agregado. La colocación será ejecutada por una máquina de propulsión de aire comprimido, equipado con un flexible de goma y con bomba rociadora. La mezcla de los agregados tendrá dimensión máxima de 10 mm.

El Shotcrete será aplicado mediante proceso húmedo para reducir el rebote y los problemas de polvo y siguiendo las Normas ASTM y ACI 506-R según lo indicado en los planos o donde ordene la "Supervisión".

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El Shotcrete, después de su aplicación, no será tocado, paletado, suavizado o trabajado de ninguna forma a menos que la Supervisión lo disponga de otra manera.

La Supervisión podrá ordenar que el Shotcrete sea aplicado a la superficie de la roca tan pronto como sea posible después de la excavación y de la remoción de los escombros. Se deberá acordar con la Supervisión las áreas a ser tratadas antes de su aplicación.

En el caso que la Supervisión lo considere necesario, el Shotcrete podrá ser aplicado inmediatamente después de producida la excavación (voladura) y antes de la remoción es decir sobre los escombros.

Se deberá aplicar Shotcrete hasta alcanzar el espesor final según lo especificado en los planos. Se permitirán irregularidades en grandes radios, debiéndose sin embargo cubrir las rugosidades locales y los ángulos reentrantes, según sea requerido, a fin de proporcionar un perfil suave.

El Shotcrete será aplicado en una o más capas hasta alcanzar el espesor total especificado en los planos y en los lugares previstos o donde así lo indique la Supervisión.

b. Materiales:

- **Cemento**

El cemento utilizado será Portland Tipo I o normal, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP 334.009, NTP 334.090, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150. No se prevé otro tipo de cemento al no existir condiciones de agresividad del suelo o agua.

Agregados

Para la fabricación del concreto rociado, el agregado deberá cumplir con los requisitos de las especificaciones para agregados de concreto (ASTM-C-33). La graduación de los agregados finos y gruesos combinados será la siguiente:

Tamaño Estándar de Mallas (ASTM)	Porcentaje que pasa
$\frac{3}{4}"$	100
$\frac{1}{2}"$	75-95
$\frac{3}{8}"$	65-80
N° 4	48-64
N° 8	34-54
N° 16	20-36
N° 50	07-18
N° 100	03-12
N° 200	00-05

Los agregados combinados, estarán uniformemente bien graduados y no mostrarán segregación alguna.

- **Aditivos**

Los aditivos a usarse para el mortero cubrirán a los aceleradores de fragua e impermeabilizantes. Se empleará un aditivo acelerante para desarrollar una fragua rápida y una alta resistencia a corto plazo, pudiendo ser en polvo o en líquido y exigiéndose que los aditivos no tengan efectos corrosivos sobre el acero, ni propicien rajaduras o desprendimientos de concreto.

Los aditivos que contienen cloruro de calcio no deberán ser usados cuando el concreto rociado esté expuesto a suelos o aguas subterráneas que tenga alto contenido de sulfatos solubles.

El agua para la mezcla y el curado deberá ser limpia y libre de sustancias que puedan ser dañinas al concreto o al acero, o reducir su resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

c. Equipo

La producción del equipo debe ser como mínimo de 2 m³/h efectivos. Todas las mangueras para el lanzado deben ser de alta presión y del diámetro adecuado para su uso, debiéndose utilizar boquillas cónicas para el lanzado del concreto. El diámetro de las mangueras para suministro de agua debe ser de 19.1 mm. Las mangueras de alimentación del compresor a la lanzadora deben poseer un diámetro no menor que el de la entrada de la lanzadora para prevenir problemas al motor y evitar atrasos en el lanzado.

Para el suministro de aire se debe verificar que el compresor suministre el volumen suficiente de aire a la presión correcta y que no presente variaciones o fluctuaciones de gasto y presión. El aire suministrado a la lanzadora debe estar seco y libre de aceite y agua, por lo cual es indispensable contar con un dispositivo para purga en la línea de alimentación del compresor a la lanzadora. La capacidad mínima del compresor debe ser de 17 000 L/min.

Para el caso de concreto lanzado vía húmeda, se debe utilizar el equipo y aditamentos fabricados específicamente para ese fin.

d. Ejecución de los trabajos

• Dosificación

La proporción aproximada de cemento con relación a los agregados será de 1:4 sobre la base de pesos secos para agregados que cuenten con gravedad específica de 2.7 con ± 0.05 de desviación.

Sin embargo, los componentes correspondientes a la mezcla deberán estar comprendidos en las siguientes proporciones:

- **Contenido de cemento (kg/m³):** 450
- **Proporción agregado/cemento:** 4
- **Relación agua/cemento:** 0.35 - 0.45

La proporción del aditivo será adecuada al uso del cemento según recomendaciones del fabricante.

El Contratista tendrá que someter a la aprobación de la Supervisión, la mezcla diseñada para cada clase de concreto.

Los agregados y el cemento serán mezclados por una mezcladora durante un tiempo no menor de 1.5 minutos.

Preparación de la superficie

Antes de rociar el concreto fino, las superficies serán rasgadas, para sacar todos los materiales separados y será necesario limpiar todo lodo y los residuos empleando un chorro de agua y aire de presión. La misma preparación será hecha cuando la aplicación sea efectuada sobre concreto vaciado o rociado anteriormente. En los túneles, donde la naturaleza de la roca no permite la preparación de la superficie, la aplicación del concreto vaciado será hecha directamente sobre la roca. Las superficies que serán recubiertas con concreto o shotcrete no tendrán que almacenar.

Aplicación del shotcrete

La aplicación del shotcrete deberá ser llevada a cabo por obreros especializados, entrenados especialmente.

El concreto rociado se aplicará con la boquilla en ángulo recto a la superficie de la roca y a una distancia de aproximadamente 90 cm.

Si el concreto estuviera muy seco o muy húmedo, o de una calidad desigual, la aplicación deberá ser interrumpida y la parte defectuosa deberá ser removida. Las capas de concreto no serán mayores de 3 cm., hasta lograr el espesor definitivo. Antes de la aplicación de la siguiente capa, el cemento de la capa anterior deberá haber terminado la fragua inicial, pero no la final.

No se usarán mezclas que tengan más de 50 minutos de haber sido preparadas y la presión del aire en la bomba no deberá ser menor de 6 Kg/cm²

- **Colocación de malla de refuerzo**

Antes del rociado se colocará la malla electrosoldada fijada a la superficie a rociar.

- **Concreto caído**

No será admitido el empleo de concreto caído durante el rociado.

- **Curado**

Las superficies rociadas, serán mojadas y protegidas por un período de (7) días consecutivos después de la ejecución.

e. Aceptación de los trabajos:

Por lo menos 30 días antes de proceder a la colocación del concreto rociado, se deben hacer ensayos de calidad de la mezcla y del método de la aplicación. Los diseños serán presentados a la Supervisión para su aprobación.

- **Controles**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Concesionario.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.

- **Calidad del cemento**

Cada vez que lo considere necesario, el Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

- **Calidad de los agregados**

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

- **Calidad de aditivos y productos químicos de curado**

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

- **Calidad de la mezcla**

Dosificación: La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos: $\pm 1\%$

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Agregado: $\pm 2\%$

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites serán rechazadas por el Supervisor.

Resistencia: Se tomará un juego de 6 muestras cilíndricas cada 20 m³. En el caso del concreto lanzado (Shotcrete), la resistencia a compresión no debe ser inferior a 210 Kg/cm² a los 28 días.

f. Medida:

La medición del shotcrete, se efectuará sobre la base del volumen en metro cúbicos aplicados realmente y aceptados. El volumen de concreto rociado "in situ" se calculará en base al peso del material mezclado en planta, asumiendo que se requieren 2290 kg de materiales (cemento y agregado seco) mezclados a granel para el equivalente de 1 m³ de concreto rociado.

g. Pago:

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción por el Supervisor.

El concreto rociado aplicado será pagado en m³; el precio incluirá la mano de obra, cemento, arena, aditivos, agua, herramientas, trabajos de colocación, transporte y otros elementos.

Deberá cubrir, también todos los costos de construcción o mejoramiento de las vías de acceso a las fuentes, los de la explotación de ellas; la selección, trituración, y eventual lavado y clasificación de los materiales pétreos; el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transportes, descargas y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, los aditivos si su empleo está previsto en los documentos del proyecto o ha sido solicitado por el Supervisor.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos por concepto de patentes utilizadas por el Concesionario; regalías, impuestos, suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones, el suministro de materiales y accesorios para los encofrados y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y elaboración de las mezclas de concreto, su carga, transporte al sitio de la obra, colocación, vibrado, curado del concreto terminado, ejecución de juntas, acabado, reparación de desperfectos, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados y las instrucciones del Supervisor.

7.2.7. Estructura Metálica

7.2.7.1. Fabricación de Estructura Metálica

a. Descripción

Esta partida se refiere a la fabricación de la estructura metálica, suministro de conectores tipo Stud y suministro de pernos según packing list.

La planta de fabricación de la estructura metálica deberá estar certificada con las normas de Aseguramiento de la Calidad ISO 9001:2015, ISO 14001 y OHSAS 18001.

Notificación de inicio de los trabajos

El Postor Ganador debe comunicar al Supervisor de Calidad el inicio de los trabajos de fabricación de la estructura metálica.

Ningún trabajo puede ser realizado antes de notificar al Supervisor de Calidad.

Inspección

El acero estructural será inspeccionado por OH LA y/o el Supervisor de Calidad en el lugar de fabricación. El Postor Ganador debe proporcionar al Supervisor de Calidad los certificados de calidad del acero a ser utilizado.

Planos de Trabajo

En base a los planos del Expediente Técnico, el Postor Ganador elaborará los planos de taller, con todos los detalles necesarios para la fabricación. Los detalles de soldadura deberán estar conforme a las provisiones AASHTO/AWS D1.5M/1D1.5 Bridge Welding Code.

Los planos de taller de la estructura de acero deberán mostrar a pleno detalle todas las dimensiones y tamaños de los elementos componentes de la estructura, así como los detalles de las conexiones de los elementos.

El Postor Ganador deberá entender expresamente que la aprobación por OH LA y/o el Supervisor de Calidad de los planos de fabricación en taller, no lo releva de las responsabilidades por el contenido de dichos planos.

En caso de discrepancia entre los planos y especificaciones técnicas, prevalecen los planos. En caso de discrepancia entre las dimensiones a escala en los planos y los valores numéricos en ellos indicados, prevalecen los valores numéricos.

Todo el material que se emplee en la fabricación de las estructuras, deberá estar limpio y recto. Si es necesario enderezar algunas piezas, realizar de preferencia por procedimientos mecánicos que no dañen las piezas, en caso de usar calor no calentar >600°C.

El corte de los perfiles será hecho preferiblemente con equipo de oxicorte o plasma.

b. Materiales**Acero**

Los elementos estructurales de la superestructura del puente, serán fabricados con planchas de acero estructural ASTM A709 grado 50 de acuerdo a lo que se indique en los planos del proyecto.

El Postor Ganador entregará al Supervisor de Calidad los Certificados de Calidad y los Registros de los Ensayos realizados a estos elementos de tal manera que se garantice que el material empleado cumple los requisitos de calidad.

El corte de los perfiles será hecho preferiblemente con equipo de oxicorte.

Los conectores son de acero ASTM A108 Grado 1015, $f_y = 345$ MPa que requiere la estructura metálica, de acuerdo al packing list.

Las barandas metálicas serán de acero ASTM A-500 Grado A

Los pernos son de acero ASTM 325 tipo III $f_y = 830$ Mpa.

Electrodos

Los electrodos para proceso de soldadura SMAW serán AWS E7018 o similares, de acuerdo a las especificaciones de la Norma.

- Para proceso de soldadura GMAW se utilizará alambre ER70S6 + Gas Agamix.
- Para proceso de soldadura SAW se utilizará alambre EL12+F7AO.
- Para proceso de soldadura FCAW se utilizará alambre E71T-1C/1M + Gas Agamix

Conectores de corte

Los conectores de corte podrán ser de dos tipos:

- Tipo Stud, los que deberán cumplir con la especificación AASHTO M 169 (ASTM A 108) – Grado 1015 ó 1020.

Calificación de los soldadores

Todos los operadores de la soldadura deberán ser calificados de acuerdo con las especificaciones de la Norma ANSI/AASHTO/AWS D1.5:2015 - Bridge Welding Code. Para el soldeo de elementos tubulares que no son cubiertos por esta norma deberán ceñirse a lo especificado en el AWS D1.1:2015 Structural Welding Code – Steel.

El Postor Ganador deberá mostrar al Supervisor los certificados expedidos a los soldadores y que no tengan una antigüedad mayor de 6 meses antes del inicio de la fabricación de la estructura de acero.

Deberá enviar un certificado por cada soldador indicando la institución que lo otorga, el tipo de examen, el tipo de muestras, la posición de las soldaduras, resultados de las pruebas y fecha de examen.

El Postor Ganador solamente podrá emplear mano de obra experimentada en la fabricación de estructuras de acero de puentes y, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir el retiro del personal que no sea competente o que no venga ejecutando sus trabajos con propiedad.

c. Soldadura**Generalidades**

Por tratarse de un puente en el que la estructura principal está formada por vigas de planchas soldadas, el aspecto de la soldadura es de singular importancia, por lo que deberá ser ejecutada con óptima calidad y de acuerdo a las especificaciones de la norma ANSI/AASHTO/AWS D1.5 Bridge Welding Code.

Electrodos

Los electrodos que serán utilizados en la fabricación de las estructuras de acero según proceso empleado podrán ser de los siguientes tipos:

- Proceso SMAW, tipo AWS E7018
- Proceso GMAW, tipo ER70S6 + GAS AGAMIX
- Proceso SAW, tipo EL12+F7AO
- Proceso FCAW, tipo E71T-1C/1M + GAS AGAMIX

y deberán ser adquiridos en envases herméticamente sellados o en caso contrario serán secados por lo menos dos horas en un horno a temperatura entre 4500 F a 5000 F (230°C - 290°C) antes de ser utilizados.

Los electrodos que no sean utilizados en el lapso de 4 horas después de ser retirados de sus envases herméticamente cerrados, deberán ser secados nuevamente antes de ser utilizados.

Los electrodos no podrán ser resecados más de una vez.

d. Unidad de medición y condición de pago

La partida de fabricación de estructura metálica será medida y pagado por Kilogramo (kg) de peso de la estructura metálica fabricada y puesto en obra de acuerdo a los planos del proyecto y las especificaciones técnicas, bajo la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.7.2. Transporte de Estructura Metálica

a. Descripción

El Postor Ganador efectuará todo el trabajo requerido para el transporte de todos los elementos que componen la superestructura del puente; desde el taller de fabricación, hasta la obra.

b. Lista de Materiales

El Postor Ganador antes de transportar la estructura a la obra, verificará que todos sus elementos correspondan en dimensiones, peso, cantidad, identificación y descripción a las descritas por el contratista en el respectivo listado de componentes (Packing List) que conforman la superestructura total del puente, la estructura del puente está bajo responsabilidad del Contratista, hasta la entrega final de la Obra.

c. Transporte

El medio de transporte a utilizarse será el terrestre, pudiendo elegir el contratista otra alternativa a su costo y riesgo.

Previamente el Postor Ganador debe hacer todos los arreglos necesarios para el embalaje, donde se deberá tomar las precauciones para un adecuado embarque y desembarque, de tal manera de asegurar que los diferentes elementos de la estructura lleguen en buenas condiciones y completas a la obra.

El Postor Ganador antes del traslado de las estructuras, debe adquirir las pólizas de Seguro contra todo riesgo, por un monto equivalente al costo total de la estructura, vigente por el período de traslado hasta la obra, incondicional y de ejecución automática, expedida por una compañía de Seguros reconocida por la Superintendencia de Banca y Seguros.

Para el transporte, el Postor Ganador obtendrá previamente las autorizaciones y permisos correspondientes, seleccionando los vehículos de tal manera que garanticen un traslado óptimo de las estructuras y con la anticipación necesaria a la ejecución de los trabajos, siendo de su responsabilidad hacer un previo reconocimiento de los caminos y

tomar las precauciones del caso. Los vehículos de transporte deberán ser tales que los elementos de la estructura se acomoden en la plataforma, de tal modo que no se produzcan volados, cuñas, apoyos forzados etc., que sometan a las estructuras a esfuerzos que deterioren todo o parte de algún elemento.

d. Unidad de medición y condición de pago

La partida de transporte de estructura metálica será medida y pagado por Kilogramo (kg) de peso de la estructura metálica transportada, el pago hace referencia al embalaje, carga, transporte, descarga, equipos, seguros y todo imprevisto necesario para que la estructura metálica llegue a la obra en buen estado. El Postor Ganador evaluará y tomará en consideración los costos que demande el transporte de la estructura metálica, basándose en la distancia desde el lugar de fabricación hasta la obra, y los incluirá dentro del precio unitario de su oferta.

7.2.7.3. Montaje de Estructura Metálica

a. Descripción

La partida hace referencia a la provisión de los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el montaje de la estructura metálica del puente, de acuerdo al plan de montaje propuesto por el Postor Ganador, con la finalidad de posicionar los elementos estructurales tal como se indica en los planos del proyecto.

Se debe indicar que el procedimiento considerado en este expediente es referencial, por ello, el Postor Ganador deberá elaborar su propio plan de montaje y presentarlo a la supervisión para su aprobación.

b. Lista de Materiales

El Postor Ganador hará un Estudio del procedimiento de montaje de la estructura metálica. Como resultado de dicho estudio, presentará un Plan de Montaje de la Estructura Metálica que incluirá la memoria Descriptiva del procedimiento de montaje, memoria de cálculo, verificaciones de esfuerzos y deformaciones en las diversas etapas del montaje, de tal manera de verificar y garantizar la seguridad de la estructura, personas y equipos de la obra. De ser necesario, deberá diseñar los elementos de soporte y/o arriostres temporales que se requiera durante el montaje, según el método de montaje a utilizar.

Se deberá contar en todo momento con un ingeniero especialista en el montaje de puentes de estructura metálicas, el cual se encargará del monitoreo del procedimiento de ensamble en los elementos del puente, del análisis de deformaciones y el consecuente estudio de los esfuerzos producidos durante esta etapa, y de la revisión de la secuencia de construcción empleada.

c. Montaje

Para la ejecución del montaje de las vigas metálicas se distinguen las siguientes fases:

Plan de montaje

El Postor Ganador, sobre la base del conocimiento previo y obligatorio de las características físicas del cauce y régimen del río y de las áreas circundantes donde se emplazará el puente, definirá y propondrá al Supervisor de Calidad para su aprobación el plan de montaje que considere adecuado para que la estructura metálica pueda emplazarse hasta su posición final tal como se muestra en los planos del proyecto, propuesta que deberá estar sustentada con planos, memoria de cálculo y especificaciones para su aprobación por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. El Postor Ganador para tales fines estará obligado a elaborar y presentar los Planos de montaje, cálculos del proceso de Montaje y Lanzamiento, definiendo las dimensiones y materiales necesarios de las estructuras temporales a utilizarse y verificando, además, que la estructura principal a Lanzar, no sufra esfuerzos ni deformaciones mayores a los admisibles y no contemplados en la etapa de diseño.

De la misma manera deberá presentar la relación de equipos, herramientas, accesorios, materiales necesarios, personal especializado, seguros de personal, seguros de montaje y medidas de seguridad adicional durante la instalación del puente.

La aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad no exime al Postor Ganador de sus responsabilidades por la seguridad de su método y el funcionamiento adecuado de sus equipos. La presentación de dicho expediente debe ser con la anticipación suficiente para que OHLA y/o el Supervisor de Calidad la revise y apruebe si es consistente.

Trabajos preliminares

El Postor Ganador deberá acondicionar un área apropiada para el ensamble y maniobras preliminares de montaje.

Ensamblaje de la estructura metálica

Para el armado de la estructura del puente, debe seguirse un procedimiento lógico, donde cada una de sus partes componentes serán ensambladas en forma segura, conforme se muestra en los planos de marcas e identificación de las secciones y elementos, cada uno de ellos serán maniobradas cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños.

Las piezas de la estructura no son intercambiables, debiendo el Postor Ganador guiarse por las marcas de fábrica, para evitar que éstas sean colocadas en otro lugar. Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los eventuales forzamientos los dañen.

Durante el ensamblaje se verificará que las dimensiones del conjunto sean las correctas, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en los planos. Es muy importante la verificación dimensional de la contraflecha de cada viga durante el proceso de ensamblaje y empalme con soldadura de las secciones y elementos; debiéndose elaborar una ficha técnica que registre la geometría final y por otro lado también se ejecutarán los mismos ensayos de control de calidad de la soldadura en el empalme de las secciones, conforme a las especificaciones de la partida Fabricación en taller.

Montaje final de la estructura metálica

El montaje propuesto por el Consultor se encuentra detallado en el procedimiento constructivo del puente.

El Plan de Montaje que se efectuará será finalmente el que proponga el Postor Ganador y será revisado y aprobado por la Supervisión de Calidad.

Se deberán haber revisado previamente todos los Equipos y herramientas a ser utilizados en la etapa de Montaje como Grúas, Gatas, tecles, rodillos, tirfors, etc. y asegurar su perfecto funcionamiento.

"El Postor Ganador deberá tomar todas las previsiones para asegurar la estabilidad de las vigas durante las etapas de montaje, para lo cual deberá proveer los arriostramientos temporales necesarios, de la estructura como un todo, así como de cada uno de los elementos componentes".

Una vez que las vigas y los elementos de arriostramiento, diafragmas y otros se encuentren en posición correcta se procederá al ajuste definitivo de los pernos de alta resistencia.

Los arriostres temporales no deberán ser retirados hasta que la losa del tramo esté concluida.

d. Unidad de medición y condición de pago

La partida de montaje de estructura metálica será medida y pagado por Kilogramo (kg) de peso de la estructura metálica colocada en su posición final. El Postor Ganador evaluará y tomará en consideración los costos que demande el montaje de la estructura metálica: Memoria de Cálculo del Montaje, Planos de Montaje, Montaje, Instalaciones provisionales, Equipos, Materiales, Mano de obra, Dirección técnica, Seguros, Herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de la partida., y los incluirá dentro del precio unitario de su oferta.

7.2.7.4. Pintura de Estructura Metálica

a. Descripción

Estas especificaciones se refieren al tratamiento de estructuras de acero con pinturas protectoras del sistema denominado Zinc - Epoxy - Poliuretano.

b. Materiales

Se aplicarán 3 capas, de zinc, epóxida y poliuretano.

En el caso del recubrimiento primario (inorgánico rico en Zinc bicomponente), éstos deben cumplir con la norma SSPC-Paint 20; además los recubrimientos primarios deben tener un porcentaje en zinc en película seca igual o mayor al 80%.

La segunda capa (Epóxico de Altos Sólidos bicomponente), está debe tener en un porcentaje de sólidos igualo mayor al 85%.

En el caso de los recubrimientos de acabado o poliuretano acrílico bicomponente, estos deben ser de alta resistencia a los rayos UV y no deben presentar atizamiento en el equipo; asimismo no deben presentar pérdida de color y brillo en el tiempo (SSPC-Paint 36), y debe tener un porcentaje de sólidos igualo mayor al 70%.

La variación admitida de densidad del producto (Pintura), es de 0.25lbs/gal respecto al valor dado por el fabricante.

Después de 4 horas en el aire y 1 hora en el horno a 110°C el contenido de sólido es igual al 75.0+/-2.0% del peso establecido según ASTM D2369.

El valor máximo admitido VOC es de 340gr/l (2.8lb./gal).

Primera Capa

- Es una pintura anticorrosiva epóxica rica en zinc, formulada con silicatos (zinc inorgánico) bicomponente.

Segunda Capa

- Es una pintura Mastic epóxico autoimprimante de alto contenido de sólidos, especialmente diseñado para proteger acero y concreto en ambientes agresivos.

Tercera Capa

- Es una Pintura a base de poliuretano acrílico alifáticos, bicomponente. Es una pintura de acabado, con sólidos en volumen de 65% a 70%, de bajo contenido de compuestos volátiles.

c. Unidad de medición y condición de pago

La partida de pintura de estructura metálica será medida y pagado por Kilogramo (kg) de peso de la estructura metálica pintada. El Postor Ganador evaluará y tomará en consideración los costos que demande el montaje de la estructura metálica: el suministro de materiales, preparación, pintado, equipos, herramienta, mano de obra y demás imprevistos, para la ejecución completa de los trabajos a total satisfacción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Incluye arenado con equipo.

7.2.8. Otros

7.2.8.1. Pintura Bituminosa

a. Descripción

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra: Todos los trasdoses de muros y estructuras de concreto enterradas en general, todas las caras verticales y horizontales en contacto con el terreno.

b. Materiales

Para la impermeabilización se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, pudiéndose utilizar un imprimante asfáltico de alto poder adhesivo; después del secado de este producto se aplicará una pintura asfáltica que contenga productos adhesivos y plastificantes que no sean emulsión ni contengan alquitranes.

c. Método de construcción

Limpiar con cepillo u otras herramientas adicionales la superficie a proteger de modo de obtener una superficie limpia de grasas, polvo u otros materiales extraños dejándola limpia y seca.

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cuatro décimas de milímetro de espesor (0,4 mm), cada una. Se evitará su aplicación cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco (5) grados centígrados. El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, puede ser necesaria la aplicación de una capa de imprimación, utilizando el mismo producto diluido en agua. Deberá utilizarse protección contra la lluvia durante las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al extendido final.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por metros cuadrados (m^2). El pago se realizará por el área correspondiente de la superficie debidamente pintada y aceptada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, en cada periodo de valorización. El precio unitario incluye el costo de mano de obra, materiales, equipo y herramientas manuales necesaria para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo indicado en las presentes especificaciones.

7.2.8.2. Prelosa Tipo 1 Con Concreto Clase F ($F'c=280 \text{ Kg/Cm}^2$)

a. Descripción

Este trabajo corresponde a la fabricación, concreto, encofrado, armado y transporte desde el sitio de fabricación hasta la colocación en su posición final y el montaje de las prelosas, incluye todos los trabajos de preparación de áreas, maniobras de carga y descarga, el transporte, izaje y fijación.

Deberá verificarse que hayan sido construidas de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas.

Previo al inicio de los trabajos, el Postor Ganador presentará un Procedimiento Específico de Trabajo para el transporte y montaje, el cual deberá ser aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, donde se incluirá el método a emplear, los equipos, herramientas, los mecanismos de seguridad en el área de maniobras y el personal calificado debidamente certificado.

b. Equipos y Herramientas

El equipo empleado para el transporte y montaje deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la presente especificación. Los equipos deberán cumplir las exigencias técnicas ambientales tanto para la emisión de gases contaminantes y ruidos. Las herramientas deben haber sido verificadas previamente por el departamento de seguridad y etiquetadas para su uso adecuado.

c. Medidas de Control

En el transporte y montaje:

Durante la ejecución de estos trabajos, se efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.

d. Unidad de medición y condición de pago

La fabricación, transporte y montaje de prelosa prefabricada se medirá y pagada de acuerdo al metro cuadrado (m²) colocado, de acuerdo con la presente especificaciones técnicas y previamente aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.8.3. Prelosa Tipo 2 Con Concreto Clase F (F'c=280 Kg/Cm²)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.06.03.

7.2.8.4. Apoyo Elastomérico Tipo HDRB B500 Z370
a. Descripción

Esta partida consistirá en el suministro y colocación apoyos elastoméricos.

b. Materiales

Los apoyos elastoméricos serán cumplirán lo indicado en el capítulo 18.2 ELASTOMERIC EBARINGS de "AASHTO LRFD Bridge Construction Specifications" y lo indicado en AASHTO M251.

c. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago de esta partida se hará por unidad (Und) de apoyo, suministrada, colocada y aceptada por OHLA.

7.2.8.5. Geocompuesto de Drenaje
a. Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de un geocompuesto para el drenaje de aguas subsuperficial, cuyo núcleo drenante es formado por una geomanta tridimensional precomprimida con un 95% de vacíos, fabricada con filamentos de polipropileno y termosoldada entre dos geotextiles no tejidos de poliéster en todos los puntos de contacto.

b. Materiales

Núcleo Drenante: Geomanta tridimensional formada por filamentos de polipropileno.

Filtro: Geotextil no tejido termoligado de filamentos compuestos de poliéster.

El filtro geotextil debe sobresalir 100 mm del núcleo en las extremidades longitudinales del geocompuesto de drenaje, para garantizar la perfecta continuidad del sistema en las juntas y permitir la ejecución de los traslapes. Los filtros y el núcleo deben ser termosoldados en todos los puntos de contacto, formando un geocompuesto drenante de excelente desempeño.

c. Método de Construcción

Será de responsabilidad del Postor Ganador, la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

Los trabajos se efectuarán de acuerdo a lo siguiente:

- El geocompuesto de drenaje será colocado en el sentido que se indican en los planos. Los métodos de fijación del geocompuesto de drenaje pueden ser a través de pines o con pegamento.
- Colocación de la tubería perforada de PVC de 200mm de diámetro, su conexión con el geodren y la instalación de la tubería de descarga.
- El geocompuesto de drenaje debe colocarse con sus núcleos centrales pegados unos con otros. Se debe traslapar una longitud de unos 200 mm de geocompuesto con el rollo adyacente.
- No es necesario el tratamiento de juntas.

Los rollos deben almacenarse con su cubierta de plástico y depositarse sobre una superficie plana no debiendo colocar más de tres rollos uno encima de otro para evitar que estos se deformen.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y pago del geocompuesto será el metro cuadrado (m²), de geocompuesto realmente suministrado y colocado en obra, sin considerar los traslapes, debidamente aceptado por OHLA y/o Supervisor de Calidad. Incluye instalación de tubería perforada de PVC de 200 mm de diámetro.

Las cantidades aceptadas, medidas de la forma descrita anteriormente, serán pagadas al precio unitario de la partida del contrato.

Dicho precio y pago constituye compensación total por la adquisición, suministro, traslado e instalación del geocompuesto; asimismo, también incluye toda mano de obra, beneficios sociales, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la culminación de la partida a entera satisfacción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad

7.2.8.6. TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP Ø4"

a. Descripción

Son elementos destinados a evacuar, rápidamente, el agua de la superficie de la losa del puente y de los estribos, a fin de evitar el deterioro de la misma y de crear condiciones inseguras para el tráfico vehicular.

b. Método de Construcción

Los tubos se colocarán en las ubicaciones indicadas en planos, antes del vaciado de la losa del tablero y losa de aproximación, asegurándolas a las armaduras longitudinales y a los encofrados de la misma.

En el encofrado del fondo de losa y cara lateral del estribo, se hará el recorte preciso para que pase el tubo. En la parte superior, se recortará el tubo de forma tal que al vaciar el concreto, éste quede a ras.

c. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros lineales (m) con aproximación al décimo, de tubos de drenaje, que incluirá toda mano de Obra, materiales, equipos y herramientas, utilizados para la correcta ejecución de esta partida y aceptados por OHLA y/o Supervisor de Calidad.

7.2.8.7. Tubo PVC Ø110**a. Descripción**

Son elementos destinados a evacuar, rápidamente, el agua de la superficie de la losa del puente y de los estribos, a fin de evitar el deterioro de la misma y de crear condiciones inseguras para el tráfico vehicular.

b. Método de construcción

Los tubos se colocarán en las ubicaciones indicadas en planos, antes del vaciado de la losa del tablero y losa de aproximación, asegurándolas a las armaduras longitudinales y a los encofrados de la misma.

En el encofrado del fondo de losa y cara lateral del estribo, se hará el recorte preciso para que pase el tubo. En la parte superior, se recortará el tubo de forma tal que al vaciar el concreto, éste quede a ras.

c. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros lineales (m) con aproximación al décimo, de tubos de drenaje, que incluirá toda mano de Obra, materiales, equipos y herramientas, utilizados para la correcta ejecución de esta partida y aceptados por OHLA y/o Supervisor de Calidad.

7.2.8.8. Cordón Sellante Impermeable**a. Descripción**

El sellado de las juntas entre el pase y la losa de transición se realizará con un cordón de material hidroexpansivo, caucho-bentonita, de 20 x 100 milímetros.

b. Materiales

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Este producto será obtenido por extrusión de bentonita de sodio y caucho-butilo en proporciones de 75 y 25% en peso, respectivamente. Las propiedades que debe garantizar el material son:

- Peso específico a 25°C, 1,57 kg/dm³, según ASTM D-71.
- Penetración 150 GTL, 58, según ASTM D-217 y 300 GTL, 85, según ASTM D-217.
- Punto de inflamación 365°C, según ASTM D93-97.
- Envejecimiento en horno, 4 horas a 100°C: pérdida máxima 1% de sólidos.
- No fluencia (muestra de 2 cm expuesta a 58°C durante 7 días).
- Temperatura de aplicación entre -15 y 52°C.
- Temperatura de servicio entre -40 y 100°C.

c. Procedimiento Constructivo

El cordón de caucho-bentonita se fijará a la junta mediante clavos u otro procedimiento aprobado por OHLA y/o Supervisor de Calidad, una vez que la junta haya sido sometida al tratamiento previo al vaciado de concreto del elemento adyacente.

El perfil se protegerá mediante un perfil en "U" de metal estirado, específico para sus dimensiones.

La posición en cada junta será la que se indica en los planos, o determine OHLA y/o Supervisor de Calidad.

Si fuese prescrita la aplicación de resina epoxi sobre la junta, se cuidará que esta no cubra el perfil sellante, que en tal caso perdería su efectividad.

La continuidad del sellante se realizará por solape de cinco centímetros (5 cm) de longitud mínima.

d. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros lineales (m) correctamente ejecutado, deberá cubrir también todos los costos de equipos, mano de obra y el suministro de materiales.

7.2.8.9. Poliestireno Expandido E=0.02M

a. Descripción

La partida hace referencia al Poliestireno Expandido, una espuma termo plástica rígida, formada por la fusión de numerosas perlas pequeñas. Las propiedades físicas de la espuma, están en alto grado, regidas por la densidad, por lo que se dispone de mucha flexibilidad para ajustar las propiedades a las exigencias del diseño y la aplicación de los diversos usos finales.

b. Materiales

El Poliestireno Expandido tiene las siguientes propiedades:

- Rangos de densidad de 10 a 40 kg/m³.
- Alta resistencia a la compresión a baja densidad.
- Auto extingible: Incorpora componente ignífugo llamado bromo.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Estructura celular cerrada: Mínima absorción de humedad.
- Baja rigidez dinámica para un buen aislamiento acústico del ruido de impacto.
- Biológicamente inocuo: sin agente expansor dañino para la capa de Ozono.
- Compatible con materiales de uso frecuente en la construcción: Cemento, yeso, cal, etc.
- No representa sustrato nutritivo de animales, hongos y bacterias
- Resistentes a las heladas y putrefacción.
- Buenas propiedades térmicas:
- Baja conductividad térmica, Baja expansión térmica y Estabilidad estructural entre 180 y 80 °C.

c. Procedimiento Construcción

El Poliestireno Expandido se fijará a la junta mediante clavos u otro procedimiento aprobado por OHLA y/o Supervisor de Calidad, una vez que la junta se haya fijado adecuadamente se procederá al vaciado de concreto del elemento adyacente.

La posición en cada junta será la que se indica en los planos, o determine OHLA y/o Supervisor de Calidad.

El espesor entre la junta del poliestireno expandido será de 2cm.

d. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros lineales (m) correctamente ejecutado, deberá cubrir también todos los costos de equipos, mano de obra y el suministro de materiales.

7.2.8.10. Baranda Metálica Típica H=0.50M

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.13.05.

7.2.8.11. Junta De Dilatación Transflex TR380 o Similar

a. Descripción

Esta junta de dilatación tipo “Transflex” o similar consiste en un elemento elástico, de deformación multidireccional, que permite absorber grandes movimientos con notable comodidad al tráfico rodado, sellado eficaz, bajo mantenimiento y de fácil reposición.

Este tipo de juntas son módulos moldeados de caucho reforzado con acero, que facilitan el tránsito suave entre dos superficies situadas en el mismo plano, pero independientes, absorbiendo movimientos de dilatación o contracción, de traslación y de rotación.

Esta partida consiste en realizar todos los trabajos necesarios para suministrar y colocar este tipo de juntas.

El Contratista deberá presentar la hoja de calidad del fabricante y este debe ser aprobado por OHLA y/o Supervisor de Calidad.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es en metros lineales (m).

7.2.8.12. Carpeta Asfáltica (E=0.05M)**a. Descripción**

Este trabajo consistirá en una capa de concreto asfáltico colocada sobre la superficie imprimada y/o sobre la losa de concreto y sobre el mejoramiento del pavimento previamente aplicado el riego de liga, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos, acotaciones y el perfil tipo de obra, indicados en los planos.

b. Materiales**a) Agregados minerales gruesos**

La proporción de los agregados retenidos en la malla N°4, se designará agregado grueso y deberá proceder de la trituración de roca o grava, o por una combinación de ambas. Dichos materiales serán limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables, no estarán recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, no contendrán terrones de arcilla.

Los acopios deberán estar cubiertos para prevenir una posible contaminación. No se utilizarán en capas de superficie, agregados con tendencia a pulimentarse por acción del tráfico.

b) Agregados minerales finos

La proporción de los agregados que pasan la malla N°4, se designará agregado fino y estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. No se utilizarán en capas de superficie agregados con tendencia a pulimentarse por el tráfico.

c) Gradación (Composición de la mezcla de agregados)

La gradación de la mezcla asfáltica normal caliente (MAC) en su composición de agregados minerales gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), deberá estar dentro de alguno de los siguientes husos granulométricos.

d) Relleno mineral o filler.

El relleno mineral que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante de la mezcla asfáltica o como mejorador de adherencia será de preferencia la cal hidratada que deberá cumplir los requisitos que se especifican en la norma AASHTO M 303.

c. Proceso Constructivo**a) Gradación**

La Gradación de la mezcla deberá cumplir el huso para la mezcla asfáltica normal (MAC) ó cumpliendo las especificaciones de la Norma ASTM D 3515 ó Instituto del Asfalto.

b) Aplicación de la fórmula de mezcla en obra y tolerancias

Todas las mezclas provistas deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra, dentro de las tolerancias establecidas.

Diariamente se extraerá muestras para verificar la uniformidad requerida de dicho producto (en un mínimo de una para los inertes y dos para la mezcla).

c) Métodos de comprobación

Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o se deba cambiar el lugar de su procedencia, se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en Obra, que será presentada y aprobada antes de que se entregue la mezcla que contenga el material nuevo.

d) Composición de la mezcla de agregados

La mezcla se compondrá en proporciones tales que se produzca una curva continua, aproximadamente paralela y centrada al huso granulométrico especificado y elegido.

La fórmula de la mezcla de obra con las tolerancias admisibles, producirá el huso granulométrico de control de obra, debiéndose producir una mezcla de agregados que no escape de dicho huso; cualquier variación deberá ser investigada y las causas serán corregidas.

Las mezclas con valores de estabilidad muy altos y valores de flujos muy bajos, no son adecuadas cuando las temperaturas de servicio fluctúan sobre valores bajos.

d. Aceptación de los trabajos

a) Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que se consideren adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de la mezcla asfáltica.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores.
- El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su costo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el

material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación.

b) Calidad Del Cemento Asfáltico

Se efectuarán las siguientes actividades de control:

- Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termotanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.
- Efectuar los controles con la frecuencia que se indica o, antes siempre que se sospechen anomalías.
- Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

e. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros cúbicos (m³) de concreto asfáltico en caliente debidamente colocado y compactado, de acuerdo a las especificaciones técnicas y aprobada por OHLA y/o Supervisor de Calidad.

7.2.8.13. Tubería de drenaje PVC-SAP Ø6"
c. Descripción

Esta partida comprende el suministro e instalación de niples con brida de anclaje con extremos lisos, listos para ser fijados sobre muros de concreto armado y empalmados a tuberías de acero DN300mm

d. Materiales

Niple fabricado de acuerdo a norma ISO 2531 / EN 5451 de 50cm de largo con recubrimiento epóxico a 250micras de espesor de acuerdo a norma 14901

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por unidad (und). El pago se realizará por cada pieza suministrada, colocada en obra y terminada, aprobado en campo por la Supervisión durante el periodo de valorización. El precio unitario incluye los costos de mano de obra, materiales, equipos, herramientas y todos lo necesario para la correcta

7.2.9. Accesos del Puente
7.2.9.1. Corte

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.02.01.

7.2.9.2. Relleno

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.02.02.

7.2.9.3. Sub Base Granular

a. Descripción

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, que se colocan sobre una superficie preparada. Los materiales aprobados son provenientes de canteras u otras fuentes. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación del material, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.

b. Materiales

Para la construcción de subbases se utilizarán materiales granulares naturales procedentes de excedentes de excavaciones, canteras, o escorias metálicas establecidas en el Expediente Técnico y aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad; así mismo podrán provenir de la trituración de rocas, gravas o estar constituidos por una mezcla de productos de diversas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica, terrones de arcilla u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales y los requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

Para el traslado del material para conformar subbases se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con lona para evitar emisiones de material particulado, que pudiera afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas de procesamiento de materiales se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera, y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de la excesiva humedad en caso de ocurrencia de lluvia.

c. Equipos

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cumplimiento de lo siguiente:

El Postor Ganador deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El Postor Ganador deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. Las

máquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causa que exima al Postor Ganador del cumplimiento de sus obligaciones.

OHLA Gestor y/o Supervisor de Calidad se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Postor Ganador, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas, no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse, sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo cual es responsabilidad del Postor Ganador:

- Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
- Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático
- Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición de OHLA y/o el Supervisor de Calidad en el momento que sea requerido.

d. Requerimientos de construcción

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos utilizados para su explotación y para la elaboración de los agregados requeridos, deberán tener aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, lo que no implica necesariamente la aceptación posterior de los agregados que el Postor Ganador suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de cada especificación.

Preparación de la superficie existente

OHLA y/o el Supervisor de Calidad, sólo autorizará la colocación de material de subbase granular, cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad adecuada, así como de las cotas indicadas en los planos del proyecto y aprobados por el supervisor.

Tramos de prueba

El Postor Ganador construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad y en ellas se probarán el equipo y el plan de trabajo.

OHLA y/o el Supervisor de Calidad tomará muestras de las capas de prueba en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que los materiales no se ajustan a dichas condiciones, el contratista deberá efectuar las correcciones requeridas a los sistemas de

preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para OHLA y/o el Supervisor de Calidad, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Transporte y colocación de material

El Postor Ganador deberá transportar y colocar el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase 1.500 m de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la subbase granular.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de subbase, evitando los derrames del material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

e. Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo aprobado por el supervisor y empleado por el contratista.
- Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos por diseño y en la respectiva especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba.
- Ejecutar ensayos de compactación.
- Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de tamaño superior al máximo especificado, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construida.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.
- Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras.

f. Unidad de medición y condición de pago

La medición y el pago se hará por los metros cúbicos (m³) de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, y aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva, las dimensiones que se indican en el proyecto o las modificaciones aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El volumen se determinará por el sistema promedio de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto.

