

(3) Análisis de Caminos de Acceso**1) Análisis de la Composición de Pavimento****i) Tránsito de Diseño**

Según la sección 2-1-3, Lineamientos Básicos sobre el Volumen y Carga de Tránsito, el tránsito de diseño quedará como se muestra en la siguiente tabla. De acuerdo con esta tabla, en base a una conversión de 18kip por eje, la carga axial simple equivalente (ESAL por sus siglas inglesas), que se aplicará al diseño equivale a 19,134,770.

Tabla 2-2-17 Tránsito de Diseño

AÑO	AUTO	PICKUP	AUTOBUS	C2	C3	TRAILER	TOTAL	Crecimiento
2009	597	1,394	299	299	211	697	3,497	4.00%
2018	850	1,985	425	425	320	1,053	5,058	4.00%

Tabla 2-2-18 Carga Axial Simple Equivalente (ESAL)

	AUTO	PICKUP	AUTOBUS	C2	C3	TRAILER	TOTAL
Total (día)	7,171	16,740	3,586	3,586	2,645	8,717	42,445
Coficiente	0.00096	0.01103	1.59101	2.26461	1.59411	2.72151	
No. convertido en ejes (día)	6.88416	184.64220	5,705.36186	8,120.89146	4,216.42095	23,723.4026	41,958
No. convertido en ejes (año)	2,512.718	67,394.403	2,082,457.07	2,964,125.38	1,538,993.64	8,659,041.97	15,314,525
	(Coficiente por sentidos)					DD=	50%
	(Coficiente de número de carril)					DL=	100%
	ESAL a usar para diseño					W18=	7,657,263

ii) Principios sobre Tipos de Pavimentación

De acuerdo con las reuniones mantenidas con las autoridades de El Salvador y Honduras durante el Estudio Local, y a las siguientes observaciones, se utilizará el pavimento o concreto asfáltico, en este Proyecto.

- Con el fin de mantener la continuidad, se utilizará pavimento asfáltico en los tramos de carreteras que conectarán con el Proyecto.
- Comparado con el concreto hidráulico, el pavimento asfáltico presenta un menor costo inicial de construcción.
- Comparado con el concreto hidráulico, las actividades de mantenimiento y rehabilitación son más simples para el caso del pavimento y concreto asfáltico.

iii) Confirmación de Términos de Diseño**Tabla 2-2-19 Tabla de Términos de Diseño**

Ítem	Especificaciones de diseño	Observaciones
Período de servicio/ período de análisis	10años	Según las normas de El salvador y Honduras. AASHTO también lo establece entre 20 y 50 años.
Volumen de tránsito	Véase la tabla	Según la tabla anterior
Fiabilidad	90%	Se establece así por ser una carretera internacional en una provincia.
División estándar	0.45	Según AASHTO
Impacto ambiental	No hay uno específico	En la zona de proyecto no existen problema de escarchada. No habrá problemas graves de esponjamiento de la subrasante, ya que el mayor parte está conformado por relleno y no tendrá dificultad de drenaje, a pesar de que hay bastantes precipitaciones en la zona.
Índice de Serviceabilidad	Inicio: 4,2 Final: 2.5	Se aplican estos valores comunes en el diseño basado en AASHTO y según los datos ofrecidos por las partes de El salvador y Honduras.
Módulo de elasticidad efectivo del suelo base	15,000	Se aplicará :MR = 1500 x CBR
Módulo de capa (SN) (por pulgada)	Véase la derecha	Concreto asfáltico : 0.40 Base de materiales granulares (CBR mayor al 100%) : 0.14 Sub-base de materiales granulares (CBR mayor al 70%) : 0.13 Base de tratamiento con cemento (Más de 3kg/cm ²) : 0.16 Base de tratamiento con cemento (CBR mayor a 60%) : 0.12
Drenaje	1.0	Se define este valor ya que el estado de drenaje del Proyecto se clasifica entre el estado regular y bueno, y debido a que está expuesto a un nivel de contenido de agua casi saturado, menor al 25% anual.

iv) Estado de Suelo Base y su Consideración en el Diseño

El suelo base en la parte de relleno tendrá un espesor de 100cm, cuyo valor CBR será superior al 10%. En cuanto al suelo base en la parte de terreno de corte, en principio, no se sustituirá en el tramo de la carretera pavimentada existente; sin embargo, en el resto se sustituirá el material de una capa de 30cm de espesor, con valores de CBR mayores al 10%.

A lo largo de la carretera, cada tramo (provisional) se diseñará y construirá según los siguientes principios:

Tabla 2-2-20 Estado actual de cada Tramo y sus Principios de Diseño y Construcción

Puntos de medición	Terreno de corte o relleno (espesor de suelo base)	Observaciones
0 + 000 ~ 0 + 110	Terreno de corte (0cm)	Pavimento de la carretera actual
0 + 110 ~ 0 + 200	Terreno de corte (30cm)	Taludes de la carretera actual, etc.
0 + 200 ~ 0 + 380	Terreno de relleno (100cm)	Antes de llegar al Estribo A1, probablemente habrá que excavar algo de roca, En este tramo se aplicará el tratamiento al terreno de corte (0cm). Referente a la estructura de relleno para este tramo, se removerá la capa superficial del suelo, excavado hasta cierta profundidad debido al aspecto arcilloso que presenta el suelo superficial del terreno actual.
0 + 560 ~ 0 + 710	Terreno de relleno superior a 1m. (100cm)	
0 + 710 ~ 1 + 060	Terreno de relleno inferior a 1m. (100cm)	En este tramo se bajará el nivel unas decenas de centímetros con respecto al nivel actual debido a la obra de despeje y eliminación de raíces, por lo que se podrá asegurar la estructura de suelo base de 100cm sin necesidad de excavación adicional.
1 + 060 ~ 1 + 220	Terreno de relleno superior a 1m. (100cm)	
1 + 220 ~ 1 + 430	Terreno de corte (30cm)	Cercanía del patio de camiones. Según el ensayo realizado, el valor CBR es bajo, con unos 2.5%. Si este valor no supera el 10%, después del corte de terreno, se practicará la sustitución de material en 100cm de espesor.
1 + 430 ~ 1 + 600	Terreno de relleno inferior a 1m. (100cm)	En este tramo se bajará su nivel unas decenas de centímetros con respecto al nivel actual con la obra de despeje y eliminación de raíces, por lo que se podrá asegurar la estructura de suelo base de 100cm sin necesidad de excavación adicional.
1 + 600 ~ Punto final	Terreno de corte (0cm)	Pavimento de la carretera actual

v) Definición de la Composición de Pavimento

En base a lo descrito anteriormente, se procede a calcular el número estructural (SN) necesario, la cual equivale a 4.71. Los espesores de cada capa se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 2-2-21 Espesor de cada Capa

	Material (Módulo de capa (SN) (por pulgada))	Espesor
Capa superficial	Concreto asfáltico (0.40)	5cm
Base (capa superior)	Concreto asfáltico (0.40)	10 cm
Base (capa inferior)	Piedras molidas de granulometría regulada (0.14)	20 cm
Sub-base	Piedras trituradas sin cribar (0.13)	30 cm
Subrasante	Sustitución de suelo	100cm

vi) Composición del Pavimento en los Hombros

Debido a que se trata de una carretera en la frontera, los hombros deberán tener la misma composición del pavimento que la carretera si se considera que existe la posibilidad de que los vehículos pesados se estacionen sobre los mismos.

