



**COMISIÓN NACIONAL DE PREVENCIÓN DE
RIESGOS Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS
(C.N.E.)**

**PRESENTA LOS SIGUIENTES
TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA:**

**Diseño y construcción de un puente vehicular nuevo de un carril con un
paso peatonal adosado, sobre el río Caño Ciego, en la ruta cantonal con
código 2-15-061, en el sector: La Garita, distrito: San Rafael,
cantón: Guatuso, provincia: Alajuela**

(Decreto N°43131-MP)

**SAN JOSÉ, COSTA RICA
2024**

1. OBJETO DE LA CONTRATACIÓN

1.1 El objeto de esta licitación es contratar el diseño y la construcción de un puente, así como todas las obras complementarias que el proyecto requiere, incluyendo el suministro de todos los materiales, equipo, transporte, mano de obra y todo lo demás que sea necesario e imprevisto, así como la limpieza final del sitio del proyecto, el pago de todas las obligaciones contraídas y el reemplazo de la obra y materiales defectuosos, todo de acuerdo con los planos a realizar como parte del alcance de la contratación, especificaciones y demás documentos contractuales, elaborados por el diseñador. El puente será completamente nuevo y tendrá de un carril vehicular con un paso peatonal adosado.

Cuadro 1. Puente objeto de esta contratación

Línea	Puente	Localización	Longitud mínima	Decreto de Emergencia
1	Río Caño Ciego	Sector: La Garita, San Rafael de Guatuso, Alaiuela	26.5 m	N°43131-MP

Nota: la longitud del puente es la mínima libre entre bastiones, cumpliendo con el área hidráulica según los estudios preliminares.

La Administración establece que los resultados obtenidos de la Contratación Directa No. 2022CD-000129-01, denominada “*Contratación de Persona Física o Jurídica para realizar los Estudios Preliminares para el Diseño de Puente Vehicular a un carril con paso peatonal adosado, sobre el río Caño Ciego*”, se deben utilizar como una guía/referencia para realizar la oferta mas no como el diseño final y definitivo del puente ya que estos no se encuentran registrados en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA). El ofertante debe considerar en su propuesta la elaboración del diseño con sus respectivos cálculos y planos constructivos, además, estos planos deben de ser registrados en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) para su debida aprobación y sellado. Para el caso de los estudios preliminares presentado como entregable de la contratación precitada, la Administración establece que el alcance del proyecto ha sido consensuado por los involucrados en el mismo (comunidad beneficiada, Asociación de Desarrollo Integral, Municipalidad de Guatuso y CNE). La estructura mayor a construir será de un (1) carril de tránsito vehicular con un (1) paso peatonal adosado para el puente a construir y dentro de las obras complementarias debe incluirse un enrocado de protección para los bastiones.

El proyecto consistirá en las siguientes tres etapas:

a. Etapa de Anteproyecto

Diseño preliminar: anteproyecto del puente, valoración del sitio, alternativas de solución, propuesta técnica. El diseño preliminar debe realizarse antes de presentar las ofertas. Se parte del hecho que el presupuesto que la empresa presente estará basado en el dimensionamiento preliminar del puente, de acuerdo a las cargas y solicitudes de resistencia de la estructura.

b. Etapa de Diseño (Proyecto Ejecutivo)

Diseño estructural del puente, con planos completos debidamente inscritos ante el CFIA.

c. Etapa de Ejecución/Construcción

Personal técnico especializado, maquinaria, materiales a incorporar en la obra, plan de control de calidad, muestreo y ejecución de la totalidad de elementos para conclusión de obra.

2. CONDICIONES GENERALES PARA EL PUENTE.

2.1 La estructura tendrá como mínimo una longitud total de **33.74 m** (treinta y tres coma setenta y cuatro metros) incluyendo losas de aproximación, puente de una vía (26.5 metros de ancho libre entre bastiones mínimo). Los bastiones serán contruidos de manera tal que puedan soportar las cargas derivadas de dicha sección.

Sin embargo, queda a responsabilidad del contratista proponer su propio diseño, tomando como referencia los datos obtenidos en los estudios básicos para la reconstrucción del puente sobre el río Caño Ciego en el camino 2-15-061, elaborado por la Corporación Vane San Blas (Contratación Directa No. 2022CD-000129-01).

2.2 Debe considerarse obligatoriamente la construcción de un paso peatonal en el puente, con un ancho mínimo libre de 1,50 m (uno coma cincuenta metros), con rampas de acceso, losetas táctiles para personas no videntes y cumpliendo con todo lo establecido por la Ley 7600.

2.3 La nueva obra deberá cumplir con los lineamientos y requisitos mínimos para el análisis y diseño sísmos resistente de puentes, así como las especificaciones de construcción AASHTO LRFD, especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020, normativas AASHTO LRFD, guía AASHTO LRFD, especificaciones AREMA, manual rehabilitación sísmica FHWA, especificaciones para puente peatonal AASHTO LRFD, normativa vigente, entre otras que se indican en el apartado correspondiente.

2.5 El puente tendrá un carril con su respectivo paso peatonal, y deberá mejorarse el alineamiento horizontal y vertical de la carretera, conforme al diseño geométrico, las correctas prácticas de la ingeniería y todos los requerimientos indicados en este cartel.

2.4 Durante la construcción del puente, la empresa que resulte adjudicada debe contemplar las medidas necesarias para la señalización y el desvío de los vehículos por las rutas alternas.

2.5 Para realizar el diseño del puente se cuenta con el estudio hidrológico e hidráulico de la cuenca del Río Caño Ciego, adicionalmente se cuenta con los estudios geofísicos, geotécnicos y una propuesta para la nueva estructura. También, se cuenta con el estudio geotécnico del sitio del puente donde se muestra el

perfil estratigráfico, los niveles de desplante recomendados para los cimientos del puente y la capacidad soportante del suelo.

2.7 Se debe implementar un paso provisional peatonal y vehicular sobre el Río Caño Ciego con las especificaciones definidas en la sección **“8. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ADICIONALES”**.

2.7 El nuevo puente deberá tener un ancho total mínimo de 6,62 m (seis coma sesenta y dos metros) que permitirá:

- una superficie de ruedo de 4,30 m (cuatro coma treinta metros) de ancho,
- una acera peatonal externa de ancho útil de 1,50 m (uno coma cincuenta metros) que funcionarán como paso peatonal integrado al puente vehicular.
- barreras de concreto tipo New Jersey.

Las barandas deberán garantizar la seguridad de los peatones. Estas deberán ser diseñadas para no poder ser removidas por cualquier persona y deberán diseñarse de tal manera que si ocurre un choque lateral accidental no se dañe la superestructura del puente. Las barandas peatonales podrán ser de concreto o de acero, se fijarán a las vigas del puente y deberán resguardar de accidentes a todo transeúnte.

Cuadro 2. Distribución de las dimensiones del puente.

Baranda (metros)	Calzada (metros)	Baranda (metros)	Paso Peatonal (metros)	Baranda (metros)
0.41	4.30	0.41	1.50	Según diseño

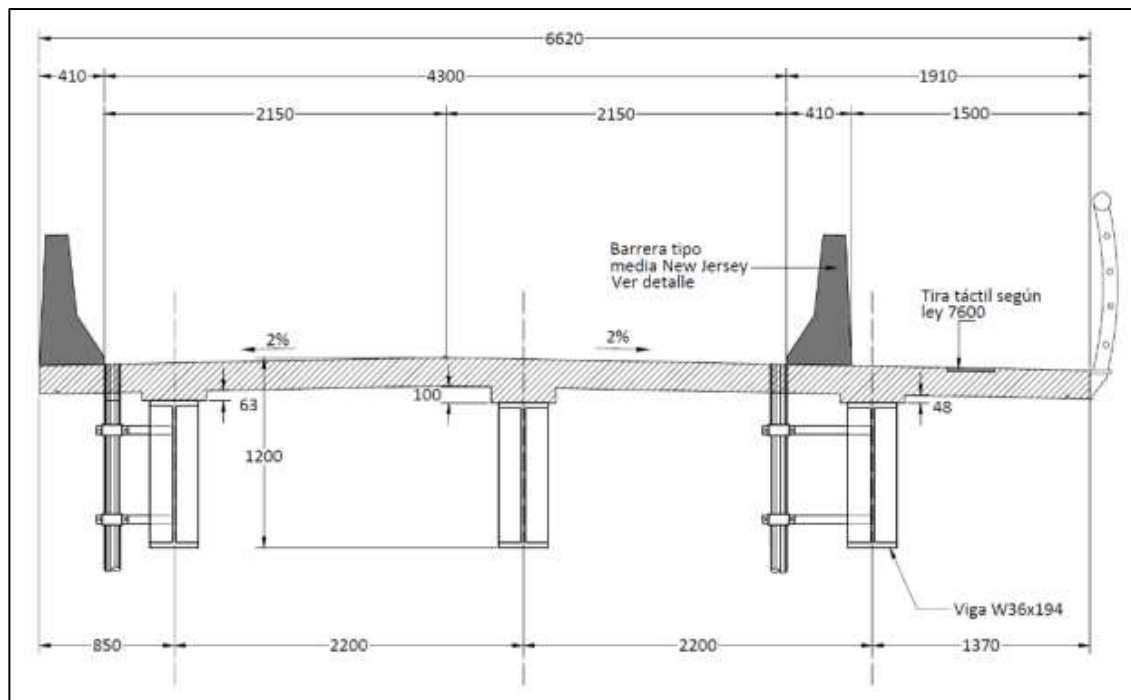


Figura 1. Esquema de la sección transversal del puente.

3. ESTUDIOS PRELIMINARES

3.1 Ubicación

El sitio del puente está ubicado en:

Cuadro 3. Ubicación del puente sobre el Río Caño Ciego.

Referencia Geográfica del Proyecto	Coordenadas CTRM05
Provincia: Alajuela	X: 1 177 165
Cantón: Guatuso	
Distrito: San Rafael	
Localidad: La Garita	
	Y: 425 605

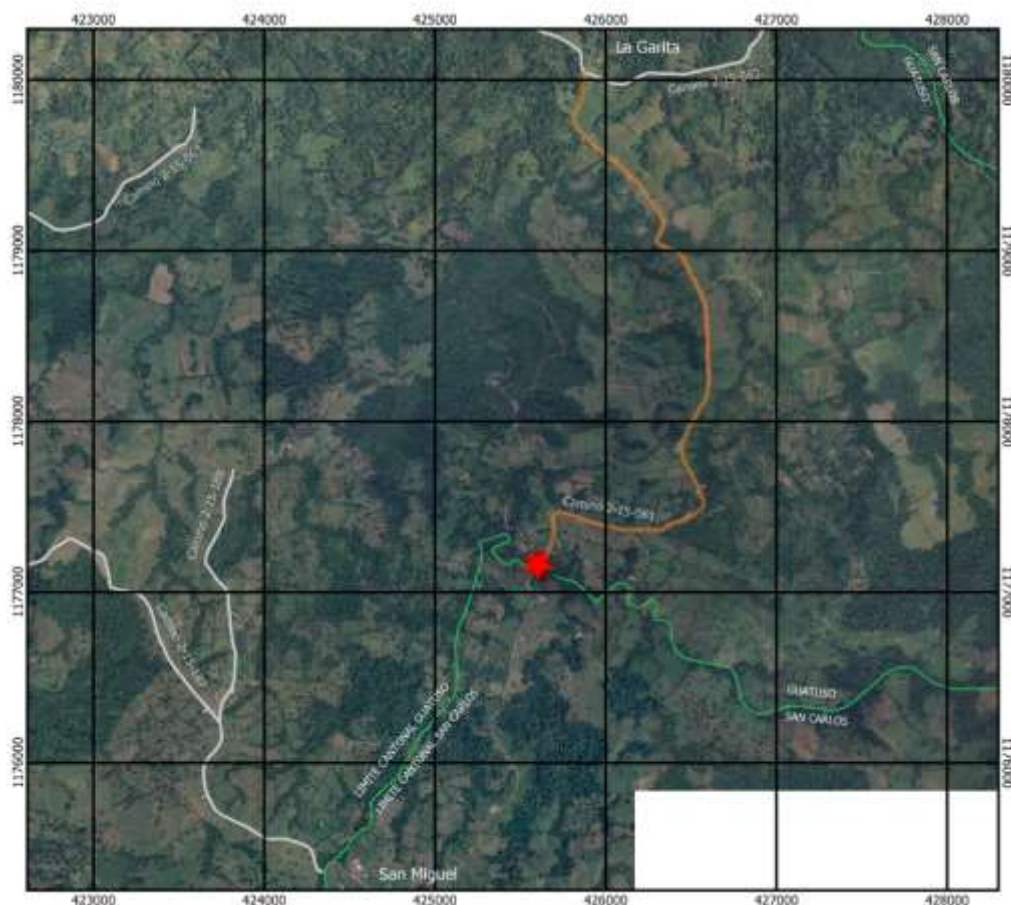


Figura 2. Ubicación del proyecto.

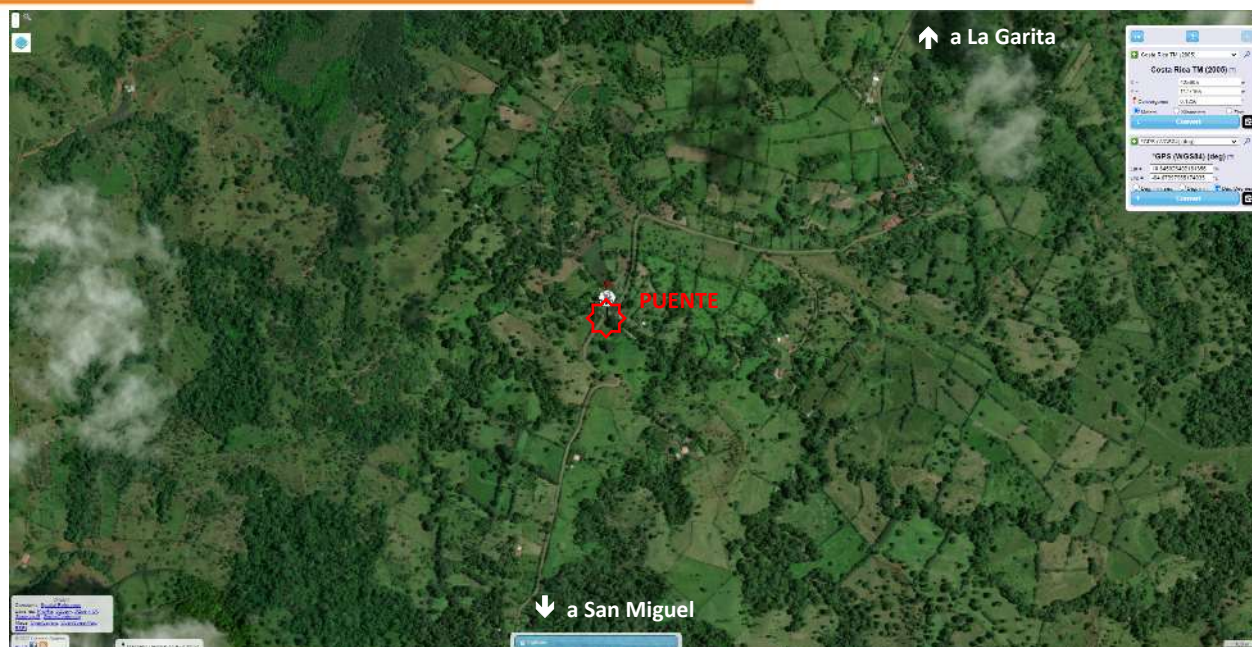


Figura 3. Vista aérea del sitio de proyecto.

Se tiene a disposición los estudios realizados por Corporación Vane San Blas, S.A., los cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Levantamiento topográfico y estudio catastral
- ✓ Estudio hidrológico e hidráulico
- ✓ Estudio geológico y de prospección
- ✓ Estudios geotécnicos y geomecánicos
- ✓ Estudio de amenaza sísmica y de neotectónica
- ✓ Trazado y propuesta geométrica de los accesos
- ✓ Propuesta integral de la solución

3.2.1 Resumen del Análisis Multicanal de Ondas Superficiales

Estas son las principales conclusiones con respecto al análisis:

- En el estudio MASW 2D de Margen Derecha a lo largo de todo el perfil y hasta los 7 metros de profundidad se presenta un suelo suave con velocidades menores de 180 m/s o sea tipo S4. Después de los 7 metros de profundidad y a lo largo de todo el perfil se presentan velocidades de V_s entre 180 a 295 m/s, suelo rígido tipo S3.

- En la Margen Izquierda entre la distancia de 200 a 270 y en los primeros 5 metros de profundidad encontramos velocidades de Vs entre 157 m/s a 172 m/s, o sea suelo suave tipo S4, lo mismo ocurre a partir de la distancia de 270 a 300 metros, pero hasta los 11 metros de profundidad. Después de los 5 metros de profundidad y hasta la profundidad de 20 metros y entre las distancias de 200 a 275 metros se presentan velocidades de Vs entre 203 m/s a 355 m/s o sea suelo rígido tipo S3. Después de los 20 metros de profundidad y a lo largo de todo el perfil encontramos velocidades de Vs entre 370 m/s a 416 m/s o sea suelo muy denso y roca suave tipo S2.
- En el perfil MASW 2D Paralelo a la Calzada en todo el perfil y hasta los 15 metros de profundidad se determinaron velocidades de Vs entre 184 m/s a 350 m/s o sea un suelo rígido tipo S3. A partir de los 15 metros de profundidad y a lo largo de todo el perfil se determinaron velocidades entre 364 m/s a 419 m/s, o sea un suelo muy denso y roca suave tipo S2.

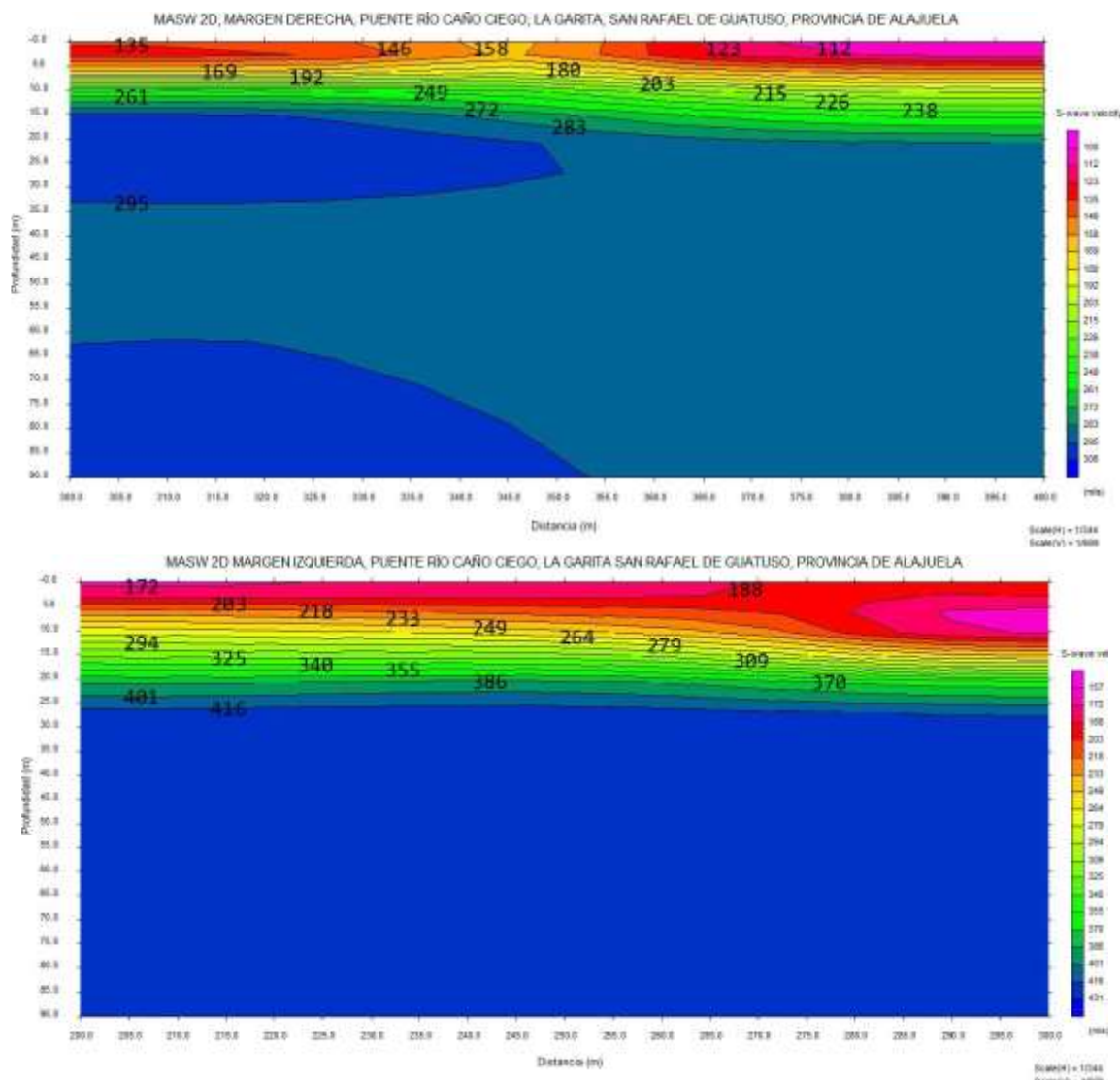


Figura 4. Imágenes MASW 2D de la margen derecha (arriba) y margen izquierda (abajo) del puente sobre el río Caño Ciego.

3.3 Resumen Estudio de Mecánica de Suelos y Rocas

Estos son los principales resultados:

- Hasta la máxima profundidad explorada (20.25 m), el terreno está conformado por limos color café, café oscuro, café claro, café rojizo, café grisáceo, gris y gris oscuro, arenas limosas color café claro, gris y café oscuro, y gravas limosas color café oscuro. Los estratos cohesivos (limos y arenas limosas) presentan una consistencia de blanda a dura (NSPT entre 2 y 44 golpes), y las gravas limosas presentan una compacidad relativa suelta (NSPT entre 2 y 6 golpes).
- Desde el punto de vista geológico, todos los materiales descritos en el párrafo anterior corresponden con suelos transportados o depósitos aluviales.
- En los sondeos realizados se determinó la presencia del nivel freático o nivel de agua a una profundidad de 3.10 m en los sondeos P1 y P2, medida bajo el nivel actual del terreno y en la fecha de ejecución de los ensayos de campo.
- Se determinó la presencia de suelos blandos ($NSPT \leq 5$ golpes), suelos de baja capacidad de soporte y gravas licuables entre 1.00 m y 8.65 m de profundidad del sondeo P1 y entre 2.80 m y 6.80 m del sondeo P2, los cuales condicionan la capacidad de soporte del terreno.
- La presencia de suelos blandos, estratos de baja capacidad de soporte, y arenas licuables hacen poco factible la construcción de cimentaciones superficiales debido a que se pueden llegar a tener asentamientos diferenciados significativos. Adicionalmente, que para llegar a estratos competentes para la cimentación del puente se debe realizar excavaciones del orden de 9.0 m en el sondeo P1 y a 7.0 m en el sondeo P2, por lo que se estaría en una condición bajo el nivel del cauce.
- Considerando las condiciones de suelos blandos, la presencia del nivel freático de forma superficial y arenas licuables en el perfil del suelo, se recomienda el uso de cimentaciones profundas como micro pilotes, pilotes, jet grouting, sistema geopier, columnas de grava, o técnicas de mejoramiento del terreno como vibro flotación, precarga, compactación dinámica, etc.
- En el caso de micro pilotes y pilotes, se recomienda una longitud mínima de 17.0 m, con la cota de cabeza de pilote en la elevación 77.0 msnm, diseñados para una capacidad de soporte admisible ($FS=3.0$) que varía entre 21.1 Ton a 47.5 Ton en condición estática dependiendo de la sección del pilote.
- Para la construcción de las vigas de amarre de los pilotes, se recomienda un nivel de desplante de 77.0 msnm para evitar tener que hacer excavaciones excesivas y abatir el nivel freático durante la etapa constructiva.
- Se recomienda remover la capa vegetal y materiales blandos que se encuentren durante la etapa constructiva, y sustituirlos por un material granular compactado para la construcción de los rellenos de aproximación.

- En el caso estudiado, el puente se ubica en una Zona tipo II según el Código Sísmico de Costa Rica 2010.
- En el estudio MASW 2D de Margen Derecha a lo largo de todo el perfil y hasta los 7 metros de profundidad se presenta un suelo suave con velocidades menores de 180 m/s o sea tipo S4. Después de los 7 metros de profundidad y a lo largo de todo el perfil se presentan velocidades de Vs entre 180 a 295 m/s, suelo rígido tipo S3.
- En la Margen Izquierda entre la distancia de 200 a 270 del perfil y en los primeros 5 metros de profundidad encontramos velocidades de Vs entre 157 m/s a 172 m/s, o sea suelo suave tipo S4, lo mismo ocurre a partir de la distancia de 270 a 300 metros, pero hasta los 11 metros de profundidad. Después de los 5 metros de profundidad y hasta la profundidad de 20 metros y entre las distancias de 200 a 275 metros se presentan velocidades de Vs entre 203 m/s a 355 m/s o sea suelo rígido tipo S3. Después de los 20 metros de profundidad y a lo largo de todo el perfil encontramos velocidades de Vs entre 370 m/s a 416 m/s o sea suelo muy denso y roca suave tipo S2.
- Por tanto, el puente se puede diseñar como puente simple de un solo tramo según los requisitos planteados en el apartado 4.2 de Los Lineamientos para el Diseño Sismo resistente de Puentes del CFIA.
- Existe riesgo por licuación entre las elevaciones 75.45 msnm y 73.20 msnm en el sondeo P1.

3.4 Nivel Freático: En los sondeos realizados se determinó la presencia del nivel freático o nivel de agua a una profundidad de 3.10 m en los sondeos P1 y P2 (Figura 5), medido bajo el nivel actual del terreno y en la fecha de ejecución de los ensayos de campo. Se advierte que el nivel freático puede variar a lo largo del año o del día, dependiendo de los niveles de agua en el cauce, condiciones de riego, precipitación, abatimiento de pozos de agua cercanos, etc.

3.5 Perforaciones: Para realizar el presente estudio se efectuaron dos sondeos exploratorios denominados P1 y P2, una perforación en cada margen del río. Los sondeos alcanzaron una profundidad inferior a los 18,00m.

Condiciones Específicas y Técnicas para la Contratación

Diseño y construcción de puente vehicular con paso peatonal
adosado sobre río Caño Ciego sector La Garita, Guatuso.

Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción

Cuadro 4: Información de las perforaciones realizadas.

SONDEO P1					SONDEO P2				
Profundidad (m)		Profundidad (msnm)		NSPT	Profundidad (m)		Profundidad (msnm)		NSPT
0.00	0.55	78.25	77.70	8	0.00	0.55	79.25	78.70	7
0.55	1.00	77.70	77.25	6	0.55	1.00	78.70	78.25	10
1.00	1.45	77.25	76.80	5	1.00	1.45	78.25	77.80	12
1.45	1.90	76.80	76.35	4	1.45	1.90	77.80	77.35	11
1.90	2.35	76.35	75.90	4	1.90	2.35	77.35	76.90	12
2.35	2.80	75.90	75.45	5	2.35	2.80	76.90	76.45	10
2.80	3.25	75.45	75.00	6	2.80	3.25	76.45	76.00	9
3.25	3.70	75.00	74.55	5	3.25	3.70	76.00	75.55	8
3.70	4.15	74.55	74.10	2	3.70	4.15	75.55	75.10	8
4.15	4.60	74.10	73.65	6	4.15	4.60	75.10	74.65	6
4.60	5.05	73.65	73.20	4	4.60	5.05	74.65	74.20	7
5.05	5.50	73.20	72.75	4	5.05	5.50	74.20	73.75	7
5.50	5.95	72.75	72.30	2	5.50	5.95	73.75	73.30	8
5.95	6.40	72.30	71.85	2	5.95	6.40	73.30	72.85	9
6.40	6.85	71.85	71.40	2	6.40	6.85	72.85	72.40	12
6.85	7.30	71.40	70.95	2	6.85	7.30	72.40	71.95	14
7.30	7.75	70.95	70.50	3	7.30	7.75	71.95	71.50	15
7.75	8.20	70.50	70.05	3	7.75	8.20	71.50	71.05	19
8.20	8.65	70.05	69.60	3	8.20	8.65	71.05	70.60	14
8.65	9.10	69.60	69.15	11	8.65	9.10	70.60	70.15	16
9.10	9.55	69.15	68.70	22	9.10	9.55	70.15	69.70	29
9.55	10.00	68.70	68.25	29	9.55	10.00	69.70	69.25	34
10.00	10.45	68.25	67.80	33	10.00	10.45	69.25	68.80	43
10.45	10.90	67.80	67.35	30	10.45	10.90	68.80	68.35	44
10.90	12.75	67.35	65.50	50	10.90	11.45	68.35	67.80	50
12.75	14.20	65.50	64.05	50	11.45	12.75	67.80	66.50	50
14.20	17.20	64.05	61.05	60	12.75	15.60	66.50	63.65	60
17.20	20.25	61.05	58.00	60	15.60	17.10	63.65	62.15	60
					17.10	20.10	62.15	59.15	60



Figura 5. Ubicación de perforaciones.