El precio unitario incluye todos los costos necesarios para el suministro, transporte, empuje del afirmado, preparación, colocación, extendido, compactación, tramo de

prueba y todo aquello necesario para ejecutar el trabajo de acuerdo con las especificaciones técnicas.

7.2.9.4. Mejoramiento de Suelos

a. Descripción

El trabajo comprende el conjunto de actividades de perfilado y compactación de las zonas comprendidas dentro del prisma vial donde ha de fundarse el dique de terraplén.

b. Materiales

El Postor dispondrá del equipamiento apropiado y en la cantidad suficiente que permita abatir el nivel freático bajo las condiciones encontradas durante los trabajos de excavación.

Al alcanzar el nivel de fondo de la excavación, se podrá conformar y compactar luego de abatir el nivel freático y observar que no exista la presencia de agua superficial. En situaciones particulares donde a pesar del abatimiento del nivel freático se observe agua superficial solo se aceptará la conformación y compactación con presencia de una lámina de agua como máximo de 10% de la altura de la capa compactada, según las exigencias de compactación definidas en la presente especificación.

El Postor suministrará y usará las plantillas, para el control de anchos y cotas. La cota de cualquier punto de la superficie perfilada no deberá variar en más de 30 mm con respecto a la cota de replanteo aprobada.

Para el fondo de excavación de la uña, se darán por terminados los trabajos una vez sean alcanzadas las cotas y dimensiones indicadas en planos y se haya realizado el perfilado de los taludes y fondo que conforman la misma.

c. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metros cuadrados (m²). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico durante el periodo de valorización y hasta los límites definidos en los planos de diseño. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para ejecutar el perfilado y la compactación de la fundación, dentro de los límites definidos según los planos de diseño y estas especificaciones.

7.2.9.5. Pavimento De Concreto Hidráulico F'C = 300 Kg/cm²

a. Descripción

La partida hace referencia a la elaboración o fabricación de mezclas de concreto hidráulico con cemento Portland y su colocación, con o sin refuerzo; la ejecución de juntas, el acabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, sobre una superficie debidamente preparada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el proyecto.

b. Requerimientos de la construcción

Explotación de materiales y elaboración de agregados

Las fuentes de materiales, así como los procedimientos y equipos empleados para la explotación de aquellas y para la elaboración de los agregados necesarios, requieren aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, lo cual no implica la aceptación posterior de los agregados que el Postor Ganador suministre o elabore de tales fuentes, ni lo exime de la responsabilidad de cumplir con todos los requisitos de esta especificación.

Los procedimientos y equipos de explotación, clasificación, trituración y el sistema de almacenamiento, deberán garantizar el suministro de un producto de calidad uniforme. Si el Postor Ganador no cumple con estos requerimientos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad exigirá los cambios que considere necesarios.

Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras deberán ser conservados para la posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa. Al abandonar las canteras temporales, el Postor Ganador remodelará (nivelará) el terreno para recuperar las características hidrológicas superficiales de ellas.

Explotación de materiales y elaboración de agregados: las canteras deberán tener las señalizaciones adecuadas (de ubicación y camino de acceso), y al cierre de la misma, se deberá escarificar el suelo, para posteriormente adecuar el terreno a la morfología existente de acuerdo a lo establecido.

Estudio de mezcla y obtención de la fórmula del trabajo

El Postor Ganador entregará a OHLA y/o el Supervisor de Calidad, muestras de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar y el Diseño de Mezcla, avalados por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen su calidad, quien comprobará la calidad de los materiales, (cemento, agua, agregados y aditivos) y la correcta dosificación, por metro cúbico de concreto fresco, de acuerdo con la resistencia requerida a los 28 días.

Los materiales componentes del concreto deberán cumplir con lo estipulado en la sección de materiales de la presente partida.

La cantidad de cemento por metro cúbico (m^3) de concreto no será inferior a trescientos (300) kilogramos. La relación agua/cemento no será superior a 0,50 y el asentamiento, medido con el Cono de Abrams (MTC E 705) deberá estar entre 50 mm y 75 mm (2" - 3"). La fórmula de trabajo deberá corregirse, cuando varíe alguno de los siguientes factores: El tipo, clase o categoría del cemento y su marca, el tamaño máximo del agregado grueso, el módulo de fineza del agregado, fino en más de dos décimas (0.2), la proporción de los aditivos y/o el método de puesta en obra.

Transporte de concreto

El transporte entre la planta y la obra se efectuará de la manera más rápida posible, empleando el equipo de transporte descrito en el apartado de Equipos de la presente partida. El concreto se podrá transportar a cualquier distancia, siempre y cuando no pierda sus características de trabajabilidad y se encuentre en estado plástico en el momento de la descarga.

En el caso de construcción en tiempo caluroso, se cuidará de que no se produzca desecación de la mezcla durante el transporte. Si existe tal riesgo, se deberá utilizar retardadores de fraguado.

Colocación de encofrados

Cuando la obra se ejecute entre encofrados fijos, éstos podrán constituir por sí mismos el camino de rodadura de las máquinas de construcción del pavimento o podrán tener un carril para atender esa función. En cualquier caso, deberá presentar las características de rigidez, altura y fijación señaladas en el apartado de Equipos de la presente partida.

Las caras interiores de los encofrados aparecerán siempre limpias, sin restos de concreto u otras sustancias adheridas a ellas. Antes de verter el concreto, dichas caras se recubrirán con un producto antiadherente, cuya composición y dosificación deberán ser aprobadas previamente por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Cuando la máquina utilice como encofrado un bordillo o una franja de pavimento construido previamente, éste deberá tener una edad de cuando menos 3 días.

c. Aceptación de los trabajos

Criterios

- Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los controles siguientes:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Establecer correlaciones entre la resistencia a la flexión y la resistencia para el concreto con el cual se construye el pavimento.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y la mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia a la flexión.
- Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento.
- Realizar medidas para levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago del Pavimento de Concreto Hidráulico será el metro cúbico (m³) de concreto suministrado, colocado, compactado y terminado, debidamente aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales y su acondicionamiento y la preparación de las zonas por explotar.

7.2.9.6. Pavimento De Concreto Asfáltico En Frío

a. Descripción:

Este trabajo consiste en la adquisición de mezclas asfálticas en frío y su colocación en una o más capas sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

Teniendo en consideración que esta tecnología es cada vez menos utilizada por razones técnicas y ambientales, se recomienda que su aplicación se limite solo a aquellos casos estrictamente indispensables, por razones de ubicación de las obras u otros factores como bajo volumen de tránsito.

Mezcla densa en frío

Para los efectos del presente Sección, las capas de mezcla densa en frío se denominarán rodadura, intermedia y base, según la posición descendente que ocupen dentro de la estructura del pavimento.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si esta tiene solamente una capa asfáltica, ella será de rodadura; si tiene 2 capas asfálticas, serán rodadura e intermedia; y si tiene 3 o más capas asfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

b. Materiales:

Agregados pétreos y polvo mineral

Los agregados pétreos y el filler mineral para la elaboración de la mezcla densa en frío, deberán cumplir los siguientes requisitos establecidos para ellos:

Los agregados pétreos empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal que, al aplicársele una capa del material asfáltico, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una adecuada adherencia. Para efecto de las presentes especificaciones, se denominará agregado grueso a la porción de agregado retenido en el tamiz de 4,75 mm (N.º 4); agregado fino a la porción comprendida entre los tamices de 4,75 mm y 75 µm (N.º 4 y N.º 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 µm (N.º 200). El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión con el asfalto. Sus requisitos básicos de calidad se presentan en cada especificación. El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta

última será establecida en el diseño aprobado correspondiente. Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia, que impida la adhesión con el asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación. El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland. Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por la norma de ensayo MTC E 205, deberá encontrarse entre 0,5 y 0,8 g/cm³ y su coeficiente de emulsibilidad (NLT 180) deberá ser inferior a 0,6. La mezcla de los agregados grueso y fino y el polvo mineral deberá ajustarse a las exigencias de la respectiva especificación, en cuanto a su granulometría.

Los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración fisicoquímica apreciable bajo las condiciones más desfavorables que se puedan dar en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua. El Contratista, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar, independiente y complementariamente los que se exigen en estas especificaciones. El equivalente de arena que se exige en la Ilustración 3 será el del agregado finalmente obtenido, mediante la combinación de las distintas fracciones, según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo. En caso de que no se cumpla el valor mínimo señalado en la Ilustración 3, el agregado se aceptará si su equivalente de arena es superior a 40% y, simultáneamente, el índice de azul de metileno es inferior a 10. El agregado fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural, o parcialmente de fuentes naturales de arena. La proporción en masa de arena natural no podrá exceder del 15% de la masa total del agregado combinado, cuando sean vías de alto tránsito, ni exceder del 25% para tránsitos de menor intensidad. En todo caso, la proporción en masa de agregado fino no triturado no podrá exceder la del agregado fino triturado. El filler mineral podrá proceder de la trituración de los agregados o aportarse como producto comercial o especialmente preparado para este fin. La proporción de filler mineral de aporte se fijará en las especificaciones del Proyecto. La mezcla de agregados grueso y fino y filler mineral, se deberá ajustar a alguna de las gradaciones indicadas en la ilustración 3. Las determinaciones se efectuarán de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 204.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Ilustración 1 Requisitos de los agregados pétreos para pavimento asfáltico en frío
(Fuente: EG-2013)

		Ensayo	Requerimiento								
			Bajo tránsito			Tránsito medio			Alto tránsito		
			Agregado grueso	Agregado fino	Gradación combinada	Agregado grueso	Agregado fino	Gradación combinada	Agregado grueso	Agregado fino	Gradación combinada
Desgaste de Los Ángeles		MTC E 207	25% máx. (rodadura) 35% máx.. (intermedia)			25% máx. (rodadura) 35% máx.. (intermedio y base)			25% máx. (rodadura) 35% máx.. (intermedio y base)		
Desgaste Micro-Deval		ASTM D 7428				25% máx. (rodadura) 35% máx.. (intermedia y base)			25% máx. (rodadura) 35% máx.. (intermedia y base)		
10% de finos (KN)	Seco								110 min (rodadura) 90 min (intermedia) 75 min (base)		
	Relación Húmedo/seco								75% min		
Pérdidas en ensayos de solidez	Sulfato de sodio	MTC E 209	12% máx.	12% máx.		12% máx.	12% máx.		12% máx.	12% máx.	
	Sulfato de magnesio		18% máx.	18% máx.		18% máx.	18% máx.		18% máx.	18% máx.	
Partículas fracturadas mecánicamente (agregado grueso) % mínimo 1 cara/2 caras		MTC E 210	75/- (rodadura) 60/- (intermedia)			75/60 (rodadura) 75/- (intermedia) 60/- (base)			85/70 (rodadura) 75/- (intermedia) 60/- (base)		
Angularidad (Agregado fino)		ASTM D 1252		40% min (rodadura) 35% min (intermedia)			45% min (rodadura) 40% min (intermedia) a) 35% min (base)			45% min (rodadura) 40% min (intermedia) a) 35% min (base)	
Coeficiente de pulimento acelerado		UNE 146130	0,45 min (rodadura)			0,45 min (rodadura)			0,45 min. (rodadura)		
Partículas planas y alargadas		MTC E 221	10% máx.			10% máx.			10% máx.		
I.P.		MTC E 111			N.P.			N.P.			N.P.
Equivalente de arena		MTC E 114			50% mín.			50% mín.			50% mín.
Contenido de impurezas (Agregado grueso)		UNE 14613	0,5% máx.			0,5% máx.			0,5% máx.		
Adhesividad					75 % mín.						75% mín.
Resistencia conservada inm-comp											

Ilustración 2 Gradaciones para mezclas densas en frío
(Fuente: EG-2013)

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA		
Normal	Alternó	MDF-1	MDF-2	MDF-3
7,5mm	1 1/2"	100	-	-
25,0 mm	1"	80-95	100	-
19,0 mm	3/4"	-	80-95	100
12,5 mm	1/2"	62-77	-	-
9,5 mm	3/8"	-	60-75	-
4,75 mm	N.º 4	45-60	47-62	50-65
2,36 mm	N.º 8	35-50	35-50	35-50
300 µm	N.º 50	13-23	13-23	13-23
75 µm	N.º 200	3-8	3-8	3-8

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- La franja por utilizar dependerá del tipo y del espesor que vaya a tener la capa compactada y se definirá en los documentos del Proyecto, siguiendo los criterios de la siguiente imagen:

Ilustración 3 Tipos de mezcla en función del tipo y espesor compacto de la capa
(Fuente: EG-2013)

Tipo de capa	Espesor compacto (mm)	Tipo de Mezcla
Rodadura	50-75	MDF-2
	40-50	MDF-3
Intermedia	≥50	MDF-2
Base	≥75	MDF-1
Bacheo	50-75	MDF-2
	≥75	MDF-1

- Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior del tamiz adyacente y viceversa.
- Material bituminoso
- Será una emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta, de los tipos CSS-1 o CSS-1h, que cumpla los requisitos de calidad establecidos en la Ilustración 6 y que sea compatible con los agregados pétreos a emplear:

Ilustración 4 Especificaciones para emulsiones catiónicas
(Fuente: EG-2013)

Tipo	Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta				Rotura rápida	
	CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h		COS-1H	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Prueba sobre Emulsiones														
- Viscosidad Saybolt Furol a 25°Cs	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	20	100	20	100
- Viscosidad Saybolt Furol a 50°Cs	20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-	-	-	-
- Estabilidad de Almacenamiento, 24h, % ^(**)	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Demulsibilidad, 35 cm ³ , 0.8% Dióxido de Sulfuro, %	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Revestimiento y Resistencia al agua:														
- Revestimiento agregado seco	Bueno													
- Revestimiento, agregado seco después del secado	Aceptable													
- Revestimiento, agregado húmedo	Aceptable													
- Revestimiento, agregado húmedo después del secado	Aceptable													
Carga de partícula	Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo	
Prueba de Tamiz % ^(**)	-	0.1	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10
Mezcla con Cemento, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	-	2.0	-	-
Destilación:														
- Destilación de aceite, por volumen de	-	3	-	3	-	12	-	12	-	-	-	-	-	-
- % Residuo	60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57	-	57	-
Pruebas sobre el Residuo de destilación:														
- Penetración, 25°C, 100 g, 5s	100 ^(a)	250 ^(c)	100 ^(a)	250 ^(a)	100	250	40	90	100	250	40	90	40	90
- Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	50 ^(a)	150 ^(c)	50 ^(a)	150 ^(a)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Solubilidad en Tricloroetileno, %	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-
	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-

Agua

Se aplica lo indicado en el apartado de materiales para Agua en la Partida 14.07.05.

Aditivos mejoradores de adherencia entre los agregados y el asfalto

En caso de que los requisitos de adhesividad no sean satisfechos, no se permitirá el empleo del agregado pétreo, salvo que se incorpore un producto mejorador de adherencia, de calidad reconocida, en la proporción necesaria para satisfacerlos, el cual deberá ser aprobado por el Supervisor. Los aditivos por emplear deberán ser recomendados y suministrados por el Contratista.

c. Equipos:

Equipos que estarán constituidos por elementos para transporte de la mezcla adquirida, limpieza, preferiblemente compresora neumática, también se tendrán que considerar rastrillos para el esparcido, asimismo se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla asfáltica. El equipo de compactación será un compactador vibratorio tipo plancha de 08-10 HP.

Equipos para la preparación de la mezcla

La adquisición de la mezcla comprende todo el proceso de la preparación de la mezcla, por lo cual estos equipos estarán bajo la responsabilidad de la empresa distribuidora de mezcla asfáltica en frío y el supervisor deberá verificar el estado de dichos equipos y dar aprobación sobre la mezcla producida.

Equipo para la colocación de la mezcla

La colocación de la mezcla y su esparcido estará a cargo de la empresa distribuidora de mezcla asfáltica en frío y el supervisor en obra deberá verificar el estado de dichas maquinarias y dar aprobación para su uso.

d. Requerimientos de construcción:

Los contenidos de los agregados y del material bituminoso se deberán determinar teniendo en consideración las características de los mismos y el porcentaje de humedad de los agregados a utilizar. Se hará, ante todo, una determinación de la humedad de compactación y del contenido óptimo teórico del material bituminoso, utilizando métodos basados en la superficie específica de los agregados; y luego, con proporciones variables del material bituminoso por encima y por debajo de este óptimo teórico, se elaborarán mezclas para someterlas al ensayo de inmersión compresión (MTC E 518), aplicando el siguiente criterio para la determinación del contenido óptimo del material bituminoso:

- Resistencia seca $(R_s) \geq 25 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia húmeda $(R_h) \geq 20 \text{ kg/cm}^2$
- Resistencia conservada $R_c = (R_h/R_s) \cdot 100 \geq 75\%$

El diseño de la mezcla también puede efectuarse por el método de Illinois establecido en el Manual MS-14 del Instituto del Asfalto, cuyo procedimiento permitirá determinar el contenido óptimo de asfalto residual en función a los criterios establecidos en la siguiente imagen:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Ilustración 5 Criterios para el diseño de mezcla de agregados - Emulsión Asfáltica
(Fuente: EG-2013)

Propiedades de los Ensayos	Mínimo	Máximo
Estabilidad, N (lb) a 22.2° C (72°F) Mezclas para pavimentos	2224 (500)	-
Porcentaje de Perdida de estabilidad Después de saturación de vacíos e inmersión	-	50
Agregado para recubrimiento	50	-

La mezcla cuyo contenido de asfalto residual que se considere óptimo, debe poseer un valor de vacíos totales en el rango de 2% a 8%, en la absorción de humedad no debe ser mayor de 4%. Para capas de rodadura en vías de alto tránsito, la mezcla definida como optima al efectuar el diseño por el método de inmersión-compresión, deberá ser verificada con la medida de su resistencia a la deformación plástica, mediante la pista de ensayo de laboratorio, modificada de manera que se permita el curado de la mezcla compactada antes de proceder al ensayo.

La velocidad de deformación en el intervalo comprendido entre 105 y 120 minutos no podrá ser mayor de 15 $\mu\text{m}/\text{minuto}$ para mezclas que se vayan a emplear en pavimentos sometidos a temperaturas medias anuales superiores a 24°C, ni mayor de 20 $\mu\text{m}/\text{minuto}$ para pavimentos en régimen con temperaturas medias hasta de 24°C. Si este requisito no se cumple, se deberán efectuar los ajustes necesarios en el diseño de la mezcla.

Los requerimientos para mezclas densas en frío se indican en la siguiente imagen:

Ilustración 6 Requerimientos para mezclas densas en frío
(Fuente: EG-2013)

Parámetros de diseño (A)	Ensayo	Especificación
Recubrimiento (%) Capa rodadura	Visual (B)	75 min.
Resistencia R_i a 22,8 $\pm$ 3°C Cura temprana(*) Cura total y condicionamiento con humedad(**)	(C)	70 min. 78 min.
Estabilidad Marshall (kN) Mínimo a 22,2 $\pm$ 1°C Estabilidad retenida (%) (***)	AASHTO T 245	2,22 50 min.

A) De acuerdo con el Instituto del Asfalto; Manual Series No. 19 (MS-19)

(B) Se debe evaluar la mezcla posterior al secado se superficie, cuantificando en % de partículas recubiertas.

(C) $R_i = R + 0,05C$; donde: R=valor de resistencia (AASHTO T 190);

C=valor cohesiómetro (AASHTO T246)

(*) Curado en molde durante 24 h a la temperatura especificada.

(**) Curado en molde durante 72 h a la temperatura especificada y con desecación en vacío

(***) Después de saturación de vacíos e inmersión.

La mezcla densa en frío no se podrá fabricar a escala industrial, mientras el Supervisor no haya aprobado la fórmula de trabajo y realizado las verificaciones correspondientes en la ejecución del tramo de prueba. Igualmente, si durante la ejecución de las obras varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla o se rebasan de forma frecuente las tolerancias granulométricas establecidas en esta Sección, se requerirá el estudio de una nueva fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie existente

La mezcla densa en frío no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en el Proyecto las que deberán ser aprobadas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella. Si la extensión de la mezcla requiere riegos previos de imprimación o de liga, se realizarán conforme lo establecen las Secciones correspondientes de estas especificaciones. Antes de aplicar la mezcla, se verificará que se haya producido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Contratista deberá efectuar un riego adicional de liga, en la cuantía que fije el Supervisor. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al Contratista, el nuevo riego deberá realizarlo a su costo.

Suministro de los agregados

Estará a cargo exclusivamente de la empresa distribuidora de asfalto en frío, pudiendo el supervisor intervenir para la verificación de la calidad de sus procedimientos.

Fabricación de la mezcla asfáltica

Estará a cargo exclusivamente de la empresa distribuidora de asfalto en frío, pudiendo el supervisor intervenir para la verificación de la calidad de sus procedimientos.

Transporte de la mezcla

Estará a cargo exclusivamente de la empresa distribuidora de asfalto en frío, pudiendo el supervisor intervenir para la verificación de la calidad de sus procedimientos.

Esparcido de la mezcla

Estará a cargo exclusivamente de la empresa distribuidora de asfalto en frío, pudiendo el supervisor intervenir para la verificación de la calidad de sus procedimientos.

Compactación de la mezcla

La compactación de la mezcla se realizará de acuerdo con el plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor durante la ejecución del tramo de prueba.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindro avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aceptada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que apruebe el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

En los lugares inaccesibles a los equipos normales de compactación, el proceso se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuado para la labor por realizar, aprobados por el Supervisor.

Cuando la mezcla tenga por objeto servir como capa de rodadura, la textura del pavimento terminado deberá ser uniforme y permitir una adecuada adherencia con las llantas de los vehículos en condición de superficie húmeda.

Juntas de trabajo

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada.

Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, se deberán cuidar, con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de riego de liga, antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente. El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se tratará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación.

Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos o estén deficientemente compactados, se deberán cortar para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde el Supervisor lo considere necesario, se añadirá mezcla que, después de colocada y compactada con pisonés, se compactará mecánicamente.

Para el caso en que el pavimento este constituido por 2 capas superpuestas, las juntas transversales de una y otra capa guardarán una separación mínima de 5 m; y para el caso de las juntas longitudinales la separación mínima será de 15 cm.

Bacheos

Cuando la excavación sea de profundidad menor o igual a 15 cm, se rellenará en su totalidad con mezcla asfáltica en capas de espesor compactado comprendido entre 5 y 7.5 cm, hasta alcanzar la rasante existente.

Si la excavación es de profundidad mayor a 15 cm, tendrá que rellenarse con una primera capa de agregado, eligiendo alguno de los que se presentan en la Sección 403, siendo ésta compactada, y posteriormente, proceder al relleno final con mezcla asfáltica según se describe en el párrafo anterior.

Estos espesores podrán variar si así lo establece el Proyecto o lo apruebe el Supervisor, en particular cuando se trate de labores de conservación y rehabilitación de pavimentos asfálticos antiguos con estructuras complejas.

Tanto la superficie que recibirá las capas asfálticas como las paredes de la excavación en contacto con ellas, deberán ser tratadas con un riego de liga, conforme a las instrucciones del Supervisor.

Apertura del tránsito

No se permitirá el tránsito público hasta que la mezcla compactada pueda soportar el paso de los vehículos sin que se produzcan desplazamientos. Durante las primeras 48 horas a partir de la apertura, se deberá limitar la velocidad a 20 km/h para impedir que sobre la capa se produzcan aceleraciones, frenadas o giros bruscos.

Limitaciones a la ejecución

No se permitirán la extensión y la compactación de mezclas densas en frío cuando la temperatura ambiental sea inferior a 6°C o haya precipitaciones pluviales. En caso de que la mezcla sin compactar o compactada sea afectada por el agua de la lluvia y como resultado de ello se lave la emulsión, el Contratista deberá, a su costo, retirar la mezcla afectada y reconstruir el sector afectado, el mismo que deberá contar con aprobación del Supervisor.

Los trabajos de construcción de la mezcla asfáltica en frío se deberán realizar en condiciones de luz natural. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado o se deban evitar horas de alto tránsito público, el Supervisor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio.

Reparaciones

No se aceptarán reparaciones, en todo caso, si el trabajo ejecutado presenta deficiencias será rechazado y remplazado por el Contratista a su costo y riesgo, lo cual deberá ser aprobado por el Supervisor.

e. Control de calidad:

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos, lo especificado en la Sección 103.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).
- Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en morteros asfálticos.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Ejecutar ensayos para verificar el diseño en tratamientos superficiales, así como la granulometría de aquellos.
- Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones, si el Proyecto no establece el método de medición, será propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o morteros asfálticos, durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su cuenta, costo y riesgo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación.

También cubrirá, sin costo para la entidad contratante, las áreas en las que el Supervisor efectúe verificaciones de la dosificación de riegos de imprimación y liga, tratamientos superficiales y morteros asfálticos.

Calidad de la emulsión

A la llegada de cada carrotanque con emulsión para mezcla densa en frío al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Supervisor una certificación expedida por el fabricante, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, el tipo y velocidad de rotura, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer las condiciones especificadas en la siguiente imagen:

Ilustración 7 Especificaciones para Emulsiones Asfálticas Catiónicas con Polímero
(Fuente: EG-2013)

(Fuente: EG-2015)											
Tipo		Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta	
Grado	Norma	CRS-1P		CRS-2P		CMS-1P		CMS-2hP		CSS-1P	
		mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.
Prueba sobre Emulsiones:											
- Viscosidad Saybolt Furol a (25°C), s	MTC E 403	-:-	-:-	-:-	-:-	-:-	-:-	-:-	-:-	20	100
- Viscosidad Saybolt Furol a (50°C), s		20	-:-	20	-:-	20	-:-	20	-:-	-:-	-:-
- Estabilidad de Almacenamiento, 24 h%	MTC E 404	-:-	1	-:-	1	-:-	1	-:-	1	-:-	1
Carga de partícula	MTC E 407	Positivo									
Residuo de Evaporación. %	MTC E 411	60		65		59		57		60	
Sedimentación (a los 7 días), %	MTC E 404		5		5		5	-	5		5
Prueba de Tamiz, %	MTC E 405	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10	-	0,10
Mezcla con cemento, %	MTC E 410										2
Revestimiento y Resistencia al agua:	MTC E 409										
- Revestimiento, agregado seco						Bueno		Bueno			
- Revestimiento, agregado seco después del rociado						Aceptable		Aceptable			
- Revestimiento, agregado húmedo						Aceptable		Aceptable			
- Revestimiento, agregado húmedo después del rociado						Aceptable		Aceptable			
Pruebas sobre el Residuo de Evaporación:	MTC E 411										
- Penetración, 25°C, 100 g, 5s	MTC E 304	100 ^(a) 50 ^(a)	200 ^(a) 90 ^(a)	100 ^(a) 50 ^(a)	200 ^(a) 90 ^(a)	100	220	40	90	100 50 ^(a)	150 90 ^(a)
- Punto de ablandamiento (A y B), °C	MTC E 307	45		45		40		40		45	
-Ductilidad, 5° C, 5 cm/min, cm	MTC E 306	≥ 10									
-Recuperación elástica, 25° C, %	ASTM D 6084	≥ 30									
-Recuperación elástica, 25 °C, por torsión, %	MTC E 320	≥ 30									

Nota: (a) En función a las condiciones climáticas del proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-90 ó 100-200 ó 100-150).

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Además, efectuara las verificaciones exigidas:

- Verificar que, en las operaciones de suministro de la emulsión asfáltica modificada con polímeros, el Contratista cumpla con las normas vigentes sobre seguridad industrial, almacenamiento, transporte y protección ambiental.
- Verificar el estado y funcionamiento de los equipos de transporte y almacenamiento de la emulsión asfáltica modificada con polímeros.
- Verificar que durante el vaciado de los camiones cisterna, se efectué sin afectar la calidad del producto, cumpliendo con todas las normas de seguridad industrial y ambiental. 432.06 Controles y tolerancias del producto.
- Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega, el tipo de emulsión, su contenido de asfalto residual y sobre el residuo de evaporación se hará la determinación de su penetración, punto de ablandamiento y recuperación elástica por torsión. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se rechazará el producto y los trabajos que eventualmente se hubiesen fabricado con él.
- Comprobar una vez por cada mes de ejecución de las obras y como mínimo 3 veces a intervalos convenientemente espaciados si la obra dura menos de 3 meses, todos los ensayos necesarios para verificar las características especificadas en la Tabla 432- 01.
- Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de emulsión asfáltica modificada con polímeros incorporada en riegos de liga, tratamientos superficiales, micropavimentos, morteros asfálticos y mezclas abiertas en frio.

En el desarrollo de las 2 primeras actividades no se admitirá ninguna tolerancia en relación con los límites establecidos y en cuanto a la tercera, se aplicará lo que recomiende la especificación correspondiente a la partida de trabajo que se esté controlando. Si la emulsión se ha almacenado durante un plazo superior a 15 días antes de su empleo, se deberán realizar determinaciones del contenido de asfalto residual y tamizado sobre muestras representativas de las partes superior e inferior de la emulsión almacenada. En caso de que no se cumpla lo establecido se procederá a su homogenización y realización de nuevos ensayos y si los resultados de estos últimos no resultan satisfactorios, la emulsión será rechazada.

En todos los casos, guardará una muestra para ensayos posteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos.

Calidad del agua

Se aplicará lo mencionado en la Partida 14.07.05. Pavimento de concreto hidráulico $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$.

Calidad de los agregados pétreos y del filler mineral

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán 4 muestras y a cada fracción de ellas se le deberán realizar los ensayos que sean pertinentes de aquellos que se encuentran indicados en la

Ilustración . Así mismo, para cada procedencia del filler mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán dos muestras y sobre ellas se determinará la densidad aparente. Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas, o se efectuará el rechazo de los materiales defectuosos. Los materiales producidos deben ser acopiados y manipulados con los cuidados correspondientes a fin de evitar su contaminación con tierra vegetal, materia orgánica u otros, de ocurrir tal hecho, serán rechazados por el Supervisor.

Además, efectuará las verificaciones de calidad para los agregados grueso y fino.

- Si existe incorporación independiente del filler mineral, sobre él se efectuarán las siguientes determinaciones:
- Densidad aparente (Norma de ensayo NLT 176/92), al menos 1 vez a la semana y siempre que cambie la procedencia del filler.
- Granulometría (Norma de ensayo MTC E 207), 1 prueba por suministro.

En ningún caso se permitirá el empleo de agregados o polvo mineral que no satisfagan los requisitos pertinentes indicados en los materiales de las presentes especificaciones técnicas. En la eventualidad que alguna prueba dé lugar a un resultado insatisfactorio, se tomarán dos muestras adicionales del material y se repetirá la prueba. Los resultados de ambos ensayos de comprobación deberán ser satisfactorios, en caso contrario el Supervisor rechazará la utilización del material.

Composición de la mezcla

1. Contenido de asfalto

Sobre 3 muestras de la mezcla elaborada, se determinará el contenido de asfalto residual. El porcentaje de asfalto residual promedio del lote (ART %) tendrá una tolerancia del 0,3%, respecto del óptimo definido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$$ARF \% - 0,3 \% \leq ART \% \leq ARF \% + 0,3 \%$$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI%), no podrá diferir del valor promedio (ART%) en más de medio por ciento (0,5%), admitiéndose un solo valor fuera de ese intervalo.

$$ART \% - 0,5 \% \leq ARI \% \leq ART \% + 0,5 \%$$

Un porcentaje de asfalto residual promedio (ART %) fuera de tolerancia, así como un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del lote salvo que, en el caso de exceso del filler, el Contratista demuestre que no habrá problemas de comportamiento de la mezcla.

2. Granulometría de los agregados

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados según la norma de ensayo MTC E 503. Para cada ensayo individual, la curva granulométrica deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la Fórmula de Trabajo con las tolerancias que se indican en la ilustración 10, pero sin permitir que la curva se salga de los límites de la franja.

Ilustración 8 Tolerancias granulométricas de los agregados para mezclas densas en frío
(Fuente: EG-2013)

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE % SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
4,75 mm (N.º 4) y mayores	± 4%
2,36 mm (N.º 8)	± 3%
300 µm (N.º 50)	± 1%
75 µm (N.º 200)	± 1%

En caso de que los valores obtenidos incumplan estos requisitos, pero no salgan de la franja, el Contratista deberá preparar en el laboratorio una mezcla con la gradación defectuosa y el porcentaje de emulsión que dé lugar al contenido medio de asfalto residual de la mezcla elaborada con este agregado. Ella se someterá a todas las pruebas de valoración, en caso no cumplan en su totalidad, se rechazará el tramo.

Calidad de la mezcla

1. Resistencia

Con un mínimo de 2 muestras por lote de la mezcla elaborada, se moldearán probetas (3 por muestra) para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo de inmersión-compresión (norma de ensayo MTC E 518). 3 de las probetas se curarán en seco y 3 bajo condición húmeda.

Tanto la resistencia media tras curado seco como tras curado húmedo de las probetas elaboradas, (R_m), deberá superar o al menos igualar al 90% de la respectiva resistencia de la mezcla definitiva de trabajo (R_t):

$$R_m \geq 0,9 R_t$$

Además, la resistencia de cada probeta (R_i) deberá ser igual o superior al 80% del valor medio de su respectivo grupo, admitiéndose solo un valor por debajo de ese límite:

$$R_i \geq 0,8 R_m$$

A su vez, la resistencia conservada promedio (R_{cm}) deberá ser, como mínimo, el 75 %, sin que al respecto se acepte ninguna tolerancia.

Si uno o más de estos requisitos se incumplen, se rechazará el lote representado por estas muestras. El incumplimiento de este requisito en 2 lotes consecutivos implicará la suspensión de los trabajos hasta que se estudie y apruebe una nueva Fórmula de Trabajo, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos.

Calidad del trabajo terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la capa construida, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en el proyecto o aprobada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la mezcla densa compactada

en capas de base, intermedia o rodadura, no deberá variar en más de 10 mm de la proyectada.

Se considerará como "lote" que se aceptará o rechazará en bloque, la obra ejecutada por jornada de trabajo.

Verificaciones a cargo del supervisor

1. Compactación

Se aplica lo indicado en la sección de compactación.

2. Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, El Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed):

$$em \geq ed$$

Además, el espesor obtenido en cada muestra individual (ei) deberá ser, cuando menos, igual al 90% del espesor de diseño (ed).

$$ei \geq 0,9 ed$$

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo.

3. Uniformidad de la Superficie

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal, al eje de la vía, que no existan variaciones superiores de 5 mm en capas de rodadura o 10 mm en capas de base o intermedias y bacheos. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo con las instrucciones y aprobación del Supervisor.

4. Resistencia al deslizamiento

En el caso de mezclas compactadas como capa de rodadura, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (MTC E 1004) luego del curado de la mezcla deberá ser, como mínimo, de 0,45 en cada ensayo individual, debiendo efectuarse un mínimo de 2 pruebas por jornada de trabajo.

5. Regularidad superficial

La regularidad superficial de la superficie de rodadura será medida y aprobada por el Supervisor, para lo cual, por cuenta y cargo del Contratista, deberá determinarse la rugosidad en unidades IRI. Para la determinación de la rugosidad podrán utilizarse métodos topográficos, rugosímetros, perfilómetros tipo de alto rendimiento u otro método debidamente aprobado por el Supervisor. La medición de la rugosidad sobre la superficie de rodadura terminada deberá efectuarse en toda su longitud y debe involucrar ambas huellas por tramos preestablecidos o aprobados por el Supervisor, en

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



los cuales las obras estén concluidas, registrando mediciones en secciones cada 100 m. La rugosidad, en términos IRI, tendrá un valor máximo de 2,0 m/km.

6. Medidas de deflexión

El Supervisor verificará la solidez de la estructura construida al nivel de la capa de mezcla densa en frío, realizando medidas de deflexión con la viga Benkelman, el FWD, o cualquier otro método debidamente aprobado por el Supervisor; de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 1002. Los resultados de las medidas, que se realizarán en tresbolillo cada 20 metros, no constituirán base para aceptación o rechazo de la capa construida, sino que servirán al Supervisor para verificar la homogeneidad de la estructura que se construye y realizar los ajustes que pudieran resultar necesarios al diseño estructural del pavimento. Todas las áreas de mezcla densa en frío colocadas y compactadas, donde los defectos de calidad y terminación excedan las tolerancias de esta especificación, así como aquellas en que se presente retención de agua en la superficie, deberán ser reconstruidas por el Contratista, a su costo, con la aprobación del Supervisor.

Construcción de capas de nivelación

Cuando la mezcla densa en frío se emplee en la construcción de capas de nivelación de un pavimento existente, deberá cumplir los mismos requisitos que se exigen cuando se coloca como capa de base, si su espesor compacto es mayor o igual a 7.5 cm. En caso contrario, deberá cumplir los requisitos exigidos a la capa intermedia.

Correcciones por variaciones en el diseño o por causas no imputables al Contratista

Estos casos se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en el Contrato y las presentes especificaciones técnicas o especificaciones especiales del Proyecto.

Manejo Ambiental

El empleo de un pavimento asfáltico en la construcción de carreteras requiere un adecuado manejo ambiental, para ello se deberá tener en cuenta todos los cuidados ambientales indicados por el especialista en este documento de especificaciones técnicas generales. Se debe disponer, si las condiciones así lo requieren, de un personal exclusivo para vigilar y evitar que personas ajenas a las obras ingresen a las zonas de obra. Se debe dar la protección adecuada para evitar que se manche y dañe la infraestructura adyacente a la vía. Se debe proteger veredas, cursos de agua, jardines, áreas verdes naturales, zonas arqueológicas, etc. Los controles de calidad de los materiales se efectuarán teniendo en cuenta la siguiente imagen:

Ilustración 9 Ensayos y frecuencias
(Fuente: EG-2013)

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia (*)	Lugar de muestreo
Agregado	Granulometría	MTC E 204	250 m ³	Pista Dist. Agregado
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	250 m ³	Cantera
	Partículas Chatas y Alargadas	MTC E 221	250 m ³	Cantera
	Abrasión	MTC E 207	1.000 m ³	Cantera
	Pérdida en Sulfato de Sodio	MTC E 209	1.000 m ³	Cantera
	Adhesividad		1.000 m ³	Cantera
Mezcla densa en frío	Contenido de asfalto	AASHTO T 164	1.000 m ³	Pista previo a compactación
	Granulometría	AASHTO T 30	1.000 m ³	Pista previo a compactación
	Densidad	AASHTO T 166 AASHTO T 209	1.000 m ³	Pista compactada
Material Bituminoso	Según tipo de material. Ver 424.04		$\sqrt{N}$ (1)	Tanque al llegar a obra

f. Medición:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla suministrada, colocada y compactada en obra, aprobada por Supervisor, de acuerdo con las especificaciones técnicas del Proyecto.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje de trabajo, por el ancho y espesor especificados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor.

g. Pago:

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cúbico (m³), para toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto, las presentes especificaciones y aprobada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, carga, descarga y transporte dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte del agua requerida y su distribución. El transporte del material al punto de aplicación se pagará de acuerdo con lo siguiente:

El pago de las cantidades de materiales transportados se hará al precio unitario del contrato, incluye la carga, descarga y cualquier otro concepto necesario para la conclusión satisfactoria del trabajo. El precio unitario no incluye la disposición final en los DME.

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ejecución de los tramos de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de la capa respectiva, según lo siguiente:

- Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.
- Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.
- También, deberá incluir los costos de la definición de la Fórmula de Trabajo. En todos los casos, el precio deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso, agua y aditivos mejoradores de adherencia y de control de rotura que se requieran; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser afectados por los riegos de asfalto.

Partida de pago	Unidad de pago
Pavimento de concreto asfáltico en frío	Metro cúbico (m ³)

7.2.10. Señalización y Seguridad Vial

7.2.10.1. Señalización Vertical

7.2.10.1.1. Suministro e Instalación De Señales Reglamentarias 0.80x0.80m

a. Descripción

La partida hace referencia a las señales vertical permanente, con la finalidad de indicar al usuario las limitaciones o restricciones que gobiernan la vía, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el proyecto, en el marco de Manual de dispositivos de control de tránsito automotor para calles y carreteras vigente.

Las señales reglamentarias constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Las señales reglamentarias se utilizarán para indicar las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de Circulación Vehicular.

La forma, color, dimensiones, colocación, tipo de materiales y ubicación en las señales preventivas estarán de acuerdo a las normas contenidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC en vigencia. La relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico, o lo que señale la Supervisión. Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

b. Instalación

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre 75 y 90°. Las señales se instalarán al lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito; salvo aquellos casos en los que se tenga que colocar al lado izquierdo de la vía, debido a la falta de visibilidad, carencia de espacio u otros.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50m), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas, incluyendo los soportes, y entregados a la autoridad competente.

Se instalarán las señales de manera que las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

c. Aceptación de los trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

(a) Controles

En la fabricación e instalación de señales OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Postor Ganador.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Verificar el cumplimiento de los programas de trabajo y la correcta aplicación de los métodos de trabajo indicados en estas especificaciones.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos de calidad especificados. Para este fin, el Postor Ganador presentará los certificados de calidad correspondientes, emitidos por el fabricante, respaldados debidamente por entidades competentes. De considerarse necesaria la verificación de alguno de estos ensayos, éstos se ejecutarán a cargo y costo del Postor Ganador, en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.
- Verificar los valores de retroreflectividad de las láminas con un retroreflectómetro tipo ART-920 o aparato similar que mida directamente los valores en unidades de candela lux-1.m2 indicados en la presente especificación. Este ensayo deberá ser realizado por el Postor Ganador a su costo y en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.
- Evaluar y medir para efectos de pago las señales correctamente fabricadas e instaladas.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago de las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (und) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

El precio unitario de la partida Señales Reglamentarias constituye compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales (láminas retroreflectantes, fibra de vidrio y pintura esmalte) e imprevistos necesarios para cumplir el trabajo a satisfacción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.10.1.2. Suministro e Instalación De Señales Preventivas 0.80x0.80m

a. Descripción

La partida hace referencia a las señales preventivas, las cuales constituyen parte de la señalización vertical permanente y comprenden el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de los dispositivos de control de tránsito que son colocados en la vía en forma vertical para advertir y proporcionar ciertos niveles de seguridad a los usuarios.

Las señales preventivas se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o

potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones necesarias.

b. Instalación

El plano de la señal debe formar con el eje de la vía un ángulo comprendido entre 75 y 90°. Las señales se instalarán al lado derecho de la vía, considerando el sentido del tránsito; salvo aquellos casos en los que se tenga que colocar al lado izquierdo de la vía, debido a la falta de visibilidad, carencia de espacio u otros.