2) Análisis de la construcción de Talud

La inclinación del talud del terraplén será de 1 : 2.0, y en el terreno de corte será de 1 : 1.0.

Se colocará una cuneta (de concreto en tres caras) en el pie del talud. con el fin de proteger la superficie de la talud de la erosión en los terrenos de corte y de relleno, se procederá a engraminar estas áreas.

(4) Resumen de las Estructuras

Tras el análisis anteriormente descrito, en la tabla siguiente se describen las características de las estructuras del Proyecto.

Tabla 2-2-22 Resumen de las Estructuras

Puente	Ubicación del puente		Aprox. 725m del lado de río abajo del puente Goascorán existente	
	Distribución de tramos y longitud del puente		45.0m + 80.0m + 45.0m = 170m	
	Ancho del puente		Ancho de rodadura: 3.65m × 2 = 7.3m, Ancho de hombro: 1.5m × 2 = 3.0m, Ancho de acera: 1.5m × 2 = 3.0m, Total: 13.3m (ancho efectivo) (Ancho total: 14.1m)	
	Estructura	Superestructura		Puente de vigas de caja continuas de PC con tres tramos
		Infra-estructura	Estribo	2 estribos de tipo T inversa (A1 y A2)
			Pila	2 pilas tipo muro (P1 y P2)
		Base	A1	Cimentación directa
P1 y P2			Cimentación directa	
A2	Cimentación de pilotes (Pilotes fundido en sitio : Diámetro de 1.2m, 11 unidades con 7.0m de largo)			
Vía de acceso	Extensión	Orilla derecha (Lado de El Salvador)	395m aprox.	
		Orilla izquierda (Lado de Honduras)	1,156m aprox.	
	Ancho		Ancho de rodadura: 3.65m × 2 = 7.3m, Ancho de hombro: 2.4m × 2 = 4.8m, Ancho de protección: 1.0m × 2 = 2.0m, Total: 14.1m (Ancho total)	
Protección de margen	Orilla derecha (Margen de El Salvador)		Gavión 289.3 m ²	
	Orilla izquierda (Margen de Honduras)		Gavión 1,213.6 m ²	

2-2-3 Plano de Diseño Básico

Los planos del Diseño Básico elaborados a base del Plan Básico que se mencionó anteriormente, presentan a continuación:

Figura 2-2-17 Plano Horizontal de Vía de Acceso

Figura 2-2-18 Perfil de Vía de Acceso

Figura 2-2-19 Plano Transversal de Vía de Acceso

Figura 2-2-20 Plano General de Puente

Plano Horizontal de Via de Acceso

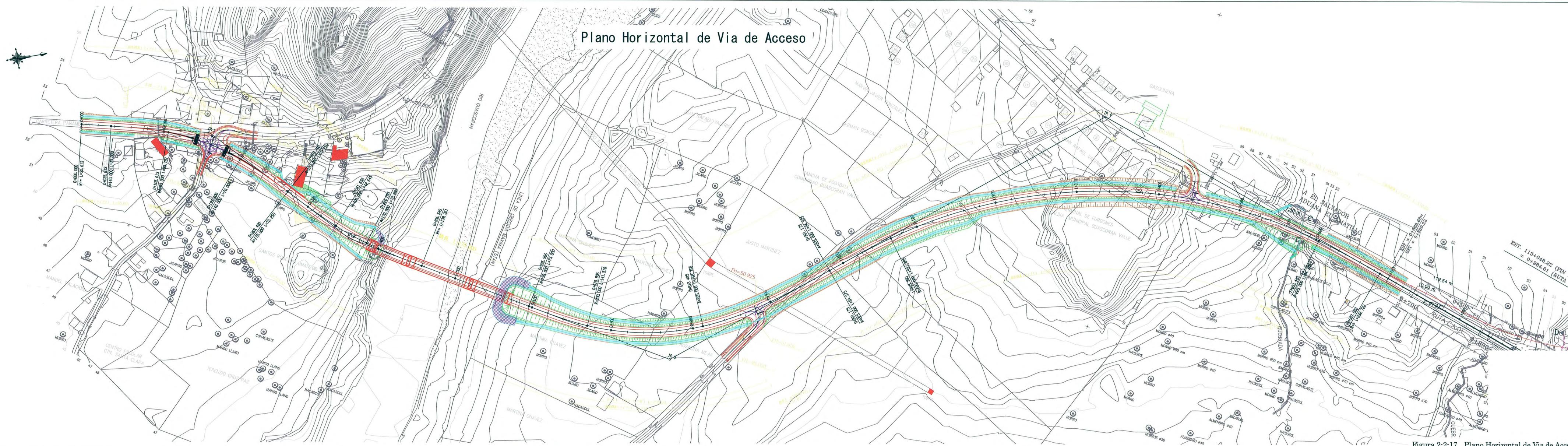


Figura 2-2-17 Plano Horizontal de Via de Acceso

11.000
12.000
13.000
14.000
15.000
16.000
17.000
18.000
19.000
20.000



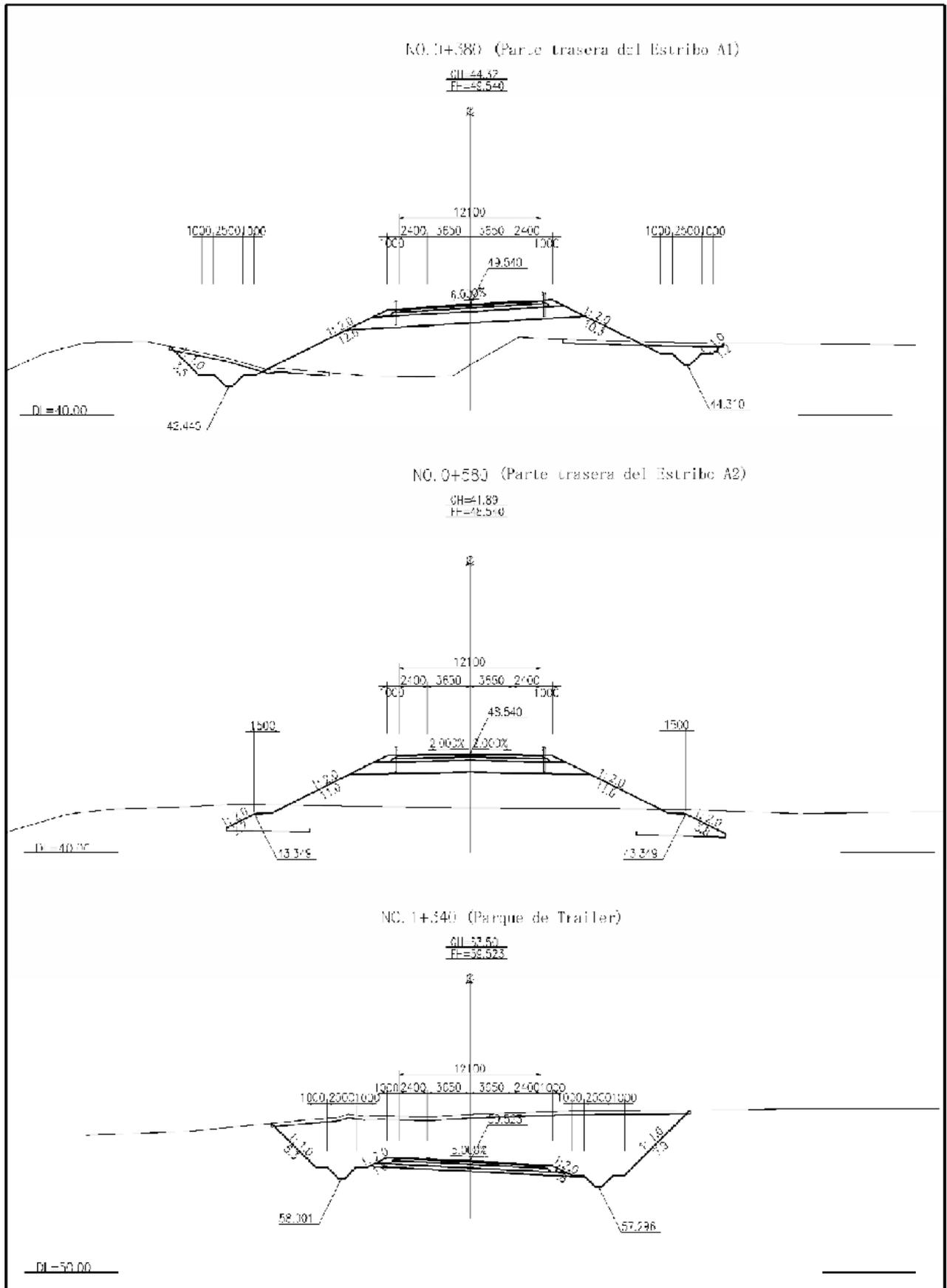
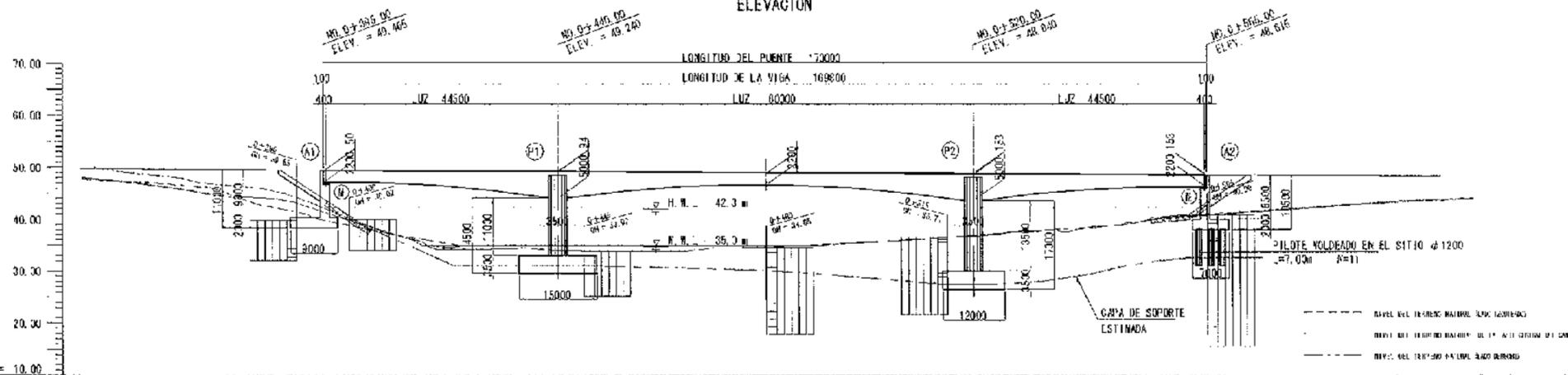