3.6 Cimentación Recomendada: El tipo de cimentación recomendado es el uso de micro pilotes, pilotes, jet grouting, etc. La cabeza del pilote se ubica en la cota de elevación 77.0 msnm y tienen una longitud (profundidad) de 17.0 m según se muestra en la Figura 6:

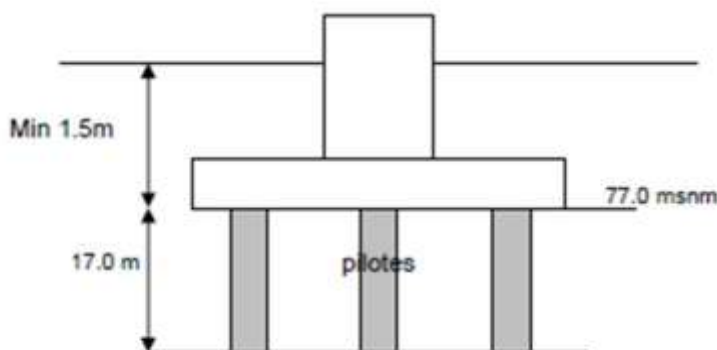


Figura 6. Tipo de cimentación recomendada.

La empresa oferente puede hacer el cambio de pilotes prescabados por pilotes hincados (HP 12x53) de 18 m (dieciocho) metros de longitud, recomendado por los resultados obtenidos en los estudios preliminares mediante la Contratación Directa No. 2022CD-000129-01; o bien puede realizar su propio sistema de fundación si así lo desea la empresa oferente para lo cual debe adjuntar la memoria de cálculo debidamente firmada por el profesional responsable, a su vez deben realizar su debida justificación del cambio y que esta contenga los respectivos cálculos estructurales los cuales deben responder a los requerimientos de la Sección “18. MEMORIA DE CALCULO”.

En el estudio preliminar realizado por la empresa Corporación Vane San Blas S.A se obtuvieron las siguientes capacidades de soporte (Cuadro 5):

Cuadro 5: Capacidad de soporte de pilotes en toneladas/pilote

Descripción	Tipo de carga	FS	D = 0.30 m	D = 0.40 m	D = 0.60 m	D= HP12x53
Capacidad Admisible Compresión (Ton)	Usual	3.00	21.1	29.3	47.5	26.8
	Inusual	2.25	28.1	39.0	63.3	35.7
	Extrema	1.70	36.2	50.4	81.9	46.1
Capacidad Admisible Tensión (Ton)	Usual	3.00	18.4	24.5	36.8	23.4
	Inusual	2.25	24.5	32.7	49.0	31.2
	Extrema	1.70	31.5	42.0	63.0	40.1

Nota: a la capacidad en compresión hay que restarle el peso del pilote. A la capacidad en tensión debe sumársele el peso del pilote.

3.7 Asentamientos: Dada la consistencia del estrato de soporte recomendado y del suelo del sitio en general, y respetando las cargas admisibles recomendadas, no es de esperar asentamientos diferenciales importantes en las estructuras proyectadas. Normalmente para calcular los asentamientos por deformación del terreno al aplicar cargas, se deben realizar ensayos de consolidación, no obstante, de manera preliminar se estima que para un pilote de 30 cm de diámetro y una sobrecarga de 23.0 ton, el asentamiento será del orden de 0.83 cm según se muestra en la Cuadro 6:

Asentamiento elastico del pilote	
Cortante en la base	0 kg
Carga axial	21057 kg
Momento	0 kg-m
Numero de pilotes	1 pilotes
Carga en el pilote critico	23057 kg
Peso del pilote sumergido	1901 kg
Carga en la punta del pilote	4051 kg
Carga por resistencia de friccion	20907 kg
Coefficiente ξ	0.5 adim
Longitud del pilote	1700 cm
Area de la seccion del pilote	707 cm ²
Resistencia del concreto f'c	250 kg/cm ²
Modulo de elasticidad	221359 kg/cm ²
Asentamiento elastico, S1	0.158 cm

Asentamiento en la punta	
Esfuerzo en la punta del pilote	5.73 kg/cm ²
Diámetro del pilote	30.0 cm
Nspt (60)	28 golpes
Modulo de elasticidad del suelo	220 kg/cm ²
Relacion de Poisson	0.5 adim
Factor de Influencia	0.85 adim
Asentamiento en la punta, S2	0.50 cm

Asentamiento en el fuste	
Esfuerzo en el fuste del pilote	0.13 kg/cm ²
Diámetro del pilote	30.0 cm
Nspt (60)	10 golpes
Modulo de elasticidad del suelo	78 kg/cm ²
Relacion de Poisson	0.5 adim
Factor de Influencia	4.63 adim
Asentamiento en el fuste, S3	0.17 cm

Asentamiento total, S1+S2+S3	0.83 cm
------------------------------	---------

Cuadro 6: Estimación de asentamientos elásticos para un pilote de 30cm de diámetro.**3.8 Recomendaciones para rellenos:**

Para la construcción de los rellenos se recomienda remover la capa vegetal y suelos blandos que se encuentren durante la etapa constructiva y sustituirla por un material granular compactado.

Como materiales de relleno, se recomiendan una subbase con un CBR mínimo del 30%, con un contenido de finos máximo del 16%. El índice de plasticidad de este material granular no debe ser mayor a 6%. El tamaño máximo de la partícula dependerá de la granulometría del material y la calidad del mismo.

La densidad del material debe alcanzar al menos el 95% del Proctor Modificado. Si la compactación del material se realiza con un compactador vibratorio manual, se recomienda que las capas de material no excedan los 15 cm.

Un relleno granular con adecuada compactación es de esperar que tenga un ángulo de fricción interno de 30.0° , un $K_a = 0.33$, un $K_p = 3.0$ y un peso unitario entre 1.8 a 2.2 ton/m³.

Estos valores deben ser corroborados en campo. Para rellenos se debe considerar las características físicas y mecánicas de los materiales de relleno y fundación. Normalmente se recomienda materiales granulares porque su control de compactación es más sencillo y el equipo de construcción es más común de encontrar en el mercado nacional. Para compactar materiales granulares se utilizan equipos de vibración como “sapitos brincones” o aplanadoras y planchas (estas últimas requieren mayor cantidad de pasadas para lograr una compactación adecuada).

Si se decide realizar rellenos con materiales cohesivos, se debe tener un control estricto de la compactación ya que la resistencia de los materiales varía rápidamente con la humedad. Para una adecuada compactación, se debe utilizar equipo de construcción para compactación por amasado, como por ejemplo el “pata de cabro”.

En el caso de trincheras cerca de taludes, se debe tener cuidado con la vibración generada por la compactación, ya que podría desestabilizar el talud y poner en riesgo la seguridad de los trabajadores, por lo que se recomienda trabajar en trincheras de no más de 2.0 m de ancho, y alternadas; y en el caso de profundidades verticales mayores a 1.5m se debe colocar soportes temporales.

Para cortes temporales del terreno se recomienda pendientes 1:1 (vertical: horizontal) para alturas menores a 3.0 m, y que la superficie se proteja ante la escorrentía superficial del agua. Adicionalmente, se deben alejar las cargas temporales o permanentes (estructuras, maquinaria, depósito de materiales, etc.) de la corona del talud una distancia mínima de 5.0 m para cortes menores a 3.0 m. En el caso de cortes permanentes se recomienda taludes con pendientes máximas de 1:2 (vertical: horizontal). Para alturas mayores de cortes o cargas cerca de la corona del talud se recomienda realizar un análisis de estabilidad de taludes.

3.9 Parámetros para diseño de muros:

En el Cuadro 7 se resumen los parámetros necesarios para el diseño de muros de contención de poca altura (menor a 6.0 m).

En las cercanías de muros, se debe evitar compactar en exceso, ya que el proceso de compactación genera un empuje adicional al empuje del material de relleno que podría producir cargas adicionales al muro y hacerlo fallar.

En cualquier sistema de retención se deben proveer sistemas de drenaje detrás de los muros para evitar que se sature el terreno y baje la resistencia de los materiales, y que se infiltre agua y genere presiones hidrostáticas al muro para las cuales no está diseñado dando lugar a su fallo. Para el drenaje se pueden usar sistemas tipo “drenaflex” de Amanco o similar.

Cuadro 7: Parámetros del suelo para diseño de muros.

Elevación (msnm)	78.25-69.15	69.15-58.00	unidades
Peso Volumétrico suelo, γ	1.40	1.85	ton/m ³
Cohesión no drenada, C_u	0.0	0.0	ton/m ²
Angulo de fricción, ϕ	14.0	26.0	°
Coeficiente de empuje activo, K_a	0.61	0.39	adim
Coeficiente de empuje pasivo, K_p	1.64	2.56	adim
Coeficiente de empuje en reposo, K_0	0.76	0.56	adim
Coef. de fricción suelo-hormigón, μ	0.17	0.33	adim
Adherencia suelo-placa, adh	0.0	0.0	ton/m ²
Aceleración sísmica del talud, $\%a_s$	0.20g	0.20g	m/s ²

3.10 Análisis de Licuación:

El código de cimentaciones de Costa Rica establece que: “La licuación es el fenómeno por medio del cual los depósitos no arcillosos, principalmente arenas y limos pierden temporalmente su resistencia y se comportan más bien como un líquido viscoso en lugar de un sólido”.

Además, establece que: “La licuación se genera en un suelo sin cohesión, flojo y saturado, cuando las ondas sísmicas distorsionan su estructura y aumentan la presión de poros hasta anular las tensiones efectivas”.

La licuación sucede en arenas y gravas limpias, finas, uniformes, con baja compacidad relativa y presencia de nivel freático. También, se ha observado que suelos finos pueden ser susceptibles a licuación si presentan algunas de las siguientes características: fracción con tamaños menores a 0.005 mm menores al 15%, límite líquido (LL) inferior al 35%, Índice de liquidez inferior al 75%.

Después de aplicar la metodología de Seed & Idriss a la estratigrafía y considerando las propiedades físicas y mecánicas de cada estrato, se concluye que existe riesgo de licuación para una aceleración efectiva de 0.28g. La memoria de cálculo completa puede verse el Cuadro 9. En la Cuadro 8 se resume las zonas donde se tiene alto potencial según dicha metodología.

Una evidencia física de los suelos licuables es la generación de geiser o chorros de agua eyectados del suelo que forman pequeños volcanes tras la liberación de la presión de poro. Lo anterior sucede cuando la cobertura de suelos cohesivos es poca. En nuestro caso, como se observa en la Cuadro 8, la licuación se

da en estratos inferiores a 2.80 m, por lo que es de esperar que la licuación no sea un fenómeno visible durante el sismo, pero con el pasar del tiempo y la liberación de la presión de poro, se pueden dar asentamientos diferenciales en las zonas afectadas.

Cuadro 8: Información de las perforaciones y los estratos licuables.

Sondeo P1		Sondeo P2	
Profundidad (m)	Descripción	Profundidad (m)	Descripción
78.25 – 75.45	No se licua	79.25 – 59.15	No se licua
75.45 – 73.20	Se licua		
73.20 – 58.00	No se licua		

Cuadro 9: Análisis de licuación.

Coef. de aceleración pico efectiva

0.28 $\hat{a}_{ef}/g$ CSCR2010

Coef. de aceleración PGA

0.35 $\hat{a}_{max}/g$

Profundidad del Nivel freático

3.10 m

SONDEO P1																
Profundidad (m)	Profundidad (msnm)	Características del material			N _{SPT}	Esf total (kg/m ²)	u (kg/m ²)	Esf efect (kg/m ²)	rd	SEED & IDRISS						
		D ₅₀ (mm)	% Finos	γ (Kg/m ³)						N _{corr}	N ₁ (mm)	CRR estimado	FS	LIQUACION		
0.00	0.55	78.25	77.70	-	65.4	1523	8	838	0	838	1.00	6.0	20.9	0.23		
0.55	1.00	77.70	77.25	-	65.4	1502	6	1513	0	1513	0.99	4.5	11.7	0.22		
1.00	1.45	77.25	76.80	-	65.4	1506	5	2191	0	2191	0.98	3.8	8.1	0.22		
1.45	1.90	76.80	76.35	-	65.4	1464	4	2850	0	2850	0.97	3.0	5.7	0.22		
1.90	2.35	76.35	75.90	-	65.4	1464	4	3509	0	3509	0.97	3.0	5.1	0.22		
2.35	2.80	75.90	75.45	-	65.4	1506	5	4186	0	4186	0.96	3.6	5.9	0.22		
2.80	3.25	75.45	75.00	-	16.9	1300	6	4772	147	4625	0.95	4.5	6.7	0.22	0.42	SE LICUA
3.25	3.70	75.00	74.55	-	16.9	1243	5	5331	588	4743	0.95	3.8	5.5	0.24	0.34	SE LICUA
3.70	4.15	74.55	74.10	-	16.9	1044	2	5801	1029	4772	0.94	1.5	2.2	0.26	0.13	SE LICUA
4.15	4.60	74.10	73.65	-	16.9	1300	6	6386	1470	4916	0.93	4.5	6.5	0.28	0.33	SE LICUA
4.60	5.05	73.65	73.20	-	16.9	1182	4	6918	1911	5007	0.93	3.0	4.3	0.29	0.23	SE LICUA
5.05	5.50	73.20	72.75	-	52.3	1464	4	7576	2352	5224	0.92	3.0	4.2	0.30		
5.50	5.95	72.75	72.30	-	52.3	1315	2	8168	2793	5375	0.91	1.5	2.1	0.32		
5.95	6.40	72.30	71.85	-	52.3	1315	2	8760	3234	5526	0.91	1.5	2.0	0.33		
6.40	6.85	71.85	71.40	-	52.3	1315	2	9351	3675	5676	0.90	1.5	2.0	0.34		
6.85	7.30	71.40	70.95	-	52.3	1315	2	9943	4116	5827	0.89	1.5	2.0	0.35		
7.30	7.75	70.95	70.50	-	52.3	1402	3	10573	4557	6016	0.89	2.3	2.9	0.36		
7.75	8.20	70.50	70.05	-	52.3	1402	3	11204	4998	6206	0.88	2.3	2.9	0.36		
8.20	8.65	70.05	69.60	-	52.3	1402	3	11835	5439	6396	0.87	2.3	2.8	0.37		
8.65	9.10	69.60	69.15	-	85.7	1555	11	12535	5880	6655	0.87	8.3	10.2	0.37		
9.10	9.55	69.15	68.70	-	85.7	1673	22	13297	6321	6966	0.86	18.5	20.0	0.37		
9.55	10.00	68.70	68.25	-	85.7	1748	29	14074	6762	7312	0.85	21.8	25.7	0.37		
10.00	10.45	68.25	67.80	-	85.7	1791	33	14890	7203	7677	0.85	24.8	28.5	0.37		
10.45	10.90	67.80	67.35	-	85.7	1758	30	15671	7644	8027	0.84	22.5	25.4	0.37		
10.90	12.75	67.35	65.50	-	35.5	1005	50	19196	9457	9739	0.82	37.5	38.4	0.37	2.62	
12.75	14.20	65.50	64.05	-	37.0	1005	50	21958	10878	11090	0.80	37.5	36.0	0.36	2.18	
14.20	17.20	64.05	61.05	-	26.9	2068	60	28162	13816	14344	0.76	45.0	36.0	0.34	2.72	
17.20	20.25	61.05	58.00	-	26.9	2068	60	34469	16807	17682	0.72	45.0	34.2	0.32	2.09	

Coef. de aceleración pisco efectiva 0.28 α_{avg} CSCR2010
Coef. de aceleración PGA 0.35 α_{max}/g
Profundidad del Nivel freático 3.10 m

SONDEO P2															
Profundidad (m)	Profundidad (msnm)	Características del material			NºPT	Esf total (kg/m2)	u (kg/m2)	Esf efect (kg/m2)	rd	SEED & IDISS					
		D ₅₀ (mm)	% Finos	γ (Kg/m3)						N _{corr}	N ₁₀₀	CRR estimado	FS	LICUACION	
0.00	0.55	79.25	78.70	-	71.8	1512	7	832	0	832	1.00	5.3	18.4	0.23	
0.55	1.00	78.70	78.25	-	71.8	1544	10	1527	0	1527	0.99	7.5	19.4	0.22	
1.00	1.45	78.25	77.80	-	71.8	1566	12	2231	0	2231	0.98	9.0	19.2	0.22	
1.45	1.90	77.80	77.35	-	71.8	1555	11	2931	0	2931	0.97	8.3	15.4	0.22	
1.90	2.35	77.35	76.90	-	71.8	1568	12	3636	0	3636	0.97	9.0	15.1	0.22	
2.35	2.80	76.90	76.45	-	71.8	1544	10	4331	0	4331	0.96	7.5	11.5	0.22	
2.80	3.25	76.45	76.00	-	71.8	1534	9	5021	147	4874	0.95	6.8	9.8	0.22	
3.25	3.70	76.00	75.55	-	69.8	1523	8	5706	588	5118	0.95	6.0	8.5	0.24	
3.70	4.15	75.55	75.10	-	69.8	1523	8	6392	1029	5363	0.94	6.0	8.3	0.26	
4.15	4.60	75.10	74.65	-	69.8	1502	6	7067	1470	5597	0.93	4.5	6.1	0.27	
4.60	5.05	74.65	74.20	-	69.8	1512	7	7748	1911	5837	0.93	5.3	6.9	0.28	
5.05	5.50	74.20	73.75	-	69.8	1512	7	8428	2352	6076	0.92	5.3	6.8	0.29	
5.50	5.95	73.75	73.30	-	69.8	1523	8	9114	2793	6321	0.91	6.0	7.6	0.30	
5.95	6.40	73.30	72.85	-	69.8	1534	9	9804	3234	6570	0.91	6.8	8.4	0.31	
6.40	6.85	72.85	72.40	-	69.8	1566	12	10509	3675	6834	0.90	9.0	11.0	0.32	
6.85	7.30	72.40	71.95	-	69.8	1587	14	11223	4110	7107	0.89	10.5	12.0	0.32	
7.30	7.75	71.95	71.50	-	69.8	1598	15	11942	4557	7385	0.89	11.3	13.2	0.33	
7.75	8.20	71.50	71.05	-	69.8	1641	19	12680	4998	7682	0.88	14.3	16.4	0.33	
8.20	8.65	71.05	70.60	-	41.1	1587	14	13394	5439	7955	0.87	10.5	11.9	0.33	
8.65	9.10	70.60	70.15	-	41.1	1609	16	14118	5880	8238	0.87	12.0	13.4	0.34	
9.10	9.55	70.15	69.70	-	41.1	1748	29	14905	6321	8584	0.86	21.8	23.7	0.34	
9.55	10.00	69.70	69.25	-	41.1	1801	34	15715	6762	8953	0.85	25.5	27.2	0.34	
10.00	10.45	69.25	68.80	-	41.1	1898	43	16569	7203	9366	0.85	32.3	33.7	0.34	
10.45	10.90	68.80	68.35	-	62.3	1908	44	17428	7644	9784	0.84	33.0	33.7	0.34	
10.90	11.45	68.35	67.90	-	62.3	1972	50	18513	8183	10330	0.83	37.5	37.3	0.34	
11.45	12.75	67.90	66.50	-	52.8	2174	50	21338	9457	11881	0.82	37.5	34.8	0.33	
12.75	13.60	66.50	63.65	-	39.9	1909	60	26779	12250	14529	0.79	45.0	37.7	0.33	2.76
13.60	17.10	63.65	62.15	-	27.0	1388	60	28861	13720	15141	0.75	45.0	36.9	0.33	2.60
17.10	20.10	62.15	59.15	-	27.0	1677	60	33693	16660	17233	0.72	45.0	34.6	0.32	2.15

Por otro lado, otro efecto asociado a cargas cíclicas del terreno, por ejemplo, sismos, es el ablandamiento de materiales cohesivos y su consecuente pérdida de resistencia, lo cual puede llevar a asentamientos diferenciales en el terreno. Por lo anterior, la opción de cimentaciones profundas como pilotes es la más conveniente, aunque también pueden existir otras soluciones.

3.11 Resumen de estudio hidrológico e hidráulico:

Se realizó el Estudio Hidrológico, Hidráulico y de Socavación para la construcción de un puente sobre el Río Caño Ciego en La Garita, San Rafael de Guatuso, para estimar los caudales para diferentes periodos de retorno, modelar la sección hidráulica con la construcción de la nueva estructura hidráulica, y determinar los niveles de socavación esperados. El tramo donde se desarrolla el proyecto se encuentra ubicado en el distrito de San Rafael, cantón de Guatuso, provincia de Alajuela.

En el informe adjunto se encuentran todos los cálculos que sustentan las afirmaciones realizadas. Las principales conclusiones son las siguientes:

- La cuenca analizada es drenada por el Río Caño Ciego y tiene un área de 24.81 Km². Presenta variaciones de elevación desde los 200 m.s.n.m. hasta elevaciones máximas de 200 m.s.n.m. en su extremo este. La longitud de cauce es de 1022 m y presenta una pendiente de fondo promedio de 1.32%.
- El uso de suelo de la cuenca es mayoritariamente de pastos, con importantes extensiones de terreno dedicadas a Bosques y zonas de protección, y en menor medida a cultivos y zona urbana.

- En la zona donde se ubica el puente actual, el mapa de la CNE indica problemas relacionados a inundaciones en la zona, principalmente por desbordamiento del cauce.
- Para caracterizar la precipitación en el área de estudio se escogió la estación meteorológica Comando Los Chiles (69633) del IMN, para la caracterización de las intensidades de lluvia.
- Por las características topográficas de la cuenca, el tiempo de concentración es cercano a 125.9 minutos (2.10 horas), lo cual hace que las intensidades de lluvia varíen entre 70.5 mm/h a 105.7 mm/h relacionadas a periodos de retorno entre 5 a 100 años, respectivamente.
- El caudal estimado para la cuenca ronda entre 132.46 m³/s hasta 294.99 m³/s para periodos de retorno entre 5 años hasta 100 años, respectivamente. Dichos caudales pueden llegar a ser mayores debido al aporte de sedimento (caudal sólido) y el cambio en el uso del suelo a futuro.
- Para el análisis del cauce se realizó un levantamiento topográfico de secciones transversales en una longitud de 410.0 m aproximadamente.
- En la zona del puente, el cauce del Río Caño Ciego presenta un canal bien definido, con secciones curvas y tramos rectilíneos, con una pendiente promedio de fondo de $S=0.44\%$.
- Con la modelación para una creciente de 50 años para la condición actual, se observa que la sección hidráulica existente genera un remanso hacia aguas arriba, llegando a tener un NAMME de 79.82 msnm, pasando sobre la rasante de la estructura del puente actual, la cual se ubica en la cota 79.00 msnm. Por lo anterior se recomienda aumentar la sección del puente, lo cual hará que se aumente la capacidad hidráulica y se reduzcan las inundaciones hacia aguas arriba.
- Considerando el caudal para un período de retorno de 50 años, como estructura hidráulica para el paso por el Río Caño Ciego se propone la construcción de un puente con la cuerda inferior sobre la cota de elevación 81.00 msnm, 24.0 m de ancho libre entre apoyos de la viga y 9.0 m en la base del cauce, con una elevación de piso a la entrada de 74.25 m.s.n.m. Se debe conformar los taludes para una transición gradual entre la sección del cauce y la estructura hidráulica, con taludes con pendientes máximas de 1:1 (H: V), y 10.0 m aguas arriba y aguas abajo.
- Con la propuesta anterior, el NAME pasa de 79.82 msnm a 79.32 msnm, dejando 1.68 m con respecto a la cuerda de la viga inferior (elevación 81.0 msnm).
- Si bien se están aumentando la capacidad hidráulica de la sección, esto no mejora las condiciones de inundación de las secciones aguas arriba y aguas abajo del puente, ya que la sección provista tiene capacidad suficiente para manejar las crecientes, pero la topografía existente del terreno es propensa a sufrir inundaciones.
- Al subir el nivel de rasante y los accesos de aproximación, se debe tomar en cuenta los espesores de losa de concreto, espesores de vigas, la curvatura de los arcos, rellenos, accesos a propiedades colindantes, y aspectos de seguridad vial como la visibilidad entre conductores.
- Se recomienda considerar en el diseño estructural el impacto de posibles elementos (árboles, basura, etc.) que transiten en el cauce.
- Se advierte que todas las tuberías de agua potable, fibra óptica, etc., deben de quedar por encima de la cuerda inferior del puente o techo de la alcantarilla.
- El cauce está compuesto por bancos de depósitos aluviales.

- El tipo de socavación estimada corresponde con socavación de lecho móvil y se estima en una profundidad máxima de 0.32 m. Por lo anterior, se recomienda conformar la sección aguas arriba del puente y construir un enrocado de concreto hasta 10.0 m aguas arriba y aguas abajo para dar una transición gradual de la
- sección del puente.
- El flujo de agua cuando pasa a través de la sección del puente, aumenta la velocidad y podría socavar esta zona, por lo que se recomienda el uso de una losa de concreto, un enrocado, colchonetas de concreto, etc. en la zona de los taludes, por lo menos 10.0 m aguas arriba, 10 m aguas abajo y bajo el puente. Se recomienda la construcción de una losa de concreto en el fondo del cauce bajo el puente y la conformación de taludes con pendientes 1:1 (V:H).
- Si no se usa la losa de protección en el fondo del cauce bajo el puente, se recomienda cimentar los bastiones bajo la cota de elevación 70.00 msnm o hasta alcanzar capacidades de soporte adecuadas por debajo de dicha cota.
- El estudio es específico para el proyecto en cuestión y la cuenca en donde se ubica el proyecto puede sufrir variaciones futuras en cuanto al patrón de uso del suelo, por lo que el aumento en la escorrentía puede llegar a ser mayor al aquí estimado.

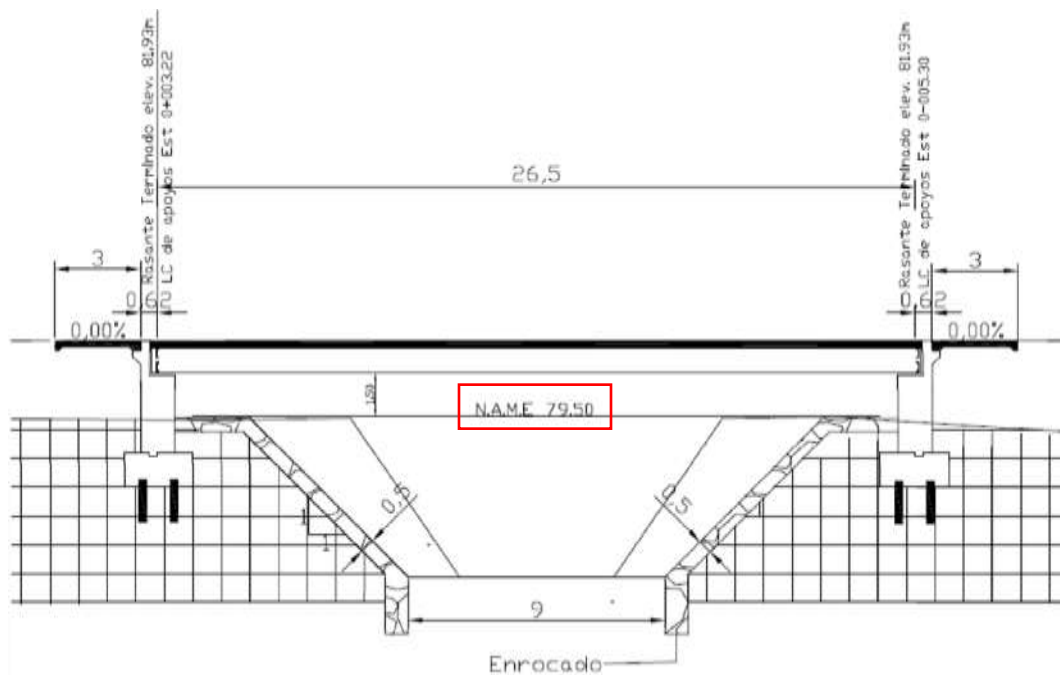


Figura 7. Propuesta de la sección longitudinal del puente.

3.12 Resumen del análisis sísmico:

Por su conformación sísmo tectónica y proximidad a límites convergentes de placas, Costa Rica se caracteriza por poseer una alta sismicidad de magnitud intermedia ($5,0 < M < 7,7$), que ha sido la causante de la ocurrencia de muchos sismos destructivos a lo largo de su historia.

El último importante de ellos ocurrió en el año 1991 con una magnitud $M_w 7,6$ (Terremoto de Limón) que impactó severamente la región Caribe del país, causando daños en un área de 8 000 km², en parte del 80% del territorio costarricense y un 20% del de Panamá. Los daños y pérdidas más notables ocurrieron en líneas vitales, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, puertos y acueductos. En el país, fue necesario reconstruir 309 km de carreteras.

En total los daños (en Costa Rica) ascendieron a 21 991,90 millones de colones. La mayoría de los sismos en el país ocurren principalmente, a lo largo de la zona de subducción y el arco volcánico. Otras zonas con actividad sísmica importante incluyen el Cinturón Deformado del Norte de Panamá y la Zona de Fractura de Panamá.

El potencial de daños de los sismos de la cadena volcánica es mayor que los de la zona de subducción por su foco somero y proximidad a centros poblados importantes. La base para la reducción de la vulnerabilidad física o estructural a los terremotos está en las buenas prácticas de diseño y construcción, y el cumplimiento de las normas de diseño sísmo- resistente. La base de todo código o reglamento estructural sísmo-resistente está en evaluaciones confiables de la amenaza sísmica.