La separación mínima entre señales verticales de tránsito a lo largo de la vía será de cincuenta metros (50m), exceptuando intersecciones y accesos. Cuando sea estrictamente indispensable instalar varias señales en un sector y no exista suficiente longitud para cumplir con esta separación mínima se utilizarán señales dobles. En caso de existir señales antiguas o instaladas anteriormente serán removidas, incluyendo los soportes, y entregados a la autoridad competente.

Se instalarán las señales de manera que las estructuras de soporte presenten absoluta verticalidad.

c. Aceptación de los trabajos

Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

(a) Controles

En la fabricación e instalación de señales OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Postor Ganador.
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito.
- Verificar el cumplimiento de los programas de trabajo y la correcta aplicación de los métodos de trabajo indicados en estas especificaciones.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos de calidad especificados. Para este fin, el Contratista presentará los certificados de calidad correspondientes, emitidos por el fabricante, respaldados debidamente por entidades competentes. De considerarse necesaria la verificación de alguno de estos ensayos, éstos se ejecutarán a cargo y costo del Postor Ganador, en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.
- Verificar los valores de retroreflectividad de las láminas con un retroreflectómetro tipo ART-920 o aparato similar que mida directamente los valores en unidades de candela lux-1.m2 indicados en la presente especificación. Este ensayo deberá ser realizado por el Postor Ganador a su costo y en presencia de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.
- Evaluar y medir para efectos de pago las señales correctamente fabricadas e instaladas.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago de las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (und) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

Este precio constituye la compensación total por toda mano de obra, beneficios sociales, equipos, herramientas, materiales (láminas retroreflectantes, fibra de vidrio y pintura esmalte) e imprevistos necesarios para cumplir el trabajo a entera satisfacción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.10.1.3. Tubo de Soporte Para Señales Preventivas y Reglamentarias

a. Descripción

La partida hace referencia a las estructuras que se utilizarán generalmente para servir de soporte a las señales informativas que tengan un área mayor de 1,2 m² con la mayor dimensión medida en forma horizontal.

Las estructuras serán diseñadas de acuerdo a la dimensión, ubicación y tipo de los paneles de las señales, así como los sistemas de sujeción a la estructura, cimentación y montaje, todo lo que debe ser indicado en el proyecto.

Las estructuras serán metálicas conformadas por tubos y perfiles de fierro negro. Los tubos tendrán un diámetro exterior no menor de 7 cm, y un espesor de paredes no menor de 2 mm serán limpiados, desengrasados y no presentarán ningún óxido antes de aplicar la pintura.

b. Requerimiento de construcción

Excavación y Cimentación

El Postor Ganador efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en los planos y documentos del proyecto.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada, sobre todo cuando se instala en taludes de rellenos, la profundidad de la excavación deberá ser también indicada en los planos y documentos del proyecto, pudiendo sobre elevarse la cimentación con encofrados de altura necesaria para que al vaciar el concreto la señal quede correctamente cimentada, estabilizada y presente la altura especificada. La cimentación de postes será con concreto $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$.

Se acepta para dar verticalidad y rigidez a los postes y soportes que se usen en la cimentación, dos (2) capas de piedra de diez centímetros (10 cm) de tamaño máximo, antes de vaciar el concreto.

c. Unidad de medición y condición de pago

La medición y pago se hará por la unidad (und) correspondiente a la fabricación e instalación ejecutada de acuerdo con esta especificación, planos y documentos del proyecto y aceptados a satisfacción por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación e instalación de los dispositivos, postes, estructuras de soporte.

7.2.10.1.4. Suministro e Instalación de Señales Informativas E2 (Pórtico)

a. Descripción

La partida hace referencia a las señales informativas, las cuales se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndose al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. Y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

Los detalles que no sean detallan en los planos deberán complementarse con lo indicado con el manual de señalización del MTC.

La ejecución de los trabajos se llevará a cabo previa autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, quien podrá ordenar la paralización de los mismos si considera que el proceso constructivo adoptado por el Postor Ganador no es el adecuado, o los materiales no cumplen con lo indicado en las E.T.C.

b. Requerimiento de construcción

La fabricación de señales deberá efectuarse considerando el tipo y calidad de los materiales especificados para los paneles, postes y material retroreflectivo.

Antes de iniciar la fabricación de las señales, OHLA y/o el Supervisor de Calidad definirá de acuerdo a planos y documentos del Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, verificando las distancias respecto al pavimento indicadas en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y que se fabriquen adecuadamente todos los dispositivos necesarios.

El Postor Ganador entregará a OHLA y/o el Supervisor de Calidad para su aprobación una lista definitiva de las señales y dispositivos considerando las condiciones físicas del emplazamiento de cada señal.

El material retroreflectivo que se coloque en los paneles será en láminas de una sola pieza, así como los símbolos y letras. No se permitirá la unión, despiece y traslapes de material, exceptuando de esta disposición solo los marcos y el fondo de las señales de información.

c. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago de las señales informativas se medirán por metro cuadrado (m²) de señal instalada, de acuerdo a estas especificaciones, a lo indicado en los planos y aceptados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.10.1.5. Tubo de Soporte de Señal Informativa

Revisar la Especificación Técnica de la partida 07.02.08.01.04.

7.2.10.1.6. Suministro e Instalación De Señales Preventivas 0.60x0.60m

Revisar la Especificación Técnica de la partida 07.02.08.01.02.

7.2.10.1.7. Suministro e Instalación De Señales Reglamentarias 0.60x0.90m

Revisar la Especificación Técnica de la partida 07.02.08.01.01.

7.2.10.1.8. Suministro e Instalación De Señales Informativas E1 (SEMI PÓRTICO)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 07.02.08.01.04.

7.2.10.2. Señalización Horizontal
7.2.10.2.1. Marcas en el Pavimento A=0.10m (02 manos)
a. Descripción

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar, encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo al proyecto, el Manual anteriormente mencionado y a las disposiciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Las marcas a aplicar en el pavimento sirven para delimitar los bordes de pista, separar los carriles de circulación y el eje de la vía en carreteras bidireccionales de una sola calzada. También tiene por finalidad resaltar y delimitar las zonas con restricción de adelantamiento.

También las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por símbolos y palabras con la finalidad de ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

b. Materiales

Las marcas en el pavimento se pueden obtener con diferentes tipos de materiales, que tendrán por lo general características retrorreflectivas mediante la aplicación principalmente microesferas de vidrio, entre las cuales podemos indicar las siguientes:

- Marcas retrorreflectivas con pintura de tráfico base solvente.
- Marcas retrorreflectivas con pintura de tráfico base agua.
- Marcas retrorreflectivas con material termoplástico.

- Marcas retrorreflectivas con plástico preformado.
- Marcas retrorreflectivas con plástico en frío de dos componentes.
- Marcas sin características retrorreflectivas.

c. Requisitos para la construcción

Criterios de selección

Para determinar el tipo de material a emplear en obra, se debe tener en cuenta factores como: zona de trabajo, tiempo de ejecución, temperatura del ambiente, temperatura de rocío, temperatura del pavimento, tiempo de apertura del tránsito de la carretera, humedad relativa y otros de relevancia, tales como situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y ancho de calzada, IMD, etc.

Tener en cuenta, que los valores y/o márgenes de tolerancia indicados en este documento no son requerimientos de carácter puntual, sino los mínimos exigidos, por lo cual se debe tener en cuenta este aspecto al momento de seleccionar los materiales para demarcación. Se recomienda evitar el uso de materiales que presenten valores y/o márgenes de tolerancia cercanos a los límites requeridos ya que estos podrían verse afectados por agentes o factores diversos.

Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas, de tal manera que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto. No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

El Postor Ganador debe efectuar la aplicación del material de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante, los cuales se deberán proporcionar a OHLA y/o el Supervisor de Calidad antes de comenzar los trabajos de demarcación. Toda demarcación que no resulte satisfactoria en cuanto a color, acabado, geometría, espesor seco, alineamiento longitudinal, adherencia y retrorreflectancia, deberá ser corregida o removida por el Postor Ganador mediante un procedimiento satisfactorio para OHLA y/o el Supervisor de Calidad, el cual no afecte la integridad del pavimento, como por ejemplo mediante chorro de agua a alta presión; además el costo de esta labor será asumido por el Postor Ganador. En ningún caso se debe utilizar pintura para demarcación de color negro. Igual tratamiento se debe dar a toda demarcación colocada en desacuerdo con los planos o las instrucciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación, debe ser removido por el Postor Ganador.

El Postor Ganador debe disponer de los envases vacíos de materiales usados en una forma ecológicamente responsable.

d. Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de la aplicación de las marcas en el pavimento el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado de funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y las dimensiones aplicadas.
- Comprobar los espesores de aplicación de los materiales y la adecuada velocidad del equipo.
- Comprobar que la tasa de aplicación de las microesferas de vidrio se halla dentro de las exigencias del proyecto.
- Evaluar y medir para efectos de pago las marcas sobre el pavimento correctamente aplicadas y aprobadas.

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medición y de pago será el metro cuadrado (m²).

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las esferas y/o microesferas de vidrio, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado.

7.2.10.2.2. Marcas en el Pavimento A=0.20m (02 manos)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.08.02.02.

7.2.10.2.3. Marcas en el Pavimento A=0.30m (02 manos)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.08.02.02.

7.2.10.2.4. Demarcación de Señales y Símbolos en el Pavimento

7.2.10.2.5. Suministro e Instalación de Tachones Rojos

7.2.10.2.6. Suministro e Instalación de Tachas Mono direccionales Color Blanco

a. Descripción

La partida hace referencia a la colocación de los dispositivos de señalización horizontal, denominados tachas retroreflectivas mono direccionales color blanco que tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de la carretera que por su peligrosidad o condiciones de diseño o visibilidad requieran ser resaltados, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el proyecto, en el marco del manual de dispositivos de control de tránsito automotor.

Las tachas son elementos permanentes de guía óptica de tipo reflector prismático, fijadas a la calzada, capaces de reflejar la luz incidente por medio de reflectores; tienen por finalidad remarcar o delinear segmentos de vía que, por su peligrosidad,

condiciones geométricas, visibilidad en la noche o en restricciones de origen atmosférico, requieren ser resaltados para advertir al usuario de su presencia.

Las tachas podrán fijarse a la calzada mediante el empleo de adhesivos, pudiendo ser percibidos visualmente además de ser oído y sentido gracias al efecto de vibración que ejerce sobre el vehículo cuando éste lo pise.

b. Aceptación de los trabajos

Controles

Antes de autorizar el empleo de las Tachas, OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá exigir un certificado de control de calidad de un laboratorio competente.

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá exigir el cumplimiento de los controles indicados en la especificación técnica tachas retroreflectantes del manual de especificaciones técnicas en calidad de materiales para uso en señalización de obras viales.

Asimismo, se deberá verificar que la colocación de las tachas se realice de acuerdo con lo indicado en los planos, las Especificaciones Técnicas y sus instrucciones.

Calidad de materiales

El Postor Ganador deberá suministrar a OHLA y/o el Supervisor de Calidad una copia certificada de los resultados de los ensayos realizados por el fabricante para el lote correspondiente de materiales enviados. En caso de que el Postor Ganador no cumpla este requisito, OHLA y/o el Supervisor de Calidad ordenará a costo del Postor Ganador, la ejecución de todos los ensayos necesarios, antes de aceptar su utilización, en la cantidad que estime conveniente. No se permitirá el uso de materiales que incumplan con las exigencias de esta especificación

Instalación de las tachas

OHLA y/o el Supervisor de Calidad sólo aceptará el trabajo, si las tachas han sido colocadas de acuerdo a lo indicado en los planos, la presente especificación y sus instrucciones.

c. Requerimientos de construcción

El Postor Ganador deberá localizar las tachas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y demarcación del Proyecto.

La distancia de colocación de las tachas se debe determinar en función de la velocidad de operación del tramo de la vía, no debe generar contaminación visual o incomodidad al usuario que observaría una o más tachas por cada segundo de recorrido.

Antes de colocar las tachas, el Postor Ganador deberá replantear las rectas y curvas del camino e instalará los elementos reflectantes de acuerdo a las siguientes pautas.

d. Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Postor Ganador.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.

e. Unidad de medición y condición de pago

La cantidad determinada según el método de medición, será pagada por unidad (und). Dicho precio constituirá compensación total por la colocación de tachas, los materiales, herramientas, equipo, mano de obra, beneficios sociales e imprevistos necesarios para completar la partida, a entera satisfacción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.2.10.2.7. Pintura en Sardinell

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.06.01.

7.2.10.2.8. Marcas en el Pavimento A=0.15m (02 manos)

Revisar la Especificación Técnica de la partida 7.02.08.01

7.2.10.3. Seguridad Vial

7.2.10.3.1. Barreras de Seguridad Vial Tipo Metálicas

a. Descripción

La partida hace referencia a la instalación de estructuras metálicas flexibles, semirrígidas y rígidas, como elementos de seguridad vial, con la finalidad de contener y redireccionar el vehículo, y mitigar los daños y lesiones a los usuarios de la vía, en el marco de la Directiva "Sistema de Contención de Vehículos Tipo Barreras de Seguridad" vigente y las presentes especificaciones.

b. Consideraciones generales

Las barreras de seguridad se colocarán en las márgenes o los separadores centrales de las vías y serán diseñadas y aprobadas en forma específica para cada caso, de acuerdo al nivel de contención requerido.

Las barreras de seguridad certificadas, son aquellas que han pasado por pruebas de impacto de acuerdo a los requisitos establecidos por la norma NCHRP Report 350 de los Estados Unidos de Norteamérica, o la norma EN 1317 de la Comunidad Europea. Mediante las indicadas pruebas de impacto de obtienen los siguientes parámetros:

- Nivel de contención.
- Nivel de severidad de impacto.
- Deformación del Sistema.

- Capacidad de Redireccionamiento del Sistema.

c. Aceptación de los trabajos

Controles

OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar los Certificados de Calidad del fabricante de las barreras de seguridad a instalarse.
- Verificar que el tipo de barrera de seguridad a instalarse cuenta con el Documento de Conformidad emitido al Proveedor, por el órgano normativo del MTC, respecto al cumplimiento de las pruebas de impacto.
- Comprobar que el tipo de barrera de seguridad a instalar corresponde a la seleccionada por el Proyectista, en cuanto a su clasificación tanto para la Norma americana como europea, y el nivel de ancho de trabajo.
- Verificar que la instalación que realice el Postor Ganador sea acorde al Proyecto, respetando las especificaciones del fabricante y contando con el apoyo técnico del proveedor.
- Efectuar ensayos de los materiales componentes de la barrera de seguridad de considerarlo necesario.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago para las barreras de seguridad será el metro lineal (m), instalada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación, y aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, manejo, almacenamiento, desperdicios e instalación de los postes, láminas, terminales, transiciones y conexiones, y demás accesorios requeridos de acuerdo a las indicaciones del fabricante; la señalización preventiva de la vía y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

7.2.10.3.2. Captafaros

a. Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de dispositivos de señalización generalmente como complemento de marcas en el pavimento u otros lugares de la vía, con la finalidad de alertar, guiar o informar al usuario en horas de la noche, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

b. Materiales

El captafaro se fabricará en acero laminado en caliente, galvanizado, de 2,50 mm de espesor, revestida con una capa de zinc en caliente mediante el proceso de inmersión, en una cuantía mínima de 550 g/m², incluyendo ambas caras, de acuerdo a la especificación ASTM A-123.

Los captafaros instalados sobre el pavimento se fijarán utilizando adhesivos, vástagos o por incrustación.

Los captafaros instalados en guardavías metálicos llevarán un tornillo con su respectiva tuerca y arandela, el cual permite su aseguramiento.

Las caras exteriores deberán ir revestidas con lámina retroreflectiva de tipo III o IV, de color amarillo, el Postor Ganador deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

c. Requerimientos de construcción

Los captafaros se colocarán a separados a distancias establecidas en los planos.

En el caso de los captafaros colocados en los guardavías metálicos, se utilizarán los postes, introduciendo el tornillo por el hueco que dejan los ojales de los tramos de guardavías traslapados, sujetándolos con el tornillo y colocando un punto de soldadura a la tuerca para garantizar la fijación del elemento al guardavía metálico.

d. Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Contratista.
- Comprobar que los materiales utilizados cumplan con las exigencias de la presente especificación.
- Verificar que los trabajos se ejecuten de acuerdo con lo que establece la presente especificación.
- Contar, para efectos de pago, los captafaros correctamente elaborados e instalados.

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida y de pago para los captafaros será la unidad (und) instalada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación, y aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y los precios unitarios del Postor definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

7.2.10.3.3. Barrera de concreto en losa/pavimento rígido

a. Descripción

Este trabajo consiste en la instalación o construcción de barreras de seguridad de concreto reforzado, por lo general, se colocan en los bordes de las bermas, separadores centrales y otros lugares de la vía, con fines de señalización y contención vehicular, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto.

b. Materiales**Concreto:**

Para el concreto utilizado en la fabricación de las barreras de seguridad será aplicable lo indicado en las Subsecciones 503.02 y 503.03 del EG – 2013.

Las barreras de seguridad se elaborarán con un concreto cuya resistencia mínima a compresión a los veintiocho días sea de 28 MPa.

Acero de refuerzo:

La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en la Sección 504 del EG – 2013.

c. Equipos

Todo el equipo necesario para la ejecución de los trabajos deberá cumplir con lo estipulado en la Subsección 05.11 del EG – 2013.

En relación al equipo requerido para preparar el concreto, se aplicará lo indicado en las Subsecciones 438.03(a) y (b) del EG – 2013.

Se deberá disponer del equipo necesario para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

d. Requerimientos de construcción**Localización:**

Las barreras de seguridad de concreto deberán instalarse de acuerdo al Proyecto y la aprobación del Supervisor.

Preparación de la superficie de colocación:

Los módulos podrán instalarse de forma individual, sobrepuestos sobre la capa de rodadura del pavimento o con una cimentación propia según los planos de detalla, en los lados, en el medio, o en las bermas de las vías, asegurando la continuidad de los elementos de acuerdo con los planos de detalle del proyecto.

En caso que las defensas no se coloquen sobre la capa de rodadura del pavimento, se apoyarán sobre una capa de 20 cm de concreto hidráulico, o un solado artificial o una capa estabilizada convenientemente, compactada y nivelada, de tal forma que se garantice que, una vez colocada la defensa, el desnivel de la superficie superior de la misma, medida en la dirección del eje de la carretera, sea inferior a lo especificado en la Subsección 808.11 del EG – 2013. La superficie de apoyo deberá ser firme, homogénea, uniforme y libre de protuberancias.

Fabricación de las barreras de seguridad de concreto:**1. Barreras de Seguridad de concreto fabricados in situ**

La fabricación de las barreras de seguridad de concreto será de acuerdo con el Proyecto y con lo establecido en las Secciones 503 y 504 del EG – 2013.

2. Barreras de Seguridad prefabricadas de concreto

Podrán utilizarse módulos prefabricados manteniendo las dimensiones indicadas en los planos de detalle del proyecto o más si así lo apruebe el Supervisor. La sección

transversal y demás detalles para el drenaje, se ajustarán a las dimensiones definidas en el Proyecto y en especial, a la norma ASTM C 825.

Las dimensiones de los elementos de concreto y el acero de refuerzo serán los establecidos en el Proyecto y con lo establecido en las Secciones 503 y 504 del EG – 2013.

Consideraciones adicionales

Para el inicio y el término de las barreras, se construirán módulos especiales de altura variable, o se complementará con elementos de seguridad vial de tipo atenuadores de impacto o amortiguadores de impacto según se defina en el proyecto de seguridad vial del proyecto.

Las juntas deberán ser rellenadas con un material adecuado y aprobado por el Supervisor.

e. Aceptación de los trabajos

Criterios:

a. Controles

Durante la ejecución de los trabajos el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Comprobar que los materiales utilizados cumplan las exigencias de la presente especificación
- Verificar que la superficie de colocación sea correcta y que la barrera se construya e instale de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del fabricante en caso de elementos prefabricados.

b. Calidad de los materiales

En lo referente a la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicarán los criterios expuestos en las Subsecciones 503.11(b), 503.11(c), 503.11(d) y 503.11(e) del EG – 2013.

En relación con la calidad de la mezcla, se aplicará lo descrito en la Subsección 503.11(f). Si las resistencias de los núcleos tomados de la obra ejecutada no resultasen satisfactorias, el Supervisor rechazará el tramo representado por dichos núcleos y el Contratista deberá demoler la obra ejecutada, remover los escombros, cargarlos, transportarlos, depositarlos en los DME, según lo indicado en la Sección 209, y proceder a su reconstrucción a cuenta, costo y riesgo. En relación a la calidad del acero para el refuerzo, se aplicarán los criterios de la Subsección 504.09(b) y la Subsección 504.09(c) del EG – 2013.

Tolerancias en dimensiones

En relación con la calidad del producto terminado, el Supervisor no aceptará barreras de seguridad de concreto que presenten desperfectos de alineamiento o cuya sección transversal presente variaciones, en ancho o altura con respecto a los señalados en el Proyecto.

En alineaciones rectas o en curvas de radio superior a 300 m, la distancia entre las barreras y el eje del camino, tendrá una tolerancia de ± 30 cm.

En curvas de radio igual o inferior a 300 m, la tolerancia para la distancia entre las barreras y el eje del camino será de ± 6 cm.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, y con aprobación del Supervisor.

Calidad del trabajo terminado

Para barreras de seguridad de concreto, se considerará para el control de calidad, el lote que resulte del menor valor entre 500 m o la fracción construida diariamente. El control de la regularidad de la superficie superior de la barrera, medida en la dirección del eje de la carretera, se efectuará mediante una regla de 3 m sobre la totalidad de la obra.

En barreras de seguridad prefabricadas, se tomará un lote constituido por cinco elementos cualesquiera, sobre los que se comprobará que las barreras no deben presentar rebabas que sean de indicio de pérdidas graves de lechada, ni irregularidades de más de 6 mm, ni superficie alguna que deje a la vista las armaduras de refuerzo. Tampoco deben presentarse caras deterioradas en las que el concreto aparezca deslavado, ni señales de discontinuidad. No se aceptarán barreras con fisuras de más de 0,1 mm de ancho, o con fisuras de retracción de más de 2 cm de longitud. En caso de presentarse fisuras por retracción que excedan estos límites deberán ser tratadas con sellos cementicios.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias de calidad del producto terminado deberán ser reemplazadas por el Contratista, a su costo, y con la aprobación del Supervisor.

f. Medición y condiciones de pago

La unidad de medida será el metro lineal (m), para toda la defensa instalada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor. La medida se efectuará a lo largo de la línea central de las barreras de seguridad de concreto.

El trabajo de barreras de seguridad de concreto Perfil F se pagará al precio unitario del Contrato por toda barrera construida y ubicada en su posición final de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor.

7.2.11. Pruebas

7.2.11.1.1. Pruebas de carga

a. Descripción

Es el conjunto de operaciones que se ejecutan para verificar el comportamiento del puente ya construido ante el paso de cargas aplicadas. Se deberán aplicar las cargas de tal manera de producir las máximas deflexiones y compararlas con las deflexiones teóricas calculas previamente.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, construcción y manejo de materiales, instalaciones y equipos necesarios para la ejecución de la prueba. El Contratista debe ejecutar una prueba de carga para el puente al término de la

construcción. Es necesario que el Contratista, elabore su programa de ejecución de prueba e informe con detalles respecto de las cargas (camiones cargados y pesados previamente) que utilizará según la metodología que el mismo puede proponer o adoptadas eventualmente las indicaciones del “Supervisor” para complementar las especificaciones para las pruebas.

b. Materiales

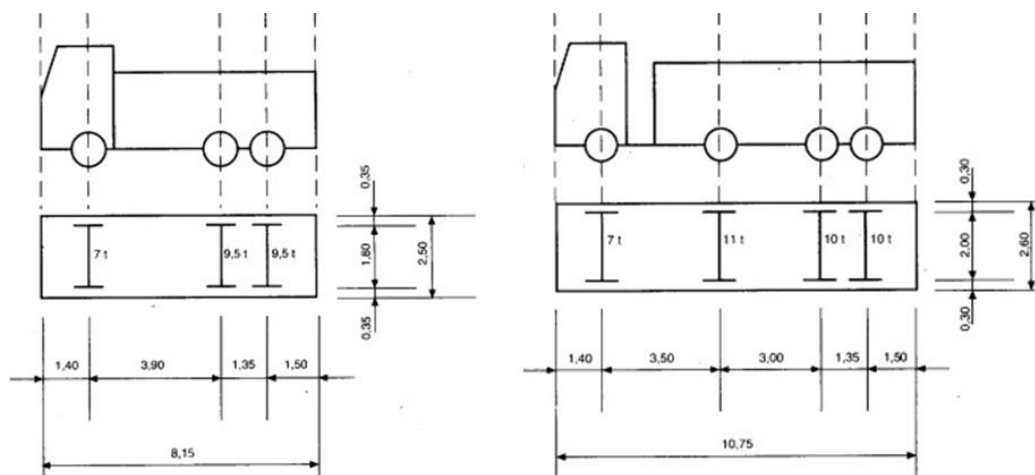
El Contratista debe proporcionar todos los materiales de construcción, madera, lonas, cables, alambres, (de acero-invar), winchas, etc. o cualquier otra clase de materiales adecuados, necesarios e indispensables para la instalación y levantado de plataforma, guardavientos y refugios, etc. para la completa y correcta ejecución de la prueba de carga de los puentes mediante instrumentos y aparatos de precisión para medir las deflexiones.

c. Equipo

El Contratista debe proporcionar los vehículos de prueba, la operación e ingeniería para la correcta ejecución de cargas sobre el puente, verificación y control de la prueba de carga según el informe técnico con los planos y programa de la carga elaborados por el Contratista y aprobados por el Ingeniero “Supervisor” de Obra.

Para el desarrollo de la prueba se empleará un “tren de carga” constituido por camiones, cuyo número y características deberá estar especificado en el propio proyecto. Antes del comienzo de la prueba deberá comprobarse en una báscula el peso real de los vehículos que van a ser empleados. Además, la posición que deberá ocupar cada uno de estos vehículos en los distintos estados de carga deberá estar correctamente marcada sobre el propio tablero de la estructura, garantizando así la precisión del ensayo.

En las siguientes imágenes podemos ver los dos posibles vehículos t. Por un lado el camión de tres ejes (26 t), y por otro, el camión articulado de cuatro ejes (38 t). Todos los vehículos utilizados en la prueba serán preferiblemente iguales en forma, peso y dimensiones, variando únicamente el número y la posición relativa de los mismos en las distintas mediciones.



Vehículo tipo (tres y cuatro ejes)

Los vehículos utilizados para la prueba deben producir efectos del orden del 70% de los producidos por los efectos teóricos generados por la sobrecarga reglamentaria HL93 en las posiciones críticas. Las cargas se aplicarán con los camiones cargados (previamente pesados); mientras tanto pueden ser empleados 2 o 3 micrómetros de precisión (0.01 mm) para medir las deflexiones en los lugares preestablecidos, a fin de verificar los desplazamientos medidos en campo con los cálculos.

Serán necesarios también termómetros para observar la influencia de la temperatura durante la ejecución de la prueba.

d. Ejecución de la prueba

Las cargas (vehículos) de prueba serán posicionadas, en la cantidad que permita el número de vías existente, de tal manera que produzcan el momento flector crítico al centro de la luz del tablero, o en las posiciones más desfavorables conforme al tipo de estructura.

Toda la información relativa a la Prueba será proporcionada por el Contratista en un Informe y en los planos de la prueba presentados en su oportunidad y aprobados por el Ingeniero "Supervisor".

El método del incremento de la carga también será de acuerdo con el informe ya aprobado. El mismo informe deberá contener todos los cálculos teóricos (con el módulo de elasticidad teórico del concreto o del acero) de las deflexiones (desplazamientos verticales) del tablero en los puntos que se consideren necesarios de acuerdo al tipo de estructura.

El Contratista juntamente con la Supervisión deben llevar un registro de observaciones, para poder obtener datos que determinen la capacidad de carga del puente con relación a las deflexiones teóricas ya calculadas para las mismas cargas.

e. Métodos de prueba

De acuerdo con la longitud del Puente se puede posicionar un cierto número de cargas (o camiones) en una vía del puente. Se deberá confeccionar una tabla con la columna de cálculo teórico de las deflexiones (calculadas para la misma carga de prueba) y se observarán las deflexiones reales en una columna lateral para la comparación rápida para cada posicionamiento de las cargas (o camiones).

Déjese permanecer esta carga final durante 24 horas por lo menos. Se tomarán lecturas de desplazamiento vertical al centro (desde los puntos debajo de las vigas respecto a un punto fijo) antes y después de colocar los incrementos de las cargas.

Después de colocar las cargas finales se tomarán lecturas de las deflexiones cada hora conjuntamente a las lecturas de la temperatura para el período entero de la prueba. Se tomarán lecturas cada 3 horas para 24 horas después de descargar completamente el puente.

El puente se considerará conforme si la proporción entre el módulo elástico real y el teórico resultase mayor de uno.

Las observaciones se deben hacer con los micrómetros (2 ó 3) instalados, generalmente, debajo del puente y amarrados con alambres de acero invar a una

estructura que puede ser considerada como un punto de referencia fija. Los micrómetros deben ser ubicados de tal manera que se pueda tomar fácilmente las lecturas. Los micrómetros pueden ser colocados también sobre el tablero amarrándolos con una estructura fija e independiente. Es aconsejable utilizar también un nivel de precisión y leer las deflexiones desde un punto fijo para una verificación mayor.

De no ser posible efectuar este método de medición (con micrómetros), por la presencia de caudal importante en el río o quebrada o por cualquier otra circunstancia que ponga en peligro la vida humana, se podrá utilizar de modo alternativo la medición mediante equipos de nivelación, cuya precisión deberá estimarse hasta la décima de milímetro.

f. Registros de prueba

Los siguientes registros se llevarán de cada prueba de carga sobre los puentes: Ubicación y nombre del puente, fecha de ultimación del puente (tablero) y fecha de vaciado del tablero. Fecha del principio y término de la prueba de carga y registro arreglado cronológicamente.

Debe anotarse la hora de cada observación al principio y término de cada suceso (por ejemplo cuando se inicia la aplicación de la carga y el momento en que llega a la carga máxima). Sucesivamente se harán observaciones de las deflexiones verticales al centro del tablero, anotando la hora de cada observación.

Cualquier interrupción en el proceso de prueba debe ser registrada anotando la hora, relación de las circunstancias, duración de la interrupción y toda otra información que se juzgue pertinente.

g. MEDICIÓN

La Prueba se medirá por Unidad e incluirá la provisión de materiales, informes, personal, herramientas y equipos para la correcta ejecución de la Prueba.

7.2.12. Transporte

7.2.12.1. Transporte de material orgánico (a DMO) $D \leq 1\text{km}$

a. Descripción

El material orgánico o top-soil que el Postor adjudicado retire de las obras provisionales y definitivas, producto del desbroce, deberá ser dispuesto en los depósitos de material orgánico (DMO) previstos. El postor incluirá en su precio: el carguío, transporte y descarga del material orgánico o top-soil, producto de la excavación de las obras provisionales y definitivas, a una distancia menor a 1.0km.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico por kilómetro ($\text{m}^3\text{-km}$). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado

(medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por el primer kilómetro. El precio unitario incluye los costos de carguío, transporte y descarga.

7.2.12.2. Transporte de material orgánico (a DMO) $D > 1.0\text{km}$

a. Descripción

Esta partida se refiere sólo al traslado de los materiales orgánicos o top-soil que el Postor adjudicado deberá disponer en depósitos de material orgánico (DMO) ubicados a más de 1.0km de distancia de su origen.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico por kilómetro ($\text{m}^3\text{-km}$). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por la distancia que exceda al primer kilómetro. El precio unitario incluye los costos de transporte.

7.2.12.3. Transporte de material excedente (a DME) $D \leq 1.0\text{km}$

a. Descripción

Los materiales excavados de desecho o excedentes hacen referencia solamente aquellos materiales excavados de las áreas designadas a la construcción de los Diques que no son apropiados para uso en la construcción, y que el Postor adjudicado deberá disponer en los botaderos o depósitos de material excedente (DME) autorizados. Incluye: el carguío, transporte y descarga del material excedente o desechable, producto de la excavación de los diques; desde los diques hasta los DME autorizados, a una distancia menor a 1km.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico por kilómetro ($\text{m}^3\text{-km}$). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por el primer kilómetro. El precio unitario incluye los costos de carguío, transporte y descarga.

7.2.12.4. Transporte de material excedente (a DME) $D > 1.0\text{km}$

a. Descripción

Esta partida se refiere sólo al traslado de los materiales de desecho o excedentes que el Contratista deberá disponer en botaderos o depósitos de material excedente (DME) ubicados a más de 1.0km de distancia de su origen.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico por kilómetro ($\text{m}^3\text{-km}$). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado

(medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por la distancia que exceda al primer kilómetro. El precio unitario incluye los costos de transporte.

7.2.12.5. Transporte de material de préstamo (afirmado) $D \leq 1.0\text{km}$

a. Descripción

Esta partida hace referencia al carguío, transporte y descarga del material seleccionado que el Postor adjudicado requiere para la construcción de los Diques; desde las áreas de acopio en canteras de cerro hasta los frentes de obra (Diques a construir) o zona de combinación del material, a una distancia menor a 1km.

El transporte deberá ser realizado utilizando los caminos de acceso indicados en los planos de diseño.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. La descarga de material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase los 1.500 m del lugar de los trabajos de mezcla, conformación y compactación del material.

Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico ($\text{m}^3\text{-km}$). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por el primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el carguío, transporte y descarga del material seleccionado. Asimismo, el Postor adjudicado debe considerar en su precio unitario el esponjamiento y las contracciones del material de préstamo a transportar.

7.2.12.6. Transporte de material de préstamo (afirmado) $D > 1.0\text{km}$

a. Descripción

Esta partida se refiere sólo al traslado del material seleccionado que el Postor adjudicado requiere para la construcción de los Diques, desde las áreas de acopio en canteras de cerro hasta los frentes de obra (Diques a construir) o zona de combinación del material, cuando las distancias son mayores a 1km.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase los 1.500 m del lugar de los trabajos de mezcla, conformación y compactación del material.

Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³-km). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por la distancia que exceda al primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el transporte del material seleccionado. Asimismo, el Postor adjudicado debe considerar en su precio unitario el esponjamiento y las contracciones del material de préstamo a transportar.

7.2.12.7. Transporte de Roca D<=1km

a. Descripción

Esta partida hace referencia al carguío, transporte y descarga del material de roca que el Postor adjudicado requiere para la construcción del enrocado; desde las áreas de acopio en canteras hasta los frentes de obra (Diques a construir), a una distancia menor a 1km. El transporte deberá ser realizado utilizando los caminos de acceso indicados en los planos de diseño.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³-km). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por el primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el carguío, transporte y descarga del material seleccionado.

7.2.12.8. Transporte de Roca D>1km

a. Descripción

Esta partida se refiere sólo al traslado del material de roca que el Postor adjudicado requiere para la construcción del enrocado, cuando las distancias son mayores a 1km.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de

polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³-km). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por la distancia que exceda al primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el transporte del material seleccionado.

**7.2.12.9. Transporte de material de préstamo Cantera de Rio (Cuerpo de Terraplén)
D<=1km**

a. Descripción

Esta partida hace referencia al carguío, transporte y descarga del material seleccionado que el Postor adjudicado requiere para la construcción de los Diques; desde las áreas de acopio y/o zonas de mezclado de material en las canteras de río hasta los frentes de obra (Diques a construir) y/o zonas de acopio, a una distancia menor a 1km.

El transporte deberá ser realizado utilizando los caminos de acceso indicados en los planos de diseño.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³-km). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por el primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el carguío, transporte y descarga del material seleccionado. Asimismo, el Postor adjudicado debe

considerar en su precio unitario el esponjamiento y las contracciones del material de préstamo a transportar.

7.2.12.10. Transporte de material de préstamo Cantera de Rio (cuerpo de terraplén) D> 1km

a. Descripción

Esta partida se refiere sólo al traslado del material seleccionado que el Postor adjudicado requiere para la construcción de los Diques, desde las áreas de acopio y/o zonas de mezclado de material en las canteras de río hasta los frentes de obra (Diques a construir) y/o zonas de acopio cuando las distancias son mayores a 1km.

El Postor adjudicado deberá transportar y depositar el material de modo, que no se produzca segregación, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar, ni cause daño a las poblaciones aledañas. Por otra parte, todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Asimismo, ningún vehículo de los utilizados por el Postor adjudicado podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento Nacional de Vehículos para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S.N° 058-2003-MTC). De tener afectaciones estas vías a consecuencia del tránsito de las unidades, su reparación y/o reposición será a cuenta del postor adjudicado

Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse.

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³-km). El pago de esta partida se realizará multiplicando el volumen realmente transportado (medido topográficamente conforme a los planos de diseño) por la distancia que exceda al primer kilómetro. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para el transporte del material seleccionado. Asimismo, el Postor adjudicado debe considerar en su precio unitario el esponjamiento y las contracciones del material de préstamo a transportar.

7.2.13. Excavaciones

7.2.13.1. Remoción de dique existente

a. Descripción

Comprende los trabajos necesarios para retirar el material perteneciente a un dique existente que interfiere con las obras definitivas y/o provisionales a ejecutarse en el

presente proyecto. El postor adjudicado debe verificar la posibilidad de utilizar este material para la ejecución de las obras definitivas o provisionales, ya sea en su estado natural o con algún tipo de reproceso, siempre que sean adecuados y cumplan con las especificaciones para dicho fin.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para el pago es metros cúbicos (m³). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen removido ejecutado durante el periodo de valorización. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos de remoción de este material, hasta los límites definidos según los planos de diseño.

7.2.13.2. Conformación de material excedente en DME

a. Descripción

Esta partida hace referencia a la actividad de acondicionamiento y disposición final de los materiales excedentes de la obra en lugares debidamente autorizados, y se construirán de acuerdo al diseño específico que se realice para cada uno de ellos. No se podrá depositar material en zonas que no hayan sido autorizadas como DME, a menos que haya una indicación expresa del postor adjudicado.

El Contratista deberá ejecutar el acomodo del material excedente según los ejes, rasantes y niveles indicados en los planos de diseño y de acuerdo con las disposiciones de las presentes Especificaciones Técnicas.

El Contratista será responsable de la adecuada conformación de los botaderos o depósitos de material excedente; en este sentido, deberá de realizar controles topográficos periódicos para verificar la capacidad disponible del DME y alertar de esta forma la necesidad de emplear otro DME.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico (m³), realmente conformado según medición topográfica, y su precio unitario incluye todos los costos de equipos, mano de obra, materiales y levantamiento topográfico.

7.2.13.3. Conformación de material orgánico en DMO (10% Remoción dique)

a. Descripción

Esta partida hace referencia a los trabajos de conformación del material excedente o top-soil dispuestos en los DMO's que el postor adjudicado realizará durante su acopio.

El postor adjudicado será responsable controlar periódicamente la cantidad de material excedente o top-soil dispuestos en los DMO's; en este sentido, deberá de realizar controles topográficos periódicos para verificar la capacidad disponible del material orgánico y del DMO.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es metro cúbico (m³), realmente acomodado y medido topográficamente y su precio unitario incluye todos los costos de equipos, mano de obra, materiales y levantamiento topográfico.

7.2.14. Colocación de roca

7.2.14.1. Extracción y selección de rocas reutilizables

a. Descripción

El trabajo comprende el conjunto de actividades para la extracción y selección de roca reutilizable del dique existente, para ser parte de la conformación en la cara húmeda y uña del dique proyectado.

El postor adjudicado utilizará los enrocados del dique existente, con la finalidad de proteger los diques, de la acción erosiva del agua.

El postor adjudicado deberá verificar que los enrocados extraídos deban consistir en granos sólidos o fragmentos de roca no deleznales, y que cumplan las especificaciones técnicas indicadas para este material, para su uso en los diques proyectados, ya sea en su estado natural o con algún tipo de reproceso mecánico.

El postor adjudicado debe seleccionar la roca que cumple las presentes especificaciones técnicas y acopiarlas cerca del dique a ejecutar, para que sea validada por el Supervisor.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida es el metro cúbico (m³). Para el pago de esta partida se realizarán acopios con la roca extraída y seleccionada que cumple con las EETT y está aceptada por el Supervisor para su colocación y acopios con la roca no utilizable. Se realizará el levantamiento topográfico de ambos acopios (reutilizable y no reutilizable) y, para el pago de esta partida se sumarán ambos metrados y se le aplicará un coeficiente por % de vacíos a determinarse en campo.

7.3. Interferencias

Estas especificaciones técnicas hacen referencia a los trabajos necesarios para la ejecución de las soluciones de las interferencias que afectan a las obras principales (defensas ribereñas), como son alcantarillas tipo Marco, alcantarillas tipo Tubería HDPE, canales, entre otras.

7.3.1. Trazo y replanteo de interferencia

a. Descripción

Esta partida comprende los trabajos de topografía necesarios a realizar durante la ejecución de las obras de interferencias, aplicando las mismas especificaciones técnicas incluidas en el acápite 7.2.1.1 *Trazo y replanteo*.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cuadrado (m²) y su precio unitario incluye todos los costos necesarios de la(s) cuadrilla(s) topográfica(s), equipo(s), movilidad y materiales para ejecutar los trabajos de solución de interferencias, durante la ejecución de las obras.

La protección de los hitos y estacas será responsabilidad del Postor adjudicado. Por lo que, el reemplazo de puntos de referencia y controles dañados será al costo de éste.

7.3.2. Desvío provisional con tubería

a. Descripción

En caso de que la interferencia a reconstruir se encuentre con agua o se determine que funcionará en el lapso de la construcción, será necesario desviar el fluido temporalmente para asegurar que esta no interfiera durante el proceso constructivo o afecte sectores ya contruidos. Este trabajo consiste en desviar el fluido mediante una tubería de HDPE PE100 de diámetro nominal 630 mm acomodada en una zanja y/o surco según sea necesario, para facilitar el flujo de cuerpos de agua y proteger la construcción de la estructura de cruce proyectada. De ser necesario se harán canalizaciones y/o derivaciones hacia el ingreso a la tubería de HDPE, estas serán ejecutadas por trabajos manuales y/o con maquinaria.

Una vez finalizada la construcción de la interferencia, esta tubería será recogida por el personal del Postor adjudicado y el terreno donde se ubicaba provisionalmente será adecuado conforme las condiciones iniciales encontradas y/o en todo caso mejorado según sea requerido por las obras construidas.

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida es metro lineal (m). El pago se realizará por cada derivación ejecutada, conforme a esta especificación, y la aprobación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. En casos especiales donde las derivaciones provisionales sean de longitudes considerables, se deberá coordinar con OHLA y/o el Supervisor de Calidad para incrementar los metrados proporcionalmente.