Figura 2-2-19 Plano Transversal de Via de Acceso

PLANO GENERAL DE PUENTE

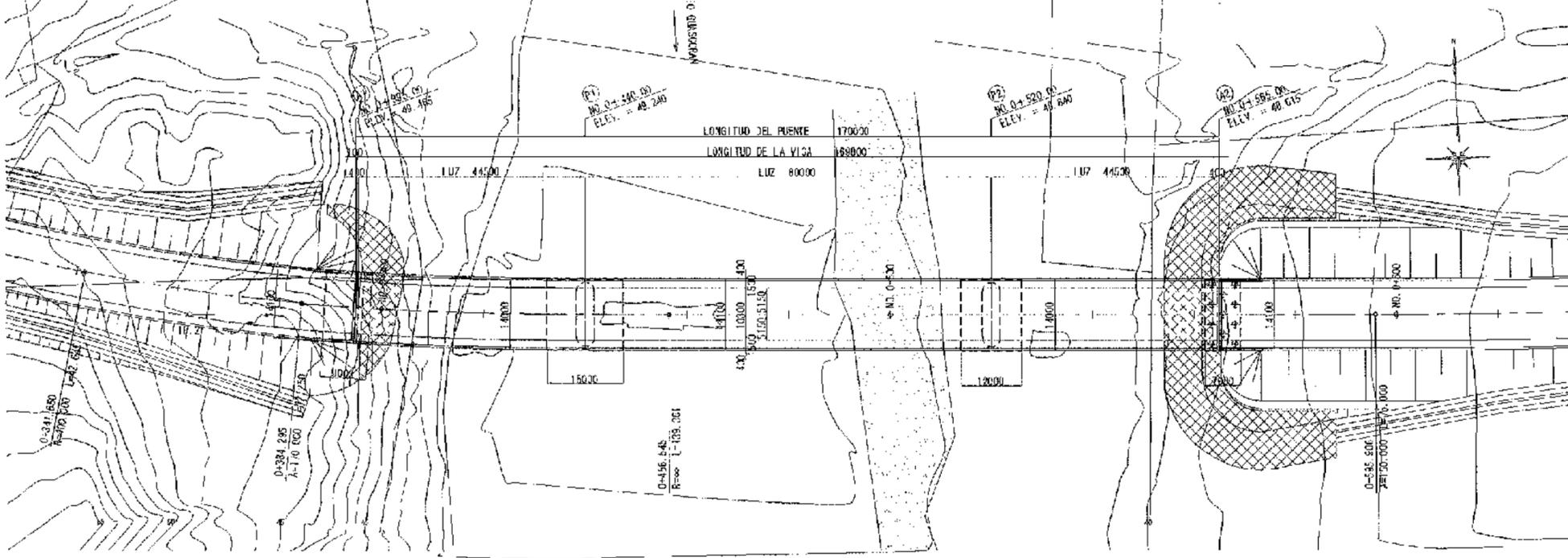
ESCALA 1:500

ELEVACION



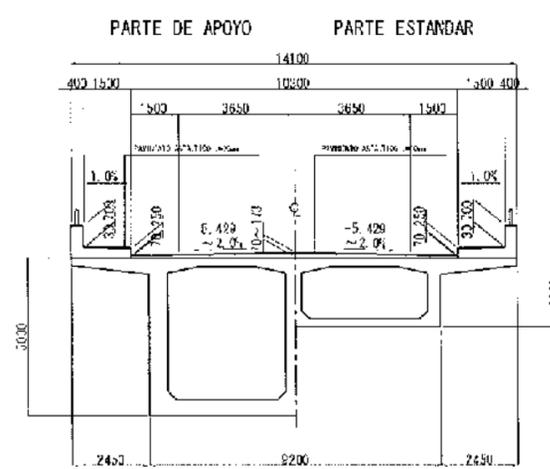
PERFIL	1+250	2+500	3+750	4+500	5+250	6+000	7+000	8+000	9+000	10+000	11+000	12+000	13+000	14+000	15+000	16+000	17+000	18+000	19+000	20+000	21+000	22+000	23+000	24+000	25+000	
ALTIMETRIA	50.340	49.540	48.519	47.463	46.440	45.340	44.240	43.140	42.040	40.940	39.840	38.740	37.640	36.540	35.440	34.340	33.240	32.140	31.040	29.940	28.840	27.740	26.640	25.540	24.440	
NIV. DEL SUELO	43.10	41.3	39.253	37.163	35.000	32.840	30.680	28.520	26.360	24.200	22.040	19.880	17.720	15.560	13.400	11.240	9.080	6.920	4.760	2.600	0.440	-1.720	-3.880	-6.040	-8.200	
DISTANCIA ADICIONAL	280.000	380.000	484.253	585.900	685.000	780.000	870.000	955.000	1035.000	1110.000	1180.000	1245.000	1305.000	1360.000	1410.000	1455.000	1495.000	1530.000	1560.000	1585.000	1605.000	1620.000	1630.000	1635.000	1635.000	
DISTANCIA CORTE	280.000	380.000	484.253	585.900	685.000	780.000	870.000	955.000	1035.000	1110.000	1180.000	1245.000	1305.000	1360.000	1410.000	1455.000	1495.000	1530.000	1560.000	1585.000	1605.000	1620.000	1630.000	1635.000	1635.000	
ESTACION	0+000	0+380	0+764.253	1+149.153	1+534.153	1+919.153	2+309.153	2+694.153	3+079.153	3+464.153	3+849.153	4+234.153	4+619.153	5+004.153	5+389.153	5+774.153	6+159.153	6+544.153	6+929.153	7+314.153	7+699.153	8+084.153	8+469.153	8+854.153	9+239.153	
CURVA	R = 400.00 L = 42.845		A = 170.000 L = 72.250		R = 16 L = 124.35		R = 150.000 L = 75.000																			
INCLINACION	1:100																									

VISTA EN PLANTA



PLANO ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1:100



CONDICION DE DISEÑO

CATEGORIA	CONDICION DE DISEÑO
CONDICIONES BASICAS	TIPO DE PUENTE: PUENTE DE SUPERESTRUCTURA DE LA TIPO A DEL APoyo A Y B Y TIPO B DEL APoyo C CLASIFICACION: R = 400 ~ A = 170 ~ R = 150 ANCHO DE CALZADA: 0.520 m ANCHO DE ACERA: 1.30 m
SUPERESTRUCTURA	TIPO DE VIGAS: VIGAS DE CAJA DE CONCRETO DE PC EN TRES TRAMOS ANCHO DE CALZADA: 44.500 m + 80.000 m + 44.500 m ANCHO DE ACERA: 169.800 m TIPO DE PAVIMENTO: PAVIMENTO ASFALTICO CALZADA: e=70mm, ACERA: e=30mm TIPO DE FONDAZIONE: A1 - A2: APOYO DE GOMA MOVIBLE (TIPO A2) TIPO DE FONDAZIONE: A1 - P1 - P2: FUNDACION DIRECTA, A2: PILOTE BLOQUEADO EN SITIO 4+1200
INFRAESTRUCTURA	TIPO DE FONDAZIONE: A1 - A2: APOYO DE GOMA MOVIBLE (TIPO A2) TIPO DE FONDAZIONE: A1 - P1 - P2: FUNDACION DIRECTA, A2: PILOTE BLOQUEADO EN SITIO 4+1200 TIPO DE FONDAZIONE: A2: PILOTE BLOQUEADO EN SITIO 4+1200 TIPO DE FONDAZIONE: A2: PILOTE BLOQUEADO EN SITIO 4+1200