La finalidad del presente estudio es la de analizar por medios históricos y geográficos incluyendo ubicación de las fallas tectónicas locales ya registradas la posibilidad de una amenaza sísmica, este estudio se realizó con la información más actualizada de la sismología y tectónica de Costa Rica.

4. ALCANCE

4.1 El contratista deberá diseñar la estructura de drenaje mayor (puente), las obras hidráulicas de protección, y las respectivas obras complementarias, conforme a la normativa vigente y requerimientos indicados en este cartel

4.2 La Responsabilidad profesional sobre el diseño del puente, sus obras complementarias y los planos constructivos deberán ser inscritos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) por el ofertante que sea adjudicado.

4.3 Posterior a la aprobación de los diseños, y de forma inmediata se deberá realizar la construcción de la estructura de drenaje mayor, sus respectivas protecciones en el cauce (en caso de requerirse conforme a los estudios hidráulicos), las obras complementarias que comprende los accesos de aproximación, mejora de los sistemas existentes de desfogue pluvial y los consecuentes a la variación de niveles generada por los rellenos de aproximación, con lo cual se debe de garantizar la protección de la obra mayor a construir, el señalamiento horizontal y vertical, la reubicación de servicios públicos, las aceras que permitan el acceso a la estructura a los peatones que utilizan la vía, accesos a viviendas y el correspondiente desecho de los materiales que no pueden ser aprovechados en los botaderos aprobados por la administración, limpieza del

sitio de trabajo de cualquier tipo de escombros y todas las demás correctas prácticas de la ingeniería para lograr un proyecto eficaz, eficiente y de bajo impacto ambiental.

4.4 Demolición y manejo de escombros de obras existentes y estructura actual, según normativa vigente.

5. ETAPAS DEL PROYECTO

5.1 Etapa I, Anteproyecto preliminar para la oferta

Se deberá presentar adjunto a la oferta, el anteproyecto preliminar se define como la propuesta del oferente a partir de las condiciones o lineamientos establecidos por la Administración para que los oferentes utilicen un mismo escenario de referencia para sus cálculos.

El documento deberá contener como mínimo la ubicación, longitud preliminar (establecida en este cartel para efectos de oferta), planta y elevación de la estructura, tipo de superestructura (sección transversal) y subestructura, accesos de aproximación con su respectiva readecuación para la obra nueva, protecciones contra erosión y socavación propuestas, diseño geométrico, la sección típica de la carretera y la estimación de cantidades y costos considerados por el oferente, cualquier cambio que se presente en el anteproyecto deberá ser justificado por el contratista y será revisado y aprobado por la administración si así se justifica.

Se parte del hecho de que el presupuesto que la empresa presente estará basado en el dimensionamiento preliminar del puente, de acuerdo con las cargas y solicitudes de resistencia de la estructura. Cada oferente debe de diseñar el puente que considere apto para las condiciones propias del sitio según los resultados que se obtuvieron de los estudios básicos y preliminares que se anexan, así como en el anteproyecto elaborado por Corporación Vane San Blas S.A o bien puede realizar una validación e inclusión de información adicional que deba obtener cada uno de los oferentes según su propuesta de diseño final.

El anteproyecto y por ende la oferta deberán considerar al menos:

- Geometría.
- Carga viva.
- Accesos de aproximación.
- Obras adicionales.
- Señalización.
- Estimación de cantidades.
- Brigada mínima de trabajo.
- Estructura de precios.
- Propuesta de programa de trabajo, con la indicación del plazo estimado para los trabajos.
- Normas, reglamentos y requisitos adicionales indicados.

5.2 Etapa II, Diseño (Proyecto Ejecutivo)

La Responsabilidad Profesional sobre el diseño y construcción del puente y sus obras complementarias con sus debidos planos constructivos, deberán ser inscritos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA).

5.3 Etapa III, Ejecución

Personal técnico especializado, maquinaria, materiales a incorporar en la obra, plan de control de calidad, muestreo y ejecución de la totalidad de elementos por parte de la empresa adjudicada para la construcción de la obra.

La Administración no permitirá empezar la ejecución de la obra sin la aprobación y sellado del proyecto (planos constructivos), realizados en la Etapa II, por parte del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

6.1 Geometría: Para efectos de la licitación, se deberá considerar para la oferta, la estructura y longitud de drenaje indicada en la siguiente tabla con el propósito de que todos los posibles contratistas oferten basándose en los mismos parámetros.

Cuadro 10: Geometría de la estructura.

GEOMETRÍA DE LA ESTRUCTURA	
Tipo de Estructura	Puente Vehicular con Paso Peatonal
<i>Longitud Total</i> ¹	26,50 m
Ancho Total	6,62 m
Número de Subestructuras	2
Tramos	1

¹ Longitud entre líneas de centro de apoyo de vigas, la longitud incluyendo las losas de aproximación es de 33,74 m.

6.2 La solución propuesta por la Administración no se debe considerar como definitiva, el diseñador deberá determinar basado en los resultados de los estudios preliminares, estudios básicos y complementarios el tipo de obra más adecuada para el sitio, desde el punto de vista hidráulico, geotécnico, estructural, y geométrico, así como las dimensiones definitivas. En caso de modificarse la geometría planteada en el anteproyecto, el oferente deberá aportar la justificación y todos los criterios técnicos que considere necesarios, de previo a la Administración, para su validación.

Además, será responsabilidad del contratista determinar si requiere o no, ampliar los alcances de los estudios técnicos preliminares, aportados por la administración, y considerar el costo derivado de esta mejora en su oferta final.

6.3 El anteproyecto propuesto por la Administración se utilizará para la oferta base, cualquier otro anteproyecto o propuesta elaborada por el oferente se considera como oferta alternativa.

6.4 Sección Transversal: el ancho propuesto para el puente es de 6,62 m como mínimo, la estructura deberá considerar un paso peatonal adosado de 1.50 metros de ancho libre y sus respectivas barandas (buscando el diseño de mayor eficiencia con respecto al costo y calidad).

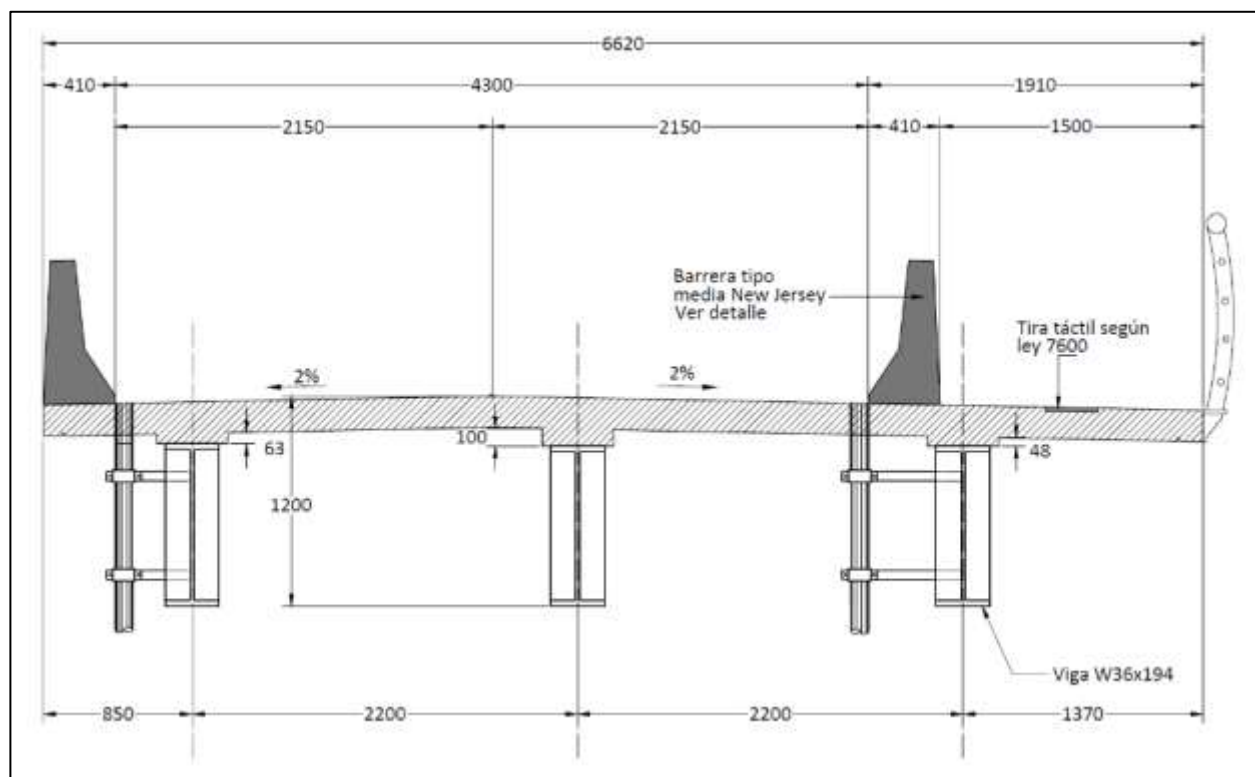


Figura 8. Propuesta de la sección longitudinal del puente.

6.5 Carril de circulación vehicular: Un carril de circulación, con un ancho mínimo de 4,30 m (cuatro coma treinta metros) cada uno.

6.6 Acera peatonal: Una acera de circulación peatonal plana, con un ancho útil (libre de obstáculos) mínimo de 1,50 (uno coma cincuenta) metros, con una pendiente transversal máxima del 2%, con sus respectivas losetas táctiles de orientación y prevención (loseta de franjas y loseta de botones) para la guía de desplazamiento de personas no videntes conforme a las dimensiones reglamentarias contempladas por la norma de Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO), además deberá de incluir el diseño y construcción de las rampas de aproximación necesarias, para lograr una transición segura e inclusiva entre la infraestructura peatonal existente y la nueva como parte del objeto contractual.

- La acera peatonal, deberá extenderse al menos en la longitud total de los rellenos de aproximación y deben de tener el mismo ancho del paso peatonal, así como cumplir con la Ley N° 7600 y su reglamento.



Figura 9. Losetas de Orientación para personas no videntes.



Figura 10. Losetas de Prevención para personas no videntes.

6.7 Baranda peatonal: la misma podrá ser en acero, con acabado en color RAL 3020, dimensiones y separaciones de elementos conforme a la norma AASHTO LRFD con una altura mínima de 1.07 m (uno con cero siete metros) medida desde la parte superior de la pasarela como se muestra en la siguiente figura (El diseñador podrá optar por otro diseño de baranda que considere más eficiente mientras cumpla con las normas mínimas de seguridad).

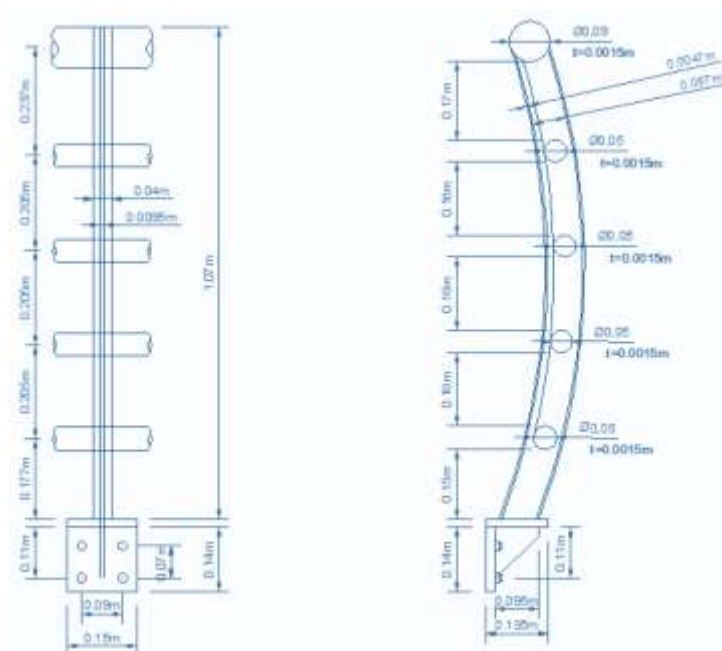


Figura 11. Baranda peatonal.

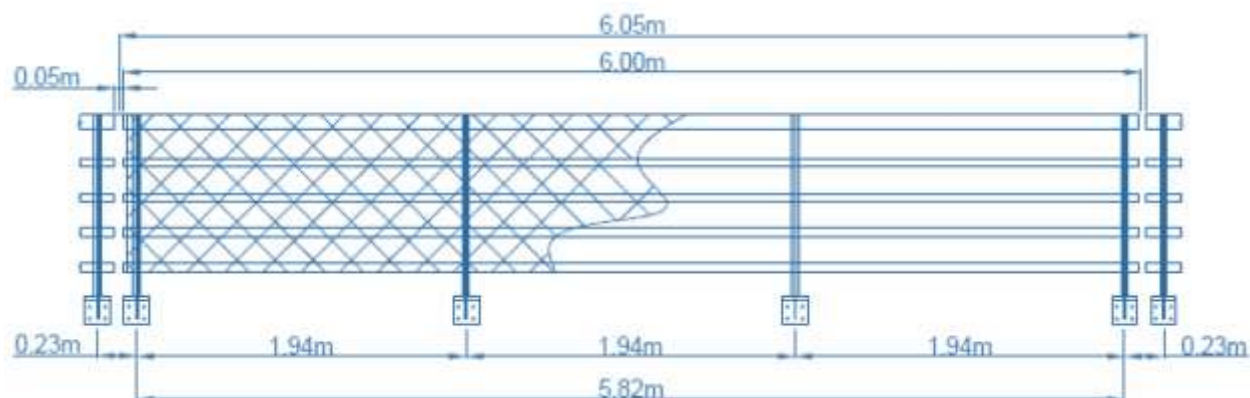


Figura 12. Baranda peatonal.

Las barandas peatonales y aceras deberán cumplir con diseño de accesibilidad universal que cumpla con la Ley N°7600, su reglamento y normas de accesibilidad publicadas por INTECO.

6.8 Diseño de la Subestructura: Con respecto a la subestructura, la longitud deberá ser prevista para un ancho total de un carril de 4,30 metros considerando un solo tramo a nivel de la superestructura.

- El diseño de la subestructura debe incluir todos los elementos de bastiones, con todos sus elementos, tales como: aletones, paredes de cabzal, viga cabzal, pantallas, martillos, columnas, placas de fundación, pilotes, llaves sísmicas, remates de barandas y aceras y cualquier otro elemento que se requiera. Deberán acatarse todas las recomendaciones en cuanto a riesgo sísmico, aspectos geotécnicos, y estudio de

socavación específico para la solución planteada por el contratista **(considerar las soluciones planteadas en los estudios preliminares básicos aportados para este puente).**

- En caso de diseño con pilastra, el contratista deberá entregar una memoria de cálculo hidráulica y estructural certificada por un ingeniero, probando la resistencia de la(s) pilastra(s) durante el paso de la avenida máxima estimada para 75 años de periodo de retorno.

- Los elementos de vigas deberán ser conectados a la subestructura para evitar el levantamiento o deslizamiento durante un episodio de avenida extrema.

6.9 Diseño de la Superestructura: Con respecto a la superestructura, el oferente deberá diseñar y realizar su propuesta en sistema prefabricado o sección compuesta de vigas en acero tipo W lamina en caliente, vigas de concreto reforzado y losa de concreto armado.

- Contemplar en su oferta el suministro completo del sistema propuesto.

- La cantidad de vigas y de los elementos secundarios estarán basados en el diseño final de la estructura del puente.

- Debe incluir losa de aproximación, tener aletones que contengan los rellenos de aproximación, cumplir con las dimensiones especificadas en códigos para los apoyos de la superestructura.

- Los elementos de soporte estructural deberán ser diseñados y calculados para resistir a la fatiga y garantizar una expectativa de vida de 75 años. El contratista deberá entregar las memorias de cálculo que prueban el respeto de esta expectativa de vida por la superestructura.

6.10 Diseño Sismo Resistente: debe satisfacer los requisitos incluidos en las especificaciones, la guía o los manuales que se indican a continuación:

- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, Sixth Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2012). Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes, marzo 2013.

- AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, 2nd Edition American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2011). Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes, marzo 2013.

- AASHTO LREDF Bridge Construction Specifications, 3rd Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2010). Esta especificación se aplica en aquellos aspectos que no contradigan el manual CR-2020. Excepto donde sea modificado por las disposiciones incluidas en el Lineamiento para el Diseño Sismo resistente de Puentes, marzo 2013.

- Cargas de diseño: El diseño de las cargas deberá realizarse de acuerdo con la norma "AASHTO LRFD Bridge Design Specifications" en su última edición, bajo la metodología de diseño LRFD o cualquier otra normativa nacional o internacional que esté vigente bajo el criterio del diseñador.

- Carga viva: Será con base en las normas AASHTO HS25+44, el diseño del vehículo de carga viva designado corresponde al HL-93, a su vez la deformación no deberá ser más de $L/400$, L siendo la longitud total del tramo considerado.

La normativa que se indica no es excluyente de alguna otra que el contratista considere apta para tales efectos con base a las condiciones de sitio y los estudios básicos preliminares.

Las normas que se mencionaron en el anterior apartado son las que se deben usar para el diseño de la estructura, o en consiguiente, **su versión más reciente.**

6.11 **Accesos a la Estructura:** Se deberán diseñar y realizar las obras necesarias, para ello contemplará el diseño geométrico, para adaptar el flujo vehicular actual al de las nuevas estructuras a construir con una transición apropiada según el diseño geométrico horizontal y vertical conforme a la AASHTO y normativa vigente del país, mediante el ajuste de las rasantes existentes y los derechos de vía.

Los accesos de intervención tendrán en una longitud a definir de acuerdo con el más crítico de los siguientes criterios:

- La mínima
- Longitud requerida por el diseño geométrico según normas vigentes.
- 60,00 m (sesenta) metros en cada sentido de los extremos de la estructura.
- La longitud que permita ser intervenida la vía sin alterar propiedades privadas, dentro de los criterios normales de aceptación.

6.12 La longitud final del puente así como de la superficie o área a intervenir será determinada con exactitud durante la etapa de diseño, y el contratista adjudicado tendrá la responsabilidad de suministrar el diseño geométrico horizontal y vertical de la vía en el tramo a intervenir para su correspondiente valoración, lo cual no exime al contratista de su responsabilidad como diseñador de las obras complementarias necesarias para garantizar la funcionalidad de la estructura durante su vida útil.

6.13 Se deberá considerar mejoras al alineamiento horizontal y vertical de la carretera en los accesos a la nueva estructura, considerando los accesos a fincas si existieren.

6.14 Para efectos de cotización el oferente deberá considerar:

- 60,00 (sesenta) metros de intervención en ambos accesos.
- La estructura de la calzada en los accesos preliminar a utilizar para efectos de oferta se define en material base compactada al 95% del Proctor.
- Barandas de aproximación a la estructura tipo flex beam TL-4 de al menos 30,00 (treinta) metros a cada lado. No obstante, el contratista deberá realizar el diseño de los dispositivos de seguridad durante la etapa de diseño de acuerdo con lo indica el fabricante y con la normativa vigente, considerando las condiciones propias del sitio de emplazamiento de la obra.
- Para la sección transversal para los accesos tiene un ancho mínimo de 8,30 metros, el diseñador deberá contemplar un carril de circulación vehicular de 4,30 m de ancho, con cordón de caño de 50 cm y alcantarillado, con acera de 1,50 metros de ancho la cual daría acceso al paso peatonal. El dimensionamiento final del cordón y caño será en función de la sección hidráulica requerida y que determine el diseñador de la obra.

6.15 Accesos a Viviendas: El diseñador deberá tomar en cuenta en su diseño las obras complementarias necesarias para asegurar que las entradas a viviendas, fincas, negocios o cualquier propiedad con entrada cercana al puente que se puedan ver afectadas por los rellenos de aproximación de la superficie de ruedo para acceso a la obra, para que se **mantenga el acceso a la carretera.**

6.16 Reubicación de Servicios Públicos: El diseñador deberá considerar en su diseño la reubicación de los servicios públicos presentes en el sitio (acueductos, alcantarillados pluviales, alcantarillados sanitarios, postes, fibra óptica, entre otros). El oferente deberá dejar constancia en su oferta que ha realizado las consultas a los diferentes proveedores de servicios a fin de desglosar en su oferta cuales son los servicios por reubicar y sus costos.

El oferente indicará en su oferta el siguiente cuadro donde manifestará conforme a las consultas realizadas la descripción de las afectaciones y el operador responsable del servicio.

Cuadro 11: Servicios Públicos.

Reubicación de Servicios Públicos		
Descripción del Servicio Público	Operador del Servicio	Descripción de la Afectación
Servicios de telecomunicaciones		
Servicios de televisión		
Servicios por fibra óptica		
Servicios eléctricos de media tensión		
Servicios eléctricos de alta tensión		
Acueductos		
Alcantarillados pluviales		
Alcantarillados sanitarios		
Oleoductos		
Otros		

6.17 El contratista deberá asumir los costos derivados de efectuar los trabajos de reubicación, mismos que deberán ser incluidos en el sumario de cantidades de su oferta.

6.18 Señalización Horizontal: Se requiere demarcación vial en cada una de las nuevas estructuras y sus respectivos accesos (línea de centro, líneas divisorias de carril, líneas de borde, flechas direccionales, capitaluces y otros).

6.19 Obras de contención: El diseñador debe valorar el entorno del sitio de emplazamiento, diseñar y construir las obras de contención que se requieran al mejorar la estructura de la carretera y la sección del camino a intervenir, así como para protección del cauce en caso de considerarlo necesario según la información suministrada en los estudios preliminares.

6.20 Obras de estabilización y contención rellenos de aproximación: Es fundamental incorporar en el diseño las obras de protección para evitar erosiones superficiales alrededor de los bastiones y rellenos de aproximación, para evitar puntos débiles que puedan fallar durante las crecidas y que limiten la funcionalidad del puente.

6.21 Obras en cauce: El diseñador deberá diseñar e incluir, en los planos constructivos, todas aquellas obras de protección necesarias para prevenir la erosión en el cauce que atraviesa la vía, y en los sitios donde se descargan las aguas pluviales del proyecto. (incluye modificaciones de cauce tanto aguas arriba como abajo de dichas obras). Para estas estructuras, es necesario presentar memorias de cálculo tomando como referencia los estudios básicos y preliminares anexados a este documento.

6.22 Escolleras: Se debe indicar y justificar el diámetro mínimo de las rocas por colocar, la densidad de las rocas, el espesor de la protección, pendiente máxima y el área, debidamente acotada, a lo largo de la cual se deben colocar, considerando los alcances para el tipo obra seleccionada según el criterio del diseñador, de acuerdo con el CR-2020 o normativa vigente.

6.23 Análisis por riesgo por inundación: El Consultor deberá analizar los diferentes sitios donde la vía puede sufrir algún tipo de daño debido a socavación o erosión de márgenes del cauce cercano, como de las aguas pluviales que llegan de la vía y de terrenos aledaños. Lo mismo con las zonas donde exista riesgo de inundación para la vía.

- En estos casos, el diseñador deberá diseñar las obras necesarias que permitan proteger la carretera y sus taludes, así como dar seguridad a los usuarios. Todas las obras requeridas para este fin deberán respaldarse en una memoria de cálculo donde se demuestre su necesidad y se justifiquen sus características.
- Debe indicarse claramente la ubicación de estas obras en los planos planta - perfil, e incluirse, en las láminas respectivas, todos los detalles necesarios, con dimensiones y demás información requerida para su correcta construcción.

6.24 Obras adicionales: El contratista deberá contemplar la construcción de todas las obras complementarias requeridas a partir de los resultados de los estudios básicos y preliminares anexados a este documento, así como la validación de estos según la Sección “8. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ADICIONALES”.

6.25 Detalles constructivos: Se deberá detallar todas las estructuras propuestas a un máximo nivel de detalle. Los planos constructivos deberán tener detalle en planta, elevación y ubicación de todas las estructuras a construir.

6.26 Obras complementarias: Se deberá contemplar la construcción de todas las obras complementarias que así se requieran (para lo cual deberá visitar el sitio y dar constancia de esta) para la solución integral del proyecto.

6.27 Plan de Manejo de Tránsito: La oferta deberá incluir el plan de manejo del tránsito durante el proceso constructivo, con miras a garantizar el flujo de tránsito vehicular y peatonal en condiciones idóneas de seguridad, continuidad, fluidez y comodidad.

- Los costos asociados a este manejo de tránsito en lo correspondiente a: señalización horizontal y vertical, vallas divisorias provisionales (conos, barriles, barreras plásticas), semaforización, señalización nocturna o iluminación y cualquier otro elemento que se requiera que garantice la seguridad vial de peatones y de automotores, correrá por cuenta del contratista.

6.28 Dispositivos de control temporal del tránsito: Con respecto al señalamiento de prevención durante el proceso de construcción de la obra, deberá apegarse a los lineamientos establecidos en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, en su Capítulo No. 6.

En la oferta deberá dejarse claramente establecido cuáles serán los dispositivos para el control temporal del tránsito, a su vez el oferente deberá manifestar bajo declaración jurada que la empresa en caso de resultar adjudicada implementará dicho señalamiento en su momento, para lo cual deberá incorporar la estimación de costos de este señalamiento, y descripción de los dispositivos contemplados en el sumario de cantidades propuesto.

6.29 Dispositivos del control permanente del tráfico: Se requiere la instalación de las señales verticales requeridas 60,00 (sesenta) metros antes y después o en la distancia a intervenir de los accesos de aproximación conforme al diseño geométrico y normativa.

Toda demarcación vial (horizontal o vertical) que se realice se hará de conformidad con el “Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito”, de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), edición 2000 en cuanto a las dimensiones y al tipo de materiales.

6.30 Plan de Manejo de Desechos: Deberá evitarse la acumulación de desechos, escombros u otros que formen diques que obstruyan la capacidad hidráulica en la salida del puente. Los residuos producto de la remoción del remanente de la estructura existente y cualquier otro escombros o material en el cauce, deberán ser eliminados de la sección hidráulica del canal.

- El contratista deberá depositar los escombros y desechos en un botadero definido por el contratista y aprobado por la Unidad Ejecutora. El contratista aportará las boletas para comprobación del uso del botadero aprobado por la Unidad Ejecutora y un fiscalizador comunal
- La remoción y acarreo de este material deberá ser considerado e incluido por el oferente en su oferta.
- Una vez finalizada la obra, todo debe quedar debidamente limpio de desechos y organizado.

6.31 Vías de ingreso de los materiales: Es obligación del ofertante revisar las vías de comunicación o posibles vías de comunicación al proyecto con el fin de asegurar que estas cumplan las necesidades para transportar toda la maquinaria, material o cualquier otro ítem necesario para la elaboración de la obra de manera satisfactoria. De requerir alguna mejora en algún puente o camino de forma provisional para el transporte del material, se deberá contemplar en la oferta con su debida justificación dentro del renglón de pago denominado: "Construcción de paso provisional (peatonal y vehicular).

7. CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE

7.1 Rellenos de aproximación

7.1.1 Con el objetivo de que el contratista no incurra en gastos por concepto de compra de material para rellenos (la línea indicada como "Material de Préstamo Selecto"), la Administración a través de la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal, gestionará la extracción y selección del material que se utilizará con ese objetivo. **Este material será utilizado por el adjudicatario únicamente para la ejecución del ítem "Préstamo Selecto Caso 1", siendo que los restantes materiales pétreos sí deben ser adquiridos por el contratista en un comercio autorizado de venta de agregados (áridos) que cuente con el respectivo control de calidad.**

7.1.2 El trámite de obtención del permiso para la fuente de materiales es competencia de la Unidad Ejecutora asignada por parte de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias, la misma tramitará ante la Dirección de Geología y Minas el correspondiente permiso.

7.1.3 Bajo el oficio MGAM-387-112023, la Municipalidad de Guatuso a través de la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal, aportará 2600 m³ (dos mil seiscientos metros cúbicos) de material de relleno para las rampas de aproximación, este material será entregado con sus respectivos ensayos y controles de calidad realizados por un laboratorio acreditado por el Ente Costarricense de Acreditación.

7.1.4 En el presupuesto se estimaron 2600 m³ (dos mil seiscientos metros cúbicos), sin embargo, este compromiso no queda limitado a esa cantidad y la Municipalidad de Guatuso asumirá cualquier cantidad que se requiera para cumplir con este ítem bajo revisión y aprobación previa de un encargado de la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal.

7.1.5 El material por aportar será extraído y acarreado por parte de la Municipalidad de Guatuso. Esto mediante el permiso de extracción permanente en el Río Frio, otorgado bajo el expediente minero 2022-CDP-PRI-035 por un plazo de 30 años.

7.1.6 Para evitar inconvenientes de última hora, el contratista deberá solicitar el material ofrecido por la Municipalidad, con al menos 15 (quince) días de previo aviso a la Unidad Técnica de Gestión Municipal, para gestionar la extracción y el acarreo del material de relleno al sitio.

7.1.7 La Municipalidad de Guatuso por medio de la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal (UTGVM), tendrá disposición de acompañar a los oferentes al sitio de extracción de material propuesto, lo anterior, previa coordinación con el servicio de geología del que disponga dicho departamento.

7.2 Paso de alcantarillas

El ofertante debe considerar en su oferta la posibilidad de utilizar en los rellenos algunos pasos de alcantarilla en los rellenos de aproximación de la estructura mayor como alivio de las zonas cercanas en una posible inundación según lo requiera la obra.