No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

7.3.3. Limpieza de Terreno Manual**a. Descripción**

Esta partida hace referencia a los trabajos que comprende el desenraice y limpieza en zonas cubiertas de pastos, rastrojo, maleza, escombros, cultivos y arbustos, en aquellas zonas donde se ubiquen las soluciones de interferencia.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza, deberán ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en el proyecto o señalados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto.

Para el traslado de estos materiales los vehículos deberán estar cubiertos con una lona de protección, con la seguridad respectiva, a fin de que éstas no se dispersen accidentalmente durante el trayecto a la zona de disposición de desechos previamente establecido por la autoridad competente, así como también es necesario aplicar las normas y disposiciones legales vigentes. Los materiales excedentes por ningún motivo deben ser dispuestos sobre cursos de agua (escorrentía o freática), debido a la contaminación de las aguas, seres vivos e inclusive puede modificar el microclima. Por otro lado, tampoco deben ser dispuestos de manera que altere el paisaje natural.

La materia vegetal inservible y los demás desechos del desbroce y limpieza deberán ser transportados a depósitos de materiales excedentes o plantas de tratamiento, que deberán estar indicados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Por ningún motivo se permitirá que los materiales de desecho se incorporen en los terraplenes, ni disponerlos a la vista en las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, ni en sitios donde puedan ocasionar perjuicios ambientales.

b. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es el metro cuadrado (m²). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del área de limpieza durante el periodo de valorización. El precio unitario considera los costos necesarios de mano de obra, materiales, equipos y servicios para efectuar la limpieza y/o desbroce de arbustos, basura y cualquier otro objeto natural y/o artificial que esté situado en las áreas que van a ser ocupadas por obras temporales y permanentes.

7.3.4. Excavación no clasificada para Estructuras

a. Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de excavaciones por encima o por debajo del nivel freático, para fundación de estructuras diversas, en materiales comunes (suelos y/o rocas), para la cimentación de estructuras, alcantarillas, zanjas de coronación, canales, cunetas y otras obras complementarias, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con los planos de diseño.

b. Requerimiento de construcción

En la zona de trabajo deberán efectuarse necesariamente actividades de desbroce y limpieza conforme a lo indicado en la partida 7.8.4 *Limpieza de terreno manual*. Las excavaciones se deberán ceñir a los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en el Proyecto y aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. En general, los lados de la excavación tendrán caras verticales conforme a las dimensiones de la estructura, cuando no sea necesario utilizar encofrados para el vaciado del concreto. Cuando la utilización de encofrados sea necesaria, la excavación se podrá extender hasta 45 cm fuera de las caras verticales del pie de la zapata de la estructura.

El Postor adjudicado deberá proteger la excavación contra derrumbes; todo derrumbe causado por error o procedimientos inapropiados del Postor adjudicado se eliminará a su cuenta, costo y riesgo. Todo material inadecuado que se halle al nivel de cimentación deberá ser excavado y reemplazado por material seleccionado o por concreto pobre, según lo determine OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

OHLA y/o el Supervisor de Calidad no deberá terminar la excavación hasta el nivel de cimentación, sino está preparado para iniciar la colocación del concreto o mampostería de la estructura, material seleccionado o tuberías de alcantarillas.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



OHLA y/o el Supervisor de Calidad previamente debe aprobar la profundidad y naturaleza del material de cimentación. Toda sobre excavación por debajo de las cotas autorizadas de cimentación, deberá ser rellenada por el Postor adjudicado a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con procedimientos aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Todos los materiales excavados que sean adecuados y necesarios para rellenos deberán almacenarse en forma tal, de poderlos aprovechar en la construcción de éstos; no se podrán desechar ni retirar de la obra, para fines distintos a ésta, sin la aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

El Postor adjudicado deberá preparar el terreno para las cimentaciones necesarias, de tal manera que se obtenga una cimentación firme y adecuada para todas las partes de la estructura. El fondo de las excavaciones que van a recibir concreto deberá nivelarse con herramientas manuales, hasta darle las dimensiones indicadas en el Proyecto y aprobadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Las superficies así preparadas deberán humedecerse y apisonarse con herramientas o equipos adecuados hasta dejarlas compactadas, de manera que constituyan una fundación firme para las estructuras.

c. Utilización y eliminación de los materiales excavados

Los materiales provenientes de las excavaciones deberán utilizarse para el relleno posterior de las obras construidas, siempre que sean adecuados y cumplan con las especificaciones para dicho fin. Los materiales sobrantes o inadecuados deberán ser retirados por El Postor adjudicado de la zona del Proyecto, hasta los sitios autorizados y aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Los materiales excedentes provenientes de las excavaciones se depositarán en lugares que consideren las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para el pago es metro cúbico (m^3). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen ejecutado durante el periodo de valorización y hasta los límites definidos en los planos de diseño. Las excavaciones ejecutadas fuera de estos límites y los derrumbes no se medirán para los fines del pago. La medida de la excavación de acequias, zanjas u obras similares se hará con base en secciones transversales, tomadas antes y después de ejecutar el trabajo respectivo. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra y equipos necesarios para ejecutar la excavación entre la superficie del terreno natural y hasta los límites definidos según los planos de diseño.

7.3.5. Excavación no clasificada de Zanja

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.7.1.

7.3.6. Relleno Estructural

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.2.2.

7.3.7. Suministro de Roca (Alcantarillas)

a. Descripción

Esta partida comprende los trabajos de suministro de roca necesaria para la ejecución de los trabajos especificados en los planos de soluciones de interferencias y que dan continuidad a la roca de la uña dispuesta en el dique. Esta partida comprende los trabajos de topografía necesarios a realizar durante la ejecución de las obras de interferencias.

Los bloques de roca que se usarán para estos trabajos deberán estar compuestos por roca sólida, dura, de forma angular y resistente al clima, además deberán cumplir los siguientes requisitos de calidad:

- Peso específico mínimo de la roca será superior a 2.5 ton/m³.
- La absorción no debe ser superior a 2%.
- Pérdida por desgaste en peso del ensayo de abrasión en la máquina de Los Ángeles será inferior al 35%
- No se podrán utilizar, por considerarse inadecuadas, entre otras, rocas de los tipos serpentina; tobas volcánicas; micacitas y filitas, anhidrita, yeso y rocas solubles; tobas calcáreas y caliche; arcosas y limolitas; lutitas, ni otras que se desintegran espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

Tabla 36. Frecuencia de Ensayos – Enrocado

Ensayo	Norma	Frecuencia	Lugar de Muestreo
Abrasión los angeles	ASTM C 131	1 por cada 2000 m ³	Cantera
Gravedad específica	ASTM D 6473	1 por cada 2000 m	Cantera
Absorción	ASTM D 6473	1 por cada 2000 m ³	Cantera

(Fuente: Elaboración propia, 2023)

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m³). El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen ejecutado y aprobado en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización y hasta los límites definidos en los planos de diseño. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra, equipos y materiales para la explotación de la roca en cantera, preparación, selección y acopio incluyendo el carguío en camión (volquete) para su transporte.

7.3.8. Colocación de Roca en Uña (Alcantarillas)

a. Descripción

Esta partida comprende los trabajos de colocación de roca necesaria para la ejecución de los trabajos especificados en los planos de soluciones de interferencias y que dan continuidad a la roca de la uña dispuesta en el dique, aplicando las mismas especificaciones técnicas

incluidas en el acápite Esta partida comprende los trabajos de topografía necesarios a realizar durante la ejecución de las obras de interferencias, aplicando las mismas especificaciones técnicas incluidas en el acápite **7.1.15 Enrocado para enrocado provisional de río en puente.**

b. Unidad de medición y condiciones de pago

La unidad de medida para efectos de pago es por metro cúbico (m^3) El pago se realizará mediante levantamiento topográfico del volumen ejecutado y aprobado en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización y hasta los límites definidos en los planos de diseño. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra, equipos y materiales para la colocación de la roca conforme a los planos de diseño.

7.3.9. Concreto de Nivelación ($f'c=100$ kg/cm ^{2})

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.3.1.

7.3.10. Concreto Clase C ($f'c=280$ kg/cm ^{2}) Premezclado – Cimientos Reforzados

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.4.1.

7.3.11. Concreto Clase C ($f'c=280$ kg/cm ^{2}) Premezclado – Muros de Contención

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.4.1.

7.3.12. Encofrado y Desencofrado Caravista

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.4.4.

7.3.13. Encofrado y Desencofrado Cara Oculta

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.4.4.

7.3.14. Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ^{2}

Revisar la Especificación Técnica de la Partida 7.2.4.6.

7.3.15. Emboquillado de Piedra $e=0.30m$

a. Descripción

La partida está referida a la construcción de emboquillado, a la entrada y salida de las alcantarillas mayores y revestimiento de canales, de piedra acomodada con mortero de cemento según las dimensiones especificadas en los planos del Proyecto.

b. Materiales

Piedra

Las piedras a utilizar en el emboquillado deberán tener dimensiones tales, que la menor dimensión sea inferior al espesor del emboquillado en cinco (5) centímetros. Se recomienda no emplear piedras con forma y texturas que no favorezcan una buena adherencia con el

mortero, tales como piedras redondeadas o cantos rodados sin fragmentar. No se utilizarán piedras intemperadas ni piedras frágiles. De preferencia las piedras deberán ser de forma prismática, tener una cara plana como mínimo, la cual será colocada en el lado del emboquillado. Las piedras que se utilicen deberán estar limpias y exentas de costras. Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se limpiarán o lavarán y serán rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si las materias extrañas no son removidas. Las piedras a emplearse pueden ser seleccionadas de tres fuentes:

- Canteras
- Cortes y excavaciones para explanaciones y obras de arte
- Voladura de roca para explanaciones y obras de arte.

Mortero

El mortero a utilizar para el asentado y llenado de juntas de las piedras estará constituido por cemento y arena, en una proporción uno a tres (1:3), o de acuerdo a las indicaciones de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Tanto el cemento como la arena deberán cumplir con las especificaciones para cemento y arena, incluidas en las partidas de concreto de las presentes Especificaciones Técnicas.

c. Método de Ejecución

El emboquillado se construirá según lo indicado en los planos del Proyecto, en su ubicación, dimensionamiento y demás características. Cualquier modificación deberá ser aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Preparación de la superficie

Una vez terminada la excavación y el relleno de espesor mínimo 0.30 m, compactado al 95 % de su máxima densidad seca; y con autorización de OHLA y/o el Supervisor de Calidad se podrá colocar una plantilla de mortero; con la misma dosificación de la que se utilizará en el emboquillado, con o sin piedra en ella, con el espesor mínimo necesario para obtener una superficie uniforme de apoyo para el emboquillado.

Preparación del mortero

El mortero, salvo indicación de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, deberá hacerse a mano, mezclando la arena y el cemento en un recipiente limpio o impermeable hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, a continuación, se agregará la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si fuera necesario preparar mortero con mezcladora, esta deberá ser de la capacidad adecuada y será previamente aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad. El mezclado se hará durante un minuto y medio (1 ½) como mínimo. No se empleará morteros después de treinta (30) minutos de haberse incorporado el agua; asimismo está prohibido el retemplado del mortero con el fin de mejorarle la trabajabilidad.

Colocación de piedras

Antes de asentar una piedra, ésta deberá humedecerse bien, lo mismo que la superficie de apoyo o plantilla y las piedras sobre las que se coloque el mortero. Las piedras se colocarán de manera de obtener el mejor amarre posible, sobre una cama de mortero de 5 cm de espesor, acomodándolas de manera de llenar lo mejor posible los huecos formados por las piedras contiguas. Las piedras deberán colocarse de la mejor manera que la mejor cara

(plana) sea colocada en el lado visible del emboquillado. Las piedras se asentarán teniendo cuidado de no aflojar las ya colocadas. Las juntas entre piedras se llenarán completamente con mortero. Antes del endurecimiento del mortero, se deberá enrasar la superficie del emboquillado. En caso de que una piedra se afloje o quede mal asentada o se abra una de las juntas, dicha piedra deberá ser retirada, así como el mortero del lecho y las juntas, volviendo a asentar con mortero nuevo, humedeciendo el sitio del asiento. El emboquillado de taludes deberá hacerse comenzando por el pie del mismo, con las piedras de mayores dimensiones; el asentado de piedras se hará de manera análoga que, en el caso del asentado de ladrillos, colocando juntas de mortero de 5 cm de espesor como mínimo. Para el desarrollo de los trabajos de emboquillado no será necesario el uso de encofrados. Toda la superficie del emboquillado deberá mantenerse húmeda, durante tres (3) días, después de haberse terminado las juntas.

d. Control de Trabajos

Para dar por terminada la construcción de emboquillados se verificará el alineamiento, taludes, elevación, espesor y acabado, de acuerdo con lo fijado en el Proyecto y/o lo ordenado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

- Espesor del emboquillado + 4 cm
- Coronamiento al nivel de enrase + 3 cm
- Salientes aisladas en caras visibles con respecto a la sección del Proyecto + 4 cm
- Salientes aisladas en caras no visibles con respecto a la sección del Proyecto + 10 cm

e. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida para los trabajos de emboquillados, es el metro cuadrado (m^2). El cálculo del área de emboquillado, para el pago, se obtendrá dividiendo el volumen de emboquillado realmente ejecutado, calculado conforme a las secciones del Proyecto y/o a las indicadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, entre los espesores indicados en el Proyecto.

El precio unitario, incluye todos los costos de mano de obra, materiales, equipos, herramientas, selección, extracción, carguío, limpieza y lavado de material pétreo, descarga, almacenamiento, transporte del material desde la cantera hasta el lugar de colocación en obra tanto para el mortero como para el material pétreo, perfilado y compactado de la superficie de apoyo del emboquillado. No está incluido en esta partida la excavación no clasificada y el relleno estructural, que se pagarán conforme a los acápite 7.8.5 y 7.8.7 de las presentes especificaciones.

7.3.16. Cama de Arena $e=0.20m$

a. Descripción

Se denomina cama de asiento a la capa de material granular que estará en contacto con el fondo de la estructura.

b. Material

El material previsto para la cama de apoyo de la tubería, será tal que garantice la estabilidad y el descanso uniforme de los tubos. De no contravenir con lo indicado en los planos, los espesores y materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la excavación corresponden a:

Tabla 37. Granulometría del material

TAMIZ (MM)	PORCENTAJE QUE PASA
9,5 mm (3 /8")	100
4,75 mm (N° 4)	95-100
2,36 mm (N° 8)	80-100
1,18 mm (N° 16)	50-85
600 mm (N° 30)	25-60
300 mm (N° 50)	5-30
150 mm (N° 100)	0-10

El material indicado cumple con los requisitos para “agregado fino” conforme a la norma NTP 400.037. Además, el material seleccionado deberá presentar un módulo de fineza no menor a 2.3 ni mayor a 3.1

La cama de apoyo tendrá un espesor de 200 mm, medida desde el fondo de la excavación hasta la parte más baja del cuerpo de la tubería.

En los casos en que, luego de efectuada la excavación, se identifique la existencia de arena como material natural y que cumpla con las características indicadas en los párrafos precedentes, no será exigible la colocación de la cama de arena con material de préstamo. OHLa y/o el Supervisor de Calidad será el responsable de verificar que los materiales cumplan con las características para esta especificación técnica.

c. Proceso de colocación

El fondo de excavación deberá encontrarse previamente nivelado y libre de partículas de tamaños mayores, material orgánico o algún otro material deletéreo.

El material será colocado directamente en una capa de espesor 200 mm y será compactado hasta alcanzar una densidad uniforme no controlada.

Estos procesos podrán ser ajustados según las especificaciones particulares del fabricante de tuberías.

d. Controles

Para la aceptación de los materiales, el Postor adjudicado deberá llevar a cabo una verificación de la granulometría por cada lote de material o por cada 25 m3.

Las tolerancias topográficas se ajustarán a las requeridas para la instalación de la tubería.

e. Aceptación de los trabajos

OHLA y/o el Supervisor de Calidad dará por aceptado los trabajos siempre que los materiales seleccionados para cama de arena, hayan pasado la verificación del material colocado en los lugares especificados en los planos, y además cumpla con las características indicadas.

f. Unidad de medida y condición de pago

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2). El pago se realizará por el área de material realmente conformado y aprobada en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, durante el periodo de valorización y conforme a lo definido en los planos de diseño. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obra, equipos, materiales (explotación en cantera) para la colocación de la cama de la arena conforme a los planos de diseño. No incluye el transporte del material hasta el punto de colocación, el cual será abonado conforme a lo indicado en las presentes especificaciones en los acápite 7.7.5 y 7.7.6, correspondiente al Transporte de material de préstamo (afirmado) $D \leq 1$ km y Transporte de material de préstamo (afirmado) $D > 1$ km

7.3.17. Tubería HDPE Corrugada $\phi=600$ mm (Suministro e Instalación)

a. Descripción

Este trabajo consiste en la instalación de tubería de polietileno de alta densidad (PAD o HDPE), para el paso de flujos de agua que interfieren con los diques, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

b. Materiales

Tubería

Es una tubería estructural con superficie interior lisa integrada y pared exterior corrugada. El interior debe ser liso, circunferencialmente rodeado de costillas circulares formadas simultáneamente en la fabricación. Debe cumplir con la guía AASHTO, clasificación tipo "S". Para los fines de drenaje, los tubos de PAD o HDPE deben cumplir con los requerimientos de métodos de prueba, dimensiones y marcas encontradas en la especificación técnica del AASHTO M29.

Los tubos y sus piezas especiales deben ser fabricados con resina virgen de PAD o HDPE, conforme a los requerimientos de la especificación ASTM D3350. El valor mínimo de rigidez, según la prueba de platos paralelos, hechos de acuerdo con la especificación ASTM D2412.

Calidad de los tubos de polietileno de alta densidad (PAD o HDPE)

Antes del inicio de los trabajos, el Postor adjudicado deberá entregar al Supervisor de Calidad un certificado del fabricante, donde indique el nombre y marca del producto y un análisis típico del mismo para la tubería y para cada lote de materiales.

Ningún tubo será aceptado, sino hasta que los certificados de calidad de fábrica hayan sido recibidos y aprobados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Inspección, muestreo y rechazo del material

OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá inspeccionar el lote de materiales llegados a obra antes de su ensamblaje.

Todas aquellas unidades que presenten deformaciones irreversibles, fisuras, quemaduras o defectos, serán rechazadas por el Supervisor.

c. Equipos

Se requieren, básicamente, elementos para el transporte de los tubos, para su colocación y ensamblaje, así como los requeridos para la obtención de materiales, transporte y construcción de un material granular. Cuando el Proyecto requiera apuntalamiento de la tubería, se deberá disponer de “gatas” para dicha labor.

d. Requerimientos de construcción**Preparación del terreno y excavación**

La excavación deberá tener una amplitud tal, que su ancho total sea 2 veces el diámetro del tubo, y se debe ejecutar en conformidad con los planos y con lo indicado en el acápite 7.8.5 *Excavaciones no clasificada para estructuras*.

Preparación de la cama de asiento del tubo

Previo a la colocación del material de base se deberá verificar las cotas de cimentación, asimismo, que el fondo de la excavación se encuentre perfilado, compactado y libre de raíces, piedras salientes, oquedades u otras irregularidades. El asiento del tubo será construido en capas con el espesor determinado en los planos y en el acápite 7.10.20 *Cama de Arena $e=0.20m$* , a todo el ancho de la excavación. Esta capa de material granular será colocada sobre cualquier tipo de suelo de fundación, con excepción de suelos de baja capacidad portante o rocosos, en cuyo caso el espesor será de hasta 0.30 m. Cualquier reemplazo de material por debajo del nivel de 0.30 m, para efectos de mejoramiento, no forma parte del material de la cama de asiento.

Armado y colocación de tubería

La tubería de polietileno de alta densidad (PAD o HDPE) será ensamblada en su emplazamiento final, siguiendo las instrucciones de ensamblaje del Manual de Carreteras “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción” (EG – 2013) Revisada y Corregida a junio 2013.

Los tubos serán colocados en las zanjas mediante un sistema seguro que evite daños y ensamblados en la misma zanja. El transporte y manipuleo de la tubería se realizará de manera que no se abollen o rompan y en ningún caso se permitirá el arrastre sobre el suelo. La tubería se colocará cuidadosamente sobre el material de base o asiento, siguiendo el alineamiento indicado por 2 estacas en línea, cuya colocación será aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad; de igual manera verificará y dará su conformidad a las cotas de cimentación. Todo tubo de Polietileno de Alta Densidad (PAD o HDPE) mal alineado, indebidamente asentado o dañado en su colocación, será rechazado y reemplazado por tubería nueva a costo del Postor adjudicado.

Colocación del relleno alrededor de la estructura

El material de relleno deberá cumplir con las especificaciones indicadas en el acápite 7.10.7 *Relleno Estructural* del presente documento.

La colocación del relleno a los costados de la tubería se realizará en capas alternadas de 0.15 m a ambos lados de la tubería, para permitir un buen apisonamiento. El relleno se colocará en forma simétrica conservando siempre la misma altura en ambos lados de la tubería. Se deberá tener especial cuidado en la colocación y compactación de las rinconeras, es decir bajo los tubos.

El relleno deberá compactarse hasta alcanzar una densidad mayor al 95% de la Máxima Densidad Seca- M.D.S. del Proctor Modificado y en el caso que el relleno se vaya a construir hasta el nivel de subrasante de un vial, los 0.30 m superiores del relleno serán compactados a una densidad mínima del 100% de la M.D.S. El equipo de compactación será mecánico, pudiendo ser: apisonadores mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios. La elección del equipo dependerá de las condiciones existentes en el lugar y se deberá evitar que el equipo golpee la estructura. No será aceptable la compactación del relleno por medio de anegación o chorros de agua.

La altura de relleno mínimo desde la clave de la tubería hasta el nivel de la subrasante será de 0.30m o el especificado por el fabricante para las condiciones de servicio del plataformado.

Protección de la estructura durante la construcción

No se deberá permitir la imposición de cargas concentradas fijas o móviles muy superiores a las que soportaría la estructura. Por lo que el equipo y vehículos pesados no deberán circular sobre la estructura antes que la altura de relleno mínima sobre la misma sea de 0.30 m. En caso del paso de equipo muy pesado se deberá proteger la estructura colocando material adicional encima del relleno. No forman parte del relleno estructural los materiales colocados con el fin de dar protección a la estructura para el mantenimiento del tránsito por lo que no serán reconocidos como tales.

Limpieza

Terminados los trabajos, el Postor adjudicado deberá limpiar la zona de las obras y retirar los materiales sobrantes, transportarlos y disponerlos en los DME autorizados.

e. Aceptación de los trabajos

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, OHLA y/o el Supervisor de Calidad efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Postor adjudicado emplee el equipo aprobado y comprobar su estado de funcionamiento.
- Comprobar que los tubos y demás materiales y mezclas por utilizar cumplan los requisitos de la presente especificación.
- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.
- Verificar que el alineamiento y pendiente de la tubería estén de acuerdo con los requerimientos de los planos.
- Medir las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Postor adjudicado.

Marcas

No se aceptará ningún tubo, sin marca o identificación, está podrá ser un sello en cada sección que indique:

- Nombre de fabricante del tubo
- Marca de tubo PAD
- Diámetro
- Norma ASTM o AASHTO que cumple

➤ Certificado de Calidad del Producto

Las marcas de identificación deberán ser colocadas por el fabricante de tal manera, que aparezcan en la parte exterior de cada tubo.

Calidad de la tubería

Constituirán causal de rechazo de los tubos, los siguientes defectos:

- Traslapes desiguales
- Forma defectuosa
- Variación de la línea recta central
- Bordos dañados
- Marcas ilegibles
- Abolladuras, fisuras o roturas.

La tubería deberá satisfacer los requisitos de todas las pruebas de calidad mencionadas en el ítem de Materiales incluidas para estas partidas en las presentes especificaciones.

Tamaño y variación permisibles

La longitud especificada de la tubería será la longitud neta del tubo terminado, la cual no incluye cualquier material para darle acabado al tubo.

f. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida será el metro lineal (m), de tubería de Polietileno de Alta Densidad (PAD o HDPE), suministrada y colocada de acuerdo con los planos, esta especificación y la aprobación de OHLa y/o el Supervisor de Calidad. La medida se hará entre las caras exteriores de los extremos de la tubería o los cabezales, según el caso, a lo largo del eje longitudinal y siguiendo la pendiente de la tubería. No se medirá, para efectos de pago, ninguna longitud de tubería colocada por fuera de los límites aprobados por OHLa y/o el Supervisor de Calidad.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, patentes e instalación de las tuberías; el apuntalamiento de éstas cuando se requiera; las conexiones a cabezales, cajas de entrada y aletas; la limpieza de la zona de ejecución de los trabajos al término de los mismos incluyendo el transporte y adecuada disposición de los materiales sobrantes.

La excavación, relleno y cama de asiento se pagarán de acuerdo a lo establecido en los acápite 7.10.5 *Excavaciones no clasificada para estructuras*, 7.10.7 *Relleno estructural* y 7.10.20 *Cama de arena e=0.20m* del presente documento.

7.3.18. Clapeta de drenaje Ø600mm (Suministro e Instalación)

a. Descripción

En este ítem se incluyen las clapetas de drenaje tipo “flap” que forman parte del Proyecto. Las dimensiones y cantidades de cada una de ellas figuran en los planos correspondientes. Las clapetas de drenaje antirretorno tipo flap aseguran el flujo de agua en una dirección y se oponen a su retorno en sentido inverso. Se instalan a la salida de canalizaciones cuando los

emisarios que reciben sus aguas pueden sufrir crecidas o estar sometidos a fenómenos de marea.

El cierre deberá ser metal-metal, mecanizando tanto la parte fija como la parte móvil. La ausencia de sellos de goma garantiza la durabilidad del equipo e impide sobreesfuerzos no considerados en la apertura.

b. Estructura de la clapeta

Las clapetas antirretorno de drenaje tipo flap aquí descriptas están constituidas por:

➤ **Parte fija** embebida en el hormigón tipo pasamuro, con anillo de transmisión de esfuerzos al muro de hormigón. Los soportes de los brazos, con los casquillos de giro perfectamente alineados serán suficientemente robustos para evitar deformaciones que impidan o perjudiquen la maniobra. La arista donde asiente la parte móvil deberá ir mecanizada para asegurar la estanqueidad metal- metal.

Para la fijación provisional de las piezas fijas a la obra de hormigón, hasta que el conjunto sea hormigonado en segunda etapa, se utilizarán anclajes mecánicos de expansión (acuñados) galvanizados de marca comercial HILTI o equivalente. Estos anclajes deben garantizar que el equipo no sufre, una vez fijado en su correcta posición, ningún tipo de movimiento durante las fases posteriores de ferrallado, encofrado y vertido del hormigón de segunda etapa. En caso de ser necesario soldar algún soporte en obra, se soldará exclusivamente al anillo exterior del pasamuro, nunca en la virola, puesto que dañará el tratamiento superficial interior o contaminará el acero inoxidable.

Se respetarán las recomendaciones de instalación del fabricante de los anclajes, en especial en lo que se refiere a la distancia a borde de muro, profundidad del taladro y resistencia del hormigón de base.

Es en esta etapa de montaje en la que se ha de prestar especial atención a que el equipo quede perfectamente aplomado y nivelados los ejes de giro.

➤ **Parte móvil:** El tablero está formado por un fondo bombeado que garantiza, con una estructura ligera, la resistencia a presiones de hasta 10 mca. El tablero tendrá soldado en la parte inferior un cáncamo para poder realizar una apertura manual para labores de mantenimiento del equipo o de la tubería.

La estanqueidad se consigue mediante el mecanizado de todo el perímetro de la clapeta y de la parte fija. Al ser un cierre metal-metal, no existe riesgo de deterioro de la junta de estanqueidad frente periodos largos sin uso, que pudiera ocasionar bien falta de estanqueidad, bien una resistencia extra a la apertura.

Las superficies mecanizadas no deben ir con tratamiento anticorrosivo, porque el espesor del mismo alteraría el contacto entre parte fija y parte móvil. Por lo tanto, las partes a mecanizar serán de acero inoxidable AISI 304 (AISI 316 si el ambiente es agresivo)

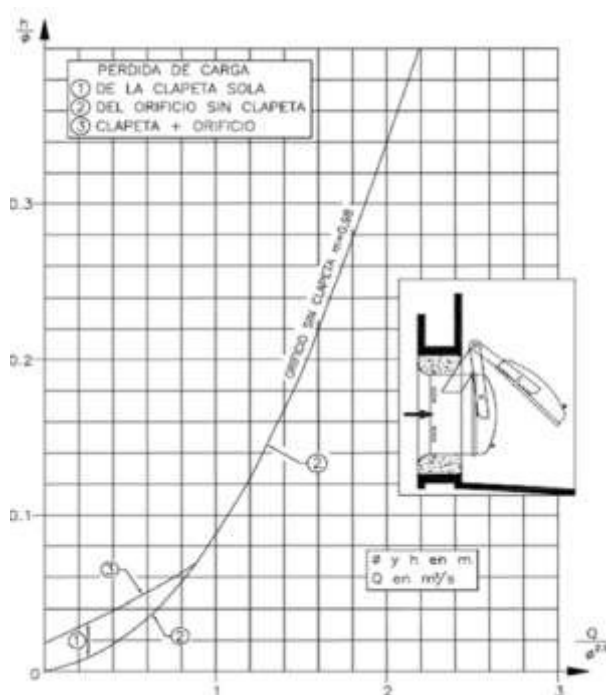
El tablero incorpora la segunda articulación y un mecanismo de tope del giro para impedir el vuelteo completo de la clapeta.

➤ **Sistema de articulaciones:** Para el correcto funcionamiento de una clapeta antirretorno tipo flap, es necesaria una acción de doble bisagra. El eje de giro superior hace la función principal de separar la parte móvil de la parte fija cuando el empuje del agua del lado de la tubería es superior al empuje de la descarga. Sin embargo, se requiere flexibilidad en los puntos de pivote inferiores para asegurar el ajuste de la compuerta contra el asiento. La acción de la bisagra inferior debe ser limitada, pues de lo contrario, la compuerta puede girar completamente sobre sí misma y encajarse en la abertura del asiento de la compuerta, inutilizando la compuerta.

Esta doble articulación deberá ser libre de mantenimiento por casquillos de bronce autolubricados ASTM B-438 Grado 1 Clase A Tipo II y ejes de acero inoxidable AISI 304 (316 si el entorno es agresivo) con el ajuste (tolerancia de mecanizado) adecuado.

c. Funcionamiento hidráulico

La clapeta deberá ser capaz de abrir con una carga mínima aguas arriba de un 2% del diámetro nominal y la pérdida de carga no podrá superar un 3% del diámetro nominal en ningún punto de la curva de descarga, comparando a una situación de vertido sin clapeta.



En posición abierta, la clapeta deja prácticamente la sección máxima de paso de agua, no interfiriendo con las condiciones de flujo de la conducción y provocando así una mínima pérdida de carga.

El tablero está formado por un fondo bombeado que garantiza, con una estructura ligera, la resistencia a presiones de hasta 10 mca.

d. Fabricación

Para todas las clapetas incluidas en este proyecto, se deberán respetar los siguientes lineamientos:

➤ **Diseño definitivo**

El diseño definitivo de los elementos a instalar deberá ser verificado por medio de un análisis estructural para estimar las tensiones y deformaciones de las distintas piezas que conforman el equipo bajo las solicitaciones máximas del proyecto.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Todos los cálculos y planos dimensionales de los equipos deberán ser aprobados por la Supervisión de Calidad de obra antes de comenzar la fabricación de estos.

Además, se deberá garantizar el correcto funcionamiento hidráulico en lo que se refiere a la carga mínima a la apertura, pérdida de carga y estanqueidad metal-metal.

➤ Construcción

Las operaciones de cortado, preparado, soldado, etc., del material en el taller, serán ejecutadas por personal calificado. Las soldaduras serán realizadas por soldadores calificados en los procedimientos certificados de soldadura que se utilicen, cumpliendo en todo con la Norma AWS D1.1.

Todos los materiales para emplearse en la fabricación deberán ser nuevos y libres de corrosión. Se rechazará todo material que no cumpla con esta condición, aunque haya sido ya elaborado. El proceso de laminación será preferentemente en frío. Se deberán eliminar las posibles rebabas en los productos laminados, así como las posibles marcas en relieve que hubiera sobre las superficies de estos.

Las piezas que se unan entre sí respetarán las tolerancias de diseño de manera tal que puedan montarse sin esfuerzos y tengan un buen ajuste en la superficie de contacto.

Las piezas no deberán presentar fisuras ni alabeos. Las piezas no presentarán daños superficiales o fisuras debido al doblado o chaflanado. Si se cortan los productos laminados mediante oxicorte o cizalla, deberá hacerse con precisión y limpieza en el corte. De usarse acero de alta resistencia y en espesores con más de 30 mm, quitar mecánicamente el material endurecido en el oxicorte.

Todas las soldaduras serán por arco, de cordón continuo. Para vincular dos sectores de perfiles o chapas, se deberá efectuar el biselado (45°) de cada uno de los elementos a soldar. Se usará procedimiento de soldadura GTAW + FCAW siendo el material de aporte E 70S-3 + E 71T-1. Se presentarán al Supervisor de Calidad los procedimientos de soldadura que se vayan a emplear, así como los certificados de cualificación de los soldadores. Se prestará especial atención a la soldadura de acero al carbono con acero inoxidable.

El mecanizado del perímetro de cierre, tanto de la parte fija como de la parte móvil, deberá efectuarse después de acabada las soldaduras, para no provocar deformaciones posteriores. No está permitido tapar con soldadura zonas defectuosas. Se realizará un control por tintas penetrantes al 100% de las soldaduras consideradas estructurales, emitiéndose un informe al respecto con documentación gráfica de los resultados.

Todas las soldaduras en contacto con el agua o a la intemperie serán realizadas con cordón continuo incluso en los cantos de perfiles.

En las zonas a empotrar en el hormigón podrán realizarse soldaduras por costuras o puntos. Para las piezas de acero inoxidable que no deban garantizar estanqueidad, podrá ejecutarse soldadura por costuras o puntos.

En la construcción y soldadura no deberán quedar ángulos vivos que puedan producir el quiebre de la pintura. Se achaflanarán las esquinas para evitar lesiones de las personas que manipulen los equipos.

Se eliminarán las rebabas formadas en los bordes de los taladros y otros elementos que puedan ocasionar lesiones a las personas que estén manipulando los equipos.

Las piezas elaboradas y sus partes serán perfectamente rectas a las vistas. OHLA y/o el Supervisor de Calidad deberá tener libre acceso al taller de fabricación de las estructuras metálicas durante las horas laborales, con el fin de inspeccionar los materiales, la calidad de la mano de obra, controlar el avance de los trabajos y asistir a ensayos cuando se requiera. Alternativamente se podrá solicitar acceso a visionar cámaras de vigilancia del taller, sin que se puedan grabar imágenes.

OHLA y/o el Supervisor de Calidad acordará con el Fabricante a que ensayos desea asistir. Si durante las inspecciones se comprobara la existencia de materiales, piezas o procedimientos deficientes, el Fabricante será el responsable y encargado de corregir tal anomalía, sin costo adicional. OHLA y/o el Supervisor de Calidad podrá requerir la ejecución de ensayos y pruebas de Ensayos No Destructivos de soldaduras (Radiografía, Ultrasonidos...), ensayos de tracción de pintura, etc. Cualquier inspección realizada, no libera al Proveedor de la responsabilidad de efectuar su provisión de acuerdo a las Normas y Especificaciones.

➤ Esquema de protección superficial

Los equipos serán fabricados en acero al carbono, salvo las superficies a ser mecanizadas, que serán de acero inoxidable. En aquellos casos en que el ambiente sea especialmente agresivo (contacto con agua de mar, aguas residuales, con sustancias químicas corrosivas disueltas, el equipo será fabricado íntegramente en acero inoxidable AISI 316.

Las compuertas y demás componentes metálicos fabricados en acero al carbono deberán ser granallados y pintados en locales cerrados (no será válido arenar y pintar en condiciones de intemperie) y acondicionados a tareas generales de granallado y pintura. En caso de que sea requerida alguna pequeña eliminación de defectos en obra, ésta se hará previa instalación de “carpas” que permitan crear el microclima necesario para la ejecución de los trabajos de acuerdo con las especificaciones, especialmente en lo que se refiere a temperatura (ambiente y sustrato), humedad relativa y punto de rocío.

Las tareas de pintura se ejecutarán en ambientes libres de polvo y/o contaminantes respetando el esquema de pintura y los materiales indicado en los planos constructivos.

Por defecto, las superficies a quedar en contacto con el hormigón no llevan tratamiento anticorrosivo de ningún tipo. De este modo se favorece la calidad de adherencia de estas piezas con el hormigón. Así mismo facilitan el montaje y la definición de la zona a hormigonar (según el cálculo estructural de la compuerta). Si el tiempo transcurrido desde la fabricación a la instalación es superior a tres meses, se aplicará una capa de pintura antióxido.

En todos los casos se deberán respetar las capas, espesores, diluyentes, diámetro de boquilla, presión en boquilla, indicados en el esquema de pintura.

El esquema de protección para el exterior e interior de las estructuras a proveer considera:

- Limpieza con solventes para la eliminación de toda traza de grasa o aceite
- Granallado a metal casi blanco SSPC-SP10 Grado Sa2 1/2, dejando un mordiente según perfil
- Recubrimiento 1: La preparación antes descrita, permite una excelente adherencia de la capa de protección, que se realiza inmediatamente después del chorreado, por proyección de pinturas ricas en zinc tipo ZINCRICH EPOXI, con pistola tipo air-less hasta la obtención de un espesor de 60 micras.

- Recubrimiento 2: Curada la base zinc, se realiza lijado fino y soplado de todas las superficies, de modo de mejorar la adherencia con la capa a aplicar. Después de haber efectuado la preparación descrita anteriormente, aplicar sobre las mismas superficies: dos capas de pintura EPOXI BITUMINOSO tipo TAR AA o similar, según normal IRAM 1197, con un espesor mínimo de 150 micras de espesor seco cada una y el intervalo de aplicación entre capas será de 16 horas como mínimo.
- Espesor total de capa seca EPS: min 360 μ m
- El periodo de curado y puesta en servicio no deberá ser inferior a los siete (7) días.
- En el caso de piezas fabricadas en acero inoxidable se seguirá el siguiente procedimiento:
 - Limpieza para la eliminación de toda traza de grasa o aceite
 - Aplicación de decapante, con limpieza posterior
 - Aplicación de pasivante, con limpieza posterior
 - En todo el proceso se respetarán los tiempos de actuación del producto sobre las piezas antes de proceder a la limpieza

I. Limpieza superficial

Todos los elementos de acero de la estructura serán limpiados de herrumbre, costras flojas, polvo, barro, grasa y cualquier otra sustancia extraña, incluyendo escoria de soldadura, previo a la etapa de pintado. Las grasas y aceites serán eliminados por medio de desengrasantes químicos (tetracloruro de carbono) de características antinflamables y antitóxica.

II. Granallado

El proceso de granallado será el siguiente:

Se utilizará como medio abrasivo granalla metálica normalizada para lograr la limpieza de la zona y un correcto perfil de rugosidad para la aplicación de los tratamientos posteriores.

El grado de limpieza será "Sa 2 1/2". No se admitirá granalla que no esté completamente libre de humedad, es decir en estado seco.

La temperatura ambiente no deberá ser inferior a los 10° C y la humedad relativa del ambiente no mayor de 50%. Se deberán construir cámaras en obra para lograr estos valores en el caso de no poder realizar los trabajos en taller.

El ángulo de impacto, con respecto a la superficie a granallar deberá estar comprendido entre 70° y 90°.

La línea del equipo de granallado deberá contener obligatoriamente un filtro trampa de humedad.

El tiempo máximo que deberá transcurrir entre la operación de granallado y la colocación de la primera mano de pintura anticorrosiva no deberá superar 60 minutos. Previamente al pintado, deberá limpiarse la superficie granallada con el objeto de eliminar las impurezas que pudieran depositarse en ella.

Todas aquellas partes que debido a costuras de soldaduras se debieran tratar con posterioridad al granallado, deberán recibir este tratamiento como se ha indicado anteriormente.

El Postor adjudicado deberá tomar las medidas necesarias a los efectos de que el granallado de los sistemas hidromecánicos ya sea en obra o en taller no contaminen aquellas partes que estén en proceso de pintura o en período de secado y/o curado.

El no-cumplimiento de lo indicado, determinará que OHLA y/o el Supervisor de Calidad paralice los trabajos hasta tanto se implementen los sistemas anticontaminantes.

III. Esquema de pintura

En relación con los materiales de fabricación y al tratamiento superficial anticorrosivo a aplicar, en el caso de acero al carbono, será acorde a las condiciones de funcionamiento. Se prestará especial atención a aquellos equipos que puedan entrar en contacto con agua de mar o bien que estén en contacto con aguas residuales o con alto contenido en sales y otros agentes corrosivos.

El procedimiento para aplicar el esquema de pintura será el siguiente:

Se aplicará sobre el metal base un fondo a base de pintura epoxídica anticorrosivo Zinc-Rich - Epoxi, de marca reconocida y bajo norma IRAM.

Se deberá obtener un espesor mínimo de sesenta (60) micrones en estado seco. El tiempo que deberá transcurrir entre cada mano de pintura será estrictamente el tiempo recomendado por el fabricante de la pintura.

Al momento de la ejecución de los trabajos, los parámetros de temperatura, humedad, punto de rocío, deberán encontrarse dentro de los recomendados por el fabricante de pinturas.

Posteriormente, se aplicará una terminación a base de pintura Epoxi-Bituminosa norma IRAM. 1197 de marca reconocida y el espesor final en seco deberá ser como mínimo de 300 micrones a aplicar en dos capas y según las recomendaciones del fabricante de la pintura. El esquema completo será entonces de 360 micrones de película seca.

La colocación de Epoxi-Bituminoso se efectuará a las veinticuatro (24) horas de aplicada la mano de Zinc-Rich. El intervalo entre cada mano de Epoxi-Bituminoso será estrictamente el tiempo recomendado por el fabricante de la pintura.

Para la preparación de pintura se deberán seguir estrictamente las indicaciones del fabricante. El periodo de curado y puesta en servicio no deberá ser inferior a los siete (7) días.

Para la aplicación de la pintura, se utilizará el exclusivamente sistema Air-Less (soplete sin aire). Para cubrir bien las juntas, se podrá utilizar pincel o rodillo de buena calidad. No se aceptarán gotas, globos, escurrimientos, raspaduras, etc.