PLANO ESTRUCTURALES DE LA INFRAESTRUCTURA SECCION TRANSVERSAL

ESCALA 1:200

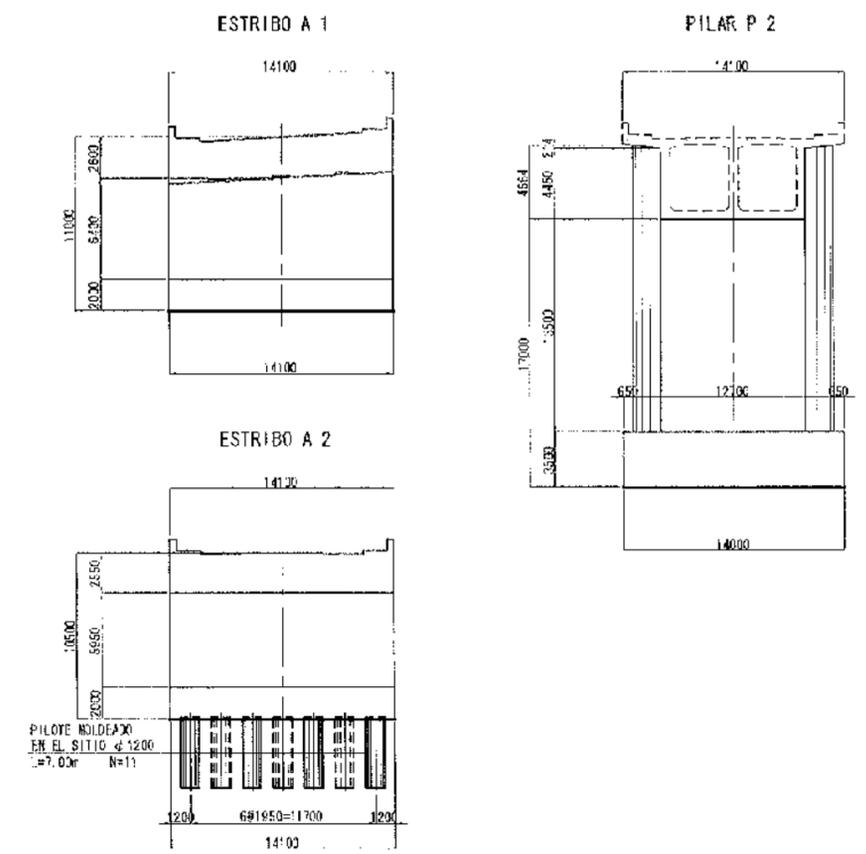


Figura 2-2-20 Plano General de Puente

2-2-4 Plan de Implementación

2-2-4-1 Lineamientos de Implementación

Esperando que el Proyecto se ejecute bajo el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, los lineamientos de la implementación de la construcción incluirá los siguientes aspectos:

- ① Con el fin de contribuir con la promoción de la reactivación de la economía local, la generación de oportunidades de empleo y transferencia de tecnología, se aprovecharán al máximo los técnicos, obreros, materiales y equipos locales para la ejecución de este Proyecto.
- ② Se solicita a las autoridades salvadoreñas y hondureñas responsabilizarse de asegurar los terrenos necesarios para el Proyecto (reubicación de casas y adquisición de terrenos) antes del inicio del proyecto bajo su responsabilidad.
- ③ Se solicita a las autoridades salvadoreñas y hondureñas tomar las medidas necesarias para eximir del pago de todos los impuestos que puedan agravar las actividades de este Proyecto tales como derechos aduaneros, impuestos internos e impuesto de valor agregado, incluyendo todos los gravámenes para la adquisición e importación de los materiales y equipos necesarios para los trabajos de construcción de las obras.
- ④ Se solicita a las autoridades de salvadoreñas y hondureñas otorgar al personal relacionado con la ejecución del Proyecto las facilidades y provisiones necesarias para su ingreso y salida de ambos países.
- ⑤ Se solicita a las autoridades de salvadoreñas y hondureñas tomar medidas necesarias para que los vehículos relacionados a los trabajos de construcción del Proyecto puedan transitar el Puente Goascorán con fluidez y seguridad.
- ⑥ Cuando se ejecutan los trabajos de construcción de los cimientos, se hará supervisión minuciosa sobre la confirmación del estado geológico real, el penetración de los pilotes hasta la profundidad establecida así como la corroboración del nivel de desplante de las zapatas cuando la cimentación es directa.
- ⑦ Se planificará la ejecución de los trabajos de construcción de la obras de modo realista y seguro, empleando metodología de construcción apropiada y segura, basándose en el patrón pluvial y en la evolución del nivel de agua.
- ⑧ Se propondrán las medidas sobre la metodología, el período y la operación para el posterior mantenimiento y reparación que son realizados después de la finalización de la obra. Como parte de esto, se incluirá el reforzamiento en cuanto a la capacitación tecnológica del personal técnico salvadoreño y hondureño, que se encargarán del control y mantenimiento futuro.

2-2-4-2 Consideraciones a tomar en cuenta durante la Construcción

(1) Garantizar la Seguridad durante la Construcción

- La entrada y salida de los vehículos utilizados en los trabajos de construcción de la obra será por el cruce con CA-1, carretera troncal internacional que tiene un tránsito mayor de vehículos pesados. Por consiguiente, además de ubicar el personal de vigilancia necesario en dicho punto, se solicitará a la asignación de policía de tránsito.
- Se deben tomar las medidas de seguridad necesaria para evitar accidentes provocados por la crecida del nivel de agua cuando se ejecuten los trabajos de construcción dentro del río. Para ello, se deberá organizar una vigilancia adecuada y coordinar el enlace con quien corresponda para recabar información sobre las posibles subidas del nivel de agua.

(2) Preservación de Medio Ambiente durante la Construcción

Con el fin de preservar el medio ambiente durante la construcción, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Controlar la generación del polvo provocado por el tránsito de los vehículos utilizados en los trabajos de construcción de la obra, mediante el riego y control de velocidad.
- Con el fin de mitigar el ruido y las vibraciones generados por la maquinaria de construcción, se evitará la ejecución de los trabajos de construcción tanto temprano y como noche.
- Con respecto a la contaminación de agua del río por la posible fuga del lodo durante los trabajos de perforación y fundición de pilotes, se tomarán medidas de mitigación tales como la preparación de tanques y bombas de repuesto.
- En caso de que se talen los árboles existentes, en base a la Ley del El Salvador se debe plantar más de diez árboles nuevos o similares por cada árbol talado.

(3) Cumplimiento de la Legislación Laboral de El Salvador y Honduras

El presente Proyecto es un proyecto que se encuentra bajo la supervisión de las autoridades de salvadoreñas y hondureñas, por lo que se aplicarán las normas laborales de ambos países. De acuerdo a dichas normas, el horario básico laboral es de 44 horas por semana en ambos países, con la jornada laboral de lunes a sábado. Si se calcula el porcentaje de los días laborables, agregando a las condiciones antes mencionadas los días de lluvia que imposibilitan los labores y sumando los días festivos, se reducirán los días de trabajo. Por esta razón se deberá prolongar el período de construcción, con lo cual incrementa los gastos indirectos. Por consiguiente, se preparará un programa de trabajo del Proyecto que priorice las ventajas de reducción de los gastos indirectos del plazo de construcción, pagando un sueldo suplementario por laborar en días feriados (100% del sueldo nominal más y un 25% adicional en ambos países). Estas condiciones laborales se incluirán en los documentos de licitación para reflejarlas en el proceso real de construcción.

(4) Aprovechamiento máximo de la Época Seca

Los trabajos de excavación para la cimentación de las zapatas de los pilares se realiza dentro del río con la colocación de las tablestacas que interrumpen el flujo de agua, por lo que el costo de ejecución de este tipo de trabajo varía enormemente. Por consiguiente, este tipo de trabajos se ejecutarán durante la época seca, dando importancia a la reducción de costo en este trabajo, y en el momento de ejecución, orientar al contratista el aprovechamiento máximo de la época seca.

(5) Paso Libre en la Frontera del Personal y Vehículos utilizados en la Obra

Con el fin de garantizar una buena ejecución del proyecto se requiere un sistema simplificado de paso fronterizo, tanto del personal como del transporte y traslado del material y equipos relacionados con el Proyecto. Por lo tanto, se espera que el Comité Binacional prepare las medidas concretas al respecto a más tardar antes del iniciar los trabajos de construcción de la obra. A la fecha, entre las posibles medidas que se tiene pensadas está la emisión de tarjetas de identificación al personal de la obra así como etiquetas adhesivas de identificación para los vehículos que se son utilizados durante la ejecución de la obra.