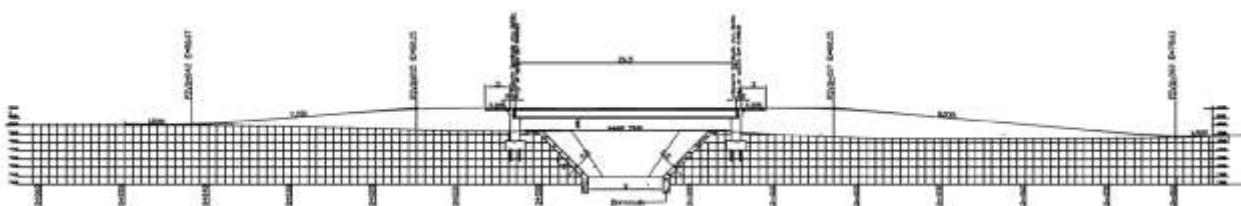


Figura 13. Propuesta de diseño geométrico vertical.

7.3 Canal de desfogue al río

El ofertante debe de considerar los canales de desfogue al río recomendados en los estudios preliminares realizados por la empresa Corporación Vane San Blas S.A, los cuales se observan en la propuesta de diseño geométrico en horizontal y en las respectivas secciones.

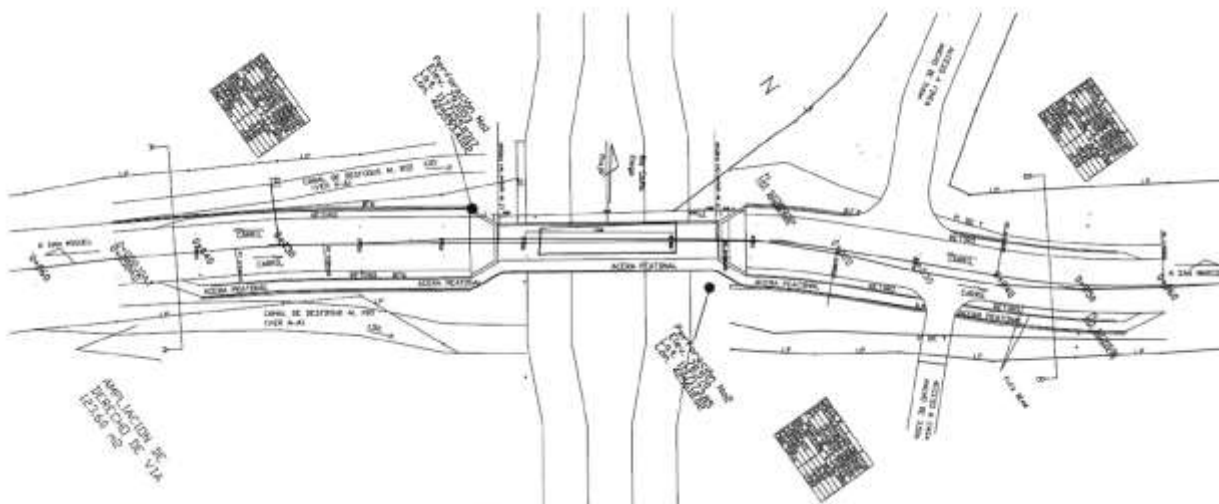


Figura 14. Propuesta de diseño geométrico horizontal.

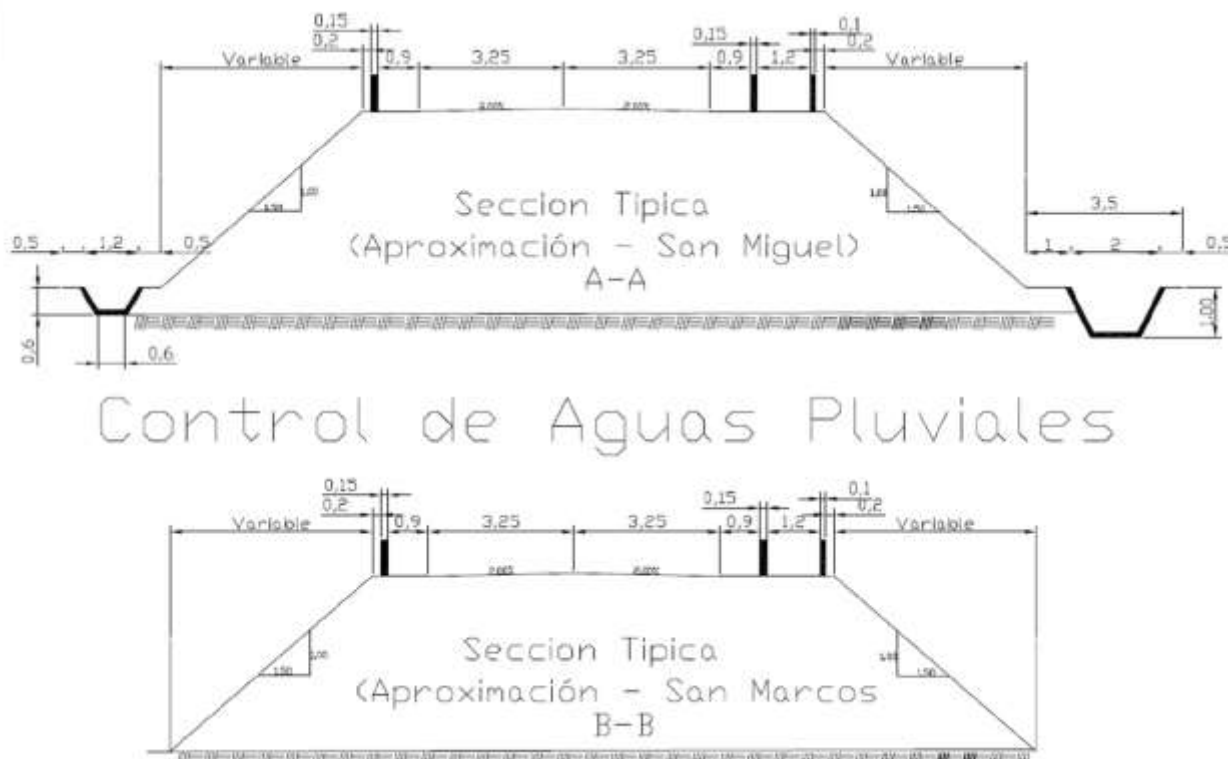


Figura 15. Propuesta de secciones de control de aguas pluviales.

7.2 Construcción de la Superestructura

7.2.1 Los elementos principales podrán ser de concreto pre-esforzado con resistencia mínima a la compresión de 350 (trescientos cincuenta) kg/cm² o superior, considerando elementos prefabricados pre-esforzados, tales como vigas T, vigas doble T, vigas de hormigón pos-tensadas, canaletas u otro tipo, actuando en sección compuesta con la losa (LOS ACCESORIOS DE APOYO SERÁN SIEMPRE CON ALMOHADILLAS DE NEOPRENO) o de perfiles de acero, tales como vigas I laminadas, de placas soldadas (para este caso el taller de soldadura para estructuras deberá de estar certificado para tal fin), cerchas de perfiles laminados en caliente u otro tipo.

7.2.2 Para evitar que choques laterales de camiones dañen la estructura del puente, las vigas estructurales tienen que estar bajo la rodadura.

7.2.3 La deformación de los elementos estructurales (la flecha) con una sobrecarga definida en las normas AASHTO HS25+44 (especificaciones HL-93) (no deberá ser mas de $L/400$, L siendo la longitud total del tramo considerado).

7.2.4 El contratista deberá considerar las dificultades de acceso a los lugares de construcción, el transporte de los elementos de puente hasta el sitio de construcción deberá ser hecho con camión de tamaño regular, utilizando los medios de transporte óptimos para garantizar la ejecución del proyecto en el plazo ofertado.

7.2.5 La losa o sobrelosa será colada in situ con una resistencia mínima a la compresión de $f'c = 280$ (doscientos ochenta) kg/cm^2 , deberá contar con el bombeo requerido para el drenaje adecuado del agua de lluvia.

7.2.6 Las barreras deberán asegurar la seguridad de los vehículos y de los peatones. Esas deberán ser diseñadas para no poder ser removidas por cualquier persona y deberán diseñarse de tal manera que si ocurre un choque lateral accidental no se dañe la superestructura del puente, en las aproximaciones, antes y después del puente se instalarán guardavías del tipo semiflexible con barandas de acero tipo flex beam, que deberán conectarse apropiadamente con las barandas de aproximación al puente, tipo flex beam, de al menos 15 metros antes y después del puente, a cada lado de la vía. **Para el caso de la baranda peatonal externa NO se permitirá la instalación de barandas guarda camino tipo flex beam.**

7.2.7 Se colocarán drenes sobre la calzada y al pie de la defensa de 0,10 m de diámetro, o cuadrados de 0,10 m de lado, sobresaldrán 0,15 m de la cara inferior de la losa y su separación no será superior a 3 m. Sobre la calzada se proyectará la correspondiente zona de llamada. Se deberá dejar los corta lágrimas en los bordes de la losa del tablero.

7.2.8 El nivel de fundación de los bastiones deberá ser definido en primera instancia por criterios geotécnicos y estructurales, según estudios realizados por las empresas consultoras.

7.3 Construcción de la Subestructura

7.3.1 Los bastiones deberán tener una geometría que cumpla con un ANCHO mínimo igual al ancho total de la superestructura. Éstos deberán tener aletones en ambos lados los cuales deberán tener un ángulo de 45° con respecto al parapeto de bastión, con 18,50 m (dieciocho coma cincuenta) metros de longitud de altura total, los cuales se componen de 17 m (diecisiete) metros de longitud de los pilotes prescabados y 1,50 m (uno coma cincuenta) metros de la zapata y la columna como mínimo; estas medidas con pilotes prescabados, si se utilizan pilotes hincados (HP12x53) la altura total sería de 19,50 m (diecinueve coma cincuenta) metros, compuestos por 18 m (dieciocho) metros de longitud de los pilotes hincados (HP12x53) y 1,50 m (uno coma cincuenta) metros. Será necesario conformar la sección trapezoidal con taludes en la margen al $1\frac{1}{2}:1$, debidamente protegidos con escolleras de piedra ligada con mortero, zampeados, colchonetas de gaviones sobre geotextiles o similar. Se define la longitud de las escolleras como el ancho del bastión más diez metros hacia aguas arriba y diez metros hacia aguas abajo del puente.

7.3.2 Establecer en bastiones tipo marco o pared, en el caso de que los estudios geotécnicos revelan presencia de materiales erosionables en el lecho del río, un nivel de desplante por debajo del fondo actual del cauce en la sección bajo el puente. Si esta solución resulta inviable o antieconómica, se deberán fundar los bastiones a la mayor profundidad factible y se deberán proveer las medidas de protección adecuadas.

8. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ADICIONALES

8.1 Se debe implementar una pasarela provisional para peatones y vehicular sobre el río Caño Ciego con las siguientes especificaciones:

- Deberá tener la capacidad de soportar el tránsito continuo de peatones, así como de vehículos, motocicletas, cuadracillos y semovientes.
- Deberá tener un ancho mínimo libre de 5,00 m, compuesto por dos secciones: 4,00 metros para paso vehicular y 1,00 m para paso peatonal.
- Deberá contar con elementos laterales de sujeción en ambos lados de la pasarela y un elemento extra de sujeción formando la pasarela de un metro peatonal para evitar la caída de los usuarios y para evitar que un vehículo golpee a los peatones mientras utilizan el paso.
- Los accesos a esta estructura de paso deberán estar habilitados para el uso de personas con discapacidad, entendiéndose rampas con material y pendiente apropiados que permitan el paso de personas en sillas de ruedas, muletas, bordón, etc.
- Deberá ubicarse de acuerdo al mejor criterio del contratista y deberá contar con la aprobación de la Administración; de modo que se encuentre en las proximidades de la estructura de paso actual y en un área donde no se constituya en un obstáculo para la construcción de la estructura de paso vehicular definitiva y sus obras complementarias.

8.2 Se construirán losas de aproximación de concreto reforzado de no menos de 5 metros de longitud y ancho igual a la sección completa del puente (calzada + espaldones + vereda). En los terraplenes de acceso se cementarán 0,50 m con el 8% de cemento y suelo seleccionado.

8.3 Se debe construir una losa de concreto en el fondo del cauce bajo el puente con conformaciones de taludes con pendientes 1:1 (V:H); además, se debe realizar un enrocado de los taludes al menos 10,0 m (diez) metros aguas arriba y 10,0 m (diez) metros aguas abajo del puente con una altura mínima de 2,0 m (dos) metros, esto con el fin de evitar la socavación en la subestructura (Figura 8 y 9).

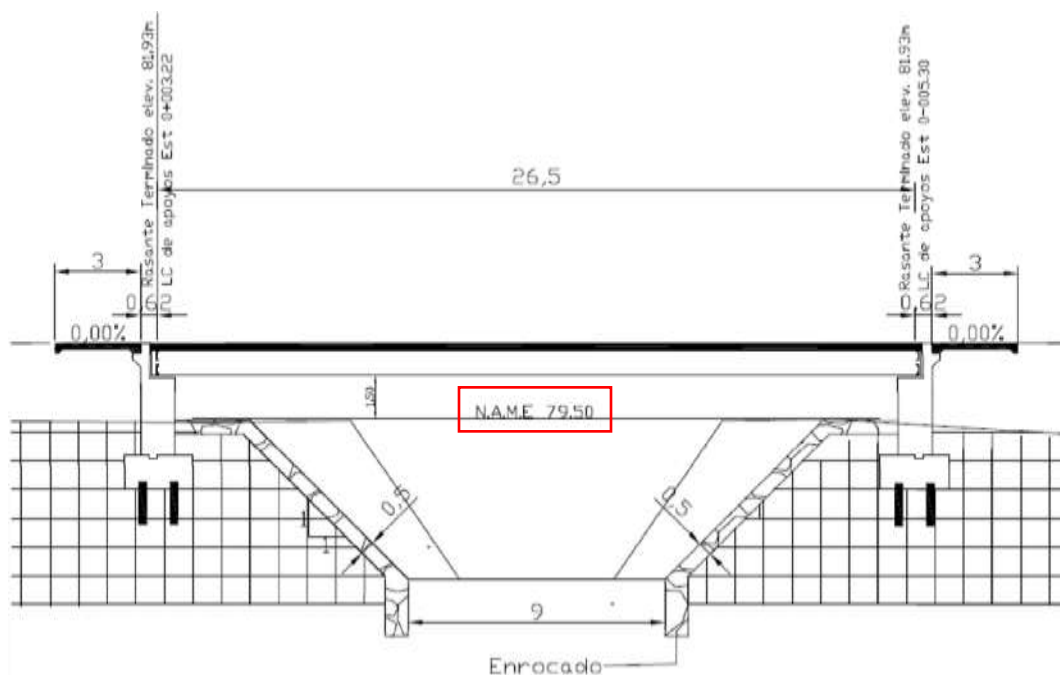


Figura 8. Propuesta de la sección longitudinal del puente.

8.4 Si la construcción de la losa de concreto en el fondo del cauce no es viable por asuntos naturales (cauce del río), se deben cimentar los bastiones bajo la cota de elevación 70,00 msnm o hasta alcanzar capacidades de soporte adecuadas por debajo de dicha cota.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

8.1 El plazo de ejecución máximo de la contratación será de **180 (ciento ochenta) días naturales**, que serán contados a partir de la fecha indicada en la “orden de inicio” emitida por parte de la Unidad Ejecutora que se desglosan de la siguiente manera:

- **30 días naturales** para la etapa de diseño.
- **150 días naturales** para la etapa de construcción.

8.2 No se considerarán dentro del plazo de ejecución, los días no laborables por malas condiciones climáticas (debe aportarse informe del Instituto Meteorológico Nacional y la respectiva anotación en bitácora digital CFIA del proyecto) o eventos compensables, entendidos éstos como causales eximentes de responsabilidad sustentados en caso fortuito, fuerza mayor o hecho de la propia Administración y se procederá de conformidad con lo establecido en el CR-2020.

8.3 El trabajo deberá realizarse de forma continua, sin ninguna interrupción y en el caso de que la Unidad Ejecutora detecte atrasos debido a deficiencias en la organización y/o programación del contratista que impidan el cumplimiento del programa de trabajo aprobado, se exigirá el trabajo durante los 7 (siete) días de la semana incluyendo sábados, domingos y días feriados sin que por ello se reconozca suma adicional al contratista.

8.4 El oferente deberá presentar el programa de trabajo y el cronograma de estimación de pagos junto con la oferta, de conformidad con el Artículo No. 3, inciso 18, 33 y 34 del Reglamento de Reajustes en Contratos de Obra Vial, Decreto Ejecutivo No. 33114-MEIC y su reforma (Decretos Ejecutivos Nos. 33218 y 36943-MEIC, publicados en el Diario Oficial La Gaceta Nos. 139 y 20, de fechas 19 de julio de 2006 y 27 de enero de 2012, respectivamente).

8.5 Para esta contratación el horario de trabajo será diurno, el horario de trabajo será establecido por el oferente, el cual será autorizado o modificado por la Unidad Ejecutora en coordinación con CNE al momento de iniciar la obra.

10. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

10.1 El oferente determinará durante la Etapa I (anteproyecto), las cantidades de obra (deberá presentar la memoria de las cantidades), con base en la propuesta de su propio anteproyecto, para lo cual tendrá como referencia los estudios preliminares, estudios básicos elaborado por la Corporación Vane San Blas S.A contratados por la Administración con anterioridad, así como el anteproyecto propuesto.

10.2 El oferente deberá incluir todas las actividades constructivas descritas en estos términos de referencia, para la superestructura, subestructura, accesos de aproximación, las obras adicionales y señalización.

10.3 El sumario de cantidades deberá ser detallado y las cantidades deberán desglosarse acorde con los renglones de pago establecidos en las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2020), con el siguiente formato de referencia:

Cuadro 17. Cuadro de estimación.

<i>Renglón de Pago CR-2010</i>	<i>Designación</i>	<i>Unidad</i>	<i>Bastión 1</i>	<i>Bastión 2</i>	<i>Pila 1</i>	<i>Superestructura</i>	<i>Total</i>
CR.554.01	Acero de refuerzo	kg					
CR.555.01	Acero estructural suplido, fabricado y yergido	kg					

10.4 Se deberá tener el cuidado de no duplicar cantidades de materiales, como sería el caso de incluir el volumen de hormigón y el peso del acero de refuerzo de elementos prefabricados, dentro de los renglones respectivos. Por lo anterior, se requiere que en cada lámina se incluya una lista de todas y cada una de las varillas de acero de refuerzo que se colocarán en los diferentes elementos de hormigón de la superestructura y la subestructura, con el siguiente formato de referencia:

Cuadro 18. Inventario de acero de refuerzo.

<i>Marca</i>	<i>No.</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Longitud</i>	<i>Detalle</i>	<i>Ubicación</i>
C1	#7	18	600	Rectas	Columna vertical
C2	#4	20	620	A	Columna-aros

10.5 Los métodos de medición y pago están establecidos por la sección 110 del CR-2020. Todo reglón de pago que se indique por suma global (gbl) deberá aportarse el respectivo desglose de dicho ítem.

10.6 Todas aquellas actividades que no cuenten con renglones de pago específicos en el CR-2020 deberán incluirse como actividades por suma global.

10.7 El riesgo por subestimar o sobrestimar las cantidades indicadas deberá asumirlo el oferente y por lo tanto, la Administración no admitirá ningún reclamo en las Etapas II (diseño) y III (construcción) por variaciones entre las cantidades determinadas en el anteproyecto y las etapas de diseño y construcción respectivamente, excepto por reajuste de cantidades debido a modificaciones en los bastiones por requerimientos de sitio cambios en la estructura de pavimento a utilizar en los accesos, cambios requeridos por requerimientos hidráulicos y la eventual elaboración y trámite de los planos de catastro correspondientes (en caso de ser necesario).

10.8 A continuación, se muestra un sumario de cantidades como referencia, se podrá adicionar o sustituir los reglones de pago que cada oferente considere según su oferta, dicho proceso será conforme lo estipule el CR-2020 y normativa nacional vigente y conexas: Proyecto: Diseño y Reconstrucción

Cuadro 12: Tabla de pagos.

Proyecto: Diseño y construcción de un puente vehicular nuevo de un carril con un paso peatonal adosado, sobre el Río Caño Ciego, en la ruta cantonal con código 2-15-061, en el sector: La Garita, distrito: San Rafael, cantón: Guatuso, provincia: Alajuela.						
Sumario de cantidades						
Renglón de pago	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario ₡	Precio total	Precio total en letras
A. Tramitología						
SN	Diseño de Puente	Global	1	₡ -	₡ -	
SN	Inventario forestal y trámite ante SINAC	Global	1	₡ -	₡ -	
B. Obras Preliminares						
CR.637.01	Instalaciones y estructuras provisionales	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.637.01	Construcción de paso provisional (peatonal y vehicular)	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.203.05	Remoción de estructuras y obstáculos	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.203.01	Remoción (Reubicación de Servicios Públicos)	Global	1	₡ -	₡ -	
SN	Movilización	Global	1	₡ -	₡ -	
SN	Topografía y estaqueado para puentes	Global	1	₡ -	₡ -	
SN	Tala de árboles, remoción de troncos y disposición de desechos	Global	1	₡ -	₡ -	
C. Subestructura						
Cimentación						
CR.208.01	Excavación Estructural para Puentes	m3		₡ -	₡ -	
CR.208.03	Relleno Estructural para Puentes	m3		₡ -	₡ -	

Condiciones Específicas y Técnicas para la Contratación

Diseño y construcción de puente vehicular con paso peatonal
adosado sobre río Caño Ciego sector La Garita, Guatuso.

Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción

Bastiones						
CR.251.01	Enrocado Clase A Espesor 0.60m	m3		₡ -	₡ -	
CR.569.01	Encofrado	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.552.07	Sello de concreto (18 Mpa)	m3		₡ -	₡ -	
CR.552.08	Concreto estructural clase A (280 kg/cm ²)	m3		₡ -	₡ -	
CR.554.01	Acero de refuerzo Grado: 40	Kg		₡ -	₡ -	
CR.554.02	Acero de refuerzo Grado: 60	Kg		₡ -	₡ -	
D. Superestructura						
CR.552.01	Concreto estructural clase A (280 kg/cm ²)	m3		₡ -	₡ -	
CR.554.01	Acero de refuerzo Grado: 40	Kg		₡ -	₡ -	
CR.554.02	Acero de refuerzo Grado: 60	Kg		₡ -	₡ -	
CR.555.01	Acero estructural G50 suministrado, fabricado y erigido	Kg		₡ -	₡ -	
CR.555.01	Acero estructural G36 suministrado, fabricado y erigido	Kg		₡ -	₡ -	
CR.563.02	Pintura estructura metálica (v)	m2		₡ -	₡ -	
SN	Pernos de anclaje para apoyo	Unidad		₡ -	₡ -	
CR.564.01	Accesorios de apoyo (Neopreno)	Unidad		₡ -	₡ -	
S/N	Junta impermeabilizante 30 mm	m		₡ -	₡ -	
E. Accesos de aproximación						
CR.552.01	Concreto estructural clase B (280 kg/cm ²) ⁽²⁾	m3		₡ -	₡ -	
CR.554.01	Acero de refuerzo Grado: 40	Kg		₡ -	₡ -	
CR.554.02	Acero de refuerzo Grado: 60	Kg		₡ -	₡ -	
F. Dispositivos de protección						
CR.556.05	Sistema de baranda Flex Beam	m		₡ -	₡ -	
CR.617.01	Baranda de Protección Peatonal	m		₡ -	₡ -	
CR.618.01	Baranda de contención vehicular tipo New Jersey	m		₡ -	₡ -	
G. Dispositivos de señalización vial y peatonal						

Condiciones Específicas y Técnicas para la Contratación

Diseño y construcción de puente vehicular con paso peatonal
adosado sobre río Caño Ciego sector La Garita, Guatuso.

Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción

CR.634.01	Señalización tipo A (Línea Blanca)	m		₡ -	₡ -	
CR.634.01	Señalización tipo A (Doble Línea Amarilla)	m		₡ -	₡ -	
CR.634.08	Señalización tipo A (CEDA)	m		₡ -	₡ -	
CR.634.15	Captales	Unidad		₡ -	₡ -	
CR.633.01	Suministro e instalación de señales verticales	Unidad		₡ -	₡ -	
H. Obras complementarias						
CR.204.03	Excavación en la vía	m³		₡ -	₡ -	
CR.152.01	Topografía para la construcción	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.615.01	Aceras (0,10 m de espesor)	m²		₡ -	₡ -	
CR.609.02	Cordón y caño de concreto de cemento hidráulico	m		₡ -	₡ -	
CR.608.01	Canal revestido tipo IV (10 cm espesor)	m²		₡ -	₡ -	
CR.204.05	Material de préstamo selecto para acabado, clase 2.	m³		₡ -	₡ -	
CR.301.01	Subbase de agregados (graduación según diseño)	m³		₡ -	₡ -	
CR.302.02	Base granular (graduación según diseño) estabilizada de cemento, resistencia según diseño	m³		₡ -	₡ -	
CR.413.02	Riego de Imprimación	l		₡ -	₡ -	
CR.405.03	Capa de mezcla asfáltica en caliente tipo B preparada en planta central (de acuerdo a diseño Tipo Marshall, sección 401)	Tm		₡ -	₡ -	
CR.253.02	Gaviones revestidos con PVC	m³		₡ -	₡ -	
CR.253.04	Colchones para revestimiento, revestido con PVC	m³		₡ -	₡ -	
CR.604.08	Cajas de interconexión	Un		₡ -	₡ -	
CR.604.01	Cajas de registro (descripción a definir por el oferente)	Un		₡ -	₡ -	
CR.604.07	Tapas de cabezales y cajas de registro	Un		₡ -	₡ -	
CR.608.03	Revestimiento de canales, cuneta y contracunetas tipo III (0,10 m de espesor)	m³		₡ -	₡ -	
CR.602.25	Estructuras de entrada y salida de alcantarillas en concreto hidráulico	m³		₡ -	₡ -	

Condiciones Específicas y Técnicas para la Contratación

Diseño y construcción de puente vehicular con paso peatonal
adosado sobre río Caño Ciego sector La Garita, Guatuso.

Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción

CR.208.01	Excavación para estructuras mayores	m³		₡ -	₡ -	
CR.208.03	Relleno para estructuras	m³		₡ -	₡ -	
CR.602.09	Tubería de alcantarillado de concreto con refuerzo C76 clase III de diámetro en mm a definir según diseño final	m		₡ -	₡ -	
I. Otras actividades a cotizar						
SN	Autocontrol de calidad (para el desarrollo de todo el proyecto)	Global	1	₡ -	₡ -	
CR.110.06	Servicios especializados y obras especiales a costo, más un porcentaje por Administración (CR.110.06)	Global	1	₡ 18 113 010,00	₡ 18 113 010,00	Dieciocho millones ciento trece mil cero diez colones con 00/100
Subtotal					₡ -	
Impuesto de ventas (13%)					₡ -	
Monto Total					₡ -	

Desde esta perspectiva, se entiende que aquellas actividades que los oferentes no hayan contemplado en su hoja de cotización, o que las incluyeron parcialmente, y que estaban claramente especificadas en estos términos de referencia, se considerarán incluidas globalmente dentro del costo total propuesto y, por tanto, deberán ser asumidas integralmente por el adjudicatario durante la ejecución de las obras.

10.9 Se le advierte al contratista que en la Etapa III (construcción), la Administración realizará únicamente reajuste de cantidades de los renglones de pago que resultaren afectados y/o modificados, para lo cual el oferente cuenta con las recomendaciones de los estudios preliminares elaborados (geotecnia, hidráulicos, hidrológicos y otros) así como la validación que cada uno realice según sus requerimientos de diseño final. Por otra parte, el ofertante deberá incluir en su oferta por diseño cualquier otro estudio que se requiera (hidrológicos, hidráulicos, tránsito, diseño geométrico, diseño de mezclas, diseño de pavimentos, topografía, entre otros). en la Etapa II (diseño), considerando como base las cantidades establecidas en la oferta adjudicada.

10.10 En caso de que las cantidades del diseño final sean superiores a las de la oferta, el exceso de cantidades será pagado mediante orden de modificación siempre y cuando se demuestre la imprevisibilidad.

10.11 El uso del renglón de pago correspondiente a “Servicios Especializados y Obras Adicionales a costo, más porcentaje por Administración” quedará a criterio de la Administración, será utilizado según lo establecido en la sección 110 del CR-2020.

10.12 Si las cantidades finales son inferiores a las de la oferta presentada, la diferencia entre ellas se reducirá del pago final, ya que la Administración le pagará al contratista únicamente las cantidades efectivamente colocadas y recibidas a conformidad, para lo cual el contratista deberá de aportar los respaldos correspondientes debidamente firmados por el personal encargado de la Unidad Ejecutora y demás que sea asignado oportunamente por parte del personal de fiscalización de la Unidad de Procesos de Reconstrucción

(UGPR), lo anterior para cada una de las actividades que el contratista deba desarrollar según su oferta (boletas, informes, reportes entre otros).

11. ESTRUCTURAS DE PRECIOS

11.1 El oferente deberá presentar en la Etapa I, la estructura de precios de cada renglón de pago, indicando el precio en colones costarricenses (¢) y el porcentaje correspondiente, desglosados en los siguientes elementos: costos fijos, repuestos, combustibles, lubricantes, llantas, mano de obra, materiales, utilidad, imprevistos, administración, dirección y total.