El Postor adjudicado deberá entregar a la inspección de obra todos los elementos de control y medición que resulten convenientes para determinar la calidad de los trabajos efectuados. Los métodos de ensayos se ajustarán a las normas IRAM 1109 y 1022. El proveedor de los equipos deberá emitir un informe con los protocolos de ensayos y mediciones, con documentación gráfica, además de realizar al menos un ensayo de tracción (adherencia de la pintura) por cada lote de equipos.

Deberá entregar a la Inspección de la obra, las especificaciones técnicas y garantías de las pinturas emitidas por el fabricante

➤ Embalaje para transporte

Las estructuras metálicas o elementos de acero se protegerán de daños que pudieran causarse durante el transporte o traslado. Las piezas pequeñas se empacarán de forma tal que se prevengan daños y se facilite la descarga.

Todos los empaques deberán respetar las dimensiones y pesos máximos permitidos para medios de transporte de comercio internacional e irán debidamente identificados para facilitar el chequeo con el Packing List.

e. Montaje

➤ Instalación mecánica

Las clapetas de drenaje tipo flap pueden ser fabricadas bajo dos formas básicas:

I. Con brida de espera colocada en el extremo de la conducción.

Hay que especificar que el suministro incluya la junta y la tornillería para embridar, así como la calidad de éstos. La brida de espera debe ser conforme a la norma DIN-2576 o EN 1092-1 del diámetro correspondiente y PN-10. Deberá estar perfectamente aplomada y nivelada con taladros fuera de eje. La ventaja de esta solución es que puede ser desmontada íntegramente para poder hacer, cuando por el paso del tiempo se aconseje, un mantenimiento más exhaustivo en taller, como un tratamiento anticorrosivo completo, mecanizado del perfil de cierre, etc. El inconveniente es que es más susceptible de hurto y un mayor coste.

II. Con boca para empotrar en el concreto.

Llevará soldada un aro para transmitir los esfuerzos al muro de concreto. La ventaja de esta solución es un menor coste tanto del equipo como del montaje y que al quedar embebida es más difícil que sea robada. El inconveniente es que a la parte fija embebida en el hormigón, sólo se le puede hacer mantenimiento in situ.

Se prefiere esta opción de montaje, puesto que el proveedor del equipo asume la total responsabilidad de su instalación. En la opción de montaje con brida, puede suceder que la brida de espera no quede instalada en las condiciones requeridas y luego la clapeta, al quedar supeditada su instalación a la posición de esta brida, no funcione correctamente.

El peso aproximado de las clapetas flap, en su versión para empotrar, es el siguiente:

- DN-600 (0,283 m²): 60 kg
- DN-900 (0,636 m²): 170 kg
- DN-1200 (1,131 m²): 260 kg
- DN-1500 (1,767 m²): 600 kg

El proveedor de los equipos será responsable de la descarga y clasificación de los materiales en la obra o en su defecto de facilitar los correspondientes manuales y planos de manipulación detallados, con documentación gráfica, para realizar estas tareas sin riesgo para los operarios ni para los equipos.

Se colocarán siempre los materiales sobre soportes de madera que eviten el contacto con la tierra y el daño de las piezas.

Previo al inicio del montaje, se verificará en obra las dimensiones de la obra civil y de las esperas de ferralla existentes, informando al Postor adjudicado sobre cualquier anomalía. El montaje se deberá regir por los niveles, cotas, ejes y tolerancias definidas en la documentación y en las normas y especificaciones aplicables. Para eventuales

modificaciones de estructuras fabricadas por terceros que deban efectuarse en obra serán autorizadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Para el montaje no se permitirá el uso de herramientas que puedan dañar los componentes estructurales y/o su pintura. Sólo se podrá realizar soldadura en el anillo pasamuro de la virola de la parte fija a embeber en el hormigón de segunda fase.

El par de apriete en los bulones de alta resistencia se hará mediante llave dinamométrica calibrada según AISC.

Se colocarán las arandelas bajo el elemento, tuerca o cabeza, sobre el cual se realice el apriete. Cuando el ángulo formado por las superficies bajo cabeza y/o tuerca supere los 5 grados, se utilizarán arandelas cuñas (una o dos si ambas caras son inclinadas).

Se aplicará un adhesivo anaeróbico de alta resistencia tipo LOCTITE 262 o equivalente, para trabar las roscas, de tal forma que para destrabarlas haga falta emplear calor. Esto, además de garantizar que no se van a aflojar las tuercas, dificulta el posible hurto de la parte móvil.

Durante el montaje se podrán proveer apuntalamientos temporarios que aseguren que la estructura esté a plomo y debidamente alineada durante el montaje. Los arriostramientos indicados en los planos son los requeridos para la estructura terminada y no deben ser interpretados como adecuados para las diferentes etapas de la construcción. Se deberán proveer todos los equipos, mano de obra, pintura y consumibles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

Las uniones abulonadas se deberán realizar con Bulones de cabeza hexagonal galvanizado ASTM A-325, Arandelas galvanizadas ASTM D-436 y Tuercas hexagonales galvanizadas ASTM A-563.

Para proveer continuidad estructural entre las estructuras de hormigón existentes y las que se materializan en el presente proyecto, será necesario efectuar en obra una serie de anclajes. Estos elementos son fundamentales para asegurar el comportamiento de la estructura como un conjunto y garantizar que el equipo no sufre, una vez fijado en su correcta posición, ningún tipo de movimiento durante las fases posteriores de ferrallado, encofrado y vertido del hormigón de segunda etapa. En caso de ser necesario soldar algún soporte en obra, se soldará exclusivamente al anillo exterior del pasamuro, nunca en la virola, puesto que dañará el tratamiento superficial interior o contaminará el acero inoxidable.

Se emplearán para ello anclajes mecánicos acunados de expansión tipo HILTI HSA M10x100 o equivalentes. El personal que realice el montaje deberá estar debidamente calificado, con conocimientos del producto y según las especificaciones del fabricante en cuanto profundidad mínima de taladro, distancia entre taladros, distancia a borde de hormigón, par de apriete.

En caso de que el sustrato de hormigón presente fisuras, se recomendará el uso de anclajes químicos tipo HILTI RE-500 3V o similar. La longitud de anclajes se indicará en planos, o en su defecto, con un mínimo de 20 diámetros de la barra.

La instalación de los anclajes químicos deberá realizarse con personal debidamente calificado, con conocimientos del producto y según las especificaciones del Fabricante en cuanto al tiempo máximo de utilización y tiempo de mezclado, a fin de asegurar la correcta ejecución

La preparación de la superficie de las barras de acero a anclar se efectuará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del adhesivo, en todo caso se deberá realizar una limpieza prolija de la barra a anclar, eliminando aceites, polvo, impurezas y láminas de óxido mediante un escobillado prolijo.

La perforación se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y se deberá sopletear y tapar hasta colocar el anclaje. La perforación se ejecutará mediante martillo electrohidráulico de roto percusión.

La temperatura de colocación, al igual que las condiciones ambientales deberán cumplir con las recomendaciones del fabricante. En todo caso la temperatura ambiente no debería ser inferior a 5°C durante la colocación. Igualmente, la temperatura de la superficie donde se colocará el anclaje deberá estar dentro del rango definido por el fabricante.

Se deberán marcar en el hormigón existente la posición de las barras de acero que se anclarán, luego se realizarán las perforaciones con las brocas y diámetros indicados, se procederá a la limpieza de los agujeros mediante aire a presión, se colocará la resina epoxi (Hilti RE-500 o similar) con la pistola mezcladora de aplicación y en la cantidad especificada en los planos constructivos o según especificación del fabricante, finalmente se posicionarán en el interior de los agujeros las armaduras correspondientes. Es fundamental respetar los tiempos de fraguado y endurecimiento de la resina para proceder con las siguientes tareas de armado.

f. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por unidad (und). El pago se realizará por las compuertas realmente suministradas, colocadas en obra y terminadas, aprobado en campo por OHLa y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas manuales por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, montaje, fijación, terminación y verificación del correcto funcionamiento de las compuertas, de acuerdo con los planos y a la presente especificación.

7.3.19. Compuerta Metálica Tipo Tarjeta 1.00 X 1.00 m (Suministro e Instalación)

a. Descripción

La estanqueidad será acorde a los requerimientos de cada obra de interferencia tipo toma lateral, pudiendo ser a tres o cuatro aristas, en un único sentido (a favor del muro de hormigón) o bidireccional.

La instalación, para compuertas de hasta 500x500 mm será tipo mural, sin requerimientos de hormigón de segunda fase. Para dimensiones mayores, será del tipo empotradas.

El accionamiento será mediante reductor manual con husillo de acero inoxidable AISI 303 con rosca trapecial normalizada.

El mecanismo de izaje deberá estar dimensionado para maniobrar la compuerta con la máxima carga y con un esfuerzo en el volante o manivela acordes a las normas de seguridad y salud en el trabajo.

b. Componentes

Las compuertas aquí descritas están conformadas por:

- **Tablero**

El tablero es el elemento que regula el flujo de agua, soporta los esfuerzos del empuje hidráulico (los cuáles serán transmitidos al bastidor), incorpora los sellos de estanqueidad y soporta los esfuerzos de izaje / cierre (junto con el puente de maniobra).

Se construirán de acuerdo con planos y especificaciones y serán confeccionados con un marco de pletinas o perfiles, cerrado por una chapa de acero al carbono F24 plegada en forma de “tablonado” o similar. Otros diseños podrán ser aceptados, con la presentación de memoria de cálculo correspondiente.

Si la carga máxima de agua es superior a la altura de la compuerta, entonces deberá tener estanqueidad a 4 aristas.

Cuando el empuje al que está sometido el tablero provocaría una deformación de la junta de estanqueidad y se pudiera producir un roce metal-metal, será necesario incorporar unas ruedas al tablero (con sus respectivos carriles de rodadura en las recatas o partes fijas) o si son las recatas son de inoxidable, estas ruedas pueden ser sustituidas por un apoyo continuo de bronce o latón. En caso de llevar ruedas se denominan compuertas wagon; en caso contrario se denominan compuertas deslizantes.

Las compuertas wagon llevarán un mínimo de 4 ruedas, fabricadas en SAE-1045 mecanizado, con tratamiento superficial de anticorrosivo tipo cadmiado, bicromatado, cromo duro o galvanizado en caliente, con bujes de bronce autolubricado tipo selfoil y ejes de giro en AISI-304.

Para el montaje de las ruedas se tomarán las precauciones necesarias a fin de que éstas giren libremente y no se produzcan interferencias entre las pestañas, los rieles o los perfiles de las compuertas.

Para impedir el acodamiento del tablero (deslizantes y wagon) en el interior de las recatas durante las maniobras de izaje o cierre, llevará unos topes de plástico de Alto Peso Molecular (APM), de alta resistencia y bajo coeficiente de rozamiento para impedir daños en el tratamiento superficial anticorrosivo de las recatas, en caso de que éstas sean de acero al carbono.

- **Sello hidráulico**

La estanqueidad se conseguirá mediante junta de EPDM tipo nota musical (de doble bulbo en las bidireccionales) en dintel superior y laterales y tipo nota musical o plana en el cierre inferior, con una dureza Shore A de entre 60 y 65. Se prestará especial atención a los empalmes en las esquinas, debiendo realizarse usando adhesivos adecuados al material a unir o vulcanizadas.

Las planchuelas prensa burlete serán de acero inoxidable y con tornillería del mismo material.

El proveedor deberá efectuar todos los ajustes necesarios en la colocación de los sellos para asegurar una estanqueidad conforme a la Clase 3 de la Normativa DIN 19569-4, que establece los rangos de fuga máxima permitida, de 0,05 a 0,1 litros por segundo por metro de cierre.

La nota musical podrá ser hueca, cuando la carga para asegurar el cierre sea baja, o maciza, si la carga mínima disponible para asegurar el cierre es lo suficientemente elevada para provocar la deformación necesaria en el sello.

- Recatas
- Sistema de Izaje

El sistema de izaje está formado por un mecanismo reductor, con una desmultiplicación que permita el accionamiento manual con un esfuerzo inferior a las recomendadas por las normas de seguridad e higiene en el trabajo y que a su vez permita la motorización del sistema.

El sistema aquí descrito está conformado por:

- Puente de maniobra.
- Husillos y prolongadores
- Reductores
- Transmisión

Los reductores del sistema están constituidos por una serie de engranajes, que transforman el movimiento de rotación de una manivela o motor en uno rectilíneo. En el caso de accionamiento por cremallera dentada y piñón de ataque, el reductor deberá incorporar forzosamente un mecanismo interno de sinfín corona que garantice la irreversibilidad del reductor, pues de lo contrario, la compuerta podría caer sola.

En el caso de accionamiento por husillo de rosca trapecial, no es necesario un mecanismo sinfín corona.

La ventaja del mecanismo de cremallera es que precisan de un menor mantenimiento, puesto que la transmisión de fuerza entre el piñón de ataque y la cremallera se produce por engrane y las velocidades de maniobra son lentas porque como hemos indicado, se precisa de un engranaje primario tipo sinfín corona. El inconveniente es que su coste es mayor y que no son estancos.

La ventaja del mecanismo de husillo de rosca trapecial normalizada es un menor coste y que son estancos, por lo que la lubricación interna no precisa de mantenimiento. El inconveniente es que, si el husillo es de acero al carbono, antes de hacerse una maniobra debe verificarse que está debidamente engrasado. Este inconveniente se salva usando husillos de acero inoxidable que no necesitan engrase (reduciendo con esto además el riesgo de contaminación del agua). Además, la grasa interna del reductor deberá ser del tipo alimentario o biodegradable.

Se opta para este proyecto por reductor con husillo, fabricado éste en acero inoxidable AISI 303.

La cremallera dentada, o el husillo roscado en su caso, serán simple o doble en función de la anchura de la compuerta (>2 m será doble) o la relación anchura/altura (>2 será doble).

En caso de reductor doble, será necesario una transmisión mecánica que enlace ambos reductores para garantizar el perfecto sincronismo en la maniobra. Si la longitud de esta transmisión es superior a 1 m, se dispondrán puntos de apoyo intermedio con rodamientos. El acople entre la transmisión y los reductores laterales se hará mediante acoples de cadena doble con chavetas dimensionadas

en función del diámetro del eje y con longitud en base al par transmitido.

En caso de accionamiento con doble husillo, uno de ellos irá roscado a derechas y el otro a izquierdas. En caso de husillo simple, este irá con rosca a derechas.

En cada compuerta se instalará una manivela tipo volante desmontable a voluntad, enclavada en el eje entrada del reductor con chaveta y tornillo prisionero. El volante tendrá un diámetro adecuado al par de entrada necesario al reductor y el esfuerzo máximo aconsejado por las normas de Seguridad y Salud en el trabajo.

El esfuerzo de izaje deberá considerar al menos el peso propio de la compuerta, así como el rozamiento debido al roce de la junta de neopreno sobre las recatas (mínimo de 1,0 si es sobre acero al carbono o 0,8 si es sobre acero inoxidable) y el rozamiento de la chapa de bronce o latón en caso de que se necesite limitar el apriete de la goma o el rozamiento de los pares de ruedas en el caso de las compuertas wagon.

Al esfuerzo resultante se le aplicará un coeficiente de seguridad mínimo de 1,25.

Se considerará para el esfuerzo de izaje un coeficiente de rozamiento entre el husillo y la tuerca de arrastre del reductor de al menos 0,18. La tuerca deberá ser de bronce con una calidad mínima ASTM B584-C86200.

Además, se presentará una comprobación del husillo y prolongadores a compresión, comprobando que no se producirá pandeo de éstos con los esfuerzos ordinario para la maniobra de cierre.

Se realizará una simulación por elementos finitos, similar a la efectuada en para el tablero, del puente de maniobra y su unión a los montantes laterales para garantizar que los valores de tensiones y deformaciones son admisibles.

Se presentará igualmente un estudio de cálculo del bulón de sujeción del husillo al tablero.

c. Fabricación

Para todas las compuertas incluidas en este proyecto, se deberán respetar los siguientes lineamientos

- Diseño definitivo:

El diseño definitivo de los elementos a instalar deberá ser verificado por medio de un análisis estructural para estimar las tensiones y deformaciones de las distintas piezas que conforman el equipo bajo las solicitaciones máximas del proyecto.

Todos los cálculos y planos dimensionales de los equipos deberán ser aprobados por la inspección de obra antes de comenzar la fabricación de estos.

- Construcción:

Las operaciones de cortado, preparado, soldado, etc., del material en el taller, serán ejecutadas por personal calificado. Las soldaduras serán realizadas por soldadores calificados en los procedimientos certificados de soldadura que se utilicen, cumpliendo en todo con la Norma AWS D1.1.

Todos los materiales para emplearse en la fabricación deberán ser nuevos y libres de corrosión. Se rechazará todo material que no cumpla con esta condición, aunque haya sido ya elaborado. El proceso de laminación será preferentemente en frío. Se deberán eliminar

las posibles rebabas en los productos laminados, así como las posibles marcas en relieve que hubiera sobre las superficies de estos.

Las piezas que se unan entre sí respetarán las tolerancias de diseño de manera tal que puedan montarse sin esfuerzos y tengan un buen ajuste en la superficie de contacto.

Las piezas no deberán presentar fisuras ni alabeos. Las piezas no presentarán daños superficiales o fisuras debido al doblado o chaflanado. Si se cortan los productos laminados mediante oxicorte o cizalla, deberá hacerse con precisión y limpieza en el corte. De usarse acero de alta resistencia y en espesores con más de 30 mm, quitar mecánicamente el material endurecido en el oxicorte.

Todas las soldaduras serán por arco, de cordón continuo. Para vincular dos sectores de perfiles o chapas, se deberá efectuar el biselado (45°) de cada uno de los elementos a soldar. Se usará procedimiento de soldadura GTAW + FCAW siendo el material de aporte E 70S-3 + E 71T-1.

Se presentarán a la Dirección de Obra los procedimientos de soldadura que se vayan a emplear, así como los certificados de cualificación de los soldadores. Se prestará especial atención a la soldadura de acero al carbono con acero inoxidable.

En caso de requerirse mecanizados, estos deberán efectuarse después de acabadas las soldaduras, para no provocar deformaciones posteriores.

No está permitido tapar con soldadura zonas defectuosas. Se realizará un control por tintas penetrantes al 100% de las soldaduras consideradas estructurales, emitiéndose un informe al respecto con documentación gráfica de los resultados.

Todas las soldaduras en contacto con el agua o a la intemperie serán realizadas con cordón continuo incluso en los cantos de perfiles.

En las zonas a empotrar en el hormigón podrán realizarse soldaduras por costuras o puntos. Para las piezas de acero inoxidable que no deban garantizar estanqueidad, podrá ejecutarse soldadura por costuras o puntos.

En la construcción y soldadura no deberán quedar ángulos vivos que puedan producir el quiebre de la pintura. Se achaflanarán las esquinas para evitar lesiones de las personas que manipulen los equipos.

Se eliminarán las rebabas formadas en los bordes de los taladros y otros elementos que puedan ocasionar lesiones a las personas que estén manipulando los equipos.

Las piezas elaboradas y sus partes serán perfectamente rectas a las vistas. La Dirección de Obra deberá tener libre acceso al taller de fabricación de las estructuras metálicas durante las horas laborales, con el fin de inspeccionar los materiales, la calidad de la mano de obra, controlar el avance de los trabajos y asistir a ensayos cuando se requiera. Alternativamente se podrá solicitar acceso a visionar cámaras de vigilancia del taller, sin que se puedan grabar imágenes.

La Dirección de Obra acordará con el Fabricante a que ensayos desea asistir. Si durante las inspecciones se comprobara la existencia de materiales, piezas o procedimientos deficientes, el Fabricante será el responsable y encargado de corregir tal anomalía, sin costo adicional. La Dirección de Obra podrá requerir la ejecución de ensayos y pruebas de Ensayos No Destructivos de soldaduras (Radiografía, Ultrasonidos...), ensayos de tracción de

pintura, etc. Cualquier inspección realizada, no libera al Proveedor de la responsabilidad de efectuar su provisión de acuerdo a las Normas y Especificaciones.

- Esquema de protección superficial:

Los equipos serán fabricados en acero al carbono, salvo las superficies a ser mecanizadas, que serán de acero inoxidable o con un proceso de cadmiado con control de espesores depositados. En aquellos casos y en que el ambiente sea especialmente agresivo (contacto con agua de mar, aguas residuales, con sustancias químicas corrosivas disueltas, ...) todas las partes del equipo en contacto con el agua o niebla salina serán fabricados íntegramente en acero inoxidable AISI 316.

Las compuertas y demás componentes metálicos fabricados en acero al carbono deberán ser granallados y pintados en locales cerrados (no será válido arenar y pintar en condiciones de intemperie) y acondicionados a tareas generales de granallado y pintura. En caso de que sea requerida alguna pequeña eliminación de defectos en obra, ésta se hará previa instalación de “carpas” que permitan crear el microclima necesario para la ejecución de los trabajos de acuerdo con las especificaciones, especialmente en lo que se refiere a temperatura (ambiente y sustrato), humedad relativa y punto de rocío.

Las tareas de pintura se ejecutarán en ambientes libres de polvo y/o contaminantes respetando el esquema de pintura y los materiales indicado en los planos constructivos.

Por defecto, las superficies a quedar en contacto con el hormigón no llevan tratamiento anticorrosivo de ningún tipo. De este modo se favorece la calidad de adherencia de estas piezas con el hormigón. Así mismo facilitan el montaje y la definición de la zona a hormigonar (según el cálculo estructural de la compuerta). Si el tiempo transcurrido desde la fabricación a la instalación es superior a tres meses, se aplicará una capa de pintura antióxido.

En todos los casos se deberán respetar las capas, espesores, diluyentes, diámetro de boquilla, presión en boquilla, ... indicados en el esquema de pintura.

El esquema de protección para el exterior e interior de las estructuras a proveer considera:

- Limpieza con solventes para la eliminación de toda traza de grasa o aceite.
- Granallado a metal casi blanco SSPC-SP10 Grado Sa2 1/2, dejando un mordiente según perfil.
- Recubrimiento 1: La preparación antes descrita, permite una excelente adherencia de la capa de protección, que se realiza inmediatamente después del chorreado, por proyección de pinturas ricas en zinc tipo ZINCRICH EPOXI, con pistola tipo air-less hasta la obtención de un espesor de 60 micras.
- Recubrimiento 2: Curada la base zinc, se realiza lijado fino y soplado de todas las superficies, de modo de mejorar la adherencia con la capa a aplicar. Después de haber efectuado la preparación descrita anteriormente, aplicar sobre las mismas superficies: dos capas de pintura EPOXI BITUMINOSO tipo TAR AA o similar, según normal IRAM 1197, con un espesor mínimo de 150 micras de espesor seco cada una y el intervalo de aplicación entre capas será de 16 horas como mínimo.
- Espesor total de capa seca EPS: min 360 µm.
- El periodo de curado y puesta en servicio no deberá ser inferior a los siete (7) días.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- En el caso de piezas fabricadas en acero inoxidable se seguirá el siguiente procedimiento:
 - Limpieza para la eliminación de toda traza de grasa ó aceite
 - Aplicación de decapante, con limpieza posterior
 - Aplicación de pasivante, con limpieza posterior
 - En todo el proceso se respetarán los tiempos de actuación del producto sobre las piezas antes de proceder a la limpieza.

I. Limpieza superficial:

Todos los elementos de acero de la estructura serán limpiados de herrumbre, costras flojas, polvo, barro, grasa y cualquier otra sustancia extraña, incluyendo escoria de soldadura, previo a la etapa de pintado. Las grasas y aceites serán eliminados por medio de desengrasantes químicos (tetracloruro de carbono) de características anti inflamable y antitóxica.

II. Granallado

El proceso de granallado será el siguiente:

Se utilizará como medio abrasivo granalla metálica normalizada para lograr la limpieza de la zona y un correcto perfil de rugosidad para la aplicación de los tratamientos posteriores.

El grado de limpieza será "Sa 2 1/2". No se admitirá granalla que no esté completamente libre de humedad, es decir en estado seco.

La temperatura ambiente no deberá ser inferior a los 10º C y la humedad relativa del ambiente no mayor de 50%. Se deberán construir cámaras en obra para lograr estos valores en el caso de no poder realizar los trabajos en taller.

El ángulo de impacto, con respecto a la superficie a granallar deberá estar comprendido entre 70° y 90°.

La línea del equipo de granallado deberá contener obligatoriamente un filtro trampa de humedad.

El tiempo máximo que deberá transcurrir entre la operación de granallado y la colocación de la primera mano de pintura anticorrosiva no deberá superar 60 minutos. Previamente al pintado, deberá limpiarse la superficie granallada con el objeto de eliminar las impurezas que pudieran depositarse en ella.

Todas aquellas partes que debido a costuras de soldaduras se debieran tratar con posterioridad al granallado, deberán recibir este tratamiento como se ha indicado anteriormente.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias a los efectos de que el granallado de los sistemas hidromecánicos ya sea en obra o en taller no contaminen aquellas partes que estén en proceso de pintura o en período de secado y/o curado.

El no-cumplimiento de lo indicado, determinará que la inspección de obra paralice los trabajos hasta tanto se implementen los sistemas anticontaminantes.

III. Esquema de pintura

En relación con los materiales de fabricación y al tratamiento superficial anticorrosivo a aplicar, en el caso de acero al carbono, será acorde a las condiciones de funcionamiento. Se prestará especial atención a aquellos equipos que puedan entrar en contacto con agua de

mar o bien que estén en contacto con aguas residuales o con alto contenido en sales y otros agentes corrosivos.

El procedimiento para aplicar el esquema de pintura será el siguiente:

Se aplicará sobre el metal base un fondo a base de pintura epoxídica anticorrosivo Zinc-Rich - Epoxi, de marca reconocida y bajo norma IRAM.

Se deberá obtener un espesor mínimo de sesenta (60) micrones en estado seco. El tiempo que deberá transcurrir entre cada mano de pintura será estrictamente el tiempo recomendado por el fabricante de la pintura.

Al momento de la ejecución de los trabajos, los parámetros de temperatura, humedad, punto de rocío, deberán encontrarse dentro de los recomendados por el fabricante de pinturas.

Posteriormente, se aplicará una terminación a base de pintura Epoxi-Bituminosa norma IRAM. 1197 de marca reconocida y el espesor final en seco deberá ser como mínimo de 300 micrones a aplicar en dos capas y según las recomendaciones del fabricante de la pintura. El esquema completo será entonces de 360 micrones de película seca.

La colocación de Epoxi-Bituminoso se efectuará a las veinticuatro (24) horas de aplicada la mano de Zinc-Rich. El intervalo entre cada mano de Epoxi-Bituminoso será estrictamente el tiempo recomendado por el fabricante de la pintura.

Para la preparación de pintura se deberán seguir estrictamente las indicaciones del fabricante. El periodo de curado y puesta en servicio no deberá ser inferior a los siete (7) días.

Para la aplicación de la pintura, se utilizará el exclusivamente sistema Air-Less (soplete sin aire). Para cubrir bien las juntas, se podrá utilizar pincel o rodillo de buena calidad. No se aceptarán gotas, globos, escurrimientos, raspaduras, etc.

El contratista deberá entregar a la inspección de obra todos los elementos de control y medición que resulten convenientes para determinar la calidad de los trabajos efectuados.

Los métodos de ensayos se ajustarán a las normas IRAM 1109 y 1022. El proveedor de los equipos deberá emitir un informe con los protocolos de ensayos y mediciones, con documentación gráfica, además de realizar al menos un ensayo de tracción (adherencia de la pintura) por cada lote de equipos.

Deberá entregar a la Inspección de la obra, las especificaciones técnicas y garantías de las pinturas emitidas por el fabricante.

Los elementos comerciales, como el reductor, llevarán una protección que garantice la durabilidad en las condiciones de uso.

Especificación de las pinturas

Todas las pinturas para las estructuras metálicas sumergidas en agua cumplirán con las normas IRAM y normas IRAM mixtas del último Catálogo General de IRAM. Además, serán productos comercializables en la República Argentina.

Para el recubrimiento electroquímico se debe utilizar un producto a base de resinas epoxi con alto contenido de polvo de zinc metálico. Debe poseer un gran poder anticorrosivo, junto con resistencia a la intemperie y al contacto con el agua. Debe brindar protección catódica en íntimo contacto con chapa de acero. Las características técnicas son:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Tabla 38. Características técnicas producto para protección antióxido
(Elaboración propia, 2022)

Componentes	3 (A+B+C)
Presentación	En envases predosificados
Pesos específicos (a 20 °C)	gr/cm ²
A	1,02 ±0,02
B	0,91 ±0,02
C	2,30 ±0,10
A + B + C	2,90 ±0,05
Pesos específicos (a 20 °C)	gr / cm ²
A	mínimo 1,15
B	mínimo 1,35
A+B	mínimo 1,30
Contenido de materiales no volátiles	2 h a 110 °C A+B+C=82 ±0,5%
Contenido de zinc sobre película seca	91,5% mínimo
Viscosidad a 20 °C	A+B+C=300 a 500 centipoise
Vida útil (1 kg)	a 30 °C mínimo 10h a 20 °C mínimo 20h a 10 °C mínimo 30h
Período endurecimiento accesible para la inspección película húmeda 1 mm	a 20 °C mínimo 20h a 10 °C mínimo 30h
Endurecimiento final	a 20 °C máximo 10 días a 10 °C máximo 12 días
Temperatura mínima del soporte	+ 8 °C
Resistencia eléctrica espesor de película seca 0,1 mm	2000 a 2500 ohm/cm ²

Como protector mecánico debe utilizarse un producto a base de resinas epoxi y alquitrán de hulla sin solventes. Debe brindar protección a la acción abrasiva del agua contra la pintura anticorrosiva.

Sus características técnicas son:

Tabla 39. Características técnicas producto para protección mecánica
(Elaboración propia, 2022)

Componentes	2 (A+B)
Presentación	En envases predosificados
Pesos específicos (a 20 °C)	gr / cm ²
A	mínimo 1,15
B	mínimo 1,35
A+B	mínimo 1,30
Viscosidad a 20 °C	A+B tixotrópico
Vida útil (1 kg)	a 20 °C mínimo 1 h a 10 °C mínimo 2 h
Período endurecimiento accesible para la inspección película húmeda 1 mm	a 20 °C mínimo 24h a 10 °C mínimo 40h
Endurecimiento final	a 20 °C máximo 8 días a 10 °C máximo 12 días
Temperatura mínima del soporte	+ 8 °C
Humedad relativa máxima de aplicación	90%

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Adherencia a tracción sobre acero con primer (acondicionador para adherencia del anticorrosivo)		Mínimo 9 MPa
Contenido de volátiles		A+B máximo 5%
Resistencia mecánica		
Conservación	Resistencia	Alargamiento
20 días a 20 °C	mínimo 6 MPa	40%
20 días a 40 °C	mínimo 6 MPa	30%

Guías:

I. Tipo Deslizante:

Para asegurar un correcto deslizamiento y evitar también el cruzamiento de la hoja en las recatas, se adosarán, por medio de bulones de acero inoxidable AISI-304, patines de Poliamida 6 (grilón), en los laterales.

II. Tipo Wagon:

Los bujes de las ruedas serán fabricados con bronce SAE-64 o con grilón, de las dimensiones apropiadas al eje y el ajuste a la rueda. La luz entre el buje y el eje será de 3 a 4 décimas de milímetro. Ejes de ruedas de compuertas.

Para la fabricación de ejes se utilizará acero AISI-304.

Sello hidráulico:

El sello hidráulico estará constituido por un perfil de neopreno del tipo “nota de música”. Las planchuelas prensa burlete serán de acero inoxidable y abulonadas con elementos del mismo material.

El neopreno será de dureza Shore A 50/60, tensión de rotura mínima de 16,5 MPa y un alargamiento mínimo de rotura de 450%, o de EPDM. Deberán responder a las normas IRAM. 113003/4/9/10.

El Postor adjudicado deberá efectuar todas las mediciones necesarias de las distancias relativas de patines, recatas, pistas de burletes, etc., a fin de que se efectivice el cierre hidráulico pleno del burlete con la pista, con fugas permitidas con el máximo nivel de agua, no superiores a 0,1 l/s y metro lineal de sello. Sistema de izaje.

I. Husillos:

- Tubos prolongadores izaje [IRAM] SAE-1010. Características dimensionales según los planos correspondientes.
- Husillo [IRAM] SAE-1045. Características dimensionales según los planos correspondientes.

II. Reductores:

Los reductores a colocar serán comerciales, del tipo Sambo o equivalente. A continuación, se presentan las características a cumplir por los mismos.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Tabla 40. Modelos de reductor tipo seleccionados

MODELO	HUSILLO max (mm)	RATIO (:1)	GANANCIA (:1)	Eficiencia	MAX TIRO (kg)	MAX PAR (Nm)	
						SALIDA	ENTRADA
SB-V2	62	4	3.6	90%	19000	1500	416.67
SB-V3	72	5	4.8	96%	28800	2500	520.83
SB-V2W	62	4	3.6	90%	19000	1500	416.67
SB-V2W-S1	62	10.13	8.8	87%	19000	1500	170.45
SB-V3W-S1	72	12.67	11.7	92%	28800	2500	213.68

Los modelos de reductor tipo SB-V2W, SB-V2W-S1 y SB-V3W-S1; deben tener el acople correspondiente para ser conectados al actuador eléctrico y a manivela para operación manual.

Todos los equipos pueden ser remplazados por otros de iguales o mejores características, bajo la aprobación previa de la inspección de obra.

IV. Embalaje para transporte

Las estructuras metálicas o elementos de acero se protegerán de daños que pudieran causarse durante el transporte o traslado. Las piezas pequeñas se empacarán de forma tal que se prevengan daños y se facilite la descarga.

Todos los empaques deberán respetar las dimensiones y pesos máximos permitidos para medios de transporte de comercio internacional e irán debidamente identificados para facilitar el chequeo con el Packing List.

d. Instalación Mecánica

Las compuertas planas pueden ser instaladas bajo dos formas básicas:

Montaje mural:

Se emplearán para ello anclajes mecánicos acuañados de expansión tipo HILTI HSA M10x100 o equivalentes. El personal que realice el montaje deberá estar debidamente calificado, con conocimientos del producto y según las especificaciones del fabricante en cuanto profundidad mínima de taladro, distancia entre taladros, distancia a borde de hormigón, par de apriete.

El muro de hormigón sobre el que se sujeta la compuerta deberá estar bien aplomado, sin juntas de encofrado en la zona de implantación y no debe presentar oquedades (defectos de vibración). Entre las rectas y el muro se dispondrá un cordón de masilla tipo sellador a base de poliuretano impermeable o bien una junta de goma de baja densidad.

La ventaja de estas compuertas es la facilidad de instalación y que, en caso de deterioro por corrosión, pueden ser desmontadas íntegramente para su tratamiento en taller. El inconveniente de estas compuertas es que pueden ser sustraídas más fácilmente. Para evitar este inconveniente, se usará en las tuercas de los anclajes mecánicos de expansión un

adhesivo anaeróbico de alta resistencia tipo LOCTITE 262 o equivalente, para trabar las roscas, de tal forma que para destrabarlas haga falta emplear calor.

Compuertas para embeber en el concreto

Las compuertas llevan un bastidor que se instala en unas recatas o huecos dejados en los muros laterales del canal o arqueta. Una vez instalada correctamente (aplomado en los dos sentidos, niveladas y alineada en caso de más de una compuerta), se requiere de un hormigonado posterior con un grout o mortero de altas prestaciones para rellenar los huecos y transmitir correctamente los esfuerzos al hormigón estructural de la obra civil.

La ventaja de esta solución es un menor coste del equipo como del montaje y que al quedar embebida es más difícil que sea robada. El inconveniente es que a la parte fija embebida en el concreto, sólo se le puede hacer mantenimiento in situ. Este inconveniente puede ser subsanado empleando recatas de acero inoxidable, aunque el tablero de las compuertas sea de acero al carbono.

Tal y como se ha indicado anteriormente, las compuertas de hasta 800x800 mm podrán ser instaladas de forma mural, sin requerimientos de hormigonados de segunda fase. Compuertas mayores requerirán de un hormigonado de segunda fase.

El postor adjudicado será responsable de la descarga y clasificación de los materiales en la obra o en su defecto de facilitar los correspondientes manuales y planos de manipulación detallados, con documentación gráfica, para realizar estas tareas sin riesgo para los operarios ni para los equipos.

Se colocarán siempre los materiales sobre soportes de madera que eviten el contacto con la tierra y el daño de las piezas.

Previo al inicio del montaje, se verificará en obra las dimensiones de la obra civil, informando al Postor adjudicado sobre cualquier anomalía a este respecto. El montaje se deberá regir por los niveles, cotas, ejes y tolerancias definidas en la documentación y en las normas y especificaciones aplicables. Para eventuales modificaciones de estructuras fabricadas por terceros que deban efectuarse en obra serán autorizadas por OHLA y/o el Supervisor de Calidad.

Para el montaje no se permitirá el uso de herramientas que puedan dañar los componentes estructurales y/o su pintura. Sólo se podrá realizar soldadura en las compuertas para embeber en hormigón en las piezas diseñadas para tal fin: refuerzos de las recatas en chapa plegada tipo OMEGA o bien en las alas externas de los perfiles en HEB o W.

El par de apriete en los bulones de alta resistencia se hará mediante llave dinamométrica calibrada según AISC.

Se colocarán las arandelas bajo el elemento, tuerca o cabeza, sobre el cual se realice el apriete. Cuando el ángulo formado por las superficies bajo cabeza y/o tuerca supere los 5 grados, se utilizarán arandelas cuñas (una o dos si ambas caras son inclinadas).

Se aplicará un adhesivo anaeróbico de alta resistencia tipo LOCTITE 262 o equivalente, para trabar las roscas de los bulones que sujetan el reductor al puente de maniobra, de tal forma que para destrabarlas haga falta emplear calor. Esto, además de garantizar que no se van a aflojar las tuercas, dificulta el posible hurto de la parte móvil.

Durante el montaje se podrán proveer apuntalamientos temporarios que aseguren que la estructura esté a plomo y debidamente alineada durante el montaje. Los arriostramientos indicados en los planos son los requeridos para la estructura terminada y no deben ser interpretados como adecuados para las diferentes etapas de la construcción. Se deberán proveer todos los equipos, mano de obra, pintura y consumibles que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

Las uniones abulonadas se deberán realizar con Bulones de cabeza hexagonal galvanizado ASTM A-325, Arandelas galvanizadas ASTM D-436 y Tuercas hexagonales galvanizadas ASTM A-563.

e. Materiales

Estructura de compuerta:

Las recatas y demás elementos serán soldados convenientemente con aporte de material adecuado de forma tal que confieran al conjunto la estabilidad estructural necesaria para evitar alabeos y/o deformaciones que impidan el correcto deslizamiento de la compuerta y además evite todo tipo de fugas o pérdidas, por lo que el cordón de soldadura deberá ser del tipo continuo, realizado bajo atmósfera inerte.

Para la fijación definitiva de las recatas a la estructura de concreto se utilizarán brocas químicas, formadas por una varilla roscada de acero inoxidable AISI 304 de diámetro 3/8", una ampolla de resina vinilester, endurecedor y arena de cuarzo, de marca Hilti o similar calidad.

I. Acero:

Tableros: se construirán de acuerdo con planos y especificaciones y serán confeccionados de chapa F24 plegada en forma de "tablonado" o similar. Otros diseños podrán ser aceptados, con la presentación de memoria de cálculo correspondiente.

Recatas: se construirán de acuerdo con planos y especificaciones y serán confeccionadas de chapa F24 plegada en forma de "omega".

Umbrales: se construirán de acuerdo con planos y especificaciones. Será empotrado en el hormigón, con pelos de anclajes, perfectamente nivelado a "0" y soldado a las recatas.

Puente de mecanismos: se construirá con dos perfiles normalizados vinculados entre sí, según planos. El reductor se montará abulonado a la platina base soldada a los perfiles sobre el puente. Los bulones serán bloqueados con soldadura para impedir actos de vandalismo.

f. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por unidad (und). El pago se realizará por las compuertas realmente suministradas, colocadas en obra y terminadas, aprobado en campo por OHLA y/o el Supervisor de Calidad durante el periodo de valorización.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de mano de obra, materiales, equipos y herramientas manuales por concepto de suministro, transporte, almacenamiento, montaje, fijación, terminación y verificación del correcto funcionamiento de las compuertas, de acuerdo con los planos y a la presente especificación.

7.3.20. Sello en Juntas

g. Descripción

El ancho de la junta debe estar diseñado para adaptarse al movimiento de la junta requerido y la capacidad de movimiento del sellador. El ancho de la junta debe ser ≥ 10 mm y ≤ 40 mm. Se deberá usar un sello elástico adecuado para las condiciones de exposición, mantener una relación de ancho a profundidad de 1: 0.8.

h. Método de instalación

Todas las superficies deben estar secas y libres de polvo, grasa, moho, lechada y partículas sueltas. Se debe limpiar los bordes de la junta por medios mecánicos con:

- Escobilla de cerdas de acero.
- Amoladora.
- Arenado u otro sistema que garantice una buena adherencia.
- Instalación de material de respaldo para juntas tipo Backer rod
- Aplicación de imprimante
- Sello elástico para juntas

Si la junta contiene un sellante antiguo, éste debe ser removido, así como cualquier otro material extraño y luego limpiar la superficie del sustrato mediante métodos mecánicos. La superficie debe estar libre de escarcha. Instalar el cordón de espuma (material de respaldo), aplique el imprimante tipo Sika® Primer-429 PE en temperaturas mayores a 4°C. y finalmente el Sello elástico para juntas. Seguir las recomendaciones y especificaciones del fabricante de Sello Elástico.

i. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es el metro lineal (m). El pago se realizará conforme a la longitud real de sello colocado en la junta, conforme a los planos y a la presente especificación, aprobada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, en el periodo de cada valorización. El precio unitario incluye todos los costos de mano de obras, materiales, equipos, herramientas manuales y todo aquello necesario para ejecutar el trabajo de acuerdo con las presentes Especificaciones Técnicas.

7.3.21. Waterstop (Anillos de Estanqueidad)

a. Descripción

El WaterStop Gasket ADS o Anillo de Estanqueidad para Cámaras, es un sello conveniente que se instala en terreno y que impide la infiltración y exfiltración de agua en las conexiones entre tubos ADS y estructuras de concreto. El anillo cumple con los requisitos de desempeño especificados en la norma ASTM C 923, Especificación Estándar para Conectores Elásticos entre Cámaras de Hormigón Armado, Tubos y Ramales. Cuando el WATERSTOP GASKET ADS se une a la cámara mediante mortero, se convierte en una parte monolítica de ésta.