(6) Estrecha Coordinación con el Plan de Construcción de las Nuevas Instalaciones Fronterizas

Las nuevas instalaciones de control fronterizo deben estar terminadas antes de que finalicen los trabajos de construcción de la obra del Proyecto, por lo que estos dos proyectos deben trabajarse simultáneamente. Previendo problemas en el ejecución de obra generadas por esto, se deberán tomar las siguientes medidas:

- ① Tomando en cuenta la existencia de varios cruces en el área del Proyecto, el proceso constructivo de ambas obras y circulación de vehículos entre los dos proyectos, se considera que el riesgo de incidentes incluyendo accidentes, será mayor. Por consiguiente, tanto los responsables como el personal relacionado con ambos proyectos, deberán reunirse con mayor frecuencia y tomar las medidas de seguridad y acciones oportunas ante un eventual incidente.
- ② Procurar que no exista una diferencia entre las condiciones laborales del personal empleado en cada proyecto, no importando si se trata de técnicos o de obreros.
- ③ Con el fin de frenar posibles subidas de precios de materiales comunes como concreto, varillas, áridos y gravillas, los responsables de ambos proyectos procurarán intercambiar la información relacionada.

(7) Importancia del Control de Calidad de Concreto

Los principales obras de construcción para este Proyecto son los siguientes: construcción de la subestructura, que implica la construcción de los elementos del Estribo A1, Pilar P1, Pilar P2 y Estribo A2, incluyendo la fundición in situ de pilotes de concreto; construcción de la superestructura que implica la construcción de las vigas cajón. Por lo tanto, es importante ejercer control de calidad adecuado al concreto, lo que incluye el control de calidad de los materiales que lo componen (agregados finos y gruesos, agua y cemento), el control de las especificaciones técnicas utilizadas en la planta de producción, el control del transporte y manejo adecuado del mismo, el control durante su fundición y el control del curado adecuado.

2-2-4-3 Alcance de Trabajos

Cuando se defina la ejecución de este Proyecto bajo el marco del financiamiento de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, los gobiernos del Japón, El Salvador y Honduras asumirán sus respectivos compromisos, tal y como se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 2-2-23 Responsabilidad de la contraparte japoneses y de la contraparte salvadoreña / hondureñas

Responsabilidades de Japón	Responsabilidades de El Salvador y Honduras
<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del Puente de la Amistad del Japón y Centroamérica (170m de longitud), el camino de acceso de 395m en el lado de El Salvador y la camino de acceso de 1,156m en el lado hondureño, proyecto objeto de cooperación descrito en el “Plan Básico”. • Construcción y remoción posterior de las instalaciones provisionales como plantel para maquinaria y materiales y oficinas. • Durante el período de construcción del Proyecto, tomar medidas de seguridad para controlar el tránsito de vehículos relacionado con la obra y el tránsito general. • Implementar contramedidas por la posible contaminación ambiental causada por los trabajos de construcción de la obra durante el período de ejecución. • Adquisición, importación y transporte de equipo y materiales descritos en el “Plan de Suministro”. Con relación a la maquinaria importada, encargarse de reexportar la misma al país de adquisición. • Planificación de ejecución, elaboración de los documentos de licitación y contrato, asesoría durante la licitación y supervisión de obras, tal y como se describe en la Sección “Supervisión por la Firma Consultora”. Se incluye el monitoreo del Plan de Gestión Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación, diseño y construcción de las nuevas instalaciones de control fronterizo. • Adquisición de los terrenos ubicados dentro de los derechos de vía para el Proyecto, desmantelamiento de las instalaciones y viviendas afectadas por el proyecto y reubicación fluida de los habitantes afectados. • Disposición de los terrenos necesarios, sin cargo alguno, que se utilizarán para la construcción de instalaciones provisionales que requiera el Proyecto. • Remover y reubicar las líneas de energía eléctrica y comunicación que se vean afectadas por la ejecución del Proyecto. • Reubicación de tuberías de agua potable que se vean afectadas por la ejecución del Proyecto. • Conexión de servicios tales como electricidad, teléfono y suministro de agua con la oficinas y campamentos utilizados para este Proyecto. • Entrega de la tarjeta de identificación al personal de la obra así como etiqueta adhesiva de identificación a los vehículos utilizado para la obra. • Facilitar un área de disposición de materiales residuales que se generen en el proyecto. • Asignación de agentes de policía de tránsito en el área del proyecto. • Eximir de todo tipo de cargas impositivas, aranceles, impuestos internos, tanto en El Salvador como en Honduras. • Facilitar la entrada y permanencia en los dos países de los nacionales japoneses y de terceros países, que laboren para el proyecto. • Pago de comisiones bancarias (Apertura de una cuenta bancaria (B/A) y gestión de Autorización de Pago (A/P))

2-2-4-4 Supervisión por parte de la Firma Consultora

(1) Lineamientos Básicos del Trabajo de Supervisión de las Obras

Con la espera de que el proyecto se ejecute en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el lineamiento de trabajo de supervisión de las obras incluirá los siguientes puntos:

-
- Como la calidad de los trabajos de construcción de la obras implica la vida útil y resistencia de las instalaciones, el trabajo de supervisión de las obras se ejecutará dando mayor prioridad a la supervisión de la calidad. Se dará mayor atención, especialmente, a las obras de concreto y de cimentación, junto con las obras de protección de la orilla y consolidación del lecho del río que requieren trabajo dentro del río.
- Después, no se deberá olvidar la supervisión sobre el desarrollo de obras, seguridad y ejecución de los pagos.

- A efectos de cumplir con estos retos, se reunirán, una vez a la semana, el Contratista y el Consultor como espacio de intercambio de información periódico y hacer el chequeo conjunto en el lugar de proyecto, para identificar problemas que haya y consultar cómo resolverlos.
- A parte de estas reuniones, se convocará la reunión mensual entre los representantes del MOPTVDU (El Salvador) y la SOPTRAVI (Honduras) como Cliente del proyecto, el Contratista y el Consultor para identificar problemas que haya y consultar cómo resolverlos.
- Será contratado un ingeniero local como inspector, a quien se encargará en transferir tecnología de supervisión de obras, en el área de calidad, el desarrollo de obras y seguridad.
- Todas las instrucciones al Contratista, registro de reuniones e información al Cliente de proyecto se harán por escrito.