11.2 El contratista deberá detallar los elementos contemplados dentro del renglón de materiales.

11.3 La estructura de precios se presentará con base en las brigadas debidamente balanceadas con las cuales se estimó el presupuesto.

12. BRIGADA MÍNIMA DE TRABAJO

12.1 El oferente deberá presentar en la Etapa I, la brigada mínima necesaria para la ejecución de las obras (Etapa III); misma que deberá ser actualizada y presentada ante la Unidad Ejecutora en la Etapa II.

13. NORMAS, REGLAMENTOS

13.1 El contratista deberá seguir las normas y regulaciones vigentes que garanticen el mejor desempeño, durabilidad y seguridad de los usuarios de la estructura. Se deberá cumplir al menos con los requisitos establecidos en:

- Las especificaciones técnicas contenidas en el presente cartel.
- Lineamientos para el Diseño Sismo resistente de Puentes marzo 2013 o su versión más reciente.
- AASHTO LRFD: Bridge Design Specifications, Sixth Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2012).
- AASHTO Guide Specifications for LRFD Seismic Bridge Design, 2nd Edition American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2011).
- AASHTO LREDF Bridge Constructions Specifications, 3rd Edition. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO, 2010). Esta especificación se aplica en aquellos aspectos que no contradigan el manual CR-2020
- La Norma AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, de la American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), edition 2015 o ultima version.
- Última versión de las circulares relacionadas con ingeniería hidráulica de la Administración Federal de Carreteras (FHWA), Departamento de Transportes de los Estados Unidos e Instituto Nacional de Carreteras (NHI). Cabe mencionar las circulares HEC-11, HEC-14, HEC-18, HEC-20, HEC-23, HDS-1, HDS-2, HDS-4, HDS-5. entre otras, las cuales son de libre acceso en la página web de dicha entidad.

- Las “Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes (CR-2020)”.
- Especificaciones generales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados Volumen 4.
- El Código de Cimentaciones de Costa Rica, edición 2009.
- El código de construcción de Costa Rica. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos CFIA.
- El “Tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial”. Contiene las disposiciones generales emitidas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).
- Estudio de Impacto Ambiental o Resoluciones de SETENA vinculantes a la obra.
- Manual de construcción para caminos, carreteras y puentes (MC-2002).
- Las Normas para la colocación de dispositivos de seguridad para protección de obras y demás disposiciones contractuales.
- Manual de diseño estándar para la construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica (DE-2010) o última versión.
- Reglamento de disposiciones de seguridad para protección de obras, publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 103 del 30 de mayo de 1997, Decreto No. 26041-MOPT. Manual técnico de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías”.
- Dispositivos obligatorios de visualización de MOPT.
- Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes, Edición 2010.
- Manual Centroamericano de Normas para Diseño Geométrico de carreteras (SIECA, 3ª. Edición – 2011).
- Manual Centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA, 2004).
- Componentes de seguridad vial, implementación regulada mediante Decreto Ejecutivo No. 33148 y publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 100 del 25 de mayo de 2006.
- Normas y diseños para la construcción de carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Plan Vial.
- Reglamentación Técnica para Diseño y Construcción de Urbanizaciones, Condominios y Fraccionamientos, del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, con fecha de julio del 2007 o última versión vigente.
- Manual Centroamericano de Gestión de Riesgo en Puentes (SIECA). Edición 2010.
- Manual Centroamericano de Seguridad Vial (SIECA). Edición 2009.
- Manual para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial, en la formulación y ejecución de las obras públicas pertinentes, contratadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y por el Estado costarricense (Decreto Ejecutivo No. 37347-MOPT).
- Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras, Universidad de Costa Rica. Valverde G. (2011).
- Guía para el desarrollo de proyectos de infraestructura desde la óptica de la seguridad vial. MOPT-COSEVI. Valverde G. (2010).
- Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias en Edificaciones, del
- Decreto Ejecutivo No. 31363-MOPT del 02 de junio de 2003 (Reglamento de Circulación por Carreteras con base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga).

13.2 En caso de encontrarse alguna diferencia de criterio entre lo que se indique en una especificación extranjera con respecto a una nacional que sea de uso oficial, se deberá aplicar lo establecido por esta última, siempre que aplique exactamente para el caso en estudio.

13.3 En caso de que alguna de las Normas o Reglamentos estipulados en esta sección se encuentren desactualizados, utilizar la versión más reciente.

14. REQUISITOS ADICIONALES

14.1 La estructura deberá cumplir con las solicitaciones de carga establecidas por la metodología LRFD mencionada anteriormente, para una vida útil de al menos 75 (setenta y cinco años), aspecto a considerar en el diseño o chequeo por fatiga.

14.2 La estructura deberá ser sismo-resistentes, con capacidad para resistir un evento extremo de esta naturaleza con un período de retorno de 100 (cien) años que equivale a una probabilidad de excedencia de 7 (siete) por ciento y una vida útil de 75 (setenta y cinco) años.

14.3 La estructura deberá tener capacidad hidráulica para permitir el paso de la avenida máxima para un período de retorno de 100 (cien) años conforme a los estudios preliminares lo indican.

14.4 Las obras de protección contra los efectos de socavación deben ser diseñados para un periodo de retorno de 500 años conforme a lo señalado por la AASHTO LRFD.

14.5 Se especifica una cota mínima para el espacio libre entre el máximo nivel del espejo de agua en una posible avenida máxima y el plano horizontal más bajo de la superestructura del puente no menor a 1,5 (uno coma cincuenta) metros.

14.6 Se deberá diseñar la estructura para los efectos hidráulicos que sufriría la estructura por el empuje del flujo, suponiendo una condición de sumergido en caso de que así lo indique los estudios preliminares así lo manifieste.

14.7 Si existen elementos principales cuya capacidad, ya sea por diseño último o por condiciones de servicio, supere la demanda por más de un 33% se deberá justificar, mediante los cálculos de deflexiones, vibraciones, fatiga u otra consideración que respalde y amerite el exceso de capacidad, de acuerdo con la AASHTO.

15. SECUENCIA DE ACTIVIDADES

15.1 El contratista deberá realizar todas las actividades necesarias para cumplir a cabalidad el objeto de este contrato basado en la ética y correctas prácticas de la ingeniería.

15.2 El trabajo por realizar se divide en tres etapas:

- **Etapla I:** Anteproyecto preliminar, se debe realizar durante el proceso de contratación y presentar junto a la oferta. Respalda lo ofertado con base en la longitud del puente propuesto por la Administración para efectos de concurso. (Cualquier anteproyecto diferente al suministrado por la Administración se considerará alternativo).
- **Etapla II:** Diseño, 20% (cuarenta por ciento) del plazo del contrato. Incluye la realización de los estudios complementarios, el diseño estructural del puente requerida, el diseño geométrico y de pavimento de los accesos de aproximación y la elaboración de los planos constructivos y las especificaciones técnicas, así como la respectiva tramitación.
- **Etapla III:** Construcción, 80% (sesenta por ciento) del plazo del contrato. Incluye la construcción de la subestructura, superestructura, accesos de aproximación y las obras adicionales antes mencionadas.

15.3 Durante la Etapa II, el contratista deberá entregar dos informes:

- Informe de avance: Original y 2 (dos) copias, se deberá entregar cuando se tengan los resultados de los estudios preliminares realizados y debe contemplar además de dichos estudios y sus recomendaciones, la presentación del “Anteproyecto de estructuras de drenaje mayor” que se definirá más adelante. Es indispensable obtener la aprobación de este informe antes de continuar con la elaboración del informe final.
- Informe final: Original y 2 (dos) copias se deberá entregar 28 (veintiocho) días naturales previos a la finalización del plazo contractual de la etapa II y deberá incluir todo lo especificado más adelante para este informe, procediéndose de inmediato a emitir una orden de servicio para suspender labores, para que la Administración cuente con un plazo adecuado para proceder con la revisión del informe presentado.

15.4 **Revisión por parte de la Administración:** La Administración realizará la revisión de la información presentada por el contratista en los diferentes informes, con el propósito de realizar el control de calidad de los trabajos contratados, como resultado de esta podrían surgir consultas y correcciones de fondo y forma respecto a cualquiera de los trabajos contratados (memoria de cálculo, especificaciones, planos, etc.), en caso de ser así, la Administración comunicará al contratista las aclaraciones y subsanes requeridos, quien deberá revisar, corregir o aclarar los diferentes puntos consultados en el plazo establecido seguidamente.

15.5 Los informes no serán hasta que no estén aclaradas todas las consultas por parte del contratista. Dicha revisión no libera de responsabilidad al profesional responsable y firmante de los planos y tampoco implica corresponsabilidad por la confección de estos por parte de la Unidad Ejecutora o la CNE.

15.6 La Unidad Ejecutora, dispondrá de hasta 15 (quince) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo del informe de avance y de hasta 15 (quince) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo del informe final.

15.7 Los plazos para la revisión y aprobación o rechazo de los informes de avance y final deberán considerarse dentro del programa de trabajo que presentará el contratista al emitirse la orden de inicio, de manera que deberán considerarse dentro del plazo contractual.

15.8 Dichos plazos están dados en días naturales para efectos de programación (ya sea como oferente, adjudicatario o contratista), no obstante, deberá tomar en cuenta que cualquier entregable a la Administración será en días hábiles y en los horarios de dichas instituciones públicas.

15.9 El contratista tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones y subsanar las omisiones detectadas en los informes de avance y de 7 (siete) días naturales en el informe final.

15.10 Adicionalmente, la Unidad Ejecutora dispondrá de hasta 10 (diez) días naturales para la revisión y aprobación o rechazo de las correcciones al informe final. Una vez que la Administración dé por satisfechas todas las inquietudes y correcciones, procederá a notificar al contratista la aprobación del informe final, para que en un plazo máximo de 2 (dos) días naturales, presente la versión final con las correcciones y aclaraciones pertinentes, en original y 3 (tres) copias.

15.11 Este informe deberá ser presentado también en formato digital (Word, Excel, Auto CAD y en formato pdf) para lo que se deberá adjuntar mediante dispositivo físico (llave) o mediante correo electrónico a los correos oficiales de la Unidad Ejecutora con dicha información.

15.12 Por lo tanto, el informe final deberá entregarse 28 (veintiocho) días naturales antes de la finalización del plazo contractual, mismo que deberá considerarse dentro del programa de trabajo.

15.13 Estos plazos rigen a partir del día siguiente a la notificación correspondiente por parte de la Unidad Ejecutora y forman parte del plazo de ejecución; el incumplimiento de estos plazos dará lugar a la aplicación de sanciones y/o a la resolución contractual, según sea el caso.

15.14 El contratista podrá presentar una única corrección al informe de avance y al informe final, que deberán contener y satisfacer todas las observaciones realizadas por la Unidad Ejecutora; en caso de que el contratista haga caso omiso a cualquiera de las observaciones realizadas al diseño y debido a esto deba realizar una segunda corrección, se aplicarán sanciones según se especifica en el presente cartel.

15.15 Para segundas correcciones (o más), el contratista tendrá un plazo de 5 (cinco) días naturales para efectuar las correcciones omitidas. En el caso del informe final, si después de realizada una segunda corrección, persisten las deficiencias (errores, incongruencias, carencias, etc), se podrá iniciar la resolución contractual.

16. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

16.1 ETAPA I, Anteproyecto Preliminar para la oferta.

16.1.1 Se deberá presentar adjunto a la oferta, el anteproyecto preliminar que se define como la propuesta del oferente a partir de las condiciones o lineamientos establecidas por la Administración para que los oferentes utilicen un mismo escenario de referencia para sus cálculos.

16.1.2 El documento deberá contener como mínimo la ubicación, longitud preliminar (establecida en este cartel para efectos de oferta), planta y elevación de la estructura, tipo de superestructura (sección transversal) y subestructura, accesos de aproximación con su respectiva readecuación para la obra nueva, protecciones contra erosión y socavación propuestas, la sección típica de la carretera y la estimación de cantidades consideradas por el oferente, cualquier cambio que se presente en las cantidades especificadas en el anteproyecto deberá ser justificado por el contratista y será revisado y aprobado por la administración si así se justifica.

16.1.3 El anteproyecto y por ende la oferta deberán considerar al menos:

- Geometría
- Carga viva
- Accesos de aproximación
- Obras adicionales
- Señalización
- Estimación de cantidades
- Brigada mínima de trabajo
- Estructura de precios y memoria de cálculo de costos
- Propuesta de programa de trabajo, con la indicación del plazo estimado para los trabajos.
- Normas, reglamentos y requisitos adicionales indicados

16.2 ETAPA II, Diseño.

16.2.1 Superestructura:

Por el tipo de obra que se prevé como solución a esta estructura, el consultor deberá comparar entre 2 (dos) alternativas constructivas de superestructura continua para 1 vía, es decir, evaluando el uso de vigas de concreto pretensado o con vigas de acero, a fin de determinar entre ellas la óptima, desde el punto de vista del costo final de la estructura y utilizar la más económica (considerando de forma cualitativa el costo de mantenimiento).

Los elementos principales serán vigas de concreto prefabricado y pretensado, trabajando en sección compuesta con losa colada en sitio, con una resistencia mínima a la compresión de $f'c$ 280Kg/cm² y de 20 cm de espesor se deberá contar con bombeo, barandas de protección peatonal y vehicular, las dimensiones de las vigas indicadas son una referencia, el oferente deberá ofertar la que en su anteproyecto defina.

Elementos principales en caso de ser concreto preesforzado o postensado con resistencia mínima a la compresión de 350 (trescientos cincuenta) kg/cm² o superior, considerando elementos prefabricados preesforzados, tales como vigas T, vigas doble T, vigas de hormigón postensadas, canaletas, losas u otro tipo, actuando en sección compuesta con la losa o sobrelosa colada en sitio, en los casos que corresponda.

En ambos casos, la losa o sobrelosa será colada en sitio, y deberá tener como mínimo una resistencia a la compresión de $f'c$ = 280 (doscientos ochenta) kg/cm² y deberá contar con el bombeo requerido para el drenaje adecuado del agua de lluvia.

El concreto a ser utilizado en el proyecto deberá ser premezclado en planta, considerando los respectivos ensayos, y diseños de mezclas.

16.2.2 Para efectos de anteproyecto y licitación se utilizará la longitud propuesta de la geometría; sin embargo, esta medida no es definitiva, el diseñador deberá proponer y justificar cualquier dimensión conforme a las normas de diseño, mediante los estudios complementarios y la geometría de la carretera, la longitud más eficiente para la estructura de drenaje mayor, de manera que cumpla con todas las normas de seguridad y capacidad (así como la necesidad o no de revestir el fondo u otra obra hidráulica) y no exceda los requerimientos mínimos por demanda (capacidad hidráulica, mejoramiento del diseño geométrico, etc).

16.2.3 El diseño debe incluir todos los elementos como atiesadores de apoyo, atiesadores transversales, atiesadores longitudinales, conectores de cortante, empalmes, conexiones, sistema de arriostre, losas de aproximación y cualquier otro elemento que se requiera y considerar longitudes de vigas estándar producidas en el país o importadas, a fin de minimizar costos de acarreo e importación.

16.2.4 Los elementos de soporte estructural deberán ser diseñados y calculados para resistir a la fatiga y garantizar una expectativa de vida de 75 años.

16.2.5 El contratista deberá entregar las memorias de cálculo como respaldo de esta expectativa de vida por la superestructura junto con el plan de mantenimiento de la obra.

16.2.6 Barreras de Seguridad: Las barreras de seguridad podrán ser semiflexibles (viga W, poste fuerte) el terminal será desviado y anclado o enterrado en el talud de corte. Para la instalación de sistemas de contención vial ver: "Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carretera" del Ing. German Valverde González, enero de 2010, U.C.R. las barreras serán construidas en flex beam TL-4 sus remates en el puente y deberá prolongarse 30 metros antes y 30 metros después del inicio y final del puente como mínimo o la dimensión que se determinen en el anteproyecto según su diseño.

16.2.7 Subestructura

Para la subestructura se hace hincapié en que la solución final de cimentación para cada estructura de drenaje mayor, la profundidad de desplante y dimensiones, han sido definidas en los estudios preliminares elaborados por la empresa Ingenierías Jorge Lizano & Asociados y deberán ser validadas por el diseñador durante la etapa de diseño formal.

- Los bastiones
- deberán tener una geometría que cumpla con un ancho mínimo igual al ancho total de la superestructura.
- Estos deberán tener aletones en ambos lados los cuales deberán tener un ángulo de 45° con respecto al parapeto de bastión, de altura variable y como mínimo 3 metros de longitud, será necesario conformar la sección trapezoidal con taludes en la margen al 1.5H:1V,
- debidamente protegidos con escolleras de piedra ligada con mortero, zampeados, colchonetas de gaviones sobre geotextiles o similar.

Cimentación profunda con bastiones de concreto reforzado: Los bastiones serán de concreto reforzado con resistencia mínima a la compresión de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$. Acorde a los estudios realizados por la empresa

Corporación Vane San Blas S.A. se recomiendan la construcción de una cimentación profunda con bastiones de concreto reforzado (Ver en los Estudios Preliminares).

Dicho planteamiento debe ser objeto de consideración, pero serán las propuestas de diseños de cada uno de los oferentes las que definan si se acogen a este planteamiento o modificarlo siempre que se cumpla la capacidad de soporte y factor de seguridad planteados por los estudios preliminares realizados por la empresa Corporación Vane San Blas S.A.

Accesos de aproximación: Se requiere la construcción de los accesos de aproximación considerando el ajuste de la rasante propuesta en el anteproyecto con la rasante existente mediante el diseño geométrico formal. Los costos de los accesos deberán incluir el material de los rellenos de aproximación y todas aquellas actividades y estructuras necesarias para su adecuada construcción, tales como: muros de retención, obras de arte (cabezales, bordillos, cunetas y otros), guardacaminos tipo flex-beam, señalización vial vertical y horizontal con captaluces. En los puntos que se requieran según la visita en sitio.

La pendiente máxima de la vía será 8% (ocho por ciento) y los radios de curvatura acorde con la velocidad de diseño de 40 (cuarenta) kph.

16.3 ETAPA III, Construcción

La nueva estructura de drenaje mayor a construir será definida en su totalidad durante la Etapa II del contrato (diseño), tanto la geometría, capacidad, accesos de aproximación y obras adicionales a realizar. Será hasta finalizada dicha etapa II que, basado en las especificaciones de este cartel, los resultados de los estudios preliminares, los diseños realizados y los planos constructivos confeccionados, se cuente con los detalles suficientes que permitan estimar el costo total de las obras y proceder con la construcción de estas.

Los trabajos que se deberán ejecutar para la construcción de las nuevas estructuras de drenaje mayor deberán ser al menos los siguientes:

- Señalamiento provisional
- Medidas de protección de obra y usuarios.
- Demolición de estructuras existentes.
- Construcción de estructuras de drenaje mayor.
- Mejoramiento de los accesos de aproximación.
- Obras adicionales.
- Obras de retención.
- Señalamiento permanente vial vertical y horizontal.

16.3.1 Medidas de protección de obra y usuarios.

En todo momento durante la construcción de la obra se deberá cumplir con lo establecido en el "Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA)", sobre los dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías.

El contratista deberá tomar las medidas apropiadas para proteger la estructura e instalaciones ya concluidas, durante el proceso de construcción, con el objeto de evitar daños y atrasos a la obra.

Se deberán mantener todas las áreas de circulación, libres obstáculos y de materiales peligrosos y se tomarán todas las medidas necesarias para la seguridad del personal de construcción, del personal de inspección y del tránsito (vehicular y peatonal).

El contratista suministrará la colocación de lonas, pantallas u otras medidas de seguridad, para evitar que los materiales removidos durante la demolición dañen a terceros y una vez terminadas estas operaciones los desechos clasificados como peligrosos serán removidos del sitio y dispuestos adecuadamente a fin de evitar la contaminación ambiental.

Se instalarán barandas vehiculares provisionales en los bordes de las franjas a demoler, para evitar la caída de personas y objetos. Cualquier otra medida de seguridad que se requiera podrá ser solicitada por la Unidad Ejecutora.

Durante el proceso de construcción, se deberá señalizar con rótulos de advertencia y otras medidas (conos, cinta preventiva, etc.), de modo que se minimicen las eventuales dificultades de circulación en las vías del tramo de ejecución y de acceso.

Además, se deberán tomar las siguientes medidas durante la construcción de las estructuras:

- Realizar el trasiego de materiales fuera de las horas pico.
- Circular por las vías principales siempre que sea posible, haciendo un mínimo uso de las calles vecinales que atraviesan los barrios colindantes.
- Circular con la góndola cubierta, a fin de evitar la caída de materiales en las calles.
- Cumplir los límites de velocidad establecidos por las regulaciones vigentes.
- Limpiar las llantas de las vagonetas antes de que éstas abandonen el sitio de obra.

16.3.2 Demolición de estructura existente y construcción de la nueva estructura.

Durante la etapa de demolición de cada estructura existente y en el proceso de construcción de la nueva estructura de drenaje mayor, se deberá seguir el plan de manejo de tránsito.

Se deberá conformar el canal trapezoidal del cauce, de acuerdo con lo indicado en los planos constructivos para mejorar el perfil, incluyendo escolleras de al menos 0,75 (cero coma setenta y cinco) metros de espesor, respetando tanto su geometría como propiedades especificadas y eliminar obstrucciones en la sección hidráulica del canal aguas arriba y aguas abajo, en un alcance de no menos de 50,00 (cincuenta coma cero) metros en cada sentido.

La nueva estructura de drenaje mayor deberá construirse conforme a las especificaciones de propiedades de materiales y geometría indicados en los planos constructivos.

El proceso constructivo seguirá el orden común para este tipo de obra: movimiento de tierras y sustitución de materiales para soporte; construcción de fundaciones y estructuras de retención de los accesos de aproximación y taludes; construcción de paredes de retención (bastiones en caso de puentes y muros en caso de alcantarillas) y construcción de superestructura; colocación de capa de desgaste, barandas y demás elementos superpuestos.

En caso de requerirse una modificación con respecto a lo indicado en planos se deberá realizar la consulta a la unidad ejecutora, quien a la vez deberá gestionar la revisión de dicha modificación con la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción; una vez dado el visto bueno y únicamente contando con éste, se procederá con el cambio, el cual deberá quedar debidamente documentado en la bitácora, la cual deberá ser entregada a la Administración una vez concluida y entregada la obra.

Deberá utilizarse alguna metodología de recolección de escombros durante la etapa de demolición para prevenir la caída de materiales al cauce de las quebradas. Los residuos producto de la demolición de la estructura existente y cualquier otro escombros o material que se depositen en el cauce, deberán ser eliminados de la sección hidráulica del canal y de la vía.

El contratista deberá depositar los escombros en un botadero definido por el contratista y aprobado por la Unidad Ejecutora. La remoción y acarreo de este material deberá ser considerado e incluido por el oferente en su oferta. Como se menciona más adelante, el contratista deberá cumplir con los requisitos y realizar todas las actividades que se describen en el para el manejo ambiental.

Una vez concluida la obra, el contratista deberá limpiar toda el área que ha sido ocupada o utilizada para realizar la misma, eliminando toda basura, escombros o materiales sobrantes y otros, dejándola en condiciones aceptables a criterio de la Unidad Ejecutora. Todo material de desecho deberá ser eliminado con cargo al renglón de pago: CR.203.05 Remoción de estructuras y obstáculos indicada en la propuesta del sumario de cantidades.

16.3.3 Accesos de aproximación

El contratista deberá realizar la modificación de los accesos de aproximación con base en la información suministrada en los planos constructivos previamente diseñados durante la Etapa II del proyecto.

Cualquier modificación con respecto a lo indicado en planos deberá someterse, debidamente justificado, para evaluación por parte de la unidad ejecutora y solamente se realizará si dicha unidad lo avala.

16.3.4 Señalamiento vial vertical y horizontal

El señalamiento vertical y horizontal deberá cumplir con lo establecido en el “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2000)”, en cuanto a las dimensiones y al tipo de materiales.

La demarcación deberá realizarse de acuerdo con lo indicado en planos constructivos previamente diseñados durante la Etapa II del proyecto (deben incluirse: línea de centro, líneas divisorias de carril, líneas de borde, flechas direccionales, captaluces o marcadores de pavimento cada 5,0 (cinco coma cero) metros (en caso de existir, rige la separación especificada en planos geométricos), la instalación de señales verticales y otras necesarias para garantizar la seguridad de los usuarios).

Con respecto al señalamiento de prevención durante el proceso de construcción de la obra, deberá apegarse a los lineamientos establecidos en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, en su Capítulo No. 6.

En la oferta deberá dejarse claramente establecida la responsabilidad de la empresa constructora en implementar dicho señalamiento en su momento, para lo cual deberá incorporar la estimación de costos de este señalamiento.

El captaluz recomendado deberá ser de alta resistencia al impacto, se deberá adherir al pavimento con material bituminoso o epóxico.

16.3.5 Reubicación de servicios

En caso de que existiesen en el sitio y fuese necesario, se deberán reubicar todas las instalaciones de ductos telefónicos, tuberías de agua potable y de aguas negras, ductos de suministro de combustible, postes y tendido eléctrico y de cualquier otro servicio; deberá ser efectuada considerando su posición original y la nueva elevación de la estructura a construir.

El contratista y la unidad ejecutora deberán gestionar y coordinar esta labor con las instituciones correspondientes, el contratista deberá asumir los costos derivados de efectuar los trabajos de reubicación, mismos que deberán ser incluidos en el sumario de cantidades de su oferta.

Las tuberías reinstaladas no deberán obstruir ni disminuir la sección hidráulica, además deberá evitarse la acumulación de desechos, escombros u otros que formen diques que obstruyan la capacidad hidráulica en la salida de la estructura.

16.3.6 Medidas ambientales y limpieza de escombros

El contratista deberá cumplir con todas las medidas y requisitos solicitados para el manejo ambiental y el Plan Integral de residuos durante toda la ejecución de la obra.

Será responsabilidad única del contratista el llevar a cabo todas las actividades descritas en el documento mencionado.

Los residuos producto de la remoción del remanente de las estructuras existentes y cualquier otro escombros o material en el cauce, deberán ser eliminados de la sección hidráulica del canal y de la vía.

El contratista deberá depositar los escombros en un botadero definido por el contratista y aprobado por la unidad ejecutora.

La remoción y acarreo de este material deberá ser considerado e incluido por el oferente en su oferta, todo esto de acuerdo con lo especificado en el cartel.

17. DISEÑO GEOMÉTRICO

A partir de la información topográfica levantada por el contratista, y con fundamento en los estudios geotécnicos efectuado por la Administración, se realizará el diseño planimétrico y altimétrico del proyecto.

El diseño deberá abarcar aspectos como el alineamiento horizontal y vertical, definición de ancho y número de carriles, rasante final, carriles de estacionamiento, cordón y caño, aceras, retiros, considerando el derecho de vía indicado por la Unidad Ejecutora en 13,70 m. El diseño debe considerar lo siguiente:

- El diseño por realizar por el contratista deberá abarcar las intersecciones que se generan por el cambio en la geometría de la ruta o accesos a fincas.
- Deberá contar con todas las soluciones necesarias para el adecuado funcionamiento de esta, esto abarca el diseño pluvial, la solución de los accesos a los lotes afectados, señalización vertical y horizontal etc.

- La velocidad de diseño será de 40 Km/h por lo tanto los radios de los accesos de aproximación y de las intersecciones a diseñar deberán realizarse de conformidad con los parámetros establecidos en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de carreteras (SIECA), tercera edición, 2011.
- Deberá considerar el tránsito de vehículos pesados.
- Las aceras deberán continuar en los accesos de aproximación, esta longitud será establecida por el diseñador de manera que el peatón pueda abandonar la estructura y llegar a un sitio seguro garantizando su seguridad integral durante el uso de las aceras que se encuentren en la estructura.
- De ser necesario y considerando los rellenos de aproximación se deberá contar con barandas peatonales, el diseño de las mismas será de conformidad a la normativa nacional vigente aplicable.
- El contratista deberá consultar con la Dirección de Ingeniería de Tránsito si se deben reubicar las paradas de auto bus que se vean afectadas por el cambio en la geometría de la ruta.
- En caso de requerirse el diseño de paradas de autobús, se diseñará considerando la accesibilidad universal de acuerdo con la Ley 7600, Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras 2011 (o su edición más reciente) y Requisitos técnicos para la construcción de las paradas de los vehículos de transporte público colectivo (INTE 03-01-15-07) o su edición más reciente.
- Los accesos a propiedades que se vean afectados tanto por el cambio en la geometría vertical como horizontal de la ruta deberán ser diseñados.
- Se deberán colocar barandas de contención vehicular donde sean requeridas, el diseño de estas será de conformidad a la normativa nacional vigente aplicable.
- El diseño geométrico deberá abarcar lo requerido para lograr una adecuada transición entre el nivel de rasante de la estructura de drenaje mayor a diseñar y el nivel de la calle existente.
- Se colocarán drenes sobre la calzada y al pie de la defensa de 0,10 m de diámetro, o cuadrados de 0,10 m de lado, sobresaldrán 0,15 m de la cara inferior de la losa y su separación no será superior a 3 metros.
- En los planos de planta-perfil se deberá mostrar la transición que se generará con la calzada existente y el nuevo alineamiento.
- Los servicios públicos que se vean afectados se deberán reubicar, para lo cual se coordinará con el personal de la Unidad Ejecutora e instituciones según corresponda a fin de efectuar dichas reubicaciones.
- La sección típica de los accesos de aproximación deberá adecuarse a lo existente en el sitio.