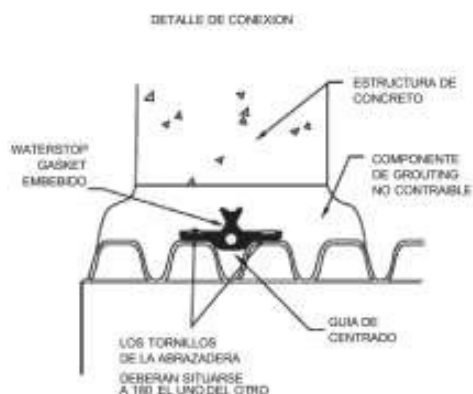
b. Materiales

Al seleccionar estructuras de concreto, se recomienda utilizar la siguiente tabla para determinar el diámetro mínimo de la perforación requerida para instalar adecuadamente el WATERSTOP GASKET ADS:

Tabla 41. Diámetro de perforación para instalar el Waterstop

Diámetro Nominal	Diámetro Mínimo recomendado para perforación en la Estructura de concreto	Diámetro Mínimo entre la cota exterior de la tubería y la cota interior de la estructura
300 mm (12")	495 mm (19.5")	94 mm (3.7")
375 mm (15")	584 mm (23")	102 mm (4")
450 mm (18")	673 mm (26.5")	107 mm (4.2")
600 mm (24")	845 mm (33.25")	114 mm (4.5")
750 mm (30")	1029 mm (40.5")	132 mm (5.2")
900 mm (36")	1194 mm (47")	140 mm (5.5")
1000 mm (40")	1346 mm (53")	146 mm (5.75")
1200 mm (48")	1500 mm (59")	146 mm (5.75")
1500 mm (60")	1829 mm (72")	163 mm (6.4")

El WATERSTOP GASKET ADS tiene por objeto proporcionar un sellado hermético al agua entre la tubería ADS N-12 y estructuras de concreto. Este anillo está disponible para tuberías de diámetro 12" a 60".



c. Método de construcción

- Limpiar cuidadosamente 30cm el tubo en el extremo de inserción.
- Acomodar el WATERSTOP GASKET ADS de modo que el guía central quede en el valle de la corruga.
- Poner las abrazaderas de sujeción de acero inoxidable en las hendiduras existentes a cada lado del guía central. Asegurar que ambas abrazaderas queden sobre la cresta de las corrugaciones.
- Situar los tornillos de la abrazadera a 180° entre sí. Empleando una llave o destornillador apretar gradualmente ambos tornillos hasta que queden firmes. No apretar en exceso.
- Aplicar un buen agente de unión (lechada o mortero) en la abertura de la estructura de concreto.

- Insertar la tubería en la abertura de la estructura de concreto. Asegurar que el anillo ADS esté situado completamente en el espesor de pared de la estructura. Cuando se utilice en obra mortero de unión, aplicar y compactar una mezcla no contraíble alrededor del WaterStop Gasket, entre el tubo y la pared de la estructura, cuidando de rellenar los vacíos. Asegurar que el anillo ADS no quede en contacto directo con las paredes de la estructura. Cuando se utilice vaciado de hormigón in situ, emplear mezcla de concreto lo suficientemente fluida como para envolver completamente el anillo y contorno de la tubería ADS. Vibrar enérgicamente alrededor de la tubería y anillo ADS, para lograr una compactación completa y liberar cualquier indicio de aire atrapado.
- Asegurar que el hormigón o mortero esté totalmente curado antes de realizar ensayos o de colocar el relleno. Si está contemplado realizar pruebas al sistema, éstas deberán llevarse a cabo antes de la colocación del relleno alrededor de la estructura, siguiendo todas las recomendaciones y requisitos del organismo que ejecutar las pruebas. Sellar cualquier orificio de ventilación que exista en la tubería N-12, antes de la prueba.
- Colocar el relleno de la tubería según las recomendaciones de drenaje sanitario y alcantarillado.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por unidad (und). El pago se realizará por el número de uniones realmente colocadas según lo indiquen los planos, aprobado por OHLA y/o el Supervisor de Calidad en cada periodo de valorización. El precio unitario incluye el costo de mano de obra, materiales (suministro y transporte), equipo y herramientas manuales necesaria para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo indicado en las presentes especificaciones.

7.3.22. Pintura Bituminosa

a. Descripción

Se incluye en este artículo la impermeabilización de las siguientes partes de la obra: Todos los trasdoses de muros y estructuras de concreto enterradas en general, todas las caras verticales y horizontales en contacto con el terreno.

b. Materiales

Para la impermeabilización se empleará una pintura bituminosa que tenga garantizada su utilidad, y que obtenga la aprobación previa de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, pudiéndose utilizar un imprimante asfáltico de alto poder adhesivo; después del secado de este producto se aplicará una pintura asfáltica que contenga productos adhesivos y plastificantes que no sean emulsión ni contengan alquitranes.

c. Método de construcción

Limpiar con cepillo u otras herramientas adicionales la superficie a proteger de modo de obtener una superficie limpia de grasas, polvo u otros materiales extraños dejándola limpia y seca.

La pintura se aplicará con brocha o rodillo, en dos capas de no menos de cuatro décimas de milímetro de espesor (0,4 mm), cada una. Se evitará su aplicación cuando la

temperatura ambiente sea inferior a cinco (5) grados centígrados. El intervalo entre la aplicación de cada capa dependerá de la temperatura ambiente, con un mínimo de dos días. De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, puede ser necesaria la aplicación de una capa de imprimación, utilizando el mismo producto diluido en agua. Deberá utilizarse protección contra la lluvia durante las cuarenta y ocho (48) horas siguientes al extendido final.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por metros cuadrados (m^2). El pago se realizará por el área correspondiente de la superficie debidamente pintada y aceptada por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, en cada periodo de valorización. El precio unitario incluye el costo de mano de obra, materiales, equipo y herramientas manuales necesaria para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo indicado en las presentes especificaciones.

7.3.23. Rejilla Metálica 0.40X0.70 m (suministro e instalación)

a. Descripción

Esta partida hace referencia al suministro e instalación de rejilla metálica, colocadas en las estructuras de cruce tipo "Toma lateral", según dimensiones mencionadas en los planos.

b. Materiales

- Platinas de 2"x4mmxH(variable) ASTM A36
- Sistema de bisagras
- Barras redondas lisas "laminados en caliente" ASTM A36
- Dintel superior e inferior y base de apoyo "laminados en caliente" ASTM A36
- Marco "L" de 2"x2"x4mm
- Electrodo AWS E7018
- Soldadora eléctrica
- Pernos de anclaje ASTM f1554
- Herramientas manuales

c. Calidad de los materiales

Para la calidad de los materiales se establecerá la procedencia, se verá marcas y/o fabricante cumpliendo las normativas ASTM.

d. Unidad de medición y condición de pago

La unidad de medida es por unidad (und). El pago se realizará por la rejilla suministrada, colocada en obra y terminada, aprobado en campo por la Supervisión durante el periodo de valorización. El precio unitario incluye los costos de mano de obra, materiales, equipos, herramientas y todos lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos descritos en las presentes especificaciones.

7.3.24. Compuerta plana tipo tarjeta 0.4x0.7m (suministro e instalación)

Revisar Especificación Técnica 7.3.19

7.3.25. Cordón Hidroexpansivo

a. Descripción

El Cordón Hidroexpansivo es un perfil impermeable extrusionado compuesto por resinas hidrofílicas que expanden en contacto con el agua unidas químicamente a una goma de caucho modificado. Impiden la infiltración de agua en las juntas de construcción de estructuras de hormigón impermeables. Cuando penetra el agua, se inicia el proceso de hinchamiento y se crea un efecto de sellado.

Método de construcción:

- Raspar la superficie con un cepillo de púas metálicas para eliminar los restos de obra desprendibles y suciedad.
- Para prevenir movimientos de la junta al verter el concreto, fijar el cordón hidroexpansivo cada 30 cm.
- Al terminar un rollo, colocar el inicio del siguiente en paralelo y tocando 5 cm lateralmente. La cantidad de concreto a los lados deberá ser como mínimo de 50 mm

b. Unidades de medición y condición de pago

La unidad de medida es por metro lineal (ml). El pago se realizará por la cantidad en metros lineales colocados según lo indiquen los planos, aprobado por el Supervisor en cada periodo de valorización. El precio unitario incluye el costo de mano de obra, materiales (suministro y transporte), equipo y herramientas manuales necesarias para la correcta ejecución de los trabajos conforme a lo indicado en las presentes especificaciones.

7.3.26. (Partida 11.75) Barras de Anclaje Ø3/8" Inc. instalación

a. Descripción

Esta partida tiene por objetivo establecer los requerimientos para el suministro de toda la mano de obra, los materiales y los equipos requeridos para la provisión y colocación de barras de acero ancladas al concreto endurecido mediante adhesivo químico epóxico que constan en los planos y requeridos en el proyecto.

b. Materiales

El acero de las barras de anclaje será en general ASTM A615 grado 60, salvo que se indique en los planos de proyecto, para casos particulares, acero ASTM A706 grado 60.

Los diámetros de las barras serán los indicados en los planos de proyecto.

Para las barras de acero aplican los mismos requerimientos indicados en el apartado 7.12 para el acero de refuerzo.

c. El adhesivo será del tipo indicado en los planos de proyecto.

El adhesivo deberá cumplir con los criterios de aceptación de acuerdo con alguna de las normativas siguientes:

ICC-ES AC 308: Acceptance criteria for post-installed adhesive anchors in concrete elements,
o: EOTA TR 029: Design of bonded anchors

d. Procedimiento Constructivo

Se seguirá el siguiente procedimiento de ejecución:

- El diámetro de las perforaciones será por lo menos un rango superior al de la armadura que se va a anclar.
- La perforación se hará levemente inclinada para facilitar el llenado con el mortero y se limpiará cuidadosamente antes de ser rellenada con el mortero epóxico.
- Se limpiará el taladro de polvo y agua previamente a inyectar la resina.
- La barra a anclar se colocará en la perforación luego del llenado de la misma con el material adherente. Se inyectará la cantidad de resina indicada por el fabricante para cada tipo de barra desde el fondo del taladro hacia el exterior, el aditivo será colocado mediante un aplicador que permita la inyección uniforme y completa del aditivo en todo el orificio abierto. Se introducirá la barra haciéndola girar, según las especificaciones de ejecución, dentro del período de tiempo indicado por el fabricante para trabajar la resina.
- Las barras corrugadas tendrán que estar limpias, exentas de óxido, grasas, aceites, etc., y se cortarán recto por el extremo a introducir en el taladro.
- Será necesario esperar el tiempo especificado por el fabricante para el perfecto curado antes de someter al anclaje a ningún tipo de carga.

e. Control de calidad

i. Control de calidad de materiales

Reportes de ensayo: Reportes de ensayo certificados acorde con las características de desempeño y propiedades físicas especificadas. El adhesivo a usar debe cumplir con los criterios de aceptación del ICC - ES AC 308.

ii. Control de calidad de ejecución

Entrenamiento del Instalador: Llevar a cabo una capacitación a fondo con el fabricante o representante del fabricante para el instalador en el proyecto. El entrenamiento consiste en una revisión complete del proceso de instalación para anclajes con perforación, que incluye, pero no se limita a:

1. Procedimiento de perforación.
2. Técnica de Preparación del agujero y limpieza
3. Técnica de la inyección del adhesivo, manejo y mantenimiento del dispensador
4. Preparación e instalación del dowel para reforzamiento
5. Prueba inicial de verificación del procedimiento de colocación.

f. MEDICIÓN

La unidad de medida de los anclajes con barra de acero inc. Instalación será la Unidad (Und).

g. PAGO

El pago se hará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, ensayos, transporte, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo necesario para terminar correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, esta especificación y demás documentos del proyecto.

8. PLAN DE TRABAJO

Los postores, durante la fase de licitación y disponiendo del estimado de cantidades referidas en el presente TdR, deberán presentar un cronograma de hitos que debe dar claridad y garantía respecto a la ejecución de trabajos, rendimientos y la disposición temprana de los recursos necesarios en el sitio.

Las fechas claves para la ejecución de los trabajos se muestran en el ítem 17 (cronograma).

9. REQUISITOS DEL POSTOR

Los requisitos indicados a continuación serán de cumplimiento obligatorio:

- Para la Ejecución de Obra, se requiere contratar los servicios de una persona jurídica, relacionada al rubro convocado con antigüedad mínima de diez (10) años. En el caso de Consorcios, se limitará a un número máximo de tres (3) empresas, las mismas que deberán acreditar la documentación conjunta.
- El postor deberá presentar un volumen anual de ventas por año, no inferior a S/. 12,000,000.00 en 3 de los siguientes años 2022, 2023 y 2024 sustentado a través de la presentación de sus Estados Financieros Auditados.
- El postor deberá de pasar el proceso de homologación para que pueda ser adjudicado del servicio. Para esto deberá de presentar debidamente firmado por su representante legal los formatos A14 que conforman la Carpeta A descrito en el ítem 20. En caso de no presentar esta documentación será descalificado del proceso.
- La experiencia del postor se acreditará mediante copia simple de:
 - a. Contratos y sus respectivas actas de recepción de obra;
 - b. Contratos y sus respectivas resoluciones de liquidación; o
 - c. Contratos y sus respectivas constancias de prestación o cualquier otra documentación de la cual se desprenda fehacientemente que la obra fue concluida, así como el monto total que implicó su ejecución; todos los documentos deben ser correspondientes a los últimos diez (10) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas.
- Los contratos presentados deben especificar claramente el objeto del contrato, la fecha de culminación y el monto ejecutado.
- Todos los contratos deben estar culminados a la fecha de presentación de las propuestas

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



para ser considerados válidos.

- Si en los documentos de acreditación de experiencia no se indicara la descripción o alcances del contrato para determinar el objeto o alcance como contrato similar y/o el monto, adicionalmente, el Postor deberá presentar información complementaria del contrato, de modo que acredite la experiencia y monto solicitados. En caso esta información complementaria no fuese presentada y no estuviese la información que sustente el alcance del contrato con los trabajos solicitados, OHLA Gestor podrá solicitar información complementaria la cual deberá ser presentada en las siguientes rondas de ofertas. Si no se presentara la información solicitada, el contrato no será tomado en cuenta. Asimismo, OHLA Gestor podrá solicitar información adicional necesaria al postor que resulte adjudicado sobre documentación de acreditación de experiencia presentada, siempre y cuando este no modifique la puntuación del postor.
- En los documentos presentados deberá figurar, en forma clara y legible, **la descripción y alcances del contrato, el nombre o razón social del Postor, nombre o razón social del Cliente, el monto del contrato y la fecha del documento, de lo contrario no se tomarán en cuenta.**
- Postor debe encontrarse HABIDO y ACTIVO, cualquier otro estado no le permitirá participar del proceso de licitación. En caso de que el Postor se presente como un consorcio, deberá acreditar el estado de HABIDO y ACTIVO de cada una de las empresas que conforman dicho consorcio.
- No podrán participar del proceso de licitación, aquellos Postores que:
 - Tengan sanción vigente aplicada por el OSCE.
 - Estén impedidos, temporal o permanentemente, para contratar con el Estado Peruano.
 - Estén incluidos en el Registro de Inhabilitados para Contratar con el Estado.
- En caso no se cuente con la Implementación y certificación en los sistemas de Gestión alineados a las normas ISO 9001 Calidad y/o ISO 14001 Medio Ambiente y/o ISO 45001 Seguridad y Salud Ocupacional, el postor adjudicado deberá someterse a nuestro sistema de gestión de Seguridad, Calidad y Medio Ambiente de cada obra que se realice.
- Se debe contar con las unidades móviles necesarias para transportar a todo el personal asignado al servicio.
- El postor deberá contar con los protocolos de bioseguridad y/o sanitarios de acuerdo con la normatividad vigente y las modificaciones gubernamentales que pudieran ocurrir durante la ejecución de la Obra.

10. RESPONSABILIDADES DEL POSTOR ADJUDICADO

Una vez adjudicado el proceso, el postor adjudicado se convertirá en subcontratista de OHLA y sin exclusión de las obligaciones que le corresponden, y conforme a los dispositivos legales que son inherentes, como tales, para la ejecución de la obra, el Subcontratista tiene las siguientes obligaciones:

- Es responsabilidad del Subcontratista alertar a OHLA toda posible interferencia superficial y soterrada, así como desviaciones que genere retrasos en la ejecución de las obras y que generen un impacto en el cronograma de obra, así mismo, de manera complementaria,

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



en aplicar un mejor proceso constructivo en la ejecución de actividades, de acuerdo con el alcance mencionado en el expediente técnico, conforme a los lineamientos y procedimientos establecidos en el modelo de subcontrato (Anexo 15).

- La empresa de servicios deberá presentar la documentación que acredite el control periódico de sus trabajadores y vacunas contra la hepatitis B y tétano (acorde con el D.S. N.º 005 2012-TR Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo).
- El Subcontratista será responsable ante OHLA por los daños y perjuicios que pudieran ocasionar la paralización total o parcial del servicio, por parte de su personal, sin perjuicio de aplicarse las sanciones económicas, administrativas y/o penales que correspondan.
- El Subcontratista asumirá exclusivamente los daños contra la vida, el cuerpo o la salud que pudiera sufrir su personal durante la prestación del servicio.
- Constituye obligación del Subcontratista asumir los costos de reparación de los daños que ocasionen a las redes eléctricas, agua, desagüe, teléfonos y demás terceros. La negativa del Subcontratista en reparar el daño causado será casual de penalidad. De igual modo, el Subcontratista será directo responsable de las consecuencias causadas por deficiencias o negligencias durante la ejecución de la obra, como la afectación a terceros y a las propiedades de estos por responsabilidad civil; la negativa de reparación del daño causado será causal de penalidad.
- El Subcontratista durante toda la vigencia de la prestación del alcance de trabajos, debe tener activa la Póliza del Seguro SCTR Salud y SCTR Pensión, y debe cubrir a todos los trabajadores a su cargo dentro del alcance del servicio. El Subcontratista debe presentar obligatoriamente, al inicio del primer día útil, de cada mes calendario, las constancias de cobertura de SCTR Salud y SCTR Pensión en donde figuren principalmente el N° de pólizas y la lista completa de todo el personal activo en el servicio; de no cumplir con lo requerido, se aplicarán las penalidades de acuerdo con el cuadro de penalidades (Ver Anexo 02) y de corresponder, la suspensión de los trabajos, sin opción a reclamo del Subcontratista, hasta que enmiende este incumplimiento.
- El Subcontratista deberá abonar oportunamente las remuneraciones, los beneficios sociales, previsionales, de ESSALUD y cualquier otro beneficio regulado por la normatividad. OHLA podrá exigir al Subcontratista, en cualquier momento y por escrito, la presentación de cualquier documento que acredite los pagos descritos en el presente, pudiendo condicionar inclusive el pago mensual a la prestación de dicha información.
- El Subcontratista se compromete a cumplir y observar lo establecido en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (aprobado mediante Ley N°29783), en su Reglamento (aprobado mediante Decreto Supremo N°005-2012-TR) y sus normas complementarias y modificatorias; así como, el DS 011-2019-TR y la sección G.050 Seguridad durante la Construcción de la Norma Técnica de Edificación; durante la ejecución de las prestaciones de servicio a su cargo, obligándose a implementar, dotar, proveer y/o suministrar a cada uno de sus trabajadores los implementos de seguridad que correspondan.
- El Subcontratista situará en la obra el equipo o maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de obra en el plazo establecido, y en todo caso, los equipos que se propusieron en su oferta y/o bases (Ver Tabla 41. Relación de equipos mínimos), en los mismos términos y características. No se permitirá equipos y maquinaria

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



principal (tractores, excavadoras, cargadores y volquetes) **con una antigüedad mayor a 14,000 horas**. Dichos equipos, adscritos a la obra, deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, debiendo repararse inmediatamente los elementos averiados, y asumiendo el Subcontratista la obligación de reemplazarlos cuando así lo ordene OHLA y/o el Supervisor de Calidad. En caso de discordar con la solicitud de la supervisión, tendrá el Subcontratista derecho a reclamar ante OHLA en el plazo de cinco (5) días calendario como máximo, de efectuada la solicitud de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Si el equipo o la dotación previstos en el proyecto fuesen insuficientes para la ejecución de la obra en los plazos establecidos, OHLA notificará de la situación al Subcontratista y procederá con las sanciones que correspondan. El Subcontratista no tendrá derecho a reclamación alguna ante OHLA.

Tabla 42. Relación de equipos mínimos

EQUIPOS Y MAQUINARIA CANT MÍNIMO	CANTIDAD
CHANCADORA (Capacidad mínima de Producción = 560 Ton/h)	1
BOMBA DE CONCRETO	1
PLANTA DE CONCRETO	1
TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP (o superior)	1
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS DE 170-250 HP O SUPERIOR	2
CAMION VOLQUETE 6X4/330 HP/ 15m3	3
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-1 35 HP 10-12 tn	1

- El Subcontratista es exclusivamente responsable de la ejecución y conservación de la obra objeto del presente subcontrato y de las faltas que en estas pudieran notarse, sin que le exima de responsabilidad la circunstancia de que OHLA haya examinado y reconocido la obra durante su construcción o los materiales empleados, ni que las distintas partes de obra hayan sido incluidas en las mediciones o certificaciones parciales. Si la obra no se sujetara estrictamente a los planos y demás documentos del proyecto, si los materiales utilizados no fueran de la calidad requerida, si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen vicios ocultos en la obra ejecutada, los gastos de estas operaciones serán a cuenta del Subcontratista.
- Ante el hallazgo de vestigios prehispánicos, históricos y paleontológicos subyacentes durante la ejecución de las obras, se suspenderán inmediatamente las actividades en el área específica del hallazgo; debiendo comunicar sobre el mismo al jefe de Producción o Gerente de Construcción de OHLA. OHLA, a su vez, comunicará a la ANIN y a la Dirección Desconcentrada de Cultura, a más tardar, al día siguiente del hallazgo, de acuerdo con el Procedimiento de Gestión ante el Hallazgo de Restos Arqueológicos, incluido en las Consideraciones del Monitoreo Arqueológico (ver Anexo 04).
- El Subcontratista deberá cumplir con la normatividad legal, sobre Medio Ambiente de aplicación en su actividad y lo descrito en el Instrumento de Gestión Ambiental del proyecto, asumiendo el compromiso de aplicar medidas orientadas a reducir o extinguir cualquier situación que afecte el medio ambiente, acorde con las normas ambientales y las recomendaciones ambientales, en cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental,

incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).

- El Subcontratista será responsable por la contratación y administración del servicio de suministro de combustibles para sus equipos o maquinarias para la construcción, en cumplimiento del Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales, incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).
- El Subcontratista deberá implementar y mantener los servicios higiénicos portátiles y lavamanos necesarios; así como, realizar la disposición final de los residuos líquidos con una empresa operadora, en cumplimiento con el Plan de Gestión de Residuos, incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).
- El Subcontratista será responsable de la prevención y control de cualquier emergencia ambiental referente al mantenimiento y operación de sus equipos o maquinarias en el sitio, de acuerdo al Plan de Respuesta a Emergencias Ambientales, incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).
- El Subcontratista deberá implementar todas las facilidades para brindar alojamiento (de corresponder), alimentación en obra, suministro de agua para beber y transporte a su personal para la construcción.
- El Subcontratista será responsable del manejo, transporte y disposición final de los residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) generados durante la construcción, dirección y/o servicios asociados que brinde el Subcontratista, en cumplimiento con el Plan de Gestión de Residuos, incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).
- El Subcontratista será responsable de mantener el orden, la limpieza y la señalización de las obras, así como los paneles informativos; preservando la buena imagen del proyecto.
- El Subcontratista deberá declarar en su oferta que, al término de la ejecución de las obras, todas las instalaciones provisionales, canteras y depósitos de materiales contruidos/intervenidos deberán ser removidos, restablecidos y/o remediados, según corresponda, a fin de restituir el paisaje y orden de las áreas afectadas; debiendo el Subcontratista efectuar dichos trabajos con cargo al costo de construcción, teniendo en consideración lo estipulado en el Plan de Gestión Ambiental, incluido en los Requerimientos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (ver Anexo 02).

11. GARANTÍAS, RETENCIONES Y ADELANTOS

Se realizará de la siguiente manera:

- Los pagos se efectuarán en soles.
- El periodo de detección/subsanación de defectos es de 1 año o 52 semanas después de suscrita el acta de entrega de las obras sin observaciones de la totalidad de la obra contratada. Una vez culminado dicho periodo OHLA emitirá el Certificado de Defectos.
- Retención del 5% de las facturas. El fondo de garantía estará vigente hasta la emisión del Certificado de Defectos del presente servicio. OHLA, devuelve al subcontratista el

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Fondo de Garantía en un plazo no mayor a 30 días calendarios contados desde el día siguiente de emitido el Certificado de Defectos.

- Garantía de Fiel Cumplimiento: 10% del valor de contrato incluido IGV. El subcontratista entrega a OHLA una garantía de fiel cumplimiento, emitida por un banco o aseguradora de primer orden supervisada por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP del Perú que se encuentre en la relación de empresas autorizadas a emitir cartas fianza o pólizas de caución, la cual debe ser aceptada por OHLA quien verifica que corresponda al monto indicado en la Ficha de Datos de Contrato. Dicha garantía debe ser incondicional, irrevocable, solidaria, de realización automática y con expresa renuncia del beneficio de excusión; debiendo presentarse para suscripción del contrato. La garantía de fiel cumplimiento debe mantenerse vigente hasta la emisión del Certificado de Defectos del presente servicio.
- No se otorgará adelanto.

12. SEGUROS (Ver Anexo 15)

- Vigencia: Los seguros se mantendrán vigentes desde la fecha de la suscripción de subcontrato, hasta la obtención del certificado de Defectos. (El periodo de detección/subsanación de defectos es de 1 año o 52 semanas después de suscrita el acta de entrega de las obras sin observaciones de la totalidad de la obra contratada).
- El Subcontratista obtiene y mantiene o hace que se obtenga y mantenga pólizas de seguro de aseguradoras autorizadas para emitir seguros en el Perú por la Superintendencia de Banca y Seguros y AFP (SBS). Las pólizas de seguro deben proporcionar por lo menos los tipos de cobertura de seguro y los términos descritos en esta sección. Los términos utilizados en esta sección y no definidos en estos Términos de Referencia tienen los significados generalmente atribuidos en la industria de seguros.
- Seguros en favor de los trabajadores o cualquier otra forma similar de seguro social de empleados que sea requerido por la ley peruana aplicable. Los seguros deben cumplir con todas las disposiciones de las leyes de beneficios a los empleados del Perú, y de los países de donde su personal está empleado, cuando sea requerido por la ley peruana aplicable.
- Seguro de responsabilidad civil** que cubra la responsabilidad por daños y/o al personal empleado por el Subcontratista y/o cualquier Sub subcontratista. El seguro contará con un límite general no menor del 10% del valor total del subcontrato ni mayor a S/17,500,000.00, por ocurrencia.

El seguro deberá cubrir gastos médicos e indemnización por incapacidad o muerte de una o más personas, incluyendo, pero no limitado a las siguientes coberturas:

Responsabilidad Civil General Extracontractual, incluyendo gastos judiciales, de defensa e indemnización, así como las cláusulas de:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Locales y Operaciones
- Locatario de Predios
- Incendio, Explosión, Agua y/o Humo
- Escaleras, grúas, montacargas, maquinaria, equipo móvil y similares.
- Trabajos Terminados
- Vehículos Ajenos
- Contratistas independientes y/o Subcontratistas

Responsabilidad Civil Patronal (estarán cubiertos todos los trabajadores, sean estos empleados u obreros).

- e) Para el caso de los empleados de un Sub-subcontratista, la cobertura de responsabilidad del empleador puede ser obtenido directamente por el Sub-subcontratista, sin embargo, el Subcontratista es responsable del cumplimiento de este requisito.

f) Responsabilidad Civil de Vehículos frente a Terceros, Pasajeros y Ocupantes

El LOCADOR deberá proveer estas coberturas, para vehículos propios, no propios o alquilados, con un límite único combinado por vehículo, por accidente no menor a US\$ 200,000.00 (Doscientos Mil y 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América), que cubra pérdidas y/o daños materiales y/o personales frente a terceras personas, pasajeros u ocupantes.

Esta cobertura es requerida en la eventualidad que el subcontratista utilice vehículos durante el desarrollo del Contrato.

Asimismo, cualquier seguro requerido bajo la ley peruana aplicable (por ejemplo: SOAT).

g) Seguro para cobertura de Daños Materiales y Equipo del Subcontratista.

El SUBCONTRATISTA acuerda contratar y mantener en vigor, por propia cuenta, riesgo y responsabilidad, las necesarias coberturas de seguro patrimonial, responsabilidad civil y cualquier otra necesaria para cubrir al SUBCONTRATISTA y a todo su equipo, donde sea que esté localizado, y las condiciones del seguro serán bajo la condición de "todo riesgo". El SUBCONTRATISTA también, por su cuenta y riesgo, deberá contratar cobertura de remoción de escombros o desechos cubriendo la responsabilidad civil extracontractual o contractual pertinente.

De igual forma, para el transporte de bienes, sea éste aéreo, terrestre o acuático, el SUBCONTRATISTA deberá obtener las coberturas de seguro adicionales.

El límite asegurado por daños a los bienes y/o equipos del SUBCONTRATISTA, no deberá ser menor al valor de reemplazo de dichos bienes o equipos.

h) Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo

Durante la vigencia del presente Contrato, el SUBCONTRATISTA será responsable de contratar y mantener vigente para cualesquiera de sus empleados y obreros, el Seguro

Complementario de Trabajo de Riesgo, en caso la actividad desarrollada por el SUBCONTRATISTA sea considerada de Riesgo de acuerdo al Anexo N° 5 del D.S. N° 009-97-SA y otras Leyes Aplicables, y toda vez que el SUBCONTRATISTA preste servicios a empresas que realizan actividades consideradas de riesgo.

i) Seguro de Accidentes Personales

Este seguro deberá ser contratado para cualquier trabajador peruano no residente en el Perú ó extranjero con visa de negocios, considerando una suma asegurada no menor a US\$ 1'000,000.00 (Un Millón y 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América) y que cubra Muerte Accidental, Invalidez Parcial y/ Permanente y Gastos de Curación, sin limitación de ubicación.

j) Disposiciones Generales:

Todas y cada una de las pólizas de seguro descritas anteriormente deberán incluir las siguientes condiciones:

- Incluir a OHLA y/o compañías afiliadas y/o asociadas y/o subsidiarias, sus agentes, funcionarios y empleados, como Asegurados Adicionales. (No aplicable a los numerales 3, 4 y 5).
- OHLA y y/o compañías afiliadas y/o asociadas y/o subsidiarias, sus agentes, funcionarios y empleados tendrán la denominación de terceros en caso de siniestro, de forma tal que las pólizas cubran adecuadamente cualquier daño a sus propiedades y /o a su personal. (No aplicable a los numerales 3, 4 y 5).
- Deberán indicar que las coberturas son primarias, con respecto a los intereses de OHLA y que cualquier otro seguro mantenido por OHLA es en exceso y no concurrente. (No aplicable a los numerales 3, 4 y 5).
- El asegurador renuncia a su derecho de subrogación contra OHLA y/o compañías afiliadas y/o asociadas y/o subsidiarias, sus agentes, funcionarios y empleados.
- No será necesario presentar evidencia de una cobertura de seguro de los ítems que no sean aplicables a los servicios que ha de prestar el SUBCONTRATISTA de acuerdo a lo establecido en el contrato, pero se requerirá que el SUBCONTRATISTA confirme por escrito a OHLA, la inaplicabilidad de tales coberturas. Sin embargo, es responsabilidad del SUBCONTRATISTA obtener coberturas adicionales, como se indica anteriormente, cuando sea aplicable.
- El SUBCONTRATISTA acepta de aquí en adelante que será de su total responsabilidad y asumirá, a su total riesgo y responsabilidad, toda responsabilidad, gastos y costos por pérdidas y/o daños materiales y/o daños

corporales, incapacidad o muerte de cualquier persona o personas, en la eventualidad que un accidente ocurra y el SUBCONTRATISTA no haya provisto adecuadas coberturas cuando fuesen necesarias durante el desarrollo de sus servicios de acuerdo con los términos del contrato.

- El SUBCONTRATISTA deberá asumir y/o defender a OHLA de cualquier reclamo, causado por su culpa o por la de cualquier tercero vinculado al SUBCONTRATISTA por el pago de beneficios sociales o del pago en exceso de los límites contratados bajo las coberturas de Responsabilidad Civil señaladas en los puntos anteriores.
- El SUBCONTRATISTA es responsable de requerir y verificar que cada uno de los contratistas, sean estos directos o indirectos, o contratistas independientes comprometidos en desarrollar los servicios o trabajos relacionados con este contrato, mantengan en vigor el mínimo de seguros requeridos anteriormente, especificando que OHLA y/o compañías afiliadas y/o asociadas y/o subsidiarias, sus agentes, funcionarios y empleados serán eximidos de todo reclamo, costo o gasto; resultante de las operaciones materia del contrato. Así también cada contratista será responsable por garantizar el pago de los beneficios sociales de todos los trabajadores (empleados y obreros) en concordancia con las leyes y regulaciones peruanas.
- El SUBCONTRATISTA deberá obtener autorización expresa y por escrito de OHLA antes de efectuar cualquier cambio, modificación o cancelación en las pólizas de seguro contratadas. Asimismo, cada póliza de seguro o certificado de seguro deberá incluir una disposición por la cual se estipule que el asegurador deberá cursar notificación por escrito a OHLA en caso de que fuera a producirse algún cambio o cancelación, por lo menos treinta días antes de dicho cambio o cancelación.
- El SUBCONTRATISTA deberá proporcionar a OHLA, antes del inicio del contrato, prueba que ha obtenido las coberturas de seguro exigidas en este Anexo. Dicha prueba deberá consistir en la presentación del original o copia certificada de las pólizas de seguro o certificados de seguros adecuados expedidos por la Compañía de Seguros, adjuntando copia del documento que acredite que se ha efectuado el pago de las primas correspondientes. En caso de que dichos documentos no hubiesen sido expedidos antes del inicio del contrato, el SUBCONTRATISTA deberá presentar una carta de los aseguradores, en la que se declare que el seguro en referencia ha sido contratado y se encuentra en plena vigencia (Cobertura Provisional); al expedirse las pólizas de seguro, el SUBCONTRATISTA deberá presentar el original o copia certificada de las mismas, acompañadas de las constancias de pago correspondiente.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- En caso el SUBCONTRATISTA no cumpla con lo indicado en el literal precedente, OHLA contratará por cuenta del SUBCONTRATISTA las coberturas de seguro requeridas en este Apéndice y cargará al SUBCONTRATISTA el costo total de las primas de dichos seguros.
 - Independientemente de los requerimientos de los seguros a ser contratados, según este Anexo, la insolvencia, quiebra o falta de pago de los reclamos que surjan en virtud del contrato por parte de la compañía de seguros, no deberá ser interpretada como una renuncia a cualquiera de las disposiciones del contrato, y la existencia de las coberturas de seguro requeridas en el presente documento no será interpretada de ninguna manera como una limitación de la responsabilidad que deberá asumir el SUBCONTRATISTA hacia OHLA y/o a cualquier otra persona, resultante de sus operaciones en virtud del contrato o relacionado de alguna otra manera con el contrato.
 - Todos y cada uno de los deducibles y el pago de las primas de seguros correspondientes a las pólizas mencionadas serán asumidos por el SUBCONTRATISTA y/o sus contratistas y/o subcontratistas y correrán por cuenta y riesgo de los mismos. Precizando que en ningún caso el deducible de las pólizas de seguro del SUBCONTRATISTA podrá ser superior al 10% del monto asegurado.
- k) Todas las pólizas que proveen cobertura en virtud del presente documento contienen una disposición de dar aviso por escrito a las Parte contratantes y a los asegurados adicionales con por lo menos 30 días calendarios de anticipación previo a la cancelación, no renovación o cambio sustancial en la cobertura.
- l) A más tardar a los 10 días calendario de la fecha de firma del subcontrato, el consultor proporcionará los certificados de seguro necesarios para demostrar la adquisición del seguro solicitado.
- m) En caso de que no se obtenga el seguro requerido en el subcontrato en el plazo requerido, esto no libera ni limita las obligaciones y responsabilidades del Subcontratista establecidas en este subcontrato.
- n) Cualquier monto no recuperado de una aseguradora es pagado por el Subcontratista para los eventos en los que el Subcontratista esté a riesgo.
- o) El Subcontratista es el único responsable frente a OHLA por cualquier ocurrencia derivada del presente servicio, materia o no de cobertura bajo cualquiera de las pólizas de seguro requeridas. Lo anterior no restringe al Subcontratista de contratar seguros adicionales, solicitar a sus Sub-subcontratistas los mismos niveles de aseguramiento exigidos al Subcontratista por OHLA.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- p) Los importes de cobertura de seguros de los Términos de Referencia prevalecen sobre los importes del Modelo de contrato.
- q) Si la renovación de uno o más de los seguros descritos es necesaria, el Subcontratista debe presentar un comprobante de renovación por escrito con 30 días calendario de anticipación a la fecha de vencimiento de dicho seguro a la satisfacción de OHLA.

13. CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

13.1. Equipo de trabajo

Se han invitado al presente proceso de selección empresas contratistas con presencia y experiencia en Perú, de acuerdo con ello se espera que el Postor plantee una organización con la participación de especialistas según sean necesarios acorde a los retos planteados en los diferentes trabajos.

En relación con el trabajo, el postor deberá garantizar la correcta integración de sus especialistas mediante las herramientas necesarias.

El equipo de especialistas externos al sitio deberá contar con los medios para poder visitar el terreno cuantas veces sean necesario para garantizar que los trabajos ser realicen de acuerdo con lo solicitado.

Todo el personal, equipos y maquinaria del postor adjudicado pasarán por una revisión previa y autorización por parte de OHLA y/o el Supervisor de Calidad, antes de su ingreso a obra.

13.2. Coordinación con OHLA

El Subcontratista enviará una Matriz de Comunicaciones indicando a un responsable por cada área especialista para mantener la comunicación con su par de OHLA.

La comunicación será por medio del cuaderno de obra para las anotaciones relevantes; pudiendo utilizarse el correo electrónico para las coordinaciones diarias entre áreas, sin ser limitativos a otras formas de comunicación.

Las reuniones de coordinación entre OHLA y el Subcontratista serán, como mínimo, una (1) vez por semana durante todo el servicio, pudiendo aumentarse la frecuencia con la finalidad de tratar algún tema relevante. El Subcontratista deberá redactar y enviar un acta, en un plazo no mayor a 24 horas luego de cada reunión para realizar el seguimiento de las acciones y acuerdos tomados, la misma que deberá ser respondida por OHLA en un plazo no mayor a 48 horas.

Las comunicaciones para entrega de Cartas, Alertas Tempranas, Eventos compensables, entrega de valorizaciones y toda información dentro del marco contractual deberán ser canalizadas mediante los correos electrónicos presentados en la matriz de comunicaciones y el control se llevará a través del transmittal.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Durante el proceso de licitación los participantes y postores no podrán establecer comunicación directa ya sea presencial o mediante medios electrónicos con la Gerencia de Proyecto de la ANIN ni su equipo sin el consentimiento expreso de OHLA.

13.3. Reportes Diarios

Los reportes diarios se llevarán por estructura o componente de obra y de acuerdo a cada partida; serán presentados dentro de las 24 horas posterior a la fecha del reporte, en ellos se explicará, entre otros los siguientes aspectos:

- Fecha;
- Estructura o componente de obra;
- Estado del tiempo: Reporte de precipitaciones y vientos extraordinarios;
- Maquinaria empleada;
- Materiales utilizados;
- Personal del postor adjudicado;
- Trabajos realizados;
- Actividades planificadas para el día posterior de la fecha del reporte, dichas actividades deben concordar con el 4week.
- Panel fotográfico de los trabajos realizados con georreferenciación;
- Observaciones de OHLA;
- Croquis (opcional);
- Firma electrónica del residente de obra.
- Eventos especiales
- Visaciones del Ingeniero Residente y Supervisor.
- Metrados ejecutados y acumulados anteriores diarios.
- Metrados parciales de las actividades ejecutadas en el día
- Metrados acumulados a la fecha de corte

13.4. Informes del estado de la ejecución del proyecto

El postor adjudicado deberá enviar semanalmente a OHLA un informe del estado situacional de los trabajos, que contemple mínimamente el porcentaje de avance de obra vs lo Planeado, comparativo de curvas S (real vs planeado), indicador semanal de desempeño (SPI, CPI), medición semanal de desempeño, cronograma de seguimiento semanal, 4week lookahead (plan semanal, PPC), análisis de restricciones, histograma de personal planeado vs personal real, panel fotográfico (6 fotos), metrados y valorización semanal, reportes diarios de actividades realizadas y las actividades por realizar en la semana siguiente, especificando los tramos o progresivas a intervenir.

El postor adjudicado deberá enviar también mensualmente a OHLA un informe del estado situacional de los trabajos que englobe a los ya presentados semanalmente y en el que también se contemple mínimamente los puntos del párrafo anterior, añadiendo el dossier de calidad y un apartado de evaluación de riesgos. En este último se deberá describir los

riesgos que existen en la ejecución de obra, los problemas que se encontraron y los mecanismos considerados para mitigar o anular los impactos.

Todos los informes y entregables de parte del postor adjudicado serán de acorde a los lineamientos obligatorios del Subcontratista.

Se establece que el postor adjudicado enviará a OHLA el reporte de avance semanal de sus trabajos realmente ejecutados hasta los días Viernes al final del turno hasta las 18:00 horas; dichos trabajos contemplaran las actividades y avance físico de la semana del día Sábado hasta el día Viernes.

Así mismo, es de cumplimiento obligatorio por parte del postor adjudicado la presentación de la información y reportes de planeamiento en la frecuencia que lo indique el personal de OHLA, considerándose en esta información las recomendaciones y observaciones que pueda realizar OHLA o el Cliente para la subsanación por parte del Postor adjudicado. Dicha información será remitida por parte del postor adjudicado por medio del área de Control Documentario del Postor adjudicado según el Plan de Comunicaciones (Ver Anexo 19) del presente documento.

13.5. Entrega del Plan de trabajo detallado

El Subcontratista, durante la primera semana del desarrollo de los trabajos deberá entregar una planificación detallada, en base a lo establecido sobre la base de su alcance y en el contenido de su propuesta. El contenido debe contener como mínimo:

- Resumen Ejecutivo
- Organigrama
- Fechas clave
- Secuencia de ejecución
- Frentes de trabajo
- Informes de Avance
- Frecuencia, periodicidad de reuniones
- Seguimiento y Control de proyectos
- Cronograma Línea Base
- Histograma de Personal
- Histograma de Equipos
- Curva S%

13.6. Gestión del rendimiento del subcontratista

Para la comunicación con el área usuaria y de control de proyectos se considerará como parte del proceso, luego de la adjudicación:

KOM (Kick off meeting) o Reunión de Inicio con el subcontratista: A fin de establecer los puntos de control, matriz de comunicaciones, hitos principales, requerimientos del cronograma, forma de valorización y medición, fecha de los principales entregables, garantías y vigencia de éstas, entre otros.

Reuniones semanales: Se definirá una fecha y hora con periodicidad semanal a fin de tomar conocimiento de los entregables físicos y de gestión, coordinaciones del proyecto en sí.

Reportes semanales/mensuales: El subcontratista estará obligado a presentar un informe con periodicidad de una semana (y/o mensual) cada en el día indicado por OHLA en el cual se informará como mínimo lo siguiente:

- Cronograma de seguimiento actualizado
- Curva “S” que muestre lo ejecutado vs lo planeado.
- Indicadores de desempeño (SPI, CPI)
- Productividad: Medición semanal de desempeño
- Histograma de personal y equipos (real vs planeado).
- Matriz de riesgos del proyecto
- Panel fotográfico
- 4 Week look Ahead
- Análisis de restricciones
- PPC (Porcentaje del Plan Completado)
- Principales indicadores SSOMA

13.6.1. Cronograma de Seguimiento

Es el cronograma actualizado a la fecha de corte semanal, y será los días establecidos por OHLA. Este cronograma de seguimiento mostrará:

- La comparación de fechas vs la línea base aprobada
- La nueva ruta crítica del proyecto
- La reprogramación, en caso haya un atraso, sin impactar las fechas claves del proyecto.

13.6.2. Curva “S”

Es la representación gráfica acumulada, y puede ser en porcentajes, horas hombre o costo, correspondiente al avance acumulado semanal. Esta curva “S” identificará el avance ejecutado vs el avance planeado.

13.6.3. Indicadores de desempeño (SPI, CPI)

De la curva “S” anterior se puede obtener los indicadores del proyecto, el SPI mide la eficiencia del plazo al dividir el avance ejecutado sobre el avance planeado, en cambio el CPI mide la eficiencia del costo al dividir el avance ejecutado sobre el costo realizado, en este caso los valores se representan en costo o horas hombre.

13.6.4. Productividad: Medición semanal de desempeño

La Productividad de la Mano de Obra se entiende como la cantidad de Horas Hombre a utilizar para la ejecución de una unidad productiva de determinada actividad (m3 enrocado, m3 excavación, kg acero, m3 concreto, etc)

13.6.5. Histograma de personal y equipos

Es la representación gráfica del personal y los equipos que se utilizaran en la obra, se debe comparar lo planeado vs lo real

13.6.6. Matriz de riesgos del proyecto

Esta matriz de riesgos se debe actualizar cada semana, eliminando e incluyendo otros.

13.6.7. Panel fotográfico

Se enviará un panel fotográfico de 6 fotos como mínimo del proyecto, con una breve descripción de lo que se muestra, además de la ubicación, frente, tramo, etc.

13.6.8. Week look Ahead

Es la aplicación de la metodología del “Last Planner”.

13.6.9. Análisis de restricciones

Es un análisis que está incluido en el 4 week look Ahead del punto anterior, allí se identificará las restricciones que aparecerán desde la semana 2, ya que en la semana 1 (Plan semanal) no habrá restricciones.

13.6.10. (Porcentaje del Plan Completado)

Es una herramienta que mide la calidad de la programación dónde solo se considera las actividades realizadas al 100%. Tiene como objetivo identificar las razones por el cual no se cumplieron al 100% las actividades programadas y tomar medidas correctivas en busca de una mejora continua.

13.6.11. Principales indicadores SSOMA

Son los indicadores mínimos para garantizar la seguridad de la obra, estos indicadores están definidos en los documentos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



13.7. Registro de riesgos

Una (1) semana antes del inicio de las obras, el postor adjudicado deberá presentar el Registro de Riesgos, acorde a lo indicado en la matriz de riesgos (Ver Anexo 18), la que se actualizará y revisará semanalmente con OHLA.

El Registro de Riesgos deberá incluir una descripción del riesgo y una descripción de las acciones que deben tomarse para evitar o reducir el riesgo.

13.8. Entregables del Subcontratista

El postor adjudicado, deberá cumplir con la presentación de los entregables de acuerdo con los plazos indicados en Tabla 43, estos entregables no son limitativos y podrían ser modificados en base a los lineamientos del modelo de contrato principal entre la ANIN y OHLA.

Tabla 43. Entregables del Subcontratista

ÍTEM	ÁREA	ENTREGABLE	PLAZO DE ENTREGA
1	Procura	Seguros / Fianzas y renovaciones	Antes de la firma del subcontrato Antes del vencimiento
		Matriz de Comunicaciones	Al inicio de Obra Actualización quincenal
2	Administración de Contratos	Matriz de Riesgos	1 semana antes del inicio de obra. Actualización semanal
		Renovación de Cartas fianzas, pólizas y seguros.	Antes del vencimiento
		Cambio de personal considerado como profesional clave para el paquete adjudicado.	Cuando se presente el cambio o reemplazo del profesional clave.
3	Construcción	Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) actualizado	2 semanas antes del inicio de obra
		Plan de Construcción Detallado	2 semanas antes del inicio de obra
		Layout de oficinas, talleres, almacenes y patios de equipos	2 semanas antes del inicio de obra
		Plan de Gestión de Tráfico	2 semanas antes del inicio de obra
		Reporte Diario	Diario
4	Topografía	Replanteo Topográfico	2 semanas antes del inicio de obra
5	Costos	Valorizaciones	Mensual
		Cronograma Valorizado de Obra	2 semanas después del KOM
		Flujo de previsión de pagos	Mensual
6	Planeamiento	Cronograma Línea Base	2 semanas después del KOM
		Reporte Semanal y Mensual (se explicará en el KOM)	Semanal Mensual
		Cronograma 4WLA (inc. PPC, seguimiento de avance)	Semanal

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



		Análisis de Restricciones	Semanal
		Planificación Corto Plazo (PTS)	Semanal
		Curva S (Cronograma de Seguimiento)	Semanal
7	Seguridad, Salud y Medio Ambiente (SSOMA)	Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (PLAN SSOMA) ;bajo el lineamiento del PLAN SSOMA presentado al ANIN por el gestor de contrato.	1 semana antes del inicio de obra
		Programa de seguridad basada en el comportamiento (observación preventiva)	1 semana antes del inicio de obra
		IPEC LINEA BASE de todas las actividades a ejecutar	1 semana antes del inicio de obra
		PETS (Procedimientos escritos de Trabajo Seguro) de las actividades a ejecutar según análisis de IPEC BASE	1 semana antes del inicio de obra
		Plan de preparación y respuesta a emergencias (Naturales, Antrópicas y Ambientales)	1 semana antes del inicio de obra
		Plan de Gestión de Residuos en el sitio	1 semana antes del inicio de obra
		Plan de fatiga y somnolencia	1 semana antes del inicio de obra
		Plan de manejo ambiental operativo (PMAO)	1 semana antes del inicio de obra
		Procedimientos de gestión de SSO (Seguridad y Salud Ocupacional)	1 semana antes del inicio de obra
		Procedimientos operativos de medio ambiente	1 semana antes del inicio de obra
		Informes mensuales de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (Incluye registros obligatorios según RM 050-2013 TR)	Mensual
		Reporte Semanal de Seguridad y salud Ocupacional	Semanal, después del inicio de obra
		Informes mensuales de gestión ambiental (incluye el reporte de residuos sólidos)	Mensual
		Reportes semanales de medio ambiente	Semanal, después del inicio de obra
		Reporte de Indicadores de Responsabilidad Social Corporativa (RSC)	Mensual
		Reporte de Indicadores de Calidad Ambiental (ICA)	Quincenal
		Debe presentar la documentación SSOMA según lo indicado en el CO-PE- 1PE324-HS-PM-001 Lineamientos de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para subcontratistas y proveedores. Rev01 Anexo 02.	Primeros 10 días desde la fecha de subcontrato y antes del inicio de las actividades en sitio
		Plan de Gestión de Trafico, en base al presentado al ANIN con la indicación ESPECÍFICA del flujo de vehículos, señaléticas, rutas internas, externas, vigías.	Primeros 10 días desde la fecha de subcontrato y antes del inicio de las actividades en sitio
		Debe presentar según lo indicado en el CO-PE-1PE324 -SS-PS-024 Equipo motorizado tránsito y seguridad vial. Anexo 02.	Primeros 10 días desde la fecha de subcontrato
8	Gestión de Riesgos	Plan de Gestión de Riesgos	1 semana antes del inicio de obra
		Actualización de la matriz de riesgos	Semanal
	Calidad	Plan de Calidad	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Curriculum Vitae del Jefe de Calidad	Primeros 10 días desde la fecha de inicio del subcontrato.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



9		Organigrama	Primeros 10 días desde la fecha de inicio del subcontrato.
		Plan de inspección y pruebas (PIP)	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Procedimientos de gestión de calidad	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Procedimientos operativos integrados (Construcción, Calidad, seguridad y medio ambiente)	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Lista Maestra de Documentos	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Reporte de registros de liberación	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Log de control y certificados de calibración	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Log de control y certificados de calidad de materiales y equipos.	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Informes semanales y mensuales	Semanal/ Mensual
		Reporte de control de prueba de relleno (terraplén) para el dique, aprobado por OHLA	Antes del inicio del relleno del dique
		Reporte de control de Diseño de Mezclas aprobado por OHLA	Antes del inicio de la colocación de concreto
		Debe presentar según lo indicado en el PE324-QA-PM-001 Requisitos de Calidad (Requisitos de calidad, los formatos relacionados y anexos). Anexo 03.	Primeros 10 días desde la fecha de inicio del subcontrato
		Identificación Laboratorio homologado que realizará las pruebas	Primeros 10 días desde la fecha de inicio del subcontrato
		Programa de capacitación	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
		Notificación de Pruebas o Inspecciones NPI	Primeros 7 días desde la fecha de inicio del subcontrato y semanal.
		Notificación de Resultado de Prueba o Inspección NRP	Primeros 7 días desde la fecha de inicio del subcontrato y semanal.
		Registro de pruebas y ensayos realizados	Primeros 7 días desde la fecha de inicio del subcontrato y semanal.
10	Recursos Humanos	Registros de caminata de entrega y/o punch list cerrado	Cierre de Proyecto
		Dossier de Calidad	Cierre de Proyecto
10	Recursos Humanos	Debe presentar según lo indicado en el CO-PE-1PE324-RH-PS-001 Requisitos de recursos humanos para Subcontratistas . Anexo 06.	Primeros 10 días desde la fecha de inicio de subcontrato
11	Administración	Acta de Aprobación de Pago Mensual	Mensual
		Comunicación Entrega de Facturas	Mensual
12	Relaciones Comunitarias	Registro de personal local del subcontratista	Mensual
		Registro de proveedores locales utilizados por el subcontratista	Mensual
		Reporte diario y registro fotográfico de las actividades sociales realizadas en campo por el Relacionista Comunitario (a)). Debe estar acompañado por el	Diario

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



		Registro de acompañamiento Social (RAS) en versión digital	
		Otros entregables enmarcados dentro del PVBRP (Anexo 05)	Según ocurrencia y/o necesidad

13.9. Alcance de las áreas auxiliares

Para la ejecución de los trabajos es necesario implementar áreas auxiliares del proyecto. Sin embargo, debido que el sitio es un área netamente agrícola se pueden presentar:

- **Canteras de Cauce.**

Es alcance del postor adjudicado plantear soluciones para el cierre de la cantera, validando los volúmenes de explotación, así como el diseño del mismo que está contemplado en los permisos que OHLA viene gestionando. De ser necesario la no utilización de toda la potencia de la cantera, el postor adjudicado debe generar el nuevo diseño (Plano de planta, cortes y secciones) para la aprobación de OHLA.

- **Fuentes de Agua**

El Postor adjudicado debe validar los accesos propuestos, así como la forma de extracción de agua considerados en los permisos ambientales gestionados por OHLA. De ser necesario es alcance del postor adjudicado proponer nuevos accesos y/o formas de extracción para validación de OHLA.

- **Escombrera**

El material proveniente de las actividades de construcción como escombros o cualquier tipo de desperdicios deberá disponerse en áreas autorizadas y validadas por OHLA, el postor adjudicado debe validar el diseño y potencia del mismo. De ser necesario disponer de menor o mayor volumen de eliminación es alcance del postor adjudicado el diseño (Plano de planta, cortes y secciones) para la aprobación de OHLA.

- **Depósito de Material Excedente**

El material proveniente de la excavación para la fundación del dique debe disponerse de la siguiente manera:

a) Zona de acopio Temporal: El postor adjudicado deberá prever una zona de acopio temporal para la acumulación del material que se reutilizará como relleno no controlado sobre la uña de cimentación del dique.

b) Material Aprovechable: Debido a que toda la cuenca del río Huaura está rodeado de zonas agrícolas se evidencia la falta de áreas para la disposición del material excedente, por lo tanto, es obligación del postor adjudicado la recuperación del material proveniente de la excavación con un volumen mínimo del 40 % del volumen total excavado, dicho volumen es independiente del material propio que se rellanará sobre la uña de cimentación del dique.

Para el depósito y conformación de los DME, el postor adjudicado debe validar el diseño y potencia del mismo. De ser necesario disponer de menor o mayor volumen

de eliminación es alcance del postor adjudicado, el diseño (Plano de planta, cortes y secciones) para la aprobación de OHLA.

- **Depósito de Material Orgánico**

El material proveniente del desbroce del polígono definitivo del dique debe disponerse en áreas autorizadas y validadas por OHLA, el postor adjudicado debe validar el diseño y potencia del mismo. De ser necesario disponer de menor o mayor volumen de eliminación es alcance del postor adjudicado el diseño (Plano de planta, cortes y secciones) para la aprobación de OHLA.

- **Accesos**

Los accesos a las zonas de trabajos son en su mayoría accesos existentes rodeados de terrenos agrícolas, que se abastecen de agua mediante canales de tierra los cuales interceptan a las vías de acceso y que la población a ejecutados obras civiles menores y artesanales para el paso de vehículos.

Para el mejoramiento y habilitación de dichos accesos es alcance del postor adjudicado:

- Identificar las interferencias superficiales y soterradas en los accesos.
- La evaluación estructural de las interferencias existentes, así como proponer las soluciones para el reforzamiento o construcción de estructuras que permitan el flujo continuo de la maquinaria, esto debe trabajarse en coordinación con el área social para el consentimiento de la población y la aprobación de OHLA.
- Generar la ingeniería de detalle tomando en consideración los principios de eficacia y eficiencia que rige en el marco contractual del proyecto, el diseño debe ser validado y aprobado por OHLA antes de su ejecución.
- Realizar los levantamientos topográficos y generación de planos de diseño para el mejoramiento de vías, los planos deben ser revisados y aprobados por el área de construcción de OHLA.
- Para accesos nuevos, es alcance del postor adjudicado generar la propuesta del acceso, el área social de OHLA generará el soporte necesario para comunicar a los afectados y/o población las características de la propuesta tales como el ancho de la vía, el proceso del mantenimiento del mismo y el cierre de la vía al culminar los trabajos. Los accesos nuevos deben cumplir con los criterios mínimos de transitabilidad (pendientes, radios, etc.) de acuerdo a los tipos de vehículos que transitarán.
- De existir la necesidad de la reubicación de canales de regadíos, es responsabilidad del postor adjudicado, la coordinación obligatoria y directa con el área social/predial para el consentimiento de la población,

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



garantizando la pendiente y un caudal óptimo para continuar con el riego de los terrenos agrícolas.

13.10. Metrados referenciales del Expediente Técnico

Tabla 44. Partidas y metrados

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
1	OBRAS PROVISIONALES		
1.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00
1.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA	glb	1.00
1.03	MEJORAMIENTO Y HABILITACIÓN DE CAMINOS DE ACCESO	km	11.48
1.04	DESBROCE EN ÁREAS AUXILIARES	ha	12.37
1.05	MANTENIMIENTO DE CAMINOS DE ACCESO	mes	10.00
1.06	HABILITACIÓN DE PLATAFORMAS	ha	4.09
1.07	TUBERÍA HDPE CORRUGADA Ø=900mm, PARA CAMINOS DE ACCESO (O SIMILAR)	m	6.00
1.08	CONCRETO (f'c=175kg/cm2) + 30% PG	m3	3.42
1.09	CONCRETO ESTRUCTURAL (F'C=280KG/CM2)	m3	21.60
1.10	ACERO ESTRUCTURAL (F'Y=4200KG/CM2)	kg	2,175.26
1.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	131.72
1.12	DESVIACIÓN Y ENCAUSAMIENTO DEL RIO	glb	1.00
1.13	APUNTALAMIENTO TEMPORAL DE POSTES DE BAJA TENSION	und	1.00
1.14	APUNTALAMIENTO TEMPORAL DE POSTES DE MEDIA TENSION	und	1.00
2	PUENTE DE SAYAN		
2.01	PARTIDAS GENERALES		
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1,837.50
02.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1,837.50
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.02.01	EXCAVACIONES NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	20,762.18
02.02.02	RELLENO ESTRUCTURAL	m3	14,077.74
02.02.03	COLOCACION DE ROCA EN UÑA	m3	1,777.89
2.03	CONCRETO SIMPLE		
02.03.01	CONCRETO PREMEZCLADO (f'c = 10 MPa) PARA SOLADO	m3	27.31
02.03.02	CONCRETO CLASE F (F'C=140 KG/CM2)	m3	1,767.06
2.04	CONCRETO ARMADO		
02.04.01	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO – CIMIENTOS REFORZADOS	m3	954.83
02.04.02	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO – ELEVACION	m3	1,127.61
02.04.03	CONCRETO CLASE F (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO – LOSA	m3	226.53
02.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	1,029.99
02.04.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA OCULTA	m2	2,390.21
02.04.06	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200KG/CM2	kg	234,619.02
02.04.07	PERNOS DE ANCLAJE D=30MM SOIL NAILING (TIPO TITAN 30/11) FU=320KN	m	3,420.15
02.04.08	MALLA ELECTROSOLDADA (TIPO ACMA C503)	Kg	11,494.11

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



02.04.09	SHOTCRETE (F'C= 210 KG/CM2)	m3	290.99
2.05	ESTRUCTURA METÁLICA		
02.05.01	FABRICACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA	kg	196,500.28
02.05.02	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METÁLICA	kg	196,500.28
02.05.03	MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA	kg	196,500.28
02.05.04	PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA	kg	196,500.28
2.06	OTROS		
02.06.01	PINTURA BITUMINOSA	m2	2,647.92
02.06.02	PRELOSA TIPO 1 CON CONCRETO CLASE F (F'C=280 KG/CM2)	m2	123.76
02.06.03	PRELOSA TIPO 2 CON CONCRETO CLASE F (F'C=280 KG/CM2)	m2	495.04
02.06.04	APOYO ELASTOMÉRICO TIPO HDRB B500 Z370	und	10.00
02.06.05	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m2	474.88
02.06.06	TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP Ø4"	m	57.35
02.06.07	TUBO PVC Ø110	m	20.00
02.06.08	CORDON SELLANTE IMPERMEABLE	m	21.60
02.06.09	POLESTIRENO EXPANDIDO E=0.02M	m	100.15
02.06.10	BARANDA METÁLICA TÍPICA H=0.50M	m	188.69
02.06.11	JUNTA DE DILATACIÓN TRANSFLEX TR380 O SIMILAR	m	30.90
02.06.12	CARPETA ASFALTICA (E=0.05M)	m2	551.88
02.06.13	TUBERIA DE DRENAJE PVC-SAP Ø6"	m	57.94
2.07	ACCESOS DEL PUENTE		
02.07.01	CORTE	m3	1,328.98
02.07.02	RELLENO	m3	9,798.53
02.07.03	SUB BASE GRANULAR	m3	942.87
02.07.04	MEJORAMIENTO DE SUELOS	m3	479.48
02.07.05	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO F'C = 300 KG/CM2	m3	853.70
02.07.06	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN FRIO	m3	26.66
2.08	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
02.08.01	SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
02.08.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.80X0.80	und	5.00
02.08.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.80X0.80	und	7.00
02.08.01.03	TUBO DE SOPORTE PARA SEÑALES PREVENTIVAS Y REGLAMENTARIAS	und	12.00
02.08.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS E2 (PÓRTICO)	m2	5.75
02.08.01.05	TUBO DE SOPORTE DE SEÑAL INFORMATIVA	und	8.00
02.08.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES PREVENTIVAS 0.60x0.60	und	2.00
02.08.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES REGLAMENTARIAS 0.60x0.90	und	2.00
02.08.01.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SEÑALES INFORMATIVAS E1 (SEMI PÓRTICO)	m2	1.56
02.08.02	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
02.08.02.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.10 M (02 MANOS)	m	0
02.08.02.02	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.20 M (02 MANOS)	m	0
02.08.02.03	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.30 M (02 MANOS)	m	113.55
02.08.02.04	DEMARCACIÓN DE SEÑALES Y SÍMBOLOS EN EL PAVIMENTO	m2	114.89
02.08.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHONES ROJOS	und	140.00

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



02.08.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TACHAS MONODIRECCIONALES COLOR BLANCO	und	131.00
02.08.02.07	PINTURA EN SARDINEL	m2	91.38
02.08.02.08	MARCAS EN EL PAVIMENTO A=0.15 M (02 MANOS)	m	2,755.58
02.08.03	SEGURIDAD VIAL		
02.08.03.01	BARRERAS DE SEGURIDAD VIAL TIPO METÁLICAS	m	260.70
02.08.03.02	CAPTAFAROS	und	75.00
02.08.03.03	BARRERA DE CONCRETO EN LOSA/PAVIMENTO RIGIDO	m	44.29
02.08.04	PRUEBAS		
02.08.04.01	PRUEBAS DE CARGA	glb	1.00
02.09	TRANSPORTE		
02.09.01	TRANSPORTE DE MATERIAL ORGÁNICO (A DMO) D<= 1KM	m3km	2,687.14
02.09.02	TRANSPORTE DE MATERIAL ORGÁNICO (A DMO) D> 1KM	m3km	20,153.55
02.09.03	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D<= 1KM	m3km	13,874.66
02.09.04	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE D> 1KM	m3km	104,059.95
02.09.05	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO) D<= 1KM	m3km	1,603.48
02.09.06	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRESTAMO (AFIRMADO) D> 1KM	m3km	19,241.78
02.09.07	TRANSPORTE DE ROCA D<= 1KM	m3km	197.36
02.09.08	TRANSPORTE DE ROCA D> 1KM	m3km	1,493.85
02.09.09	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA DE RIO (CUERPO DE TERRAPLÉN) D<= 1KM	m3km	5,344.94
02.09.10	TRANSPORTE DE MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA DE RIO (CUERPO DE TERRAPLÉN) D> 1KM	m3km	26,724.70
02.10	EXCAVACIONES		
02.10.01	REMOCIÓN DE DIQUE EXISTENTE	m3	1,825.86
02.11	GEOTEXTIL		
02.11.01	INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL 400 gr/m2	m2	1,081.18
02.12	COLOCACIÓN DE ROCA		
02.12.01	COLOCACIÓN DE ROCA EN UÑA	m3	393.41
02.12.02	COLOCACIÓN DE ROCA EN TALUD	m3	949.13
02.12.03	EXTRACCIÓN Y SELECCIÓN DE ROCAS REUTILIZABLES (50% DE ROCA UTILIZABLE)	m3	1,342.54
03	INTERFERENCIAS		
03.01	TRAZO Y REPLANTEO DE INTERFERENCIA	m2	131.75
03.02	DESVÍO PROVISIONAL CON TUBERÍA	m	74.00
03.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	131.75
03.04	EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	474.69
03.05	EXCAVACION NO CLASIFICADA DE ZANJA	m3	7.96
03.06	RELLENO ESTRUCTURAL	m3	332.79
03.07	CONCRETO DE NIVELACION (F'C=100 KG/CM2)	m3	13.27
03.08	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO - CIMIENTOS REFORZADOS	m3	32.23
03.09	CONCRETO CLASE C (F'C=280 KG/CM2) PREMEZCLADO - MUROS DE CONTENCIÓN	m3	60.51
03.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	188.02
03.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA OCULTA	m2	182.54
03.12	ACERO DE REFUERZO F'Y=4200KG/CM2	kg	5,273.79

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



03.13	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.30M	m2	14.36
03.14	CAMA DE ARENA E=0.20M	m2	36.26
03.15	TUBERÍA HDPE CORRUGADA Ø=600MM (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	m	17.95
03.16	SELLO EN JUNTAS	m	66.21
03.17	WATERSTOP (ANILLOS DE ESTANQUEIDAD)	und	2.00
03.18	PINTURA BITUMINOSA	m2	182.54
03.20	COMPUERTA PLANA TIPO TARJETA 0.5X0.5M (SUMINISTRO E INSTALACIÓN)	und	2.00
03.21	REJILLA METÁLICA DE 0.4MX0.70M	und	1.00
03.22	COMPUERTA PLANA TIPO TARJETA 0.4x0.7m (SUMINISTRO E INSTALACION)	und	1.00
03.23	CORDON HIDROEXPANSIVO	und	15.40
03.24	BARRAS DE ANCLAJE Ø3/8" INC. INSTALACION	und	53.00

13.11. Entregas

A lo largo del desarrollo de las actividades, el Postor adjudicado realizará entregas parciales de cada uno de los componentes del puente (Estribo izquierdo, estribo derecho, Superestructura, Accesos) ya construidos, de acuerdo a su planificación y programación aprobada.

Estas entregas estarán sujetas a evaluación, emisión de observaciones y posterior conformidad y recepción de OHLA y/o el Supervisor de Calidad. Para ello el postor adjudicado deberá entregar un expediente completo con todos los informes, registros, planos, metrados, dossier de calidad, y todo lo establecido en los lineamientos obligatorios del Subcontratista.

14. VALORIZACIONES

Para las valorizaciones se tomará en cuenta lo detallado en el documento "Valorizaciones de subcontratista" (Ver Anexo 07):

14.1. Valorizaciones

- Tipo de moneda: Soles.
- Para las partidas a costo directo, se debe de tener los metrados validados y firmados el área de Costos de OHLA.
- Se realizarán cierres comerciales de manera trimestral a fin de resolver cualquier tema que haya quedado pendiente los meses anteriores.
- El postor adjudicado, presentará sus valorizaciones debidamente justificadas y conciliadas* con OHLA, hasta el día 20 de cada mes. Los periodos de valorización se contabilizarán desde el 16 del mes anterior hasta el día 15 del mes en curso.
- Todo pago de valorización será considerado como pago a cuenta, no significando esto, la conformidad de los trabajos ejecutados.
- *Para la conciliación de la valorización y posterior aprobación, el postor adjudicado deberá presentar el formato CO-PE-1PE324-GE-AA-001 Acta de aprobación de pago

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



mensual, con las firmas de los especialistas involucrados de OHLA y del Subcontratista, con objeto de agilizar el proceso de revisión (ver Anexo 07).

- g) El postor adjudicado presentará la solicitud de pago, al día siguiente de la recepción de la valorización aprobada por OHLA.
- h) OHLA, dentro de los dos (02) días hábiles siguientes de presentación de la valorización, revisará y verificará el sustento y cálculos presentados; de existir observaciones, el postor adjudicado deberá subsanar dentro de los tres (03) días siguientes de observada, de no obtener respuesta por parte del Subcontratista, OHLA, calculará la valorización a su criterio y emitirá la orden de pago respectiva.
- i) Una vez emitida la orden de pago respectiva, el postor adjudicado emitirá su factura la cual será programada para pago como mínimo a los 30 días posteriores y/o según la forma indicada y aceptada en su oferta, a la aceptación de OHLA.
- j) De cada valorización mensual, OHLA, retendrá el 5% por concepto de Fondo de Garantía. La vigencia de este fondo de garantía será según lo indicado en el ítem 11; para la liberación del Fondo de Garantía el Subcontratista deberá presentar los siguientes documentos en los 30 días calendarios posteriores a la culminación de los trabajos:
 - Acta de Recepción de Obra y/o Acta de Recepción de Subsanación de Observaciones firmada por la gerencia de Sitio.
 - Certificado de Defectos, documento que es emitido de OHLA.
 - Acta de Liquidación del Contrato firmada, documento que es emitido por OHLA.
 - Cierre de las planillas con los pagos totales efectuados a todos los trabajadores que laboraron en el Proyecto y el documento emitido por el Ministerio de Trabajo por la Constancia de NO ADEUDO por concepto de pagos durante el periodo de los trabajos para este Proyecto y el cierre de planillas incluyendo liquidaciones, pagos de leyes sociales y AFP, así como todos los aportes exigidos por ley. También, puede ser reemplazado por las constancias de no adeudo firmado por cada trabajador por los pagos hechos durante el plazo de los trabajos y la recepción de la liquidación correspondiente.
 - Cartas de no adeudo legalizadas emitidas por los proveedores de la zona, donde certifiquen que el Subcontratista no contrae deuda pendiente con sus acreedores, proveedores de materiales/servicios y cualquier persona natural o jurídica al que le hayan solicitado sus servicios y contratada por el postor adjudicado.
 - Colocar un anuncio en el periódico en la ciudad de Huaura durante 07 días Calendarios antes de la liquidación parcial o final del servicio, en el cual se indique que los proveedores del postor adjudicado que tengan deudas pendientes por pagar se acerquen a la oficina del postor adjudicado para que les sean canceladas. Esto también debe ser informado por una emisora radial de la misma provincia de Huaura durante 07 días antes de la liquidación parcial o final.

14.2. Sustentos para la valorización

- Sustento de metrados topográficos firmados por oficina técnica OHLA.
- Panel fotográfico.
- Informe de Ingeniería (Producción).
- Informe Seguridad y Salud Ocupacional.
- Informe de Medio Ambiente.
- Informe de señalización en obra según Plan de Tráfico.
- Informe de Calidad (Dossier).
- PDT, boletas de pago (Mensual) y contratos de trabajo (por única vez).
- Copia de la vigencia y comprobantes de abono de los Seguros de obra, personal y equipos.

15. HORARIOS DE TRABAJO

Los Postores deberán considerar el horario de trabajo según su plan de trabajo y ejecución de obras, este horario deberá de respetar la legislación vigente en temas laborales.

De requerirse, el postor adjudicado, planteará horarios extendidos y/o trabajos nocturnos como medida de recuperación de atraso, que pudiera poner en riesgo el cumplimiento del cronograma de obra, por causas imputables a su gestión. Los costos generados a OHLA para supervisar estos horarios extendidos y/o trabajos nocturnos serán asumidos por el postor adjudicado. Cualquier cambio en el horario de trabajo del postor adjudicado deberá ser comunicado y aceptado por OHLA, siete (07) días calendario antes de su implementación. Asimismo, se precisa que los costos de traslados del personal para los descansos correspondientes deben estar contemplados dentro de los costos indirectos del Postor adjudicado.

16. SISTEMA DE SUBCONTRATACION

El subcontrato entre OHLA y el postor adjudicado incluirá las siguientes condiciones:

- Será a Precios Unitarios con el Modelo de subcontrato NEC 3 Opción B. En consecuencia, el postor adjudicado asume el riesgo por la formulación de su presupuesto con el sustento de su oferta.
- Por la naturaleza back to back del subcontrato a suscribirse, el Postor asume el fiel cumplimiento de todas las obligaciones acordadas por OHLA, como adjudicatario por la ANIN, del Proyecto. Dichas obligaciones incluyen, entre otras, las de naturaleza medio ambiental, arqueológica, igualdad de oportunidades, políticas de no discriminación y de género, relacionamiento social, comunicaciones, obtención de permisos y pago por uso de bienes o inmuebles de terceros, por lo que es de responsabilidad del Postor considerarlas en su oferta.
- La actuación de ambas partes en el subcontrato será en el espíritu de confianza y cooperación mutua.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- OHLA procederá a la designación del adjudicatario previa aprobación por el Gerente del Proyecto del Contratante.
- Las partidas que incluyen las obras de los componentes del puente: estructuras de los Estribos (margen izquierda y margen derecha), la superestructura del puente, los accesos, no podrán ser sub subcontratadas, solo podrá ser subcontratadas la ejecución de instalaciones auxiliares (campamento, talleres, SS. HH, etc.), y los servicios de instalación de señalización vertical, y seguridad (guardavías), y señalización horizontal

17. CRONOGRAMA

Los Postores deben presentar su cronograma en Nivel 4*, el cual debe considerar todas las obras preliminares y los componentes principales de la obra disgregadas hasta el nivel de actividades, a fin de garantizar el cumplimiento del plazo de ejecución. Este cronograma deberá ser presentado en Primavera (P-6), además deberá venir acompañado de la narrativa del cronograma.

**Nivel 4: Nivel de detalle del cronograma hasta el desarrollo de cada actividad o tarea, que permita hacer control de campo en términos de avance y consumo de recursos para, posteriormente, evaluar la performance aplicando técnicas de Valor Ganado.*

Tabla 45. Hitos clave

ÍTEM	DESCRIPCIÓN DEL HITO	HITOS CLAVE
1	Inicio de obra – Acceso al Sitio	Día 01
2	Inicio de Habilitación y mejoramiento de plataformas y accesos	Hito 1 + 21 días calendarios
3	Inicio Construcción Puente Sayán	Hito 2 + 21 días calendarios
4	Fin de Construcción de Estribos	Hito 3 + 333 días calendarios
5	Fin Construcción Puente Sayán	Hito 4 + 180 días calendarios

Nota: El plazo referencial es 552 días calendarios (incluye periodo de lluvias 2026 enero a abril, durante este periodo no se podrá realizar trabajos en el cauce del río).

Las ofertas deberán incluir, de manera detallada y sustentada, la siguiente información como parte de su oferta económica:

- Histograma de MOI;
- Histograma de MOD;
- Histograma de equipos;
- Cronograma valorizado;
- Cronograma de suministro de materiales;
- Hoja de vida documentado de sus profesionales claves que laborarán en el Proyecto; detallando su experiencia general y su experiencia específica
- Presentación de Comprobación de la colegiatura y certificación de habilidad de todo personal con profesión reglamentada por Ley.

Asimismo, el postor adjudicado debe considerar en su oferta económica los costos relacionados al cierre comercial y levantamiento de observaciones. Por otra parte, si el Postor adjudicado incurre en atrasos a consecuencia del incumplimiento de algún hito, el Postor adjudicado deberá

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



presentar a OHLA en un plazo de siete (07) días calendario un cronograma reprogramado, donde incluya una aceleración de los trabajos.

18. PENALIDADES

El límite de penalidad es de 10% (diez por ciento) del presupuesto contractual. En caso de las penalidades aplicables acumuladas sean mayores a 10% (diez por ciento), OHLA tendrá derecho a resolver el contrato.

Tabla 46. Penalidades

Nro	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	MONTO
1	Incumplimiento de entrega de una fecha clave.	Por cada día calendario de atraso	4/1000 del valor del contrato
2	Incumplimiento de entrega de fecha clave final.	Por cada día calendario de atraso	3/1000 del valor del contrato
3	Incumplimiento en obtener y presentar íntegramente la acreditación de la emisión y pago de las pólizas de seguro, en la fecha indicada en la Ficha de Datos del contrato.	Por cada día calendario de atraso	1 UIT
4	Incumplimiento en presentar íntegramente la acreditación de la renovación y pago de las pólizas de seguro, en las fechas indicadas en la Ficha de Datos del Contrato.	Por cada día calendario de atraso	1 UIT
5	Incumplimiento en presentar las fianzas/garantías, en las fechas indicadas en la Ficha de Datos del Contrato.	Por cada día calendario de atraso	1 UIT
6	Incumplimiento en renovar las fianzas/garantías, en las fechas indicadas en la Ficha de Datos del contrato.	Por cada día calendario de atraso	1 UIT
7	Incumplimiento de subsanar los defectos notificados por OHLA y/o el Supervisor de Calidad, en el plazo de 30 días calendario	Por cada día calendario de atraso	1 UIT
8	Demora o incumplimiento en la entrega de la Liquidación de Obra.	Por cada día calendario de atraso	2 UITs
9	Demora en la entrega del Dossier de Calidad y los planos As Built.	Por cada día calendario de atraso	2 UITs
10	Incumplimiento de presentación de empresas Sub – subcontratación y condiciones de Sub-subcontratación	Cada vez	2 UITs
11	Demora en la presentación oportuna del cronograma de actividades de avance de obra.	Por cada día calendario de atraso	0.5 UITs
12	Demora en entrega del cuaderno de obra por más de 24 horas ante la solicitud del Contratista	Por cada evento	0.5 UITs
13	Retiro y/o cambio de Personal Clave del Proyecto sin autorización de OHLA	Por evento	1.5/1 000 del valor del subcontrato

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



14	Ausencia de Personal Clave en Obra sin autorización de OHLA	Por cada evento por día	1 UITs
15	Incumplimiento con mantener en el sitio, en forma permanente y/o parcial, en conformidad a su estructura de Gastos Generales, al personal clave, encargados del seguimiento y control del Proyecto.	Por cada día calendario de atraso	0.5 UITs
16	Incumplimiento de las normas de seguridad o salud o no implementación de las medidas de seguridad o salud adecuadas al momento de ejecutar el Proyecto.	(*)	(*)
17	Si un organismo de fiscalización coloca una multa a OHLA o a la ANIN por un incumplimiento del Subcontratista, el SC deberá asumir dicha penalidad, y que podrá ser cobrada de algún pago pendiente o garantía.	(**)	(**)
18	En caso el Subcontratista no cumpla con sus obligaciones de cierre comercial	Por cada día calendario de atraso	3/100 000 del valor del subcontrato

(*) La medición y monto se registrará al documento CO-PE-1PE324-GP-EA-001 Penalidades por faltas SSOMA Rev.01 (Anexo 02 de los Términos de Referencia)

(**) Se trasladará el monto de la multa del organismo fiscalizador al subcontratista.

OHLA podrá deducir las penalidades a las que tenga derecho de cualquier factura pendiente de pago o de los montos retenidos en calidad de garantía y si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías y/o fianzas, a discreción de OHLA.

PENALIDADES SSOMA

Estas están consideradas en el Anexo 02: CO-PE-1PE324-GP-EA-001 Penalidades por faltas SSOMA Rev.02 (OHLA);

19. CALENDARIO DE LICITACIÓN

El cronograma del proceso de licitación para los Postores precalificados, será como sigue en el siguiente cuadro:

Tabla 47. Calendario de licitación

HITOS	FECHA	FECHA
Lanzamiento de la procura Tenderbill	24/05/2023	24/05/2023
Visita técnica	6/06/2023	7/06/2023
Recepción de consultas (Ronda 1)	7/06/2023	19/06/2023
Actualización de TDR y emisión de respuesta a consultas (Ronda 1)	20/06/2023	20/02/2024
Recepción de consultas (Ronda 2)	21/02/2024	27/02/2024
Absolución de consultas (Ronda 2)	28/02/2024	7/03/2024
Reactivación de procura por Tenderbill y Página Web	14/05/2025	15/05/2025
Visita técnica 2	16/05/2025	22/05/2025
Recepción de consultas (Ronda 3)	23/05/2025	31/05/2025

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Absolución de consultas (Ronda 3)	3/06/2025	5/06/2025
Presentación de propuestas técnico/económicas	8/06/2025	26/06/2025
Observación a propuesta técnico / económico	29/06/2025	11/07/2025
Levantamiento de observaciones por los postores	12/07/2025	22/07/2025
Envío de Informe de Adjudicación a la ANIN	23/07/2025	1/08/2025
Aceptación de Informe por parte de ANIN (*)	4/08/2025	4/08/2025
Envío de Carta de Adjudicación al postor ganador (*)	7/08/2025	7/08/2025
Revisión y firma de contrato por ambas partes (*)	8/08/2025	29/08/2025

(*) Estas fechas están sujetas a los periodos de aprobación de la ANIN.

Nota1.- Posterior al levantamiento de observaciones, en caso no se tenga una oferta que se pueda adjudicar se implementará una ronda adicional para levantamiento de observaciones a todos los postores.

Nota2. – El postor adjudicado estará habilitado para iniciar sus trabajos en campo cuando:

- 1.- Se cuente con el Contrato firmado por ambas partes (Subcontratista y OHLA)
- 2.- Pólizas, Seguros y Cartas Bancarias solicitadas en los Términos de Referencia y Contrato aceptadas por OHLA.
- 3.- Cuando sea instruido por el Contratante.

20. CONTENIDO DE LA PROPUESTA A PRESENTAR

En la Tabla 48 se listan los documentos generales, técnicos y económicos que deberá presentar cada Postor siguiendo la estructura por carpetas que se muestra a continuación.

Tabla 48. Contenido de las carpetas de la Propuesta (A, B y C)

CARPETA	DOCUMENTO	FORMATO DIGITAL
CARPETA A: DOCUMENTOS GENERALES (OBLIGATORIOS)		
A	A1 Declaración Jurada de Datos del Postor	.PDF
A	Anexo A1.1 Carta promesa de Consorcio	.PDF
A	A2 Carta de Oferta	.PDF
A	A3 Confirmación de Aceptación de las Condiciones de Licitación	.PDF
A	A4 Declaración Jurada de Conocer el Proyecto	.PDF
A	A5 Declaración Jurada de conocimiento del pliego de formulación y absolución de consultas	.PDF
A	A6 Carta de compromiso de firma del subcontrato	.PDF
A	A7 Carta de Conformidad de Documentos y de Información Suficiente para Elaborar la Propuesta	.PDF
A	A8 Declaración Jurada de Cumplimiento de Equipo Mínimo	.PDF
A	A9 El postor presentará su Política para la Prevención del Delito de Corrupción y Lavado de Activos o Certificación vigente de Anticorrupción ISO 37001. (Formato libre)	.PDF

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE
CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA**


A	A10 Capacidad financiera, volumen anual de ventas. El postor deberá presentar un volumen anual de ventas por año, no inferior a S/. 12,000,000.00 en 3 de los siguientes años 2022, 2023 y 2024 sustentado a través de la presentación de sus Estados Financieros Auditados. (Formato libre).	.PDF
A	A11 Presentar documentos, constancias, contratos, certificados, entre otros, que acrediten que el postor tenga la experiencia en obras similares (Ver definición de obras similares en el subtítulo 20.1.1. B1. Experiencias similares internacionales y nacionales). (Formato libre)	.PDF
A	A12 Declaraciones juradas: visita al lugar de obra, profesionales propuestos y de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.	.PDF
A	A13 Acuerdo de Confidencialidad	.PDF
A	A14 Documentos de Homologación	.PDF
CARPETA B: DOCUMENTOS TÉCNICOS		
B	B1: Experiencia del postor	.PDF .XLS
B	B2 Organigrama de obra y Personal Clave	.PDF
B	B3 Plan de seguridad y Salud Ocupacional	.PDF
B	B4 Plan de Manejo Ambiental Operativo	.PDF
B	B5 Plan de calidad	.PDF
B	B6: Relación de equipos a utilizar en obra	.PDF
B	B7 Plan de ejecución del Proyecto (PEP)	.PDF
B	B8 Cronograma de Proyecto, Cronograma valorizado e Histograma de Mano de Obra y Equipos (ver formato B8)	.PDF/XLS/XER
CARPETA C: DOCUMENTOS ECONÓMICOS		
C	Formato C1: Oferta Económica según el Formato C1	.PDF .XLS
C	Formato C2: Análisis de Precios Unitarios	.PDF .XLS
C	Formato C3: Plazo de pagos	.PDF .XLS

20.1. Documentos generales

La propuesta deberá contener, obligatoriamente, los documentos de evaluación que se presentan en la Carpeta A.

La NO presentación o la omisión de alguno de los documentos será motivo de descalificación del Postor.

20.2. Documentos técnicos

La presentación de los documentos técnicos, será calificada de acuerdo a los criterios de evaluación del subtítulo 21.1. Evaluación de Propuesta Técnica y se presentará en la Carpeta B.

20.3. Documentos económicos

La presentación de los documentos económicos será calificada de acuerdo a los criterios de evaluación del ítem 21.2. Evaluación de Propuesta Económica y se presentará en la Carpeta C de acuerdo a la siguiente estructura:

- Oferta Económica:

Costo Determinado ($CD = C. \text{ Directo} + \text{Gastos Generales} + \text{Utilidad}$):

- Costo directo (Costo de MOD, equipos, materiales, suministro, etc.);
- Gastos Generales (Inc. MOI, EMO's de MOI, beneficios sociales, movilidad, alimentación, pasajes, alquiler de oficina, equipamiento, consumibles y mantenimiento de oficina, software, telecomunicaciones, tasa de oficina central, EPP's, gastos por COVID, gastos financieros, seguros, del personal (SCTR, Vida Ley), seguros de obra (RCE, Patrimonial, otros que el contrato exija tributos, etc.);
- Utilidad (%C. Directo).

El Costo Determinado se presenta en el Formato C1 de la Oferta Económica.

La propuesta económica deberá ser presentada en moneda nacional (soles).

La propuesta económica debe incluir todos los trabajos del alcance del subcontrato de obra; así como, todos los medios necesarios en cuanto a personal, equipos, materiales, instalaciones, tasas e impuestos de ley como pagos y sueldos del personal: Salarios, bonos, sobretiempos, exámenes médicos, EPP individuales, seguros médicos, viajes, viáticos, indemnizaciones, reubicación, etc. (C1).

Cualquier actividad no considerada en la Lista de Cantidades del Anexo 09, deberá ser comunicada previamente a OHLA en la Etapa de Consultas, para su respectiva revisión y evaluación (C1).

La propuesta económica deberá considerar en sus costos cualquier posible variación de precio por materiales, equipos, mano de obra y todo lo que sea necesario para el cumplimiento del objetivo del contrato, no se considera reajuste de ningún tipo para el presente contrato.

- Análisis de Precios Unitarios:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



El Postor deberá incluir los análisis de precios unitarios de las partidas y subpartidas del Proyecto en formato Excel, exportados del S10 (C2).

- Plazo de Pago:

El Postor deberá indicar el plazo de pago en días, el mismo que será como mínimo 30 días calendario, posteriores a la emisión de la factura, una vez aprobada la valorización mensual (C3).

21. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Tabla 49. Contenido de Carpeta A: Documentos Generales

ÍTEM	DOCUMENTO	CRITERIO
A1	Anexo A1 Declaración Jurada de Datos del Postor	Pasa / No pasa
A1.1	Anexo A1.1 Carta promesa de Consorcio (En caso aplique)	Pasa / No pasa
A2	Anexo A2 Carta de Oferta	Pasa / No pasa
A3	Anexo A3 Confirmación de Aceptación de las Condiciones de Licitación	Pasa / No pasa
A4	Anexo A4 Declaración Jurada de Conocer el Proyecto	Pasa / No pasa
A5	Anexo A5 Declaración Jurada de conocimiento del pliego de formulación y absolución de consultas	Pasa / No pasa
A6	Anexo A6 Carta de compromiso de firma del subcontrato	Pasa / No pasa
A7	Anexo A7 Carta de Conformidad de Documentos y de Información Suficiente para Elaborar la Propuesta	Pasa / No pasa
A8	Anexo A8 Declaración Jurada de Cumplimiento de Equipo Mínimo	Pasa / No pasa
A9	Anexo A9 El postor presentará su Política para la Prevención del Delito de Corrupción y Lavado de Activos o Certificación vigente de Anticorrupción ISO 37001. (Formato libre)	Pasa / No pasa
A10	Anexo A10 Capacidad financiera, volumen anual de ventas. El postor deberá presentar un volumen anual de ventas por año, no inferior a S/. 12,000,000.00 en 3 de los siguientes años 2022, 2023 y 2024 sustentado a través de la presentación de sus Estados Financieros Auditados. (Formato libre).	Pasa / No pasa
A11	Anexo A11 Presentar documentos, constancias, contratos, certificados, entre otros, que acrediten que el postor tenga la experiencia en obras similares (Ver definición de obras similares en el subtítulo 21.1.1. B1. Experiencias similares internacionales y nacionales). (Formato libre)	Pasa / No pasa

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



A12	Anexo A12 Declaraciones juradas: visita al lugar de obra, profesionales propuestos y de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente	Pasa / No pasa
A13	Anexo A13 Acuerdo de Confidencialidad	Pasa / No pasa
A14	Anexo A14 Documentos de Homologación	Pasa/ No pasa

Las propuestas deberán contener, obligatoriamente, los documentos de evaluación que se presentan en la Carpeta A. La no presentación de alguno de los documentos será motivo de descalificación del Postor.

Los formatos del contenido de la propuesta de la Carpeta A, se encuentran en el Anexo 11.

Tabla 50. Contenido de Carpeta B: Propuesta Técnica

ÍTEM	DOCUMENTO	PUNTUACIÓN MÁXIMA
B1	Formato B1: Experiencia del postor	15 puntos
B2	Formato B2: Organigrama de obra y Personal Clave	10 puntos
B3	Formato B3: Plan de seguridad y Salud Ocupacional	2 puntos
B4	Formato B4: Plan de Manejo Ambiental Operativo	1 punto
B5	Formato B5: Plan de calidad	2 puntos
B6	Formato B6: Relación de equipos a utilizar en obra	10 puntos
B7	Formato B7: Plan de ejecución del Proyecto (PEP)	15 puntos
B8	B8 Cronograma de Proyecto, Cronograma valorizado e Histograma de Mano de Obra y Equipos (ver formato B8)	5 puntos

Tabla 51. Contenido de carpeta C: Propuesta Económica

ÍTEM	DOCUMENTO	PUNTUACIÓN MÁXIMA
C1	Formato C1: Oferta Económica según el Formato C1	37 puntos
C2	Formato C2: Análisis de Precios Unitarios	3 puntos

21.1. Evaluación de propuesta técnica (60 puntos)

Las propuestas serán evaluadas en base a los siguientes criterios:

21.1.1. B1 Experiencias similares internacionales y nacionales (15 puntos)

Se definen como “obras similares” o “experiencias similares” a la ejecución de obras de construcción de puentes u obras lineales que incluyan los siguientes trabajos, en los últimos quince (15) años:

- Obras de muros de contención y/o puentes y/o viaductos: Concreto estructural (>2,000m³)
- Obras de construcción de puentes (de concreto o sistema mixto de vigas de acero y concreto) u obras líneas que incluyan puentes de concreto o sistema mixto con luz mayor a 50 m. (demostrable).

Las obras presentadas deberán ser de ejecución o construcción. No se admitirá obras de mantenimiento.

La experiencia del Postor deberá detallarse de acuerdo al Formato B1 del Anexo 12.

Tabla 52. Criterios de evaluación de experiencia del postor

B1. Experiencias del Postor (15 puntos)
Experiencia en trabajos de construcción en obras similares en los últimos 15 años. (6 puntos)*
3 contratos con montos mayores a S/ 25,000,000 cada contrato (6 puntos)
2 contratos con montos de S/ 20,000,000 a S/. 25'000,000 (4 puntos)
1 contrato con monto mayor a S/ 12,000,000 (2 puntos)
Experiencia en obras de concreto armado en obras similares, con contratos terminados en los últimos 03 años. (3 puntos)
1 contrato que incluya trabajos de concreto armado con un metrado de mayor a 3,000 m ³ (3 puntos)
1 contrato que incluya trabajos de concreto armado con un metrado entre 2,000 a 3,000 m ³ (1 puntos)
Experiencia en construcción de Puentes de concreto o sistema mixto con Luz mayor o igual a 50m**, con contratos terminados en los últimos 10 años. (6 puntos)
3 contratos de construcción de Puente con luz mayor a 50m (6 puntos)
2 contratos de construcción de Puente con luz mayor a 50m (3 puntos)
1 contrato de construcción de Puente con luz mayor a 50m (1 punto)
Nota: <i>En el caso que en las actas de recepción o certificados de conformidad no se encuentren los datos técnicos solicitados se podrá presentar documentación adicional oficial, es decir documentación emitida por el cliente.</i> <i>* Se indica que si el subcontratista tiene obras similares culminadas en los últimos 15 años cuya sumatoria sea igual o mayor a lo requerido se contabilizará como un solo contrato.</i> <i>* Deberá estar indicado en documentación de sustento de experiencia la luz del puente para validar la experiencia. De ser necesario, el postor deberá adjuntar memoria</i>

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



descriptiva u otro documento del expediente técnico que sustente o indique la luz de puente.

En el caso de Consorcios se evaluará la experiencia como la suma de la experiencia individual de las empresas integrantes.

Se considerarán experiencias similares las obras o los servicios de las empresas del grupo o de la matriz siempre en cuando presente las declaraciones juradas en el anexo A-11, así mismo deberá presentar la resolución o constancia de culminación de dicha obra, sin incurrir en penalidades.

El sustento de experiencia será de acuerdo a lo indicado en el ítem 9. Requisitos del Postor. El postor deberá presentar el listado de partidas de las obras que sustenten experiencia, resaltando las partidas aplicables de volúmenes en m³ según los criterios de evaluación descritos en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Tabla 52. En caso de presentar varios comprobantes de pago que correspondan a un solo contrato, el Postor deberá agruparlos en una relación u hoja resumen, señalando el contrato al cual pertenecen, caso contrario los comprobantes de pago serán considerados como contratos independientes.

21.1.2. B2. Organigrama y Personal Clave (10 puntos)

El Postor deberá incluir en su organigrama a todo el personal que está considerando en su propuesta, referido como mínimo al de la Tabla 53, pero no limitativo. Deberá alcanzar los CV's documentado del personal clave, precisando años de experiencia en el cargo o función, detallar nombre del proyecto, presupuesto y tiempo en meses que desempeñó el cargo.

El personal profesional clave, según la Tabla 53, no deberá variar en más del 30% cuando sea adjudicado como Subcontratista. Si el personal clave del postor ganador no se encuentra disponible, podrá presentar otro CV, el cual debe cumplir con lo requerido en los documentos de la licitación.

Tabla 53. Criterios de evaluación del personal clave

B2. Organigrama y Personal Clave (10 puntos)
Organigrama de Obra (máximo 0.5 punto)
Organigrama que muestre todos los niveles de la gestión de la construcción que incluya al personal clave completo, coherente y muestre confianza para un resultado exitoso. (0.5 puntos)
Organigrama con observaciones (0.25 puntos)
No presenta (0 puntos)
Residente de obra (máximo 2 puntos)
Cargos similares: Jefe de Obra / Proyecto, Gerente de Obra / Proyecto, Responsable de Obra / Proyecto, Residente de obra / Proyecto, Ingeniero Residente de Obra / Proyecto, Jefe de Producción, Jefe de Tramo, Jefe de Campo, Gerente de Operaciones, Encargado

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



de Obra / Proyecto, Jefe de Frente, Jefe de Terreno o Superintendente / Jefe / Residente / Gerente de Construcción de Obra / Proyecto, Jefe de Sector, Jefe de supervisión, Ingeniero Senior de Producción.
Formación profesional: Ingeniero civil, ingeniero de caminos, canales y puertos, ingeniero de minas; o carreras afines, si resulta ser el postor ganador se solicitará la habilitación al colegio profesional propuesto. Experiencia comprobable.
Experiencia general mayor a 7 años. Requisito Obligatorio. Experiencia comprobable.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Mayor a 5 años (2 puntos)
De 3 a 5 años (1 punto)
Menor de 3 años (0 puntos)
Jefe de Topografía (máximo 2 puntos)
Cargos similares: Jefe, Especialista, Coordinador, Encargado o Líder de Topografía y/o trazo y/o explanaciones y/o Especialista en Topografía, Trazo, Diseño Vial, Seguridad Vial y Señalización y/o Especialista en Explanaciones, Trazo, Topografía, Diseño Vial, Señalización y Seguridad Vial y/o Ingeniero Especialista en Explanaciones, Trazo y Topografía y/o Especialista en/de Topografía y/o Ingeniero Responsable de Topografía y/o Especialista de Trazos, Topografía y Señalización y/o Ingeniero de Explanaciones, Trazo y Topografía y/o Ingeniero Especialista de Trazo y Topografía y/o Especialista de Trazo, Explanaciones y Topografía. Formación profesional: Personal técnico o profesional, con estudios en Topografía
Experiencia general mayor a 3 años. Requisito Obligatorio. Experiencia comprobable.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Mayor a 3 años (2 puntos)
De 1 a 3 años (1 punto)
Menor de 1 año (0 puntos)
Jefe de Oficina Técnica (máximo 1 punto)
Cargos similares: Responsable de Oficina Técnica, Coordinador de Oficina Técnica, jefe, Responsable, coordinador, ingeniero senior, supervisor, especialista o la combinación de estos en/de: Metrados y/o Costos y/o Presupuestos y/o Valorizaciones y/o Oficina técnica y/o Oficina y/o Ingeniero del Área de Proyectos y/o Jefe de Proyectos y/o Ingeniero Residente y/o Ingeniero de Producción y/o Coordinador de Proyectos. De Formación profesional: Ingeniero civil, ingeniero mecánico, ingeniero industrial o ingeniero de minas, colegiado, si resulta ser el postor ganador se solicitará la habilitación al colegio profesional propuesto.
Experiencia general mayor a 5 años. Requisito Obligatorio. Experiencia comprobable.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Mayor a 3 años (1 punto)
De 1 a 3 años (0.5 puntos)
Menor de 1 año (0 puntos)
Responsable SSOMA (máximo 2 puntos)
Puestos similares: jefe de SSOMA, Especialista de SSOMA, Coordinador de SSOMA, jefe, Responsable, Líder, Especialista, Encargado, Supervisor, Ingeniero Senior y/o Coordinador o la combinación de estos en/de: Seguridad y Salud Ocupacional, Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente (SSOMA), Seguridad en Obra y Medio

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Ambiente, Seguridad y Medio Ambiente, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente, Seguridad, Seguridad e Impacto Ambiental, Prevención de Riesgos Laborales y/o Especialista Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional y/o Supervisor de Medio Ambiente y Seguridad y/o Especialista de Seguridad e Higiene y/o Ingeniero de Seguridad de Obra y/o Responsable de Seguridad de Obra. Así como otras combinaciones entre seguridad y/o salud ocupacional y/o salud en el trabajo y/o medio ambiente y/o impacto ambiental.
Formación profesional: Ingeniero de minas, civil, industrial, de Medio Ambiente o cualquier profesional de la rama de ingeniería, colegiado, si resulta ser el postor ganador se solicitará la habilitación al colegio profesional propuesto.
Experiencia general mayor a 5 años. Requisito Obligatorio. Experiencia comprobable.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Mayor a 5 años (2 puntos)
De 1 a 3 años (1 punto)
Menor de 1 años (0 puntos)
Responsable Calidad (máximo 2 puntos)
Cargos similares: jefe, Responsable, coordinador, especialista, supervisor y/o ingeniero senior en/de: * control de calidad, * Gestión y control de calidad Además, cualquier otra denominación relacionada o involucrada con el área de calidad
Formación profesional: Ingeniero civil, ingeniero mecánico, ingeniero industrial o ingeniero de minas, colegiado, si resulta ser el postor ganador se solicitará la habilitación al colegio profesional propuesto.
Experiencia general mayor a 5 años. Requisito Obligatorio. Experiencia comprobable.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Mayor a 3 años (2 puntos)
De 1 a 3 años (1 punto)
Menor de 1 año (0 puntos)
Relacionista comunitario (máximo 0.5 puntos)
Puestos similares: jefe / Especialista / Responsable / Coordinador Social, jefe / Especialista / Responsable / Coordinador de Relaciones Comunitarias, jefe / Especialista / Responsable / Coordinador en Asuntos Sociales, Especialista técnico Social, Relacionista Comunitario/ Promotor Social / Comunicador Social
Formación profesional: Profesional sociólogo y/o abogado y/o educador y/o comunicador y/o comunicador social y/o comunicador para el desarrollo
Experiencia general mayor a 7 años. Requisito Obligatorio.
Experiencia específica en cargos similares y obras similares:
Igual o mayor a 5 años (0.5 puntos)
De 3 a 4 años (0.25 puntos)
Menor de 3 años (0 puntos)
Notas:
Definición de "obras similares": Ejecución de obras hidráulicas u obras lineales sin considerar obras de mantenimiento que incluyan uno de los siguientes trabajos: • Movimiento de tierras • Excavaciones masivas

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Rellenos masivos
- Enrocados de protección
- Obras Hidráulicas
- Construcción de presas
- Construcción de diques
- Construcción ataguías
- Protección de estructuras hidráulicas con concreto o con enrocado
- Construcción de canales
- Construcción de vertederos
- Selección y/o acopio de roca
- Carguío y/o transporte de roca
- Conformación de Defensa Ribereña (enrocado)
- Conformación de terraplenes
- Refuerzo de taludes

** No se considerará obras de mantenimiento de carreteras y asfaltado.*

Se presentará el CV u hojas de vida, donde se deberá incluir la formación profesional, un breve resumen de la experiencia profesional y un detalle de los Proyectos válidos como similares en los que ha participado.

El postor que resulte adjudicado deberá acreditar la experiencia en obras similares del personal clave con certificados de trabajo o constancias emitidas por su empleador, contratos de locación de servicio u órdenes de servicios.

21.1.3. B3. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (2 puntos)

Se evaluará el contenido conforme el siguiente criterio:

Tabla 54. Criterio de evaluación del Plan de Seguridad y Salud Ocupacional

B3. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional (Máximo puntaje: 2 puntos)
El plan debe mostrar la estrategia para cumplir con las obligaciones de Seguridad y Salud Ocupacional para el Proyecto; así mismo deberá indicar los principales riesgos de seguridad para las actividades descritas en el alcance del presente TDR y debe estar alineado a la norma G050 y DECRETO SUPREMO N° 011-2019-TR. (máximo 0.75 puntos)
- Plan con estrategias a cumplir, alineado a la norma G050 y Decreto Supremo N° 011-2019-TR (0.75 puntos) - Plan con observaciones (0.25 puntos) - No presenta (0 puntos)
Organigrama detallado de SSOMA (Posiciones y frentes de trabajo) (máximo 0.25 puntos)
- Organigrama completo y coherente (0.25 puntos) - Organigrama con observaciones (0.1 puntos) - No presenta (0 puntos)
Estadísticas de Seguridad Corporativa de los últimos tres años, en base a la Norma ANSI, con los siguientes datos (Número de personas/ HH Trabajadas), tipos de accidentes según legislación. (máximo 0.25 puntos)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Presenta estadísticas de seguridad corporativa (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)
Análisis de Riesgo global del proyecto (IPERC Base). (máximo 0.5 puntos)
- Presenta IPERC completo (0.5 puntos)
- Presenta IPERC con observaciones (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)
Mejores prácticas de seguridad adquiridas en trabajos anteriores. (máximo 0.25 puntos)
- Presenta mejores prácticas de seguridad (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)

21.1.4. B4 Plan de Manejo Ambiental Operativo (1 punto)

Se evaluará el contenido conforme el siguiente criterio:

Tabla 55. Criterio de evaluación del Plan de Manejo Ambiental Operativo

B4. Plan de Manejo Ambiental Operativo (Máximo puntaje: 1 punto)
El plan debe mostrar la estrategia para cumplir con las obligaciones de Medio Ambientales para las actividades descritas en el alcance del presente TDR, se debe incluir controles y medidas de manejo ambiental en relación a los aspectos e impactos ambientales que podrían generarse (por ejemplo: gestión de residuos sólidos, manejo de efluentes, controles para material particulado, medidas para la preservación de flora y fauna, estrategia para trabajos relacionados al camarón de río, entre otros). (máximo 0.5 puntos)
- Presenta plan según lo requerido (0.5 puntos)
- Presenta plan con observaciones (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)
Matriz de AAS global del Proyecto (máximo 0.25 puntos)
- Presenta matriz AAS global del Proyecto (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)
Mejores prácticas ambientales adquiridas en trabajos anteriores. (máximo 0.25 Puntos)
- Presenta mejores prácticas ambientales (0.25 puntos)
- No presenta (0 puntos)

21.1.5. B5. Plan de Calidad (2 puntos)

Se evaluará el contenido conforme el siguiente criterio:

Tabla 56. Criterio de evaluación del Plan de Calidad

B5. Plan de Calidad (Máximo puntaje: 2 puntos)
El postor debe presentar el Plan de Calidad, incluyendo, organigrama, plan de puntos de inspección y registros de aseguramiento de calidad que se apliquen a la presente obra para las diferentes especialidades.
El Plan incluye los requisitos de la Norma ISO 10005: 2018 indicando cuales son los objetivos de calidad y como se gestionará la propiedad del cliente. (2 puntos)
El Plan incluye los requisitos de la Norma ISO 10005: 2018 con observaciones (1 punto)
No presenta (0 puntos)

21.1.6. B6. Relación de Equipos a utilizar en obra (10 puntos)

Tabla 57. Criterio de evaluación de equipos a utilizar

B6 Relación de equipos a utilizar en obra (Máximo puntaje: 10 puntos)
Antigüedad de equipos y maquinaria principal (tractores, grúa telescópica, excavadoras, cargadores y volquetes) (máximo 5 puntos)
Los equipos y maquinaria a emplear en obra tienen un horómetro ponderado menor a 10,000 horas (5 puntos)
Los equipos y maquinaria a emplear en obra tienen un horómetro ponderado entre 10,000 a 14,000 horas (3 puntos)
En otro caso (0 puntos)
Para calificar a la evaluación de este punto, se debe cumplir con los equipos mínimos declarados en la carpeta A8.
<u>No se permitirá equipos y maquinaria principal (tractores, excavadoras, cargadores y volquetes) con una antigüedad mayor a 14,000 horas y con antigüedad mayor a 5 años.</u> El Postor deberá presentar un Histograma de equipos ofertados, que muestre claramente las cantidades por tipo de equipo por mes, a lo largo del plazo de ejecución de acuerdo al formato B5 del Anexo 09 Formatos para la presentación de Propuesta – Carpeta B.
Propiedad de equipos y maquinaria principal (tractores, grúa telescópica, excavadoras, cargadores y volquetes) (máximo 5 puntos)
Si el equipo propio es mayor al 70% de toda su flota, según la cantidad máxima de su histograma (Formato B5 - Anexo 09) (5 puntos)
Si el equipo propio es mayor al 50% de toda su flota, según la cantidad máxima de su histograma (Formato B5 - Anexo 09) (2.5 puntos)
En otro caso (0 puntos)
<i>Notas:</i>
<i>Si es equipo propio se deberá acreditar con facturas y/o tarjetas de propiedad y/o contrato leasing vinculado al postor.</i>
<i>Si es equipo en alquiler se deberá acreditar con cartas de compromiso de alquiler, indicando la disponibilidad del equipo y el horómetro del equipo.</i>

21.1.7. B7. Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) (15 puntos)

El Postor debe incluir todas las etapas de ejecución de las obras, como: Administración y Logística, Movilización, Instalaciones y Obras Preliminares, Adquisición de Materiales, Construcción de las Obras y Entrega, considerando los hitos que considere a su juicio necesarios para el seguimiento del proyecto, por lo que deberá presentar:

- **Secuencia constructiva: (máximo 10 puntos)**
 - Describe de manera clara el proceso constructivo y por frentes de trabajo (trenes de trabajo) la cual debe estar en concordancia con el cronograma P6 (B8)(10 puntos)
 - Describe solamente el proceso constructivo (5 puntos)
 - Describe someramente el proceso constructivo (2 puntos)
- **Estrategia de contratación de Mano de obra local calificada (departamento de Lima) y no calificada (provincia Huaura):**
 - Considera 40% Mano de obra Local (1 puntos)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Considera 30% Mano de obra Local (0.5 puntos)
- Considera 20% Mano de obra Local (0 puntos)
- Medidas de mitigación para la construcción ante escorrentía en el río Huaura: (2 Puntos)
- Plan de Tráfico para construcción de soluciones en Huaura: (2 Puntos)

Tabla 58. Criterio de evaluación del plan de ejecución del proyecto

B7 Plan de ejecución del proyecto (PEP) (Máximo puntaje: 15 puntos)
El plan debe mostrar las habilidades técnicas del Postor y un excelente nivel de confianza para obtener el máximo puntaje. El postor deberá presentar una explicación detallada de su enfoque de trabajo para la ejecución del proyecto, la misma que deberá guardar una secuencia lógica, coherente y será plasmada en el cronograma preliminar que presentará con su propuesta.

21.1.8. B8. Cronograma e histograma de Mano de obra y equipos (5 puntos)

El postor de deberá presentar un cronograma de obra según lo indicado en el Título 17 **CRONOGRAMA** de los presentes TDR, conteniendo como mínimo:

- Cronograma de Obra en Primavera P6, que respete la secuencia lógica constructiva (máximo 2 puntos)
 - Dentro del plazo referencial, refleja el plan de trabajo (B7), cumple con criterios de lógica de programación y el Cronograma en P6 Nivel 4 (2 puntos)
 - Fuera del plazo referencial, someramente refleja el plan de trabajo (B7), someramente cumple con criterios de lógica de programación y el Cronograma en P6 Nivel 4 (1 punto)
 - Fuera del plazo referencial, someramente refleja el plan de trabajo (B7), someramente cumple con criterios de lógica de programación y el Cronograma en P6 Nivel 3 (0.5 puntos)
 - Fuera del plazo referencial, no refleja el plan de trabajo (B7), no cumple con criterios de lógica de programación y Cronograma en otro Nivel (0 puntos)
- Cronograma de Adquisición de Materiales (máximo 0.5 puntos)
 - Presenta cronograma de adquisiciones, refleja los plazos indicados en el cronograma de construcción (0.5 puntos)
 - Presenta cronograma de adquisiciones, no refleja los plazos indicados en el cronograma de construcción (0.25 puntos)
 - No Presenta cronograma de adquisiciones (0 puntos)
- Histograma Mano de Obra Directa e Indirecta (máximo 1 punto)
 - Presenta Histograma de MOD y MOI (1 punto)
 - No Presenta Histograma de MO (0 puntos)

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Histograma de Equipos (**máximo 1 punto**)
 - Presenta Histograma de Equipos (1 punto)
 - No Presenta Histograma de Equipos (0 puntos)
- Cronograma Valorizado (**máximo 0.5 puntos**)
 - Presenta cronograma valorizado que guarde relación con el cronograma de construcción (0.5 puntos)
 - Presenta cronograma valorizado, no guarda relación con el cronograma de construcción (0.25 puntos)
 - No presenta (0 puntos)

La información contenida en el cronograma, histogramas y curva ABC, deberán de estar relacionadas entre sí, guardar una secuencia lógica y deben desarrollar todas las actividades constructivas.

Las ofertas deberán incluir, de manera detallada y sustentada, la siguiente información como parte de su oferta técnica:

- Histograma de MOI;
- Histograma de MOD;
- Histograma de equipos;
- Cronograma valorizado;
- Cronograma de suministro de materiales;

21.2. Evaluación de propuesta económica (40 puntos)

21.2.1. Oferta Económica (37 puntos)

El puntaje de la propuesta económica se calcula de la siguiente forma:

Presupuesto:

$$P_i = \frac{O_m \times PMP}{O_i}$$

P_i : puntaje de la oferta

PMP : Puntaje máximo (30 puntos)

O_i : Precio de oferta económica

O_m : Precio de la oferta económica más baja

El puntaje de cada propuesta se distribuirá linealmente entre el mínimo importe (máxima puntuación) y el máximo importe (mínima puntuación).

La Oferta Económica deberá ser presentada en moneda nacional (soles), de lo contrario no se puntuará.

21.2.2. Análisis de Precios Unitarios (3 puntos)

- Precios Unitarios del S10 Exportados al Excel, incluido Sub Partidas (**máximo 3 puntos**)
 - Exportado del S10 a Excel (1 puntos)
 - Exportado del S10 en formato distinto a Excel (0.5 punto)
 - No presenta (0 puntos)
- Hoja Resumen de Insumos (**Máximo 1 punto**)
 - Exportado del S10 a Excel (1 punto)
 - Exportado del S10 en formato distinto a Excel (0.5 puntos)
 - No presenta (0 puntos)
- Análisis de Gastos Generales (**Máximo 2 puntos**)
 - Exportado del S10 a Excel (1 puntos)
 - Exportado del S10 en formato distinto a Excel (0.5 punto)
 - No presenta (0 puntos)

22. PROPUESTAS A PRESENTAR

22.1. Valoración económica

El postor deberá indicar en su propuesta económica conforme al Anexo 13:

- El importe por el que se compromete a realizar los alcances presentados en los apartados 6 y 7 del presente documento, de acuerdo a las condiciones presentadas.
- Se deberá presentar un desglose de los Gastos Generales.
- Este importe debe incluir mínimamente todos los medios necesarios descritos. La oferta económica debe ser presentada en moneda nacional. **Excluyente.**
- Carta fianza de fiel cumplimiento por el 10% del importe total de la subcontratación.
- La consideración o no de revisión de precios a lo largo del Proyecto.
- Considerar que las mediciones son estimadas, en ningún caso las mediciones son definitivas.

23. FORMA Y LUGAR DE PRESENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS

La presentación de propuestas será virtualmente, en la modalidad “sobre cerrado” mediante la plataforma TENDERBILL, que es el tipo de proceso donde se especifica una fecha límite de cierre para presentación de propuestas. Las ofertas no son visibles para nadie hasta que se cumpla la fecha de cierre.

Cada Postor deberá presentar su propuesta en tres carpetas digitales (A, B y C), incluyendo todos los documentos listados en los formatos indicados, en la Tabla 48. Contenido de la Propuesta a Presentar.

Toda comunicación y presentación de propuestas, será llevada a través de la plataforma TENDERBILL. Para ello, se recomienda a los postores familiarizarse con la siguiente información:

- Anexo 16: Instructivo de inscripción de proveedores en portal del TENDERBILL;

- Instructivo y soporte para proveedores a través de la página <https://www.tenderbill.com/supplier-support/guia-usuario-proveedor.html#rfq>

24. SELECCIÓN DEL POSTOR GANADOR

OHLA elaborará el informe final que incluirá la selección del Postor ganador.

Los Postores deberán considerar que esta evaluación será sometida ante la ANIN, quien confirmará a OHLA al Postor ganador.

24.1. Declinaciones o Descalificaciones

Si posterior a la adjudicación, el postor seleccionado en el informe de adjudicación declina realizar la labor por la que se adjudicó el servicio o suministro adjudicados o equipo adquirido, o es descalificado por parte de OHLA por cualquiera de los siguientes motivos:

1. Modificar la oferta técnico-económica sin contar con la autorización expresa de OHLA una vez finalizado el concurso (cierre de presentación de ofertas y levantamiento de observaciones en Tenderbill) o posterior a la emisión de la carta de adjudicación al postor ganador.
2. Brindar información falsa o inexacta en la etapa de licitación o proceso de homologación y, en general, durante el desarrollo de todo el proceso de licitación.
3. No presentar los documentos contractuales previa firma de contrato y/o cartas fianzas en los plazos establecidos en los Términos de Referencia.

25. ADJUDICACIÓN DEL SUBCONTRATO

Una vez realizada la evaluación de las propuestas, se comunicará al Postor ganador mediante el envío de una Carta de Adjudicación, la cual deberá firmar y remitir al día siguiente, en señal de conformidad.

El Postor adjudicado, dentro de 07 días calendarios siguientes de haber recibido la carta de adjudicación, deberá presentar un cronograma actualizando las fechas de hitos contractuales (sin modificar los plazos propuestos en la oferta adjudicada) el cual deberá ser incluido en el Contrato conforme al ítem 17.

El Postor tendrá un plazo máximo de 10 días calendario para la presentación de la Carta Fianza por fiel cumplimiento, desde la fecha de suscripción del contrato.

25.1. Para la firma del contrato

El Postor adjudicado enviará a OHLA, para la suscripción del subcontrato, los siguientes documentos:

- Vigencia de Poder del o de los representantes legales (no mayor a 30 días calendario de antigüedad)
- Copia Literal de la partida electrónica donde figure la inscripción de la persona jurídica (antigüedad no mayor a 03 meses);

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- Carta de formación de Consorcio legalizada notarialmente (en caso aplique);
- Ficha RUC (Debe encontrarse en la SUNAT como contribuyente “Activo”, “Habido”).
- Copia Simple de inscripción SUNARP (Antigüedad no mayor a 03 meses).
- Copia del D.N.I. vigente del representante legal y/o apoderado.

25.2. Inicio del Servicio

a. Inicio del Contrato

El Contrato entrará en vigor al día siguiente de su suscripción por ambas partes.

b. Condiciones para el Inicio del Plazo Contractual

El inicio del plazo contractual (inicio de obra) estará sujeto al cumplimiento previo de las siguientes condiciones por parte de OHLA:

- Realización de la reunión de inicio del proyecto (KOM).
- Entrega del terreno, ya sea de forma total o parcial.
- Emisión de la Carta de Inicio del Servicio, en la que se indicará la fecha del KOM y la entrega de terreno.

c. Obligaciones del Subcontratista previas al Inicio del Plazo

El Subcontratista deberá haber cumplido con la presentación de todos los documentos requeridos antes del inicio de obra, según lo establecido en la Tabla 43 del numeral 13.6 del Contrato, dentro de un plazo máximo de quince (15) días calendario contados desde la fecha de suscripción del Contrato.

Asimismo, todo equipo, maquinaria y/o vehículo del Subcontratista deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Anexo 02 CO-PE-1PE324-SS-PS-024 “Equipo Motorizado, Tránsito y Seguridad Vial”, como condición para su ingreso a obra.

d. Revisión de Documentos

OHLA contará con un plazo máximo de cuatro (4) días calendario para revisar la documentación presentada por el Subcontratista. En caso de observarse inconsistencias u omisiones, se otorgará un plazo improrrogable de tres (3) días calendario para que el Subcontratista levante las observaciones y/o ratifique los documentos presentados. Una vez aprobados, estos documentos se considerarán líneas base para el control del Proyecto.

e. Acta de Entrega de Terreno e Inicio del Plazo

Una vez realizada la reunión KOM, se procederá con la entrega del terreno, la cual consistirá en una inspección ocular conjunta y concluirá con la suscripción del Acta de Entrega de Terreno. El plazo contractual se considerará iniciado al día siguiente de la fecha consignada en dicha Acta.

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



25.3. Recepción del servicio

Para la recepción del servicio prestado una vez finalizado y aceptado los trabajos por OHLA y el Supervisor de Calidad, en un plazo no mayor de sesenta (60) días calendario se solicitará lo indicado en el Anexo 20.

En caso OHLA tenga observaciones a los documentos presentados, el postor tendrá siete (07) días calendarios para la subsanación de observaciones o el plazo establecido entre las partes.

26. ANEXOS

Anexo 1: Expediente Técnico del Proyecto:

- Planos;
- Detalle de cálculos.

Anexo 2: Requerimientos de Seguridad Salud en el Trabajo y Medio Ambiente:

1. CO-PE-1PE324-HS-PM-001 Lineamientos SSOMA Rev.01 (OHLA);
2. CO-PE-1PE324 -SS-PS-024 Equipo motorizado tránsito y seguridad vial (OHLA);
3. CO-PE-1PE324-GP-EA-001 Penalidades por faltas SSOMA Rev.02 (OHLA);
4. CO-PE-1PE324 -MA-PS-001 Estándar de Plan de Manejo Ambiental Operativo (OHLA);
5. CO-PE-1PE324 -MA-PS-002 Transporte y abastecimiento de combustible (OHLA);
6. CO-PE-1PE324-MA-PS-003 Manejo de Residuos Biocontaminados (OHLA);
7. CO-PE-1PE324 -MA-PS-004 Manejo y Gestión de RRSS de Sub Contratistas y Proveedores (OHLA);
8. CO-PE-1PE324 -MA-PS-005 Reporte de Indicadores de Desempeño Ambiental (OHLA);
9. CO-PE-1PE324-MA-PS-006 Manejo de Suelo Orgánico (Top-soil) (OHLA);
10. CO-PE-1PE324-MA-PS-008 Preservación de Flora y Fauna (OHLA);
11. CO-PE-1PE324-MA-PS-009 Controles Preventivos en Mantenimiento de Equipos (OHLA);
12. CO-PE-1PE324 -MA-PS-010 Control y Manejo de Derrames (OHLA);
13. CO-PE-1PE324-MA-PS-011 Control y manejo de material excedente y escombros (OHLA);
14. CO-PE-1PE324-MA-PS-012 Control de la Calidad de Aire, Ruido y Agua (OHLA);
15. CO-PE-1PE324-MA-PS-013 Forestación, Reforestación y Revegetación (OHLA);
16. CO-PE-1PE324-MA-PS-014 Gestión de Cierre Ambiental (OHLA);
17. CO-PE-1PE324-MA-PS-015 Manejo de sustancias Químicas y otros materiales peligrosos (OHLA)
18. Consideraciones para el rescate, periodo de reproducción y reubicación del camarón

Anexo 3: Requerimientos de Calidad:

- CO-PE-1PE324-QA-PM-001 Requisitos de Calidad para Subcontratistas y proveedores (OHLA);

Anexo 4: Consideraciones del Monitoreo Arqueológico:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



- CO-PE-1PE324-AR-PS-002 Estándar de acciones a realizarse ante el hallazgo de evidencias arqueológicas (OHLA).

Anexo 5: Consideraciones Sociales:

- 999990-ARC001-000-XX-PN-ZZ-000002 Lineamientos para la estrategia de participación de las partes interesadas, igualdad de género y gestión de conflictos sociales (Dirección de Soluciones Integrales – ANIN).
- Plan de Buena Vecindad y Relaciones Públicas – PBVRP Anexo 6: Requisitos de ingreso del personal para Subcontratistas:
 - CO-PE-1PE324-RH-PS-001 Requisitos de ingreso del personal para Subcontratistas Rev.01 (OHLA).

Anexo 7: Consideraciones para valorizaciones de Subcontratistas:

- CO-PE-1PE324-GE-TA-001 Avisos y comunicaciones Rev.01 (OHLA)
- CO-PE-1PE324-GP-PR-001 Procedimiento de Valorización de Subcontratistas (OHLA)
- CO-PE-1PE324-GE-AA-001 Acta de aprobación de pago mensual

Anexo 8: Plan de Gestión del Tráfico:

- CO-PE-1PE324-PR-PN-003 Plan de Gestión del Tráfico rev01 – Río Huaura (OHLA).

Anexo 9: Lista de Cantidades:

- Lista de Cantidades en PDF.

Anexo 10: Homologación de Proveedores y Subcontratistas:

- Información sobre tratamiento de datos personales.
- RCI-PG-01-Anexo3 - Declaración del Proveedor y/o Subcontratista para el proceso de evaluación (homologación) por el Grupo OHLA.
- Formato Homologación de Proveedores y Subcontratistas.
- Formato de Información de Cuentas Bancarias de Proveedores.
- Declaración jurada de ética, anticorrupción, LAFT y cumplimiento para proveedores.
- Cuestionario de debida diligencia en el conocimiento de proveedores régimen general y régimen reforzado.

Anexo 11: Formatos para la presentación de propuesta – Carpeta A:

- A1 Declaración Jurada de Datos del Postor
- A1.1 Carta promesa de Consorcio
- A2 Carta de Oferta
- A3 Confirmación de Aceptación de las Condiciones de Licitación
- A4 Declaración Jurada de Conocer el Proyecto
- A5 Declaración Jurada de conocimiento del pliego de formulación y absolución de consultas
- A6 Carta de compromiso de firma del subcontrato
- A7 Carta de Conformidad de Documentos y de Información Suficiente para Elaborar la Propuesta
- A8 Declaración Jurada de Cumplimiento de Equipo Mínimo
- A12 Declaraciones juradas: visita al lugar de obra, profesionales propuestos y de requisitos de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SAYÁN - CUENCA HUAURA



Anexo 12: Formatos para la presentación de propuesta – Carpeta B:

- Formato B1. Experiencia del Postor;
- Formato B6. Relación de Equipos a Utilizar en Obra;
- Formato B8. Cronograma e histograma de Mano de Obra y Equipos

Anexo 13: Formatos para la presentación de propuesta – Carpeta C:

- C1 Oferta Económica según el Formato C1
- C2: Análisis de Precios Unitarios
- C3: Plazo de pagos

Anexo 14: Políticas Corporativas y Código Ético del Grupo OHLA

- Política Anticorrupción;
- Política de Calidad, Seguridad y Salud, Energía y Medio Ambiente;
- Política de Prevención de Delitos;
- Política de Compras Responsables;
- Política de Cumplimiento;
- Política de Sostenibilidad;
- Política de Recursos Humanos;
- Política Interna de Alcohol y Drogas;
- Política Interna de negativa al Trabajo Inseguro;
- Política Interna contra la Discriminación y el Acoso Moral o por razón de sexo;
- Política Interna de lucha contra el virus VIH y SIDA;
- Código Ético del Grupo OHLA.

Anexo 15: Modelo de Subcontrato

- NEC 3 OPCIÓN B

Anexo 16: Instructivo para ingreso a Proveedores en Plataforma Tenderbill:

- Instructivo Inscripción de Proveedores Portal del Tenderbill.

Anexo 17: Pliego de Formulación y Absolución de Consultas:

- Formato de Pliego de Formulación y Absolución de Consultas.

Anexo 18: Gestión de Riesgos:

- Plantilla de Matriz de Riesgos.

Anexo 19: Consideraciones para Informes del estado de la ejecución del Proyecto

- CO-PE-1PE324-GP-PN-001 Plan de comunicaciones rev02.
- Anexo 20 Archivos KMZ

Anexo 21 Expediente de liquidación propuesto

Anexo 22 Plan de Culminación Seccional aprobado