(2) Trabajo del Consultor sobre la Supervisión de la Obra

El contrato de consultoría incluirá principalmente los siguientes trabajos:

1) Fase de Preparación de los Documentos de Licitación

Conforme al Informe de Estudio de Diseño Básico, elaborará el diseño de ejecución para cada instalación. A continuación, preparará el documento de contrato de obras y someterá los siguientes productos a sendos MOPTVDU y SOPTRAVI para su aprobación:

- Informe del Diseño Básico
- Planos de diseño
- Documentos de licitación

2) Fase de Licitación para la Obra

Bajo la asistencia del Consultor, el MOPTVDU y la SOPTRAVI un Contratista de la nacionalidad japonesa mediante la licitación pública. El representante nombrado por el MOPTVDU y la SOPTRAVI que participe en dicha licitación y en el consecuente contrato de las obras deberá tener poderes de aprobación en todo lo que concierne al contrato de obras. El Consultor prestará el servicio al MOPTVDU y SOPTRAVI, sobre los siguientes temas:

- Convocatorio de la licitación
- Precalificación de los oferentes
- Licitación y su evaluación

3) En Fase de Supervisión de la Obra

Una vez firmado el Contrato de Obras entre el Contratista adjudicatario y el MOPTVDU y SOPTRAVI, representante de las partes de El Salvador y Honduras, el Consultor emitirá la Orden del Inicio de Obras al Contratista y comenzará la supervisión de obras. A lo largo de la supervisión de obras, el Consultor estará informando directamente el desarrollo de obras al MOPTVDU y SOPTRAVI, a las Embajadas del Japón y JICA en El Salvador y Honduras, y según necesidades, enviará por correo el informe mensual a otras partes relacionadas al proyecto. Supervisará a los constructores, dando instrucciones y recomendaciones sobre los aspectos administrativos y técnicos relacionados a las obras, como desarrollo de trabajo, calidad, seguridad y

ejecución de pagos.

Además, pasado un año después del término de la supervisión de obras, ejecutará la inspección de defectos de obras, y con esto se dará por concluido el servicio de la Consultoría.

(3) Plan de Asignación de Personal

A continuación aparecen el personal y su misión que se requieren en cada fase: Diseño Detallado, licitación de obras y supervisión de las mismas:

1) Fase del Diseño Detallado

- Consultor en jefe: Dirigirá y supervisará los aspectos técnicos del Diseño Detallado y la coordinación de trabajo, siendo responsable ante el Cliente.
- Ingeniero de puentes (superestructura): Ejecutará el estudio de campo para el diseño de la superestructura, cálculo estructural, elaboración de los planos de diseño y cálculo cuantitativo de materiales.
- Ingeniero de puentes (subestructura): Efectuará el estudio de campo para los diseños de la subestructura y de la estructura fluvial, cálculos estructural y de estabilidad, elaboración de los planos de diseño y cálculo cuantitativo de materiales.
- Ingeniero de Caminos: Ejecutará el cálculo de parámetros de lineamiento vial, definición de la sección transversal estándar, análisis de la obra de talud y diseño de drenaje vial, junto con la elaboración de planos de diseño y cálculo cuantitativo de materiales.
- Planificación de obras y estimación de costos: Se realizará la estimación de costo, basado en el cálculo cuantitativo de materiales y precios unitarios de obras que fueron obtenidos de la Planificación de obras y, el Diseño Detallado.
- Documentos de licitación : Elaboración de los documentos de licitación.

2) Fase de Licitación para la Obra

Ayudará al MOPTVDU y SOPTRAVI en la redacción definitiva del documento de precalificación de los oferentes y documentos de licitación, ejecución de precalificación y evaluación de la licitación.

- Consultor en jefe: Dirigirá el servicio de consultoría arriba mencionado en todo el proceso de licitación.
- Ingeniero de puentes (superestructura) : Asistirá en la aprobación de los documentos de licitación y evaluación de la licitación.

3) Fase de Supervisión de la Obra

- Consultor en jefe: Dirigirá el servicio de consultoría en general sobre la supervisión.
- Ingeniero residente local: Dirigirá la supervisión de obras en el lugar de proyecto e informará a las instituciones relevantes de El Salvador y Honduras sobre el desarrollo de obras, junto con la coordinación.
- Ingeniero de puentes (superestructura): Revisará el plan de obras de la superestructura y supervisará las obras de concreto en la superestructura y tensión de PC.
- Ingeniero de puentes (subestructura): Chequeará la superficie de asentamiento de la zapata después de la excavación y dará instrucción del posible ajuste sobre la obra de cimentación en caso necesario

2-2-4-5 Plan de Control de Calidad

La siguiente tabla muestra el plan de control de calidad para el Proyecto:

Tabla 2-2-24 Listado de Ítems de Control de Calidad (Propuesta)

Rubro		Método de Prueba	Frecuencia de las Pruebas	
Plataforma (macádam)	Materiales para la mezcla	Límites líquido y plástico (Tamiz No.4)	Por mezcla	
		Granulometría (composición)		
		Pruebas de abrasión		
		Prueba de densidad de agregados		
		Densidad máxima de secado (ensayo de compactación)		
	Tendido	Prueba de densidad (porcentaje de compactación)	1 vez/día	
Capa de imprimación - Fijación	Materiales	Material bituminoso	Certificación de la calidad	Por material
			Volumen de aspersión	Cada 500 m ²
Asfalto	Materiales	Material bituminoso	Certificado de calidad – Tabla de análisis de componentes	Por material
		Agregados	Granulometría (composición)	Por composición, 1 vez al mes
			Porcentaje de absorción	Por material
			Pruebas de abrasión	
	Prueba de mezcla	Estabilidad	Por composición	
		Valor del escurrimiento		
		Relación de vacíos		
		Relación de vacíos en agregados		
		Resistencia a la tracción (indirecta)		
		Estabilidad residual		
	Pavimentación	Volumen de asfalto de diseño		
		Temperatura al momento del mezclado	Adecuado	
		Temperatura al momento de esparcir y nivelar	En cada transporte	
		Prueba de estabilidad de Marshall	A razón de 1 vez al día	
Concreto	Materiales	Cemento	Certificado de calidad, resultados de las pruebas químicas y físicas	Por material
		Agua	Resultados de las pruebas de los componentes	Por material
		Aditivos	Certificado de calidad. Hoja de análisis de componentes	Por material
		Agregado fino	Peso específico en seco absoluto	Por material
			Granulometría, proporción de granos gruesos	
			Proporción de grumos de arcilla y proporción de finos de material blando	
		Agregado grueso	Peso específico en seco absoluto	Por material
			Proporción de materia orgánica	
	Granulometría (mezclado)			
			Diagnóstico de sulfuro de sodio (pérdida de masa)	
		Al momento de la prueba de mezcla	Prueba de resistencia a la compresión	Por mezcla
	Al momento del vaciado	Asentamiento	1 vez/tanda	
		Temperatura	1 vez/día	
	Resistencia	Prueba de resistencia a la compresión (día 7, día 28)	1 vez/día o más de 50 m ³	
Hierro de refuerzo y cables de acero	Material	Certificado de calidad, resultados de las pruebas de tensión	Por lote	
Acero para estructuras	Material	Certificado de inspección	Por lote	
Pintura	Material	Certificado de calidad, hoja de componentes	Por lote	
Apoyos y juntas	Material	Certificado de calidad, resultados de las pruebas de resistencia	Por lote	
Equipos de iluminación	Material	Certificado de calidad, resultados de las pruebas de resistencia	Por lote	

Nota: Por material: Básicamente se realizan las pruebas una vez antes de comenzar a utilizarlo; sin embargo, en caso de que se cambien los materiales, se deberá realizar la prueba en cada oportunidad.