18. MEMORIA DE CÁLCULO

El contratista deberá presentar una memoria de cálculo que cumpla con los siguientes requerimientos:

- Deberá presentarse en un orden lógico: elementos de superestructura, elementos de subestructura, obras adicionales.
- Deberá presentarse un desglose de las características, peso, resistencia y propiedades de los materiales considerados en los diseños.
- Deberá presentarse el desglose y cálculo de todas las cargas (acciones) consideradas en el diseño, por ejemplo: cargas permanentes, cargas vivas (incluyendo el efecto del impacto, fuerza de frenado, fuerza centrífuga, etc.), eventos extremos (sismo, viento, etc.), empujes de suelo (estático y por sismo) y cualquier otro que se deba tomar en cuenta.
- Deberá justificar el uso de cualquier parámetro que no sea dado en los estudios preliminares o establecido como único en las normativas (como un parámetro que vaya en función del tipo de material, deberá aclarar que se está utilizando ese material y justificar el por qué).

- Presentar revisión de deflexiones y vibraciones de la estructura.
- Hacer referencia al artículo correspondiente a la norma utilizada cada vez que utilice una fórmula o tabla específica.
- Deberá presentar el desarrollo completo del cálculo del elemento al menos en una ocasión, si el mismo cálculo se repite para otros elementos, podrá presentar una tabla de resultados o solamente el resultado, siempre y cuando haga referencia al artículo de donde extrajo el método de cálculo, ver punto anterior.
- Para todos los elementos se deberá presentar el valor de la relación capacidad/demanda (con la respectiva combinación de esfuerzos en donde aplique).
- Presentar un diagrama con las dimensiones propuestas para los elementos diseñados dentro de la memoria de cálculo.
- En caso de emplear algún programa de computadora especializado se deberá presentar en un informe como mínimo lo siguiente:
 - i. Datos de entrada referente a las propiedades de los materiales.
 - ii. 2. Secciones transversales de los elementos estructurales.
 - iii. 3. Cargas aplicadas para el análisis estructural.
 - iv. 4. Condiciones de apoyo de la estructura.
 - v. 5. Parámetros de diseño sísmico.
 - vi. 6. Esquemas que describan la geometría de la estructura analizada (en planta, sección y elevación como mínimo).
 - vii. 7. Datos de salida del análisis estructural. Los datos de salida del programa deberán ser seleccionados con los criterios descritos en el párrafo anterior (elementos a diseñar y combinaciones de carga más desfavorables para diseño por flexión, torsión, cortante, carga axial, flexo compresión, etc).
 - viii. Datos de salida del diseño estructural, los cuales además de presentarse en forma clara, precisa, lógica y ordenada, deberán estar en concordancia con lo indicado en los planos estructurales.
- En caso de emplear hojas de cálculo electrónicas estas deberán ser impresas y presentadas de manera ordenada, incluyendo en el cuerpo de la hoja, como mínimo las siguientes partes:
 - i. Datos de entrada referente a las propiedades de los materiales,
 - ii. 2. Secciones transversales y geometría de los elementos estructurales,
 - iii. 3. Cargas aplicadas para el análisis estructural,
 - iv. 4. Condiciones de apoyo de la estructura,
 - v. 5. Parámetros de diseño sísmico,
 - vi. 6. Esquemas que describan la geometría de la estructura analizada (en planta, sección y elevación como mínimo),
 - vii. 7. Acciones y reacciones que controlan el diseño estructural (respaldadas a través del análisis estructural),
 - viii. 8. Proceso de diseño en una secuencia clara, precisa, lógica y ordenada. En este caso, los diversos pasos del proceso de diseño deben ser referenciados a los artículos respectivos del Documento Principal para Diseño, y de ser aplicables, a los Documentos Auxiliares para Diseño. Asimismo, la simbología utilizada debe estar claramente identificada.
 - ix. 9. Se deberán incluir las hojas electrónicas auxiliares para la hoja principal.

19. PLANOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El contratista deberá suministrar original y dos copias de los planos constructivos del puente debidamente entregado en una carpeta y dos copias en formato digital conteniendo los archivos en formato DWG y PDF. Entregado en dispositivo físico libre de todo tipo virus informático.

Una vez aprobado el diseño final por parte de la Unidad Ejecutora, se procederá a la elaboración de los planos finales de construcción, en tamaño 0,60 (cero coma sesenta) x 0,90 (cero coma noventa) metros, que contarán como mínimo de lo siguiente:

19.1 Portada o carátula: donde se indicará el nombre y la ubicación (en el mapa de Costa Rica y en un mapa local) del proyecto.

19.2 Logotipos Autorizados:

- Logotipo Municipalidad de Guatuso



- Logotipo CNE



PRESIDENCIA
DE LA REPÚBLICA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



- Logotipo de la empresa o entidad que realiza el diseño.
- Logotipo de la empresa o entidad que construye la obra.

19.3 Información del proyecto:

- Nombre (Ruta y Sección) del proyecto.
- Ubicación (en el mapa de Costa Rica y en un mapa local) del proyecto.
- Longitud del proyecto (Km).
- Indicación de inicio y fin del proyecto (con sus respectivas coordenadas), en el mapa local.
- Los nombres y firmas de los responsables del diseño.

19.4 Cajetines:

- Logotipos autorizados

- Nombre (Ruta Cantonal y Sección) del proyecto.
 - Contenido.
 - Cuadro de recepción oficial.
 - Nombre del diseñador (Diseño:).
 - Nombre del profesional que aprueba (Aprobó:).
 - Escala, Hoja y Fecha.
- 19.5 Lámina de simbología utilizada en el diseño.
- 19.6 Lámina de índice general.
- 19.7 Láminas de Notas generales y detalles geométricos: en esta lámina se indican las notas generales de diseño, los datos geométricos especiales y las notas generales que se han aplicado. Algunos elementos que se deberán incluir son: clasificación de la carretera, velocidad de diseño, ancho de carriles de circulación, pendiente longitudinal máxima, radio de curvatura mínimo, distancia mínima de parada, peralte máximo en curvas, ancho del derecho de vía (mínimo), designación del vehículo típico de diseño geométrico y carga de diseño para el pavimento, entre otros.
- 19.8 Láminas de Secciones transversales y detalles constructivos:
- Se mostrarán en dibujos típicos a escala, la inclinación de los taludes de corte y relleno, el ancho: de la explanación, de la corona, de la superficie de rodamiento y del derecho de vía (mínimo), espesores de las diferentes capas de la estructura de pavimento (subrasante, subbase, base y carpeta asfáltica o losa de concreto hidráulico), espaldones y bombeo transversal de la calzada.
 - Secciones transversales a lo largo de los pasos de las tuberías transversales a la vía, debidamente rotuladas y a escala apropiada, para su correcta lectura y entendimiento.
 - Tabla de granulometrías y grados de compactación.
 - Resumen claro de la intervención propuesta.
-
- Detalles de cordón y caño, bordillos, cunetas y aceras, que muestren su geometría, dimensiones, espesores, resistencia del concreto a utilizar y todas las especificaciones necesarias para su construcción.
 - Se debe aportar dispositivo físico (llave) que incluya un archivo en formato digital CAD con las secciones transversales a cada 10,00 (diez) metros a lo largo de todo el proyecto, en láminas con escala que permita su impresión en papel de 0,60 m (cero coma sesenta) x 0,90 m (cero coma noventa) metros, incluyendo los cajetines, tal y como se describen en el párrafo b., de este Apartado. Se verificará en las secciones aportadas que se hayan considerado todas las soluciones de taludes a lo largo del proyecto, por lo que debe mostrar la sección típica sobrepuesta en la sección del Terreno Natural.
- 19.9 Láminas de Resumen de cantidades (drenajes menores, alcantarillas, obras auxiliares y otros): incluirá un cuadro resumen de todos los renglones de pago, unidades y cantidades de obra. En otro cuadro llamado sumario estructural se mostrará el trabajo a ejecutar en drenajes y alcantarillas, con indicación del estacionamiento, diámetro, clase, longitud de las tuberías y de las alcantarillas, si son de cuadro o de arco, tipo de cajas, cabezales y tragantes y las cantidades correspondientes en cada caso.
- 19.10 Láminas de Detalles típicos de obras viales: detalles de cajas de concreto, cabezales, tuberías de alcantarillas, vertederos, muros de retención, subdrenajes, disipadores de energía, cercas, detalles y ubicación de guardacaminos, detalle de accesos a casas, garajes y lotes, bahías para autobuses, carriles para aceleración y desaceleración en intersecciones y de cualquier otro elemento utilizado. Todos los

accesos que constructivamente no puedan hacerse según lo indicado en los detalles típicos deben ser diseñados y debe presentarse para cada uno planta, perfil y sección, de modo que se determine claramente la solución por implementar.

19.11 Láminas de detalles de las estructuras de drenaje menor: Indicar todos los detalles constructivos, Resumen de cantidades (drenajes menores, alcantarillas, obras auxiliares y otros): incluirá un cuadro resumen de todos los renglones de pago, unidades y cantidades de obra, incluyendo la tabulación de los volúmenes de cada uno de los elementos de obra necesarios para su construcción. En otro cuadro (sumario estructural) se cuantificará el trabajo a ejecutar en drenajes y alcantarillas, con indicación del estacionamiento, diámetro, clase y longitud de las alcantarillas, tipo de cajas, cabezales y tragantes, así como las cantidades correspondientes en cada caso.

19.12 Queda a criterio del contratista si es necesario adjuntar además de las láminas requeridas, algún otro juego de láminas que sean requeridas para el proyecto y para la debida aprobación del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA).

19.13 Información general sobre los Planos Constructivos:

Los planos deberán contar con los sellos de visado ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica (CFIA) mediante las plataformas Administrador de Proyectos de Construcción (APC) y Administrador de proyectos de Topografía (APT) respectivamente.

La información digital será entregada mediante un dispositivo de almacenamiento electrónico, memoria USB 3.0 o superior, que cuente con la capacidad suficiente para almacenar la información requerida por cada una de las líneas o se puede enviar mediante correo electrónico a los correos oficiales de la Unidad Ejecutora (rvasquez@muniquatuso.go.cr / dgomez@muniquatuso.go.cr)

Los Planos también serán suministrados en digital mediante archivo editable Drawing data base (DWG), plano digital tramitado y visado por el CFIA en Formato de Documento Portátil (PDF).

Toda la información topográfica deberá ser relevada y apta para ser utilizada en el software para Ingeniería Civil de Autodesk CIVIL 3D en versión 2011 u anterior.

20. PRESUPUESTO DETALLADO

El presupuesto de la obra se hará a partir del diseño final, indicando los diferentes renglones de pago de conformidad con el Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-2020) o última versión vigente, descripción de estos, unidades de medida, cantidades, costos unitarios y costos totales por renglón de pago para lo cual el oferente puede utilizar el formato del sumario de cantidades adjunto en el punto 6.7 del presente documento.

Deberán presentarse las memorias de cálculo, la información de las fuentes de materiales pétreos consideradas (las cuales deberán estar con la concesión vigente), la maquinaria y el equipo mínimo requerido en la fase constructiva para su correcta ejecución.

En el caso de las memorias de cálculo, deberá utilizar los formatos del formulario No.8.

21. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

21.1 Concreto

El contratista suministrará todos los materiales, mano de obra y equipo necesarios para la construcción de los elementos de concreto según se detalla en planos.

21.1.1 Resistencia del concreto:

- El concreto de los bastiones y zapatas deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 280 (doscientos ochenta) kg/cm² a los 28 (veintiocho) días, el mismo será premezclado.
- El concreto de la losa de la superestructura y las vigas diafragma deberán tener una resistencia mínima a la compresión de 280 (doscientos ochenta) kg/cm² a los 28 (veintiocho) días el mismo será premezclado.
- Las vigas principales de la superestructura en caso de ser de concreto serán prefabricadas en planta, el concreto deberá tener una resistencia mínima a la compresión de 350 (trescientos cincuenta) kg/cm² a los 28 (veintiocho) días el mismo será premezclado.

21.1.2 El diseño de la mezcla:

Deberá considerar que ésta permita el bombeo, con cemento extra fino y con la adición del aditivo SIKAMENT H.E 200 ó similar, siempre que sea superplastificante con poder acelerante y que promueva la rápida ganancia de resistencia del concreto a edades tempranas sin influencia negativa sobre la resistencia final requerida.

- El concreto deberá ser de fabricación en planta industrial y se dosificarán los materiales de la mezcla, incluyendo agregados, cemento y aditivo súper plastificante con poder acelerante para incrementar la resistencia del concreto a edades tempranas sin influencia negativa sobre la resistencia final y se transportará la mezcla desde la planta hasta el sitio del puente, donde se le agregará el agua requerida. **No se aceptará concreto mezclado en sitio.**
- Las aristas expuestas deberán llevar un chaflán de 2 (dos) cm, excepto donde se indique diferente. Las superficies sobre la línea natural del terreno deberán formatear metálica acero o plástico, no se permitirá el uso de maderas. Las formaleas deberán ser conjuntos sellados que no admitan fugas de concreto. Todas las superficies expuestas a la vista deberán pulirse cuidadosamente, no se admitirán irregularidades, defectos, poros o cavidades.
- La CNE se limitará a verificar las resistencias obtenidas por el diseño de mezcla propuesto por el contratista. No se admitirá el cemento que conserve el calor adquirido durante la molienda de su fabricación.
- En caso de que sea necesario el cemento deberá llegar al sitio de la construcción en los empaques originales sin dañar, deberá estar fresco y no deberá mostrar evidencias de endurecimiento.
- Se deberá almacenar en bodega seca sobre tarimas de madera, en estibas no mayores de 10 (diez) sacos. No deberá permanecer almacenado por más de 30 (treinta) días, para lo cual el contratista deberá brindar un reporte a la Unidad Ejecutora sobre el control del cemento en almacenamiento con al menos la siguiente información: fecha de ingreso, fecha estimada de uso, así como cualquier otro dato que considere necesario para su correcto uso.
- No se permitirá la colocación del concreto después de transcurridos 45 (cuarenta y cinco) minutos de iniciado el mezclado desde la planta, tampoco se permite renovar y volver a usar el concreto adicionando agua y cemento.

- En la reunión de preconstrucción el contratista deberá presentar y gestionar ante la Unidad Ejecutora, el diseño de la mezcla de concreto, realizado por un laboratorio de materiales reconocido y debidamente acreditado ante el ECA y basado en los agregados que el contratista suministrará los cuales también deberán ser ensayados.
- Se obtendrán los cilindros de la mezcla de diseño a ser probados a los 28 (veintiocho) días. Antes de iniciar el colado se deberán conocer los resultados de resistencia del diseño de mezcla propuesto.
- Se deberá presentar por cada camión que llegue al sitio, el reporte de las cargas que demuestren el cumplimiento del diseño de mezcla aprobado.

21.1.3 Colocación y vibrado:

El contratista deberá contar con la aprobación por parte de la Unidad Ejecutora de la formaleta y disposición y recubrimiento de las varillas de refuerzo.

- El contratista deberá notificar con 3 (tres) días de antelación, la fecha y hora en que pretende iniciar el colado de concreto y no procederá sin la autorización expresa (misma que deberá constar en la bitácora CFIA del proyecto) y sin la presencia de un representante de la Administración del proyecto.
- El contratista deberá disponer de equipo apropiado para la rápida colocación del concreto, equipo de bombeo, grúa ó similar, la Unidad Ejecutora deberá dar la aprobación al equipo a emplear en la obra.
- El colado del hormigón deberá evitar el desplazamiento del refuerzo y la segregación de los materiales y no deberá caer a una distancia mayor de 1,00 (uno coma cero) metros.
- El contratista deberá contar con un mínimo de 3 (tres) vibradores de alta frecuencia (100Hz) para la compactación del concreto, en óptimas condiciones de operación.
- El diámetro máximo del cabezote del vibrador será de 65,00 (sesenta y cinco) mm, debiendo contar con 1 (uno) de 25,00 (veinticinco) mm de diámetro para vibrar las secciones densamente reforzadas.
- No se permite el vibrado externo por medio de vibradora del encofrado.
- **El colado se deberá realizar sin interrupción en la losa superior del puente a fin de evitar la existencia de juntas frías.**

21.1.4 Control de resistencia:

La resistencia a la compresión del concreto se determinará según la especificación ASTM Designación C-39, última versión, en cilindros de prueba de 15,00 (quince) cm x 30,00 (treinta) cm.

- Los cilindros y las pruebas de revenimiento serán preparados bajo la supervisión de la Unidad Ejecutora. En la toma de muestras de concreto fresco se seguirán las especificaciones ASTM Designación C-31, última revisión.
- Las pruebas de resistencia se realizarán a los 7, 14 y 28 días, (para efectos de cancelación rige la de 28 días). Se tomará una muestra de la subestructura de por lo menos 3 (tres) cilindros por cada elemento colado (placa, pared, viga cabezal) y en la superestructura por cada 20,00 m³ (veinte metros cúbicos) de concreto respetando lo establecido en el programa de control de calidad el cual debe ser basado en el CR-2020 para cada renglón de pago propuesto por el oferente.
- En la bitácora se anotará la fecha y el número y designación de los cilindros, revenimiento y los valores de resistencia obtenidos. El promedio de todas las muestras deberá ser igual o mayor que la resistencia especificada.
- Ningún resultado individual de resistencia de un cilindro será menor que la resistencia especificada requerida. Si la resistencia es inferior al 90% (noventa por ciento) de la resistencia característica a

- los 28 (veintiocho) días, se obligará a demoler la sección afectada y a reconstruirla por cuenta del contratista. Si está por encima del 90% pero inferior a la resistencia no se cancelará suma alguna.
- El contratista que deba demoler una estructura por no cumplir con la resistencia mínima del concreto, no se le reconocerá plazo adicional.

21.1.5 Colocación y retira de formaletas:

Serán formaletas de metal, herméticas al mortero y suficientemente rígidas para evitar la distorsión debida a la presión del hormigón y otras cargas que incidan sobre ellas en las operaciones de la construcción, incluyendo la vibración.

- No se permitirá el uso de formaletas permanentes de metal debajo de las losas. No deberán ser utilizadas las formaletas que no presenten una superficie lisa y que no den la alineación apropiada. Deberán estar libres de herrumbre, grasa y otros materiales extraños y el metal empleado deberá contar el espesor apropiado para que se mantengan en su debida forma.
- Todas las cabezas de pernos deberán ser embutidas. Las grapas, espigas y otros dispositivos de empalme, deberán ser diseñados para mantener las formaletas unidas rígidamente y para permitir su extracción sin dañar el hormigón.
- La remoción de la formaleta se iniciará cuando el hormigón haya endurecido lo suficiente, para lo cual se deberá contar con el consentimiento de la Unidad Ejecutora. Este consentimiento no releva al contratista de responsabilidad por la seguridad de la obra.

21.1.6 Juntas de construcción:

Las juntas de la subestructura no indicadas en planos y que sean autorizadas por la Unidad Ejecutora, deberán ser horizontales y tener llaves de cortante de 10,00 (diez) cm de profundidad y estar espaciadas uniformemente, de tal manera que ocupen el tercio medio del ancho de la junta. La suma de las longitudes de las llaves será un tercio de la longitud de la junta.

21.1.7 Pilotes:

En caso de ser necesario se debe tomar todas las medidas de seguridad para realizar la hincas de los pilotes. El contratista verificará el buen manejo y estado de los equipos para esta actividad dejando por escrito en la bitácora del proyecto. Para cada pilote se realizará el ensayo de integridad para garantizar la calidad del pilote ya construido. Dicha prueba es regida bajo la norma ASTM-D5882.

21.1.8 Capacidad de soporte del suelo:

El contratista deberá contar con un laboratorio certificado ante el ECA que realice los ensayos para determinar la capacidad de soporte del suelo, alcanzada por sistemas de cimentación profunda a efectos de garantizar las obras a construir.

21.1.9 Acero de refuerzo:

Todas las varillas de refuerzo deberán ser deformadas. Las varillas con diámetro igual a 9,5 (nueve con cinco) milímetros (varilla No. 3) deberán ser de grado 40 (cuarenta), con un límite al esfuerzo de fluencia de 2800 (dos mil ochocientos) kg/cm². Las varillas con diámetro igual o superior a 12,7 (doce con siete)

milímetros o superior (varilla No. 4 o mayor) deberá ser de grado 60 (sesenta), con un límite al esfuerzo de fluencia de 4200 (cuatro mil doscientos) kg/cm².

- Todo el acero de refuerzo deberá cumplir con los lineamientos establecidos por la American Society for Testing Materials (ASTM) en su designación A-615 “Varillas de acero de lingote para refuerzo de concreto relaminado (Rail-Steel) para refuerzo de concreto”.
- El alambre usado para refuerzo de concreto estará de acuerdo con la especificación ASTM A-82 “Alambre de acero estirado en frío para refuerzo de concreto”.

21.1.10 Acero estructural

Los elementos principales serán vigas prefabricadas y pretensadas de concreto reforzado.

- El contratista suministrará todo el acero estructural requerido en la superestructura para todos los elementos cuando según planos se requiera, como conectores de cortante, angulares y placas de acero en los apoyos y otros.
- Se deberá utilizar acero que cumpla con la designación F-ASTM A36, equivalente a ASTM 709, de grado 36 (treinta y seis), con un límite de fluencia de 2530 (dos mil quinientos treinta) kg/cm². Todas las conexiones donde se requiera utilizarán pernos de 7/8” (siete octavos) de diámetro y de alta resistencia que cumplan con la denominación A325.
- El acero de postensión será “High tensile strength steel wire” que cumplan con los requerimientos de la norma AASHTO M 204, equivalente a la norma ASTM A 421 o podrá utilizarse acero “High tensile strength seven wire strand” que cumpla con los lineamientos de la norma AASHTO M 203, equivalente a la norma ASTM A 416. Se permitirá aparear como máximo tres ductos en el tercio medio de la longitud de la viga, siempre y cuando no esté dentro de los 90 (noventa) cm extremos de ésta y que el claro mínimo de los ductos sea de 4cm.

21.1.11 Pintura

Acorde con el Artículo No.13.2.2 de la sección No. 13 de AASHTO 1996, la pintura se aplicará únicamente sobre superficies secas, cuando la temperatura ambiente no sea inferior a 4 °C (cuatro grados centígrados) ni superior a 38 °C (treinta y ocho grados centígrados) y la humedad relativa no exceda el 85% (ochenta y cinco por ciento). La pintura se hará en taller color RAL 3020.

La pintura no podrá aplicarse a la intemperie cuando la superficie de acero esté lo suficientemente caliente para generar la formación de burbujas en la capa de pintura o las superficies de pintura fresca empiecen a dañarse por la lluvia, la niebla o el polvo, para evitar la porosidad en la capa de pintura.

Todas las operaciones de limpieza a presión (blast cleaning) excepto las realizadas en edificios cerrados y de aplicación de pintura, se realizarán durante las horas de luz de día.

Para pintar durante las condiciones de clima adverso, previa aprobación de la Unidad Ejecutora, el contratista podrá instalar cerramientos adecuados que permitan realizar esta operación; sin embargo, la Administración no reconocerá pagos adicionales por este concepto y, por lo tanto, el costo del suministro y mantenimiento de tales cerramientos se considerará en el precio original.

21.1.12 Limpieza General de la Estructura

Se deberá remover desechos, suciedad, barro, maleza, vegetación y cualquier material suelto o adherido a los elementos estructurales de la cercha, de las vigas de concreto, de la superficie de rodamiento, de los drenajes, los apoyos y las mesetas de apoyo de vigas y cercha con bastiones y pila, juntas de expansión, barandas y otros. Esta operación no incluye la preparación de la superficie para pintura.

Se permitirá el uso de herramientas manuales como cepillos, palas, escobones y otros o mecánicos, como barredoras, compresores de aire, de agua, pero sin provocar daños, deformación o desplazamiento de ninguno de los elementos estructurales del puente.

21.1.13 Preparación de la superficie de pintura

Todas las superficies de las vigas de acero deberán ser limpiadas y pintadas. Previo a la limpieza a presión (blast cleaning) se realizará la limpieza de todas las superficies de acero, eliminando aceite, grasa, polvo, tierra, óxido y capas sueltas de pintura existente mediante el uso de solventes que no contengan contaminantes para el acero (método SP-1) y lavado por agua o vapor.

Cuando las superficies de acero expuestas estén libres de aceite, grasa, tierra, óxido y capas sueltas de pintura y cualquier otra materia extraña, se procederá a la limpieza a presión ("blast cleaning", método SP-10) mediante el uso de materiales abrasivos como arena seca, granalla, cascajo mineral o de acero y perdigones de acero. Para sustituir los mencionados por cualquier otro material abrasivo se requiere la autorización de la Unidad Ejecutora.

No se admitirá el uso de arena de mar sin lavar (dado que contiene sal), ni arenas con sedimentos. Se deberán tomar muestras de cada una de las entregas del material abrasivo en el sitio.

El compresor de aire deberá contar con una presión mínima de 6,30 (seis coma treinta) kg/cm² (90,00 (noventa) psi) y para garantizar que el suministro del aire no le introduce aceite, agua o cualquier otro contaminante al material abrasivo al lanzarlo, no deberá tener ninguna fuga o goteo; para controlar la calidad al menos cada 4 (cuatro) horas, se colocará un papel secante blanco frente a la boquilla del aire a 0,60 (cero coma sesenta) metros y se permitirá el flujo del aire durante 2 (dos) minutos, en caso de detectar cualquier contaminante se realizará la reparación o sustitución del compresor en caso de ser necesario.

La limpieza a presión deberá dejar todas las superficies con un patrón uniforme de anclaje no menor de 25 (veinticinco) micrones (1 mils = milésimas de pulgada) y no mayor de 75 (setenta y cinco) micrones, para garantizar el plano de adherencia entre la pintura y el acero.

Es preferible que las superficies sean tratadas el mismo día de la limpieza a presión, en caso de que las superficies limpias presenten óxido o contaminación con materiales extraños antes de la aplicación de la pintura, el contratista deberá repetir la limpieza con SP- 10 a sus expensas dado que la Administración no reconocerá ninguna remuneración extra por esta operación.

21.1.14 Aplicación de la pintura

Para todos los elementos nuevos se requiere el siguiente sistema de pintura para clima intermedio:

- Primera mano: zinc orgánico con espesor mínimo de 75 (setenta y cinco) micrones (3 (tres) mils).
- Segunda mano: pintura epóxica con espesor mínimo de 50 (cincuenta) micrones (2 (dos) mils) ó imprimante vinílico lavable con espesor de 8 (ocho) a 13 (trece) micrones (0,30 (cero coma treinta) a 0,50 (cero coma cincuenta) mils).
- Tercera mano: pintura epóxica, vinílica o de uretano con espesor mínimo de 50 (cincuenta) micrones (2 (dos) mils).
- Para todos los elementos nuevos de los puentes ubicados a una distancia igual o inferior a 300,00 (trescientos) metros de la playa se requiere el siguiente sistema de pintura para clima costero:
 - Primera mano: zinc inorgánico con espesor mínimo de 75 (setenta y cinco) micrones (3 (tres) mils).
 - Segunda mano: pintura epóxica con espesor mínimo de 50 (cincuenta) micrones (2 (dos) mils) o imprimante vinílico lavable con espesor de 8 (ocho) a 13 (trece) micrones (0,30 (cero coma treinta) a 0,50 (cero coma cincuenta) mils).
 - Tercera mano: pintura epóxica, vinílica o de uretano con espesor mínimo de 50 (cincuenta) micrones (2 (dos) mils).
- La pintura se aplicará con cuidado y esmero mediante brocha, compresor, spray, rodillo o una combinación de éstos con acabado final en color RAL 3020.
- No se admitirá cualquier procedimiento de aplicación que permita restos sobre la superficie pintada de fibras, cerdas o cualquier material desprendido que interfiera con la adherencia entre capas de pintura.
- Cada mano de pintura será cuidadosamente curada; las protuberancias, las zonas pasadas por alto, las capas de pintura desprendidas después de la primera mano y demás imperfecciones en el acabado, deberán ser removidas y repintadas antes de la siguiente mano de pintura y la superficie una vez pintada deberá estar cubierta adecuadamente para mantenerla libre de humedad, polvo, grasa y cualquier otro material que afecte la adherencia de las capas de pintura.
- Las capas sucesivas de pintura serán de diferente color para contrastar con las superficies pintadas.
- Todas las pinturas deberán cumplir con siguientes especificaciones SSPC del Consejo para Pinturas de Estructuras de Acero (Steel Structures Painting Council) y DOD Especificaciones militares americanas (Military Specification):
 - i. SSPC-Paint-9: para la tercera mano de pintura vinílica.
 - ii. 2. SSPC-22: para la pintura epóxica.
 - iii. 3. SSPC-Paint-25: para la primera y segunda mano de las pinturas aceite-alkídicas
 - iv. 4. SSPC-Paint-104: para la tercera mano (final) de las pinturas aceite-alkídicas.
 - v. 5. SSPC-PS Guía 1700: para las pinturas de uretano.
 - vi. 6. DOD –P-21035 A: para pinturas orgánicas de zinc.

22. RESULTADOS ESPERADOS

La Unidad Ejecutora y la CNE espera que el contratista contratado, una vez realizados los trabajos objeto de esta contratación obtenga y entregue los siguientes resultados:

- Diseño estructural de la estructura de drenaje mayor
- Memoria de cálculo (levantamientos topográficos, de los estudios solicitados y de los diseños realizados).
- Planos constructivos y excepcionalmente planos catastro (ampliación del derecho de vía).

- Propuesta de señalamiento vial vertical y horizontal.
- Especificaciones técnicas y control de calidad.
- Programa de trabajo de la etapa constructiva de las obras.
- Brigada mínima de trabajo durante la etapa de ejecución.
- Presupuesto y lista de cantidades detallada (incluye estructura, obras adicionales, accesos y otros), lo que implica la inclusión de todos los renglones de pago necesarios, con las respectivas cantidades y costos asociados, para la ejecución del proyecto en la etapa constructiva, de conformidad con la información contenida en los planos constructivos aprobados por la Unidad Ejecutora.
- El diseñador deberá presentar con el informe y planos finales definitivos, una declaración jurada donde indique:
 - i. Que el diseño realizado se encuentra ajustado a las mejores técnicas de la ingeniería.
 - ii. Que se incluyeron todos los renglones de pago y las cantidades estimadas necesarias para la ejecución del proyecto, de conformidad con la información contenida en los planos constructivos.
 - iii. Que se incluyeron las especificaciones técnicas asociadas.
- Los planos constructivos deberán presentarse en papel pergamino debidamente firmados por los profesionales responsables de cada área y 3 (tres) juegos de copias papel bond, asimismo, como el archivo en formato digital ACAD.
- Presentación en formato digital (Word) de cada uno de los informes de avance y formato PDF.
- Propuesta de programa de control de calidad para la fase constructiva.
- Las obras debidamente terminadas de acuerdo con los planos y las especificaciones del diseño aprobado. Construcción del proyecto bajo las mejores técnicas constructivas.

23. LIMPIEZA FINAL

Antes de la aceptación final del proyecto, el Contratista retirará todo el equipo, instalaciones provisionales, materiales no usados o inservibles, escombros, etc., y reparará o reemplazará de manera aceptable las cercas u otras propiedades públicas o privadas que hayan sido dañadas o destruidas debido a la realización del trabajo.

El contratista conformará a satisfacción de la Unidad Ejecutora todas las irregularidades en el terreno que sean producto de la construcción del proyecto, tanto en propiedades públicas como privadas.

El contratista limpiará las obstrucciones causadas por el trabajo en los cauces; limpiará los desagües y acequias dentro de los límites del proyecto y en sus lugares adyacentes, ya sea en propiedad pública como privada, de manera precisa y en condición presentable.

24. REQUISITOS DE ADMISIBILIDAD TÉCNICA

24.1 ADMISIBILIDAD DE EXPERIENCIA PARA EL INGENIERO Y PARA LA EMPRESA

Es requisito de admisibilidad todo lo detallado a continuación, por tanto, el incumplimiento en alguna de las condiciones indicadas implica la inadmisibilidad técnica de la oferta tanto para el ingeniero como para la empresa oferente.

- i. Tanto la empresa oferente como el ingeniero responsable ofrecido por el contratista deberán tener como mínimo cinco años de experiencia de ejercicio profesional de la ingeniería civil o en construcción misma que registrará a partir de su incorporación en estas ramas en CFIA, a su vez deberán presentar certificado de habilitación y de estar al día con las obligaciones por parte del Colegio de Ingenieros y de Arquitectos y el tiempo de incorporación al mismo.
- ii. El ingeniero responsable deberá contar con una experiencia mínima de diseño y construcción de al menos 3 (tres) puentes con una longitud total mínima de 25,00 (veinticinco) metros en los últimos siete años, en obras cuyo objeto sea similar al de la presente contratación.
- iii. La empresa responsable deberá contar con una experiencia mínima de diseño y construcción de al menos 3 (tres) puentes con una longitud total mínima de 25,00 (veinticinco) metros en los últimos siete años, en obras cuyo objeto sea similar al de la presente contratación.
- iv. El oferente utilizará estrictamente los formatos de los Formularios N°3 “Formulario de Experiencia del Oferente y/o del Personal” y Formulario N°4 Declaración Jurada de Experiencia del Oferente y del Personal.
- v. El oferente deberá aportar el registro documental que mediante el cual respalda su experiencia, para ello la Administración utilizará las certificaciones del CFIA donde el profesional ha inscrito la responsabilidad profesional por diseño y/o Dirección Técnica de la obra. No se contabilizará la experiencia de todos aquellos proyectos que no hayan sido inscritos ante el CFIA.
- vi. Dado que las certificaciones del CFIA, en ocasiones no detallan las características de las obras el oferente deberá anexar las actas de recepción definitiva, y constancias del ente contratante donde haga constar que la obra o los servicios profesionales fueron recibidos a satisfacción y dentro del plazo ofertado.
- vii. No se contabilizará como experiencia el armado, lanzamiento, colocación y/o construcción de estructuras modulares, tipo Bailey.
- viii. El profesional no podrá fungir como responsable en más de cinco proyectos cuya ubicación se considere geográficamente lejana (más de 75 km entre ellos), y que se encuentren en ejecución, suspendidos o por iniciar obra. El oferente deberá presentar por tanto un listado de los proyectos, en los cuales el ingeniero funge como profesional responsable según se detalla en el formulario 15.

24.2 REQUISITOS PARA LA EXPERIENCIA DEL INGENIERO Y DE LA EMPRESA

24.2.1 La experiencia mínima solicitada para el personal técnico y profesional para este concurso, en la etapa de diseño será la siguiente que se indica en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Experiencia mínima para la etapa de diseño.

EXPERIENCIA CORRESPONDIENTE A LA ETAPA DE DISEÑO	
<u>DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL</u>	<u>EXPERIENCIA MÍNIMA SOLICITADA</u>
Ingeniero civil con experiencia en diseño estructural de puentes	Haber diseñado al menos 3 (tres) puentes de 25,00 m (veinticinco) metros o mayor longitud en los últimos siete años, cuyo objeto sea similar al de la presente contratación.
Ingeniero civil con experiencia en diseño geométrico (horizontal y vertical) de vías.	Haber diseñado al menos 3 (tres) proyectos viales con una longitud mínima de 1 km.
Ingeniero civil con experiencia en diseño de pavimentos.	Haber diseñado al menos 3 (tres) estructuras de pavimentos para proyectos de al menos 1 km de longitud en los últimos 7 años.
Ingeniero civil con experiencia en Geotecnia o mecánica de suelos	Haber diseñado al menos 3 obras de contención con una altura mínima de 5 m y una longitud de 50 m.
Ingeniero civil con experiencia en estudios hidrológicos e hidráulicos para el diseño de obras hidráulicas en cauce y drenajes mayores	Haber diseñado al menos 5 obras hidráulicas de drenaje mayor u obras en cauce durante los últimos siete años
Ingeniero topógrafo (*) con experiencia en levantamientos de detalles y establecimiento de niveles en obras viales.	Haber realizado el levantamiento topográfico de al menos 5 cauces de ríos y/o 5 levantamientos topográficos de detalles en carreteras, a su vez deberá haber establecido niveles y referencias en al menos 5 obras viales, durante los últimos siete años

- En caso de que un profesional ejecute más de 1 (una) actividad simultáneamente, deberá quedar claramente consignado en la oferta y deberá satisfacer independientemente los requisitos de experiencia para cada una de ellas.
- Todos los profesionales deberán tener conocimiento en costos, normas y especificaciones.
- Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.

24.2.2 La experiencia mínima solicitada para el personal técnico y profesional para este concurso en la etapa de construcción será la siguiente que se indica en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Experiencia mínima para la etapa de construcción:

EXPERIENCIA CORRESPONDIENTE A LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
<u>DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL</u>	<u>EXPERIENCIA MÍNIMA SOLICITADA</u>
DIRECTOR TÉCNICO: Ingeniero civil con experiencia en construcción de puentes.	Haber diseñado al menos 3 (tres) puentes de 25,00 m (veinticinco) metros o mayor longitud en los últimos siete años, cuyo objeto sea similar al de la presente contratación.
INGENIERO RESIDENTE: Ingeniero civil con experiencia en construcción de puentes.	Haber diseñado al menos 3 (tres) puentes de 25,00 m (veinticinco) metros o mayor longitud en los últimos siete años, cuyo objeto sea similar al de la presente contratación.
TOPÓGRAFO: ingeniero topógrafo con experiencia en levantamiento topográficos y nivelación en obras viales y en cauce.	Haber realizado el levantamiento topográfico de 5 proyectos viales en los cuales ha realizado el levantamiento de secciones, y puntos de control, durante los últimos siete años.
CONSULTOR DE CALIDAD: ingeniero civil o ingeniero en construcción con experiencia en control de calidad	Haber asumido la consultoría de calidad en al menos 5 obras viales con longitud mínima de 2 km. Experiencia como consultor de calidad en 5 puentes en los últimos 5 años.
LABORATORIO DE MATERIALES: sus alcances se deberán encontrar acreditados bajo la norma INTE-ISO/IEC 17025:2005 o versión más reciente	Los ensayos requeridos deberán encontrarse acreditados y vigentes ante el ECA conforme a ley N°8279 o su versión más reciente.
REGENTE AMBIENTAL: Ingeniero Forestal	Haber realizado la regencia forestal de 3 (tres) proyectos específicamente en corta de árboles, durante los últimos siete años.
Regente en Salud Ocupacional	Haber realizado la regencia en salud ocupacional en al menos 5 obras, durante los últimos siete años.
CAPATAZ DE LA OBRA: con experiencia en construcción de puentes.	Fungir como capataz de obra para la construcción de puentes, con una longitud mínima de 25,00 (veinticinco) metros, en al menos 3 puentes, en los últimos 7 años.

- Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.
- El Consultor de Calidad, para efectuar sus labores, debe contar con cinco años de experiencia.

La empresa constructora deberá contar con experiencia en la construcción de puentes vehiculares, demostrando una experiencia mínima de 3 puentes con una longitud mínima de 25 metros en los últimos siete años, cuyo objeto contractual sea similar al de la presente contratación.

Para efectos de evaluación de la experiencia del oferente y del personal profesional y técnico, se aplicarán las siguientes consideraciones:

- Se contabilizará únicamente a partir de la debida inscripción y durante los periodos donde se encuentre habilitada la empresa y los profesionales ante el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) u otra agrupación gremial en caso de oferentes extranjeros, para ello debe aportar certificación del CFIA en la que certifique con base al expediente de la empresa y del profesional si ha contado con periodos de inhabilitación o sanciones o retiro voluntario.
- No se considerará la experiencia acumulada en un mismo periodo de tiempo para los directores técnicos o residentes, por lo cual se deberá indicar mes y año de inicio y finalización de cada proyecto en los que participó.
- Deberá indicarse con claridad la entidad contratante, el número de licitación, fecha de recepción definitiva, e indicar si existieron atrasos o multas de alguna índole.
- La Unidad Ejecutora y la CNE se reservan el derecho de comprobar la exactitud y veracidad de los datos consignados en la oferta.

24.2.3 La formación profesional mínima solicitada para el personal requerido en esta licitación se detalla en el Cuadro 13 y Cuadro 14.

Cuadro 13. Formación profesional mínima en la etapa de diseño.

FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE DISEÑO		
<u>DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL</u>	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero civil, con experiencia en diseño estructural de puentes y drenajes mayores.	1	Licenciatura preferiblemente con maestría en el área de Ingeniería Estructural
Ingeniero civil con experiencia en diseño de obras viales.	1	Licenciatura preferiblemente con Maestría en el área de Transportes o similar
Ingeniero civil con experiencia en diseño de pavimentos.	1	Licenciatura preferiblemente con Maestría en el área de Transportes o similar
Ingeniero civil con experiencia en mecánica de suelos y/o geotecnia y/o control de calidad de materiales.	1	Licenciatura preferiblemente con

		maestría en el área de Geotecnia
Ingeniero civil con experiencia en estudios hidrológicos, hidráulicos y diseño de drenajes menores.	1	Licenciatura preferiblemente con Maestría en Hidrología o Hidráulica
Topógrafo con experiencia en levantamientos de detalles y establecimiento de niveles en obras viales.	1	Bachillerato o diplomado (*)

- i. (*) Se aceptará la presentación de un técnico en topografía con grado académico de diplomado o equivalente, siempre y cuando cuente con una experiencia mínima de 10 (diez) años en las actividades indicadas.

Cuadro 14. Formación profesional mínima en la etapa de construcción.

FORMACIÓN PROFESIONAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN		
<u>DESCRIPCIÓN DEL PROFESIONAL</u>	CANTIDAD REQUERIDA	ESCOLARIDAD MÍNIMA SOLICITADA
Ingeniero civil (director técnico) con experiencia en construcción de puentes.	1	Licenciatura
Ingeniero civil (ingeniero residente) con experiencia en construcción de puentes.	1	Licenciatura
Ingeniero civil con experiencia en construcción de obras viales	1	Licenciatura
El capataz con experiencia en construcción de puentes.	1	Técnico o equivalente
Consultor de calidad.	1	Licenciatura
Ingeniero forestal.	1	Licenciatura o Bachillerato
Regente salud ocupacional	1	Técnico

24.2.4 Lo solicitado anteriormente debe haberlo avalado con la firma y número de carné de los profesionales a participar en la obra y para efectos de demostrar la experiencia, deberá cumplir en la totalidad con:

- a) Certificación de proyectos debidamente inscritos ante el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica como documento probatorio de la experiencia o copia certificada por un notario. Estas certificaciones deben tener una fecha máxima de un mes de haber sido emitidas.

- b) Carta firmada por el propietario del proyecto o bien por su representante autorizado, indicando toda la información referente al proyecto y aceptando que recibió a satisfacción la obra en cuanto a plazo, costo y calidad de esta, según se indicó en el aparte de la experiencia de la empresa. Es entendido que las constancias requeridas para acreditar la experiencia deben hacer referencia directa y expresa al ingeniero, tal y como éste hace constar su nombre en la oferta.
- c) Currículo del ingeniero responsable y una carta de compromiso en la cual se compromete a fungir como profesional responsable del proyecto.
- d) Listado de las obras similares al presente objeto de contratación para ser objeto de evaluación, en las que el profesional y la empresa han participado (c/u).

24.2.5 Para efectos de evaluación técnica se indica:

- a. No serán tomadas en cuenta obras cuya inscripción en el CFIA se haya registrado posterior a la conclusión de esta. La validez de esta experiencia queda sujeta a obras inscritas previo al inicio de los proyectos referidos según certificación emitida por el CFIA.
- b. No se tomarán en cuenta obras con más de diez años de realizadas en relación con la fecha definida para la apertura de las ofertas.
- c. No se aceptarán constancias que hagan alusión a trabajos hechos por terceros, sean personas físicas o jurídicas, aunque el ingeniero alegue que laboró con o para tales personas.
- d. **Toda certificación de experiencia (empresa y personal) debe respaldarse oficialmente por medio de:**
 - a **Certificación oficial emitida por el CFIA y/o**
 - b **Certificación oficial emitida por una institución pública (documento oficial debidamente membretado y que indique explícitamente el nombre completo del profesional/empleo al cual la empresa pretende certificarle su experiencia, indicando también explícitamente la longitud del puente vehicular cuya experiencia están certificando) y/o**
 - c **Certificación oficial emitida por una institución pública de otro país (proyectos ejecutados en el extranjero), que debe presentarse debidamente apostillada por los entes competentes (deberá cumplir con el trámite de consularización, de conformidad con la normativa del país), caso contrario no se tomará como válida. Esta será la única manera de certificar experiencia en el diseño y construcción de puentes ejecutados fuera de Costa Rica.**

24.3 DESCRIPCIÓN DEL CARGO DEL PROFESIONAL O TÉCNICO PARA LA ETAPA CONSTRUCTIVA:

Todo personal propuesto deberá presentar una carta de compromiso de participación en el proyecto.

El Oferente, como parte de su oferta, debe incorporar toda la información del personal profesional y técnico propuesto. Dicho personal deberá cumplir con los siguientes requisitos:

24.3.1 Director técnico

Ingeniero Civil representante del contratista a cargo de la Dirección en los aspectos técnicos del proceso constructivo de la obra, con una experiencia mínima de construcción de no menos de 3 (tres) puentes con una longitud total mínima de 25,00 m (veinticinco) metros y grado académico mínimo de licenciatura.

El profesional no podrá fungir como responsable en más de cinco proyectos contratados cuya ubicación se considere geográficamente lejana (más de 75 km entre ellos), que se encuentren en ejecución, suspendidos o por iniciar obra, para lo cual se tomará como referencia la declaración jurada que deberá efectuar **Formulario N°16** y la certificación de proyectos inscritos ante el CFIA.

El oferente deberá presentar por tanto un listado de los proyectos, en los cuales el ingeniero funge como profesional responsable según el **Formulario N°15**, a su vez debe adjuntar una certificación del CFIA sobre los proyectos inscritos al día de la oferta.

Todas las obras que se mencionan en este formulario deben estar correlacionadas con el número de contrato del CFIA, descripción y el número de licitación del ente contratante. De manera tal que el listado de proyectos inscritos en el CFIA deberá concordar con la información tabulada y declarada por el oferente.

Este listado debe encontrarse vigente dentro de los siguientes 30 (treinta días) a su fecha de emisión por cuanto será consultado y validado en línea con el CFIA.

En este sentido no será tomado en cuenta los proyectos que se hayan inscrito ante el CFIA en fecha posterior a su ejecución, para lo cual la Administración analizará con fundamento en las constancias de experiencia y actas de recepción definitiva de la obra.

24.3.2 Ingeniero residente

Es el Ingeniero Civil, designado por el contratista para ser el encargado de la ejecución de lo establecido en el cartel, los planos de construcción y las especificaciones técnicas de la obra y otros. Deberá ser ingeniero civil, con una experiencia mínima de construcción de no menos de 3 (tres) puentes con una longitud total mínima de 25,00 m (veinticinco) metros y grado académico mínimo de licenciatura.

24.3.3 Capataz de obra

Deberá ser técnico en construcción o equivalente con una experiencia mínima de 5 (cinco) años o en su defecto, capataz de obra (empírico) con una experiencia mínima de 7 (siete) años, en construcción de obras viales y puentes.

La experiencia del capataz de la obra será la adquirida en todos los proyectos en que haya participado en esas funciones, lo cual deberá estar claramente indicado en la oferta y deberá cumplir como capataz de obra para la construcción de 3 (tres) puentes, con una longitud mínima de 15,00 (quince) metros, en los últimos 7 años.

24.3.4 Consultor de calidad

Ingeniero civil o en construcción, con grado académico mínimo de licenciatura, con amplia y reconocida experiencia, en el control de calidad de obras viales y en la ejecución de ensayos de laboratorio de materiales.

Con la experiencia mínima en la consultoría de calidad de 5 (cinco) obras viales de 2 Km de longitud, el control de calidad de la obra se debió realizar conforme lo señala el CR-2020, Sección 153, o versión más reciente, durante los últimos siete años.

24.3.5 Regente Ambiental

Deberá ser ingeniero forestal con la experiencia mínima de 3 obras con regencia ambiental inscrita ante SETENA durante los últimos siete años, proyectos en los cuales ha realizado las actividades que corresponden a la solicitud de corta de árboles ante las instituciones correspondientes y su supervisión.

24.3.6 Regente en salud ambiental y seguridad

Se requiere la participación de personal capacitado para el apoyo en la gestión de sistemas de prevención de riesgos laborales con grado académico mínimo de técnico, y bajo la supervisión de un Ingeniero en Salud y Seguridad laboral. Con la experiencia mínima de 5 obras viales en labores similares durante los últimos siete años, conforme al CR-2020 108.08, o versión más reciente.

24.3.7 Topógrafo

Profesional en Topografía, dicho profesional deberá encontrarse debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) y habilitado para el ejercicio de la profesión. Deberá presentar certificación del CFIA en la que se demuestre lo anterior y que cuenta con al menos 5 (cinco) años de experiencia en la construcción de obras viales (puentes y carreteras), período durante el cual debe haber participado en una cantidad de puentes vehiculares tal, donde al menos uno debe ser de 15 metros o más de luz, en una o dos vías. Este profesional será el responsable de todos los trabajos de topografía de campo. Su permanencia en el proyecto deberá ser parcial y debe garantizar que la obra quede conforme a la forma, alineamiento y niveles, establecidos en los planos constructivos o definidos por el Ingeniero.

24.4 El oferente deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Ley del Sistema Nacional de Calidad, Ley No. 8279.

24.5

24.6 El **Laboratorio de Ensayos**, responsable de los ensayos de autocontrol de la obra, deberá realizar de los muestreos, ensayos y pruebas de laboratorio necesarios para ejecutar esta contratación, conforme lo prevé el CR-2020. Este laboratorio deberá contar con la acreditación del Ente Costarricense de Acreditación (ECA), según lo establece la Ley No. 8279; convirtiéndose este aspecto en un requisito de admisibilidad de la oferta, por lo tanto, no será sujeto a evaluación.

24.7 El oferente deberá aportar la carta de compromiso del laboratorio que estará a cargo de los ensayos e indicando el profesional designando como consultor de calidad.

24.8 El oferente deberá suministrar junto con su oferta, el precio unitario y el monto de todos y cada uno de los renglones de pago del “Sumario de Cantidades” correspondiente a su anteproyecto.

24.9 El oferente deberá adjuntar para cada renglón de pago establecido en el “Sumario de Cantidades”, presentado con la oferta, la estructura de precios y memoria de cálculo, que serán incorporados al expediente administrativo y utilizados por la Administración para la verificación de los precios unitarios de cada renglón de pago (estudio de razonabilidad de precios de la oferta). Misma que debe darse según

los formatos establecidos
en los **Formularios N°. 5, 6, 7, 8 y 9.**

24.10 El oferente deberá desglosar su oferta en los elementos indicados en el apartado denominado Reajustes de Precios, del presente cartel.

24.11 La no presentación o la presentación incompleta de alguno de los anteriores requisitos de admisibilidad (haciendo las excepciones de ley) podrá acarrear la exclusión automática de la oferta.

24.12 El oferente deberá utilizar los formatos de los formularios indicados en esta contratación, los cuales son considerados requisitos de admisibilidad.

25 PROPUESTA TÉCNICA

25.1 Presentación de la propuesta técnica

Las ofertas que se presenten para este proceso de contratación deben incluir una propuesta técnica que permita evaluar los aspectos técnicos de diseño. Esta propuesta deberá ser entregada en formato digital, la presentación de los siguientes puntos de evaluación se considera un rubro de admisibilidad, aquellas ofertas que no cumplan con este requisito no serán tomadas en cuenta en el estudio técnico.

Cuadro 16: Descripción General del Proyecto Propuesto	
Utilización:	☐ Vehicular ☐ Vehicular – Peatonal ☐ Ferrocarril ☐ Transporte de fluidos
Materiales constructivos:	☐ Acero ☐ Concreto reforzado ☐ Concreto preesforzado o posesforzado ☐ Mixto: _____ ☐ Otro: _____
Estructura:	☐ Hiperestática ☐ Isostática
Tecnología constructiva	☐ Colado en sitio ☐ Estructura prefabricada ☐ Mixto: _____

Sistema estructural longitudinal	☐ Tipo viga ☐ Arco ☐ Reticulado ☐ Colgante ☐ Atirantado
Si puente es tipo viga (tramo recto):	☐ Sencillo ☐ Múltiple ☐ Continuo ☐ Compensado ☐ Pórtico ☐ De ménsula ☐ De armadura
Si el puente es tipo arco:	☐ Arco biarticulado ☐ Arco biarticulado con desplazamiento libre ☐ Arco empotrado ☐ Tablero superior ☐ Tablero intermedio ☐ Tablero inferior ☐ Atirantado ☐ de arco tímpano
Si el puente es colgante:	☐ de cable o tensor recto ☐ de cable o tensor curvo
Descripción de estructura transversal:	☐ de losa ☐ viga losa ☐ sección en cajón
Cimentación según diseño en estudios básicos aportados:	☐ Profunda (pilotes) ☐ Superficial ☐ Otra: _____
Otras observaciones de la propuesta:	

26. MODELO TRIDIMENSIONAL CON FOTOMONTAJE

Fotomontaje que muestre el emplazamiento de cada puente en el sitio. Al menos una lámina con fotomontaje tridimensional entiendo por el mismo el proceso de componer una imagen digital (Renderizado en 3D) sobre una fotografía real de manera que exprese visualmente como será a futuro el aspecto del lugar en cuestión, siempre hablando en el ambiente arquitectónico de la propuesta planteada por el oferente.

27. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Deberán definirse el tipo, cantidad y periodicidad de las pruebas de autocontrol de calidad que se realizarán, según sean los materiales a incorporar y procesos constructivos a implementar en la obra, así como las medidas de seguridad necesarias para garantizar la integridad de los trabajos realizados y los trabajadores.

El programa deberá contener:

- a. Nota de intención del Consultor de Calidad en la que indique su aceptación de llevar a cabo los servicios de control de calidad.
- b. Declaración jurada del Consultor de Calidad de que cumple con las condiciones indicadas en la Disposición General vigente AD-02-2000.
- c. Copia de la Boleta de Inscripción según lo establecido en la Disposición General vigente AD-02-2000.
- d. Certificados de buen desempeño, emitidos por las empresas o instituciones donde se hallan realizado otras consultorías de control de calidad similares en monto y complejidad al objeto de este cartel.
- e. Listado de las pruebas de laboratorio y pruebas en campo que se realizarán donde se indique el número de muestras y el periodo de muestreo.
- f. Descripción de las medidas de seguridad que se implementarán durante la construcción del proyecto.

28. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES Y ARQUITECTÓNICAS

La estructura del puente deberá ser diseñada para respetar la protección del ambiente natural. El contratista deberá demostrar el respeto del medio ambiente, considerando los aspectos siguientes:

- a. La sección hidráulica máxima para minimizar los problemas de inundación y variaciones en el cauce.
- b. Mínima o nula presencia de elementos en cauce que impidan el flujo normal de corrientes de agua y elementos arrastrados. La distancia mínima entre apoyos establecida (ver estudios preliminares realizados para el puente).
- c. Elementos en cauce o en ribera expuestos a erosión.
- d. Alivianar visualmente el barandal con la finalidad de reducir peso en la estructura y mitigar impacto visual de dicho elemento.
- e. Limpieza durante la ejecución del proyecto, las actividades deben impactar lo menos posible al ambiente donde estarán emplazados y su entorno inmediato, en un radio de 100 metros de cada puente.

El oferente deberá aportar justificación de la propuesta del contratista que respalde cómo el diseño de los puentes cumple con las consideraciones ambientales citadas y será considerada como parte del proceso de evaluación.

En caso de no cumplir con la totalidad de medidas ambientales, deberá presentar propuesta de mitigación para cada enunciado de forma tal que el proyecto no genere un impacto negativo en el entorno.

29. DOCUMENTACIÓN QUE SE DEBE ENTREGAR A LA UE Y CNE

Una vez aprobado el Proyecto Ejecutivo por parte de la Administración, el Contratista dentro de los siguientes 5 días hábiles, fecha en la cual se realizará la reunión de pre-construcción, entregará para aprobación de la Unidad ejecutora y CNE, los siguientes documentos:

- a. Estructura técnico-administrativa: por medio de un diagrama organizacional detallado, que muestre los nombres, la jerarquía y responsabilidades de cada uno de los encargados de la ejecución del proyecto.
- b. Programa de Control de Calidad: deberán definirse el tipo, cantidad y periodicidad de las pruebas de autocontrol de calidad que se realizarán, según sean los materiales a incorporar y procesos constructivos a implementar en la obra.
- c. Entregar cualquier otro documento o información que la administración requiera y se solicite oportunamente.

30. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

30.1 Obligaciones del contratista

- a. En la medida en que se especifique en el Contrato, el Contratista diseñará, ejecutará y terminará las obras de conformidad con el Contrato y con las instrucciones del Ingeniero y reparará cualquier defecto de las mismas.
- b. El Contratista suministrará los equipos y los documentos del Contratista que se especifiquen en el Contrato, así como todo el personal del Contratista, los Bienes, los bienes consumibles y otros bienes y servicios, permanentes o temporales, necesarios para, y en relación con, el diseño, la ejecución y terminación de las obras y la reparación de sus defectos.
- c. El Contratista velará por el carácter adecuado, la estabilidad y la seguridad de todas las operaciones y los métodos de construcción en el lugar de las obras.
- d. El Contratista suministrará al Contratante, a solicitud del Ingeniero, la información sobre los arreglos y los métodos que propone adoptar para la ejecución de las obras. Dichos arreglos y métodos no podrán modificarse de manera significativa sin que antes se haya notificado de ello al Ingeniero.
- e. El Contratista debe construir e instalar las obras de conformidad con las Especificaciones Generales y Especiales, las Condiciones Específicas y los planos constructivos por él elaborados y debidamente aprobados por la Administración.
- f. El Contratista debe empezar las obras según la Fecha de Inicio indicada por la Unidad Ejecutora y debe ejecutar las actividades respectivas y concluir las en la Fecha Prevista de Terminación; con apego al último cronograma aprobado por el ingeniero de la Unidad Ejecutora y revisado por el Ingeniero Fiscalizador de la GPR - CNE.

- g. El Contratista debe permitir al Ingeniero y a cualquier persona autorizada por éste, el acceso a la zona de obras y a todo lugar donde se estén realizando o se prevean realizar los trabajos relacionados con el Contrato.
- h. El Contratista debe cumplir con todas las instrucciones del Ingeniero que se ajusten a la ley aplicable, en el lugar de la Zona de las Obras.
- i. El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de todas las actividades que se desarrollen en la Zona de Obras, cumpliendo con lo dispuesto en el Reglamento de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras publicado en La Gaceta N° 103 del 30 de mayo de 1997, Decreto N° 26041 M.O.P.T. Además, los costos que esto represente deberán ser cubiertos por el Contratista e incluidos en el precio ofertado. Lo anterior según lo dispuesto en el Artículo 206 de la Ley de Tránsito por Vías Públicas y Terrestres N° 7331.
- j. Cualquier objeto de interés histórico que se descubra en la Zona de Obras debe ser notificado al Ingeniero de la Unidad Ejecutora y el Contratista deberá seguir las instrucciones que éste imparta sobre la manera de proceder.
- k. El Contratista es el responsable del diseño de las Obras Provisionales. El Contratista debe obtener las aprobaciones de terceros que sean necesarias implementar las Obras Provisionales.
- l. Si durante la ejecución del Contrato, alguno de los profesionales no pudiere representar al contratista en el proyecto, de acuerdo a las calidades requeridas por el Contrato, el Contratista deberá proponer a la Administración otro profesional con calidades y experiencia similares o superiores, que debe ser aprobado por el Ingeniero designado por la Unidad Ejecutora y el Fiscalizador de GPR - CNE.
- m. El Contratista deberá cumplir con la asignación del equipo ofrecido. El no hacerlo se considerará incumplimiento contractual y será sancionado de acuerdo con lo establecido en las sanciones. La maquinaria y el equipo a juicio del Ingeniero, deberán estar en buen estado de operación e incorporarse a la ejecución del proyecto de conformidad con los requerimientos del Programa de Trabajo aprobado.
- n. El Contratista es responsable por toda pérdida, gasto y reclamo por pérdidas o daños y perjuicios sufridos por los bienes materiales, lesiones y muerte que se produzcan como consecuencia de sus propios actos u omisiones en la ejecución de este Contrato.

El contratista debe cumplir con lo establecido en la directriz No. 29 de fecha 10 de julio del 2001, publicado en la Gaceta el día 10 de agosto del 2001, sobre el deber ineludible de las empresas contratantes de cumplir estrictamente las obligaciones laborales y de seguridad social, teniéndose su inobservancia como causal de incumplimiento del contrato respectivo.

32. SOBRE LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y DEL CONTRATISTA

32.1 No se reconocerá remuneración por causa de mal tiempo (tiempo perdido), fallas mecánicas u otra condición ajena al contratista. Para ello se podrá ampliar el plazo de ejecución por medio de una orden de modificación, siempre y cuando se justifique y tramite la misma adecuadamente y existan las autorizaciones respectivas.

32.2 El contratista deberá indicar en su oferta el plazo en que planea ejecutar las obras. Sin embargo, **el plazo máximo para entrega de los trabajos será de 180 días calendario**. Las ofertas cuyos plazos sean

mayores a este no se tomarán en cuenta. El plazo será dividido en dos etapas: 30 días máximos para la etapa de diseño y 150 días para la etapa de construcción. Durante la etapa de diseño se debe tomar en cuenta el tiempo de visado de planos y la obtención del cuaderno de bitácora, a partir de la notificación de la Orden de Inicio emitida por la Unidad Ejecutora. El contratista se compromete a que el trabajo sea realizado de forma continua, eficiente y acorde con el programa de trabajo del proyecto aprobado por la Unidad Ejecutora y el ingeniero fiscalizador de la CNE. Se consideran días no laborables, cuando existan condiciones climáticas adversas o por otras razones aceptadas por la Unidad Ejecutora. Cualquier demora no aceptada por la Administración podría ocasionar la ejecución de la garantía de cumplimiento previa aplicación del procedimiento con apego al debido proceso y demás sanciones.

32.3 El contratista será el único responsable de sus trabajadores y en calidad de patrono, deberá cumplir con todas las disposiciones legales y reglamentarias, incluyendo pago de pólizas de riesgos profesionales, seguros de enfermedad, maternidad, invalidez, vejez y muerte. Es entendido que la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), no asume ninguna responsabilidad por relación laboral con el personal del contratista. Igualmente queda libre de toda responsabilidad penal y civil en que llegara a incurrir el contratista o su personal en la prestación de los servicios.

32.4 El adjudicatario será responsable de los trabajos mal ejecutados y en contraposición de las disposiciones del inspector asignado.

32.5 La obra estará bajo la supervisión del ingeniero asignado por la Unidad Ejecutora y bajo la fiscalización de los ingenieros de la Unidad Gestión Procesos de Reconstrucción de la CNE.

32.6 Deberán considerar y cumplir lo dictado en las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes **CR-2020** del MOPT, del Manual de Normas y Procedimientos, Tomo de Disposiciones para la Construcción y Conservación Vial y del MC – 83; así como todas las normativas vigentes para la construcción de obra pública bajo contrato serán parte de este cartel.

32.7 Durante el proceso de reconstrucción el Contratista deberá tomar las medidas apropiadas para proteger las secciones de la obra ya concluidas con el objeto de evitar daños y atrasos en la finalización del proyecto.

32.8 Las medidas necesarias para la seguridad del personal de construcción y del personal de inspección, deben ser tomadas por el Contratista. Cualquier otra medida de seguridad que se considere necesaria puede ser solicitada por la inspección.

32.9 En caso de requerirse caminos de accesos a las obras, estos deben de ser considerados por el oferente en el precio unitario ofertado, de tal forma que la CNE no reconocerá ningún pago por este fin.

32.10 El encargado de la obra por parte de la empresa adjudicataria deberá acatar las órdenes brindadas por los Ingenieros Inspectores asignados por la Unidad Ejecutora y por el Ingeniero Fiscalizador de la CNE. La falta de cumplimiento de las órdenes, las especificaciones y recomendaciones técnicas podrán hacer que se solicite el inmediato retiro del encargado de la obra, o bien iniciar el proceso de resolver el contrato.

32.11 Para este proyecto se requiere un ingeniero civil o en construcción, debidamente colegiado, quien fungirá como director del proyecto, por lo que deberá quedar claramente establecido en la oferta, teniendo

además entre sus funciones aquellas tareas que como parte de las acciones necesarias para la buena marcha del proyecto le asignará la Unidad Ejecutora o a solicitud de la Unidad Gestión Procesos de Reconstrucción de la CNE. Este ingeniero no podrá ser despedido, ni retirado del proyecto, sin el consentimiento expreso de los ingenieros supervisores, pero si podrá ser sustituido si en el transcurso de la ejecución del proyecto cometiere alguna falta por acción u omisión y esto perjudique el desarrollo normal del proyecto, contando el contratista con tres días naturales para su retiro y sustitución, transcurso ese lapso, la Administración iniciará el proceso para resolver el contrato.

32.12 Para efectos de pago el ingeniero civil o en construcción designado por el contratista certificará en cada estimación la calidad de los materiales y los procesos constructivos y adjuntará copia de las hojas de bitácora correspondientes.

32.13 La CNE pagará únicamente por los trabajos terminados y realizados de acuerdo a las especificaciones técnicas. No se pagará por concepto de materiales sin colocar u obras sin finalizar. El adjudicatario presentará a la Unidad Ejecutora los sustentos técnicos necesarios para tal efecto, quienes una vez revisados los soportes técnicos del cobro y aprobado el pago remitirán su informe a la CNE.

32.14 El contratista será el único responsable del personal que destine al proyecto en calidad de operarios, estos deberán ser de mucha experiencia, de tal manera que permitan la optimización de los trabajos que se ejecutan.

32.15 El oferente deberá indicar en su propuesta el nombre y calidades de la persona que designará como responsable de la obra en el sitio de proyecto. Esta persona deberá acatar las órdenes brindadas por el ingeniero asignado por la Unidad Ejecutora y por el Ingeniero Fiscalizador de la C.N.E. En caso de divergencia entre el inspector de la Unidad Ejecutora y el ingeniero de la C.N.E., prevalecerá el criterio de este último. La falta de cumplimiento de las órdenes, especificaciones y recomendaciones técnicas facultará a la C.N.E. a proceder rescindir el contrato.

32.16 Al comenzar las obras se deberán colocar la debida señalización para informar a los transeúntes de los trabajos en la vía, así como la debida protección en el área de trabajo para evitar cualquier accidente.

32.17 El oferente deberá indicar el equipo a utilizar en el proyecto, aportando la información de las características técnicas como: marca, modelo, potencia; la cual deberá estar en excelentes condiciones de funcionamiento. La CNE o la Unidad Ejecutora, en caso de fallas o desperfectos del equipo, otorgará un plazo de 24 horas para que se proceda a la reparación o sustitución del equipo dañado por otro igual o de características similares. En caso de incumplimiento la Administración resolverá el contrato sin ninguna responsabilidad, el contratista acarreará con los eventuales perjuicios materiales y morales que se le causen a la institución o a terceros.

32.18 No se reconocerá remuneración por causa de mal tiempo (tiempo perdido), fallas mecánicas u otra condición ajena al contratista. Para ello se podrá ampliar el plazo de ejecución, siempre y cuando se justifique adecuadamente y existan las respectivas autorizaciones.

32.19 Durante la ejecución del contrato y una vez terminado el mismo, las correcciones por defectos se harán sin costo alguno para la Administración.

33. OTRAS RESPONSABILIDADES DEL CONTRATADO.

33.1 El contratista será el único responsable del personal que destine al proyecto en calidad de trabajadores. Estos deberán contar con la experiencia que los capacite para las labores a ejecutar, de tal manera que se garantice la calidad de los trabajos contratados.

33.2 Será el responsable de la calidad de los materiales a colocar. La recepción de las obras por parte de los Ingenieros designados por la Unidad Ejecutora y por el ingeniero designado por la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción para la Fiscalización de la Obra no exime al contratista de resarcir por cuenta propia, los daños y perjuicios ocasionados por deficiencias constructivas y/o malas prácticas profesionales.

33.3 Los ingenieros responsables de cada una de las etapas de la obra, designados por la empresa deberán acatar las recomendaciones y sugerencias brindadas por el ingeniero asignado por la Unidad Ejecutora. El Ingeniero Fiscalizador de la C.N.E. velar por el correcto desarrollo del proyecto. En caso de discrepancia en los criterios técnicos prevalecerá el criterio de la C.N.E.

33.4 En esta licitación se requiere el suministro, por parte del Contratista, de todos los materiales, servicios (agua y electricidad), equipo y mano de obra necesarios para su ejecución de acuerdo con los planos constructivos y especificaciones.

33.5 El Contratista será el único responsable por atrasos que le generen la falta de materiales. En ningún caso se permitirán cambios de material ni de extensiones de plazo por falta de previsión del Contratista.

33.6 El Contratista deberá construir y, al final de la obra demoler las instalaciones temporales que él y sus empleados requieran.

33.7 El Contratista deberá velar por la permanencia del ingeniero civil o en construcción, designado como profesional responsable de experiencia y destacado en la obra como residente del proyecto.

33.8 Deberá asignar a un ingeniero topógrafo para que establezca la ubicación de los diferentes elementos del puente según se detalla en los planos, específicamente en el levantamiento topográfico. El contratista será el responsable de garantizar el acceso de toda la maquinaria, vehículos, equipo, personal, materiales y otros a la zona de trabajo.

33.9 Sobre la orden de inicio: Los responsables de la Unidad Ejecutora comunicarán por escrito al adjudicatario la Orden de Inicio, después de recibida la comunicación, por parte de la Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción de la CNE, de que la Orden de Compra se encuentra debidamente confeccionada y aprobada por funcionarios autorizados de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. Para esto el adjudicatario deberá estar en la capacidad de iniciar los trabajos inmediatamente girada la orden de inicio, en caso de no ingresar a laborar en el proyecto en el plazo máximo de cinco (5) días hábiles posteriores a la orden de inicio, la administración podrá rescindir el contrato sin ninguna responsabilidad y el contratista acarreará con los eventuales perjuicios materiales y morales que se le causen a la Institución o a terceros.

27. REAJUSTE DE PRECIOS

1. El mecanismo de reajuste de precio contractual previsto tiene como fin, mantener el equilibrio económico del contrato, de conformidad con la naturaleza y características de su objeto y de acuerdo con los términos pactados.
2. El cálculo de los reajustes de precios se regirá por el Reglamento para el Reajuste de Precios en los Contratos de Obra Pública de Construcción y Mantenimiento, Decreto Ejecutivo N° 33114-MEIC del 16 de marzo de 2006, publicado en La Gaceta N° 94 del 17 de mayo de 2006, y su modificación según D.E. N° 36943-MEIC, publicado en La Gaceta N° 20 del 27 de enero del 2012.

Para poder realizar los mismos, la oferta deberá incluir una estructura de costos en donde se indique el porcentaje de utilidad respectivo. Dichos reajustes se deben presentar mensualmente con cada una de las facturas a la Unidad Ejecutora para su valoración y aprobación.

$$RP = ((CD_M + CI_M) \cdot EPA) \cdot \left(\frac{I_{SMN1}}{I_{SMN0}} - 1 \right) + \sum_{i=1}^n (CEA \cdot EPA) \cdot \left(\frac{I_{CEA1i}}{I_{CEA0i}} \right) - \left(\frac{IPC_1}{IPC_0} - 1 \right) + \sum_{i=1}^n (CE \cdot RA_i) \cdot EPA$$

En donde:

RP: Representa el monto total de reajuste de precios periódica. EPA: Representa el monto de la estimación periódica del avance.

CDM: Representa la ponderación del monto total a precios iniciales de los Costos en Mano de Obra Directa presupuestados.

CEA: Representa la ponderación del costo total a precios iniciales de los grupos de insumos y servicios especiales.

CIM: Representa la ponderación del monto total a precios iniciales de los Costos en Mano de Obra Indirecta presupuestados.

CII: Representa la ponderación del monto total a precios iniciales de los Costos de Insumos Indirectos presupuestados.

CDI: Representa la ponderación del monto total a precios iniciales de los Costos de Insumos Directos presupuestados.

CE: Representa la ponderación del monto total a precios iniciales del costo total de los insumos y servicios específicos.

ISMN1: Representa el Índice de Salarios Mínimos Nominales para la actividad de construcción para el mes de facturación.

ISMN0: Representa el valor del Índice de Salarios Mínimos Nominales para la actividad de construcción inicial.

ICEA1i: Representa el valor del índice de precios de los grupos de insumos y servicios especiales respectivo para el mes de facturación.

ICEA0i: Representa el valor del índice de precios de los grupos de insumos y servicios especiales respectivo inicial.

IPC1: Representa el Índice de Precios al Consumidor para el mes de facturación.

IPC0: Representa el valor del Índice de Precios al Consumidor inicial.

RAi: Cambio porcentual del precio que se determinará por método analítico, conforme se establece en el artículo 20° del Reglamento en cuestión.

4. Para el cálculo de los reajustes de precios se hará uso de los índices de precios indicados, elaborados y publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Banco Central de Costa Rica (BCCR), aplicables a los elementos que conforman el precio unitario de este servicio.
5. El contratista tendrá el derecho a presentar el cálculo de reajuste de conformidad a lo dispuesto en la legislación correspondiente para que la Administración proceda a su revisión, razón por la cual la empresa que presente un reclamo por este concepto, deberá haber efectuado el cálculo de los porcentajes de reajuste correspondiente o la Unidad Ejecutora del proyecto lo calculará por defecto.
6. El reajuste se hará en estricto apego al programa de trabajo vigente, propuesto por el contratista y aprobado por la Administración, de manera que, para cualquier atraso en la ejecución de las actividades o incumplimiento imputable al contratista, el reajuste se pagará con base en los índices correspondientes al mes en que el contratista debió ejecutar dichas actividades, es decir, el programa de trabajo será la base para el cálculo y pago de los reajustes.
7. No obstante, se podrán introducir en el programa de trabajo, los cambios o modificaciones que se presenten por razón de las variaciones propias en la ejecución del contrato, siempre y cuando estos cambios y modificaciones no sean por razones imputables al contratista y tengan la aprobación de la unidad supervisora del contrato.
8. En definitiva, los reajustes se calculan con base en el programa de trabajo vigente aprobado por la Administración, el cual deber ser reportado a la Unidad Ejecutora de forma semanal.
9. Una copia del programa de trabajo actualizado se entregará con cada estimación de pago y factura del periodo facturado correspondiente.
10. Para el reconocimiento de reajuste de precios, el contratista previo al inicio de los trabajos objeto de esta licitación, deberá desglosar su oferta económica, en el caso de obras viales, en renglones de pago con cargo al CR-2010.

11. Asimismo, cada renglón de pago deberá desglosarse en los siguientes elementos de costo: deben estar indicados conforme a los índices de precios del INEC, mano obra, materiales, mano obra de administración, insumos de administración, imprevistos y utilidad; cuya conjunción se denomina “estructura de costos” del renglón de pago.
12. En general, deberá considerarse que para poder efectuar el cálculo de reajuste de precios del contrato, es necesario que los elementos que componen las diferentes estructuras de costos de cada renglón de pago, cuenten con índices de precios indicados, emitidos, ya sea, por el INEC o el BCCR; por lo que especialmente el elemento “materiales” de dicha estructura de costos, deberá ser desglosado conforme a los insumos o materia prima utilizada para la realización del renglón respectivo y que en la medida de lo posible, cuenten en ese caso, con un índice de precios asociado, emitido por el INEC.
13. En caso, de que no se cuente con un índice de precios emitido para un elemento simple (no compuesto) de la estructura de costos de cada renglón, de tal forma que no tenga equiparación con los indicados en la Tabla No. 1 del Anexo del Decreto Ejecutivo No. 36943-MEIC, se podrá utilizar el método analítico de acuerdo con el Artículo No. 20 del “Reglamento para el reajuste de precios en los contratos de obra pública de construcción y mantenimiento”; lo cual aplicaría fundamentalmente para los elementos prefabricados, insumos específicos o que por su poco uso o cantidad sean comprados (no fabricados)
14. El contratista tendrá el derecho a presentar el cálculo de reajuste de conformidad a lo dispuesto en la legislación correspondiente para que la Administración proceda a su revisión, razón por la cual la empresa que presente un reclamo por este concepto, deberá haber efectuado el cálculo de los porcentajes de reajuste correspondiente o la Administración lo calculará por defecto.
15. El reajuste se hará en estricto apego al programa de trabajo vigente, propuesto por el contratista y aprobado por la Administración, de manera que, para cualquier atraso en la ejecución de las actividades o incumplimiento imputable al contratista, el reajuste se pagará con base en los índices correspondientes al mes en que el contratista debió ejecutar dichas actividades, es decir, el programa será la base para el cálculo y pago de los reajustes.
16. No obstante, se podrán introducir en el programa, los cambios o modificaciones que se presenten por razón de las variaciones propias en la ejecución del contrato, siempre y cuando estos cambios y modificaciones no sean por razones imputables al contratista y tengan la aprobación de la Administración.

17. En definitiva, los reajustes se calculan con base en el programa de trabajo vigente aprobado por la Administración. Según lo dispone la Resolución No. 2001 de anterior cita, los componentes “utilidad” e “imprevistos” no se reajustan.
18. El programa de trabajo actualizado se entregará en cada estimación con su respectiva facturación.

Para los materiales, estos deben de desglosarse bien en la memoria de cálculo de cada renglón de pago que lo necesite, al no ser así no se podrá reajustar dicho ítem.

28 EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS

1. La evaluación de las ofertas estará a cargo de las dependencias de la CNE, indicadas en el presente cartel.
2. 17.2. Resultará adjudicataria de esta contratación, aquella oferta que cumpla con los requerimientos legales, técnicos y financieros, que obtenga la mayor puntuación según el sistema de evaluación detallado.
3. 17.3. Para cada oferta recibida, se revisará el sumario de cantidades, verificando que los precios unitarios y totales en letras y números sean coincidentes, verificando las operaciones aritméticas, cantidades y unidades.
4. 17.4. Se procederá a determinar cuáles de las ofertas son admisibles desde el punto de vista legal, técnico y financiero de la siguiente manera:
5. La Unidad de Asesoría Legal de la CNE procederá a verificar el cumplimiento de todos los requisitos legales pertinentes, establecidos en este cartel y/o determinados en la LGCP, su reglamento y sus leyes conexas.
6. La Dirección Administrativa de la CNE, procederá a determinar si se dispone de capacidad remanente de generación de ingresos para realizar el compromiso que genera el proyecto, mediante el procedimiento de evaluación financiera adjunto. El oferente que no cumpla con esta capacidad requerida será descalificado.
7. La Unidad de Gestión de Procesos de Reconstrucción, procederá a verificar el cumplimiento de todos los requisitos técnicos.
8. 17.5. Se tendrá por elegibles técnicamente las ofertas que cumplan con todos los requisitos de admisibilidad y técnicos establecidos en este cartel y verificando los requerimientos solicitados.

29. SELECCIÓN Y ADJUDICACIÓN DE LA OFERTA

1. La recomendación técnica de las ofertas será realizada por la unidad solicitante de la contratación, una vez realizada, el expediente regresará nuevamente a la Proveeduría, convocando el Proveedor Institucional a los señores (as) miembros del Comité de Adjudicaciones, quienes brindarán su recomendación a la Presidencia, quien dictará el acto de adjudicación, contando el Departamento de Proveeduría con tres días hábiles posteriores al recibido del acto de adjudicación, para comunicarlo.
2. Para la selección y adjudicación se utilizará el procedimiento establecido en el RLGCP.
3. Las ofertas consideradas admisibles desde el punto de vista legal, financiero y técnico se calificarán según el siguiente procedimiento:

Cuadro de calificación de las ofertas.

Oferta Económica	100%
TOTAL	100%

4. La oferta que obtenga la mayor puntuación de acuerdo con el sistema de evaluación anterior y cumpla además con todos los requerimientos será designada como adjudicataria de esta contratación. En caso de que dos empresas obtengan la misma calificación, se designará como adjudicataria la que ofrezca el menor precio. De persistir la igualdad, se adjudicará a la empresa que haya ofrecido el menor plazo para la ejecución de la obra y si aun así continúa el empate se designará a la empresa que presente mayor antigüedad en cuanto a su inscripción en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica. En último caso, y si persiste la igualdad, se llevará a cabo un sorteo en las oficinas de la Proveeduría de la CNE en presencia de los oferentes empatados. Se deberá considerar en cada caso las prioridades de desempate según las disposiciones que la normativa señala para empresas PYME.

OFERTA ECONÓMICA (100 puntos)

Obtendrá 100% aquella oferta económica más baja. Ofertas mayores se les asignarán puntos obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$P = 100 * Ob / Oc$$

Dónde:

P: Número de puntos obtenido

Ob: Monto de la oferta más baja

Oc: Monto de la oferta a calificar

UTILIZACIÓN DE BITÁCORA

- El adjudicatario deberá gestionar la inscripción de responsabilidad profesional y adquirir la bitácora de trabajo en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica dentro de los primeros cinco días de comunicado de la firmeza de la orden de compra, si dentro de este plazo no se ha logrado obtener, se deberá informar a la administración sobre dicho trámite.
- Al inicio de los trabajos, el Contratista debe adquirir del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos, una Bitácora Digital. El uso de esta bitácora se debe hacer de acuerdo con las estipulaciones del reglamento correspondiente del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos que exige a los profesionales responsables de las obras de ingeniería, asimismo debe adquirir un libro de diario y de control de lluvias para hacer las anotaciones por el personal autorizado de la obra. Todos estos libros deben ser entregados por el Contratista al Ingeniero en la reunión de pre-inicio. El costo de estos correrá por cuenta del Contratista.
- El adjudicatario deberá realizar la inscripción de responsabilidad profesional y adquirir la bitácora digital en el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos de Costa Rica, durante el proceso de inscripción del contrato correspondiente, conforme se establece en los artículos 53 y 54 de la Ley Orgánica de ese Colegio. En ninguna

- circunstancia se deben iniciar los trabajos sin contar con la respectiva bitácora oficial del CFIA.
- El adjudicatario como requisito indispensable deberá inscribir su responsabilidad sobre la ejecución del proyecto (ante el Colegio Federado) así como las empresas consultoras y sus respectivos profesionales, no obstante, para efectos de la Administración el profesional responsable que debe dejar constancia en bitácora de lo acontecido en el proyecto debe ser el Profesional Responsable propuesto en la oferta, para efectos de aplicación de multas. El adjudicatario deberá presentar esta constancia de inscripción dentro de los cinco días hábiles siguientes al comunicado de firmeza de la adjudicación.
- De conformidad con lo establecido en el reglamento de Bitácora Digital, el ingeniero designado como Profesional Responsable está obligado a dejar constancia escrita conforme con su mejor criterio, de sus observaciones e incidencia acaecidas durante las actividades a realizar, al menos cada ocho días hábiles. El desacato a este artículo devengará en la aplicación de multas según se indica en el apartado correspondiente.
- En la bitácora se anotarán las instrucciones que se den al Contratista por parte del Administrador de la Contratación sobre aspectos relacionados con los trabajos realizados. Se entenderá que el Contratista está enterado de las anotaciones e instrucciones del Administrador de la Contratación aún sin manifestación expresa de ese hecho y podrá usar la misma para hacer las observaciones y consultas que estime necesarias, de las cuales se dará por enterado el Administrador de la Contratación. En todo caso, los asientos efectuados en la bitácora mencionada siempre se considerarán conocidos por ambas partes.

CLAUSULA PENAL Y MULTAS

El contratista deberá pagar a la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias por **Condiciones Generales para la presente Contratación:**

- Por incumplimiento en los plazos establecidos para el ingreso de la documentación requerida en el sistema de Administración de Proyectos de Construcción, APC, requerido para el registro del proyecto ante el C.F.I.A. El contratista, para iniciar el trámite de inscripción, deberá contactar con la Unidad de Fiscalización y Asesoría del Departamento de Desarrollo de Obra de la DIE, el cual coordinará el proceso indicado. El contratista debe proceder de inmediato a ingresar la documentación al sistema APC para la inscripción del proyecto de conformidad con el plazo brindado en el presente cartel. Por incumplimiento del plazo expuesto se cobrará 0,5 % del precio total contratado, por cada día natural de retraso.
- Por incumplimiento en las obligaciones por parte de la dirección de obra, tanto civil como eléctrica, según corresponda, de realizar las inspecciones correspondientes, debidamente acreditadas en la bitácora oficial de obra. Los directores de obra deben realizar sus inspecciones en las obras al menos una vez cada semana durante la ejecución de las obras que deben dirigir, y deben realizar sus anotaciones en la bitácora oficial de conformidad con lo establecido en el Reglamento Especial de la Bitácora Digital para el control de proyectos del C.F.I.A. Por incumplimiento de estas obligaciones, se cobrará una multa del 0,5 % del precio total contratado por cada semana, en la que la inspección determine que los directores de obra incumplen con sus obligaciones de inspeccionar y dirigir las obras bajo su responsabilidad.
- Por presentación tardía de documentos que debe entregar el contratista a la inspección para el trámite oportuno de las modificaciones contractuales: Cuando la inspección gestione una modificación contractual, solicitará formalmente al contratista la presentación de la información que se considere oportuna, de conformidad con el alcance solicitado. El contratista dispondrá con el plazo brindado en el presente pliego de condiciones, para presentar dicha información. Si luego de haber sido presentada ante la inspección, la misma deba ser corregida, se devolverá al contratista con las observaciones de enmienda y la inspección fijará un nuevo plazo para que se vuelva a presentar. Si después de este último plazo señalado, el contratista no hubiere presentado dicho presupuesto completo y sin errores a satisfacción de la inspección, se cobrará una multa del 0,5 % del precio total contratado, por cada día natural de retraso en la presentación de dicho documento.
- Por incumplimiento en el plazo contractual para la entrega de las obras, se cobrará 0,5 % del precio total contratado, por cada día natural de retraso.
- Por retraso en la entrega definitiva de las obras por causas imputables al constructor, según el plazo establecido por la inspección en el acta de recepción provisional, o en su defecto lo indicado en este pliego de condiciones. En este caso se cobrará una multa equivalente al 0,5 % del precio total contratado, por cada día natural de retraso.

A partir de la anterior evaluación, se realiza la siguiente fórmula:

$$MC*(0,25/C3)*C1*C2 = MD$$

Donde:

MC: Monto del contrato

C1: Primer criterio a considerar, el cual se incluye en la fórmula de manera decimal.

C2: Segundo criterio a considerar, el cual se incluye en la fórmula de manera decimal.

C3: Días de retraso mínimos permitidos: 20 días hábiles.

MD: Monto diario de cláusula penal y multas

- El valor porcentual de la sanción será como máximo el 25% del monto total del contrato incluidas sus modificaciones. La aplicación de esta cláusula se presenta de manera supletoria de conformidad a los arts. 46 y 47 de la Ley General de Contratación Pública y los arts.117 del Reglamento a la Ley 9986.
- El Administrador del contrato no gestionará el cobro de multa y/o cláusula penal, únicamente en el caso de que el incumplimiento del contratista obedezca a motivos de caso fortuito, fuerza mayor o culpa de la Administración debidamente comprobadas.
- Cubierto el tope del 25% previsto por el Reglamento a la Ley General de Contratación Pública para el cobro de esta cláusula, la Administración quedará facultada para resolver el contrato por incumplimiento, imponer las sanciones de ley y cobrar los daños y perjuicios que el saldo en descubierto haya generado dicho incumplimiento