2-2-4-6 Plan de Suministro

(1) Adquisición de Materiales de Construcción

Los materiales localmente disponibles son, arenas, asfalto, agregados, materiales para plataforma, concreto mixto, varillas de acero y maderas, etc., los restos serán materiales de importación.

Los lineamientos sobre la adquisición de materiales serán:

- Se adquirirán los materiales importados siempre y cuando estos productos brinden buena calidad y estén en el mercado local en forma constante.
- Aquellos productos que no sean disponibles localmente, se adquirirán los productos del Japón o de los terceros países. El lugar de procedencia de los productos se determinarán tras comparar varios aspectos como precios y calidad.

La siguiente tabla muestra las posibles procedencias de los principales materiales de construcción:

Tabla 2-2-25 Procedencia de los Principales Materiales de Construcción

Item	Proveedores		Suministro desde Japón y la razón del mismo
	El Salvador ó Honduras	Japón	
Cables para PC		<input type="radio"/>	No se comercializa en los países objetos de cooperación. Es posible conseguirlo en terceros países vecinos; sin embargo, no está claro si se cumplirá con las especificaciones.
Baranda de acero		<input type="radio"/>	Debido a que la baranda atrae la atención de los transeúntes y que existe la posibilidad de que la calidad de los productos provenientes de terceros países vecinos es muy variada, se podrían originar defectos en el acabado.
Material de acero para montaje temporal		<input type="radio"/>	Los productos de arrendamiento que no se puede conseguir en los países objetos serán traídos de Japón
Apoyos de caucho		<input type="radio"/>	En los países objetos no están a la venta. Es posible adquirirlos en terceros países vecinos; sin embargo existen muchos tipos de material (caucho), por lo que es posible que no cumplan con las especificaciones de calidad de este Proyecto.
Tablestaca de acero		<input type="radio"/>	Los productos de arrendamiento que no se puede conseguir en los países objetos serán traídos de Japón
Acero perfilado		<input type="radio"/>	En los países objetos no están a la venta. Es posible adquirirlos en terceros países vecinos; sin embargo, es posible que no cumplan con las especificaciones de calidad de este Proyecto.
Material bituminoso	<input type="radio"/>		
Agregados	<input type="radio"/>		
Asfalto bituminoso	<input type="radio"/>		
Cemento Portland	<input type="radio"/>		
Juntas de expansión		<input type="radio"/>	En los países objetos no están a la venta. Es posible adquirirlos en terceros países vecinos; sin embargo, sus calidades no están uniformadas, por lo que es posible que no cumplan con las especificaciones de calidad de este Proyecto.
Agregados para concreto	<input type="radio"/>		
Hierro de refuerzo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Los que tienen diámetros hasta 25 mm serán conseguidos en los países objetos. Los que tienen diámetros más de 25 mm que no se pueden conseguir en los países objetos, serán traídos de Japón.
Madera para encofrado	<input type="radio"/>		
Pintura para marcar	<input type="radio"/>		
Combustible liviano	<input type="radio"/>		
Gasolina	<input type="radio"/>		
Impermeabilizante para la losa del puente		<input type="radio"/>	Es difícil conseguirlo en el mercado local y en los países vecinos; en caso de utilizarlo en el sitio, en general deberá ser importado del Japón, de Estados Unidos o de Europa.

(2) Maquinaria de Construcción

Tanto en El Salvador como en Honduras existen bastantes empresas arrendadoras de la maquinaria versátil de construcción como bulldozer, retroexcavadora y grúa sobre orugas, además existe bastante parque de maquinaria, lo que facilita la adquisición de su servicio localmente. Sin embargo, no existen arrendadora que disponga de maquinaria de poca versatilidad como martillo vibrador (*vibro pile driver*) que requerirá para el Proyecto, y será difícil disponer de ella localmente debido a que tampoco existen contratistas que la tengan. Por lo consiguiente, se estudiará la adquisición del Japón u otros terceros países los servicios de aquellas máquinas de construcción localmente no disponibles.

La siguiente tabla muestra las posibles procedencias de la principales maquinaria de construcción principal y la razón por la cual la misma provendrá del Japón:

Tabla 2-2-26 Procedencias de la Principal Maquinaria de Construcción

Tipo de máquina	Lugar de abastecimiento		Razón del abastecimiento en Japón
	El Salvador ó Honduras	Japón	
Bulldozer	○		
Tractor con pala	○		
Camión volquete	○		
Retroexcavadora	○		
Grúa oruga	○		
Cucharón de almeja (adicional)	○		
Camión grúa	○		
Perforadora grande (adicional)	○		
Martillo vibrador (adicional)	○		
Rodillo vibrador	○		
Aplanadora	○		
Motoniveladora	○		
Distribuidor de asfalto	○		
Mezcladora de concreto	○		
Planta de concreto	○		
Marcador de línea	○		
Pavimentadora	○		
máquina para el montaje en voladizo de viga para el puente		○	Es difícil conseguirlo en el mercado local y en los países vecinos; en caso de utilizarlo en el sitio, en general deberá ser importado del Japón, de Estados Unidos o de Europa.

2-2-4-7 Cronograma de Implementación

Después de firmado el Canje de Notas (C/N) del Diseño Detallado, el Consultor procederá inmediatamente a suscribir un contrato con los Gobiernos de El Salvador y de Honduras para los labores de consultoría del Diseño Detallado del Proyecto bajo el esquema de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Después de iniciados estos labores, el Consultor procederá a realizar un estudio en campo aproximadamente dos semanas, para luego continuar con el Diseño Detallado en el Japón.

Al entrar en la última etapa del Diseño Detallado, el Consultor procederá a asesorar a los Gobiernos de El Salvador y de Honduras con la serie de labores relacionadas con la licitación, la preparación de los documentos de la licitación, la calificación de las empresas constructoras que tengan interés, la licitación y selección de la empresa constructora, la suscripción del contrato con la misma etc.

Después de la licitación, la empresa contratista ganadora procederá a suscribir con los Gobiernos de El Salvador y de Honduras el contrato de construcción y a obtener la aprobación del Gobierno de Japón para dicho contrato; posteriormente recibirá el orden de inicio de la obra emitida por el Consultor, dando así inicio formal a la obra.

El cronograma de ejecución antes mencionado se muestra en la tabla Tabla 2-2-27:

