INFORME TÉCNICO COMPLEMENTARIO UEP DCyP N° 3b/2021

REF:

"Llamado MOPC N° 01/2019, ID N° 373.614, Licitación Pública Internacional – Binacional para estudio de factibilidad técnica, económica y socio ambiental, diseño final de ingeniería, catastro y fiscalización para la construcción del puente sobre el rio Paraguay entre Carmelo Peralta (Paraguay) y Puerto Murtinho (Brasil) y obras complementarias."

REALIZACIÓN DE ESTUDIOS AEROLÁSTICOS A PUENTE COMPLETO EN EL TUNEL DE VIENTO, DENTRO DEL CONTRATO DE LA REFERENCIA.

El presente informe complementario tiene por objeto manifestar que, con la celebración del Convenio Modificatorio Nº 2, para la realización de los Estudios Aerolásticos a Puente Completo en el túnel de viento, no se está otorgando condiciones más ventajosas (económicas o técnicas) al Consultor que las que se encontraban originalmente previstas en el Pliego de Bases y Condiciones y el Contrato, pues no han variado las condiciones originales establecidas en los documentos antes mencionados, en virtud del principio de igualdad y libre competencia consagrados en el Art. 4 de la Ley Nº 2051/03 "De Contrataciones Públicas", sino que se trata de un estudio técnico adicional, destinado a garantizar el mejor comportamiento de la obra diseñada, y obedece a las verificaciones realizadas en conjunto por el equipo técnico de la UEP DCyP, ITAIPÚ Binacional y la Municipalidad de Carmelo Peralta, quienes coinciden con la importancia de la realización de dichos estudios antes de comenzar la construcción del puente.

Además, el citado Convenio Modificatorio está sujeto a lo dispuesto en el Art. 63 de la Ley Nº 2051/03, y a las pautas para efectuar los procedimientos enmarcados en dicho artículo, establecidas por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas en su Circular DNCP Nº 28/2016 del 14 de junio de 2016.

.....

ING. FABIO RIVEROS
Coordinador Interino UEP Defensa Costera y Puentes

73 (setenta y tres

REALIZACIÓN DE ESTUDIOS AEROLÁSTICOS A PUENTE COMPLETO EN EL TÚNEL DE VIENTO

JUSTIFICACION TÉCNICA

1. INTRODUCCIÓN

Por cuanto, en atención a que en el Contrato S.G. Ministro N.º 196/2020.ID 373.614, suscrito en fecha 08 de junio de 2.020, **"Licitación pública Internacional Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Socio Ambiental, Diseño Final de Ingeniería, Catastro y Fiscalización para la Construcción del Puente sobre el Rio Paraguay entre Carmelo Peralta(Paraguay) y Puerto Murtinho (Brasil) y Obras Complementarias" Llamado a Licitación MOPC Nro. 01/2019, adjudicada por Resolución Ministerial N.º 611 del 24 de abril de 2020**, entre el **MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES** y el **CONSORCIO PROINTEC**, integrado por las firmas **INTEC S.A, PROSUL LTDA, e INNOVACIÓN Y EXCELENCIA SA.**, se establece en la Cláusula 17: ***"CONVENIOS MODIFICATORIOS La contratante no asumirá ninguna responsabilidad con relación a cualquier ejecución de trabajos que realice el Consultor superados los montos adjudicados, sin contar con el correspondiente convenio modificatorio, previamente suscripto entre las partes. De igual manera, los acuerdos verbales entre las partes, durante la vigencia del presente contrato son nulos y sin ningún efecto"***, y al hecho de que en el alcance original de los servicios contratados no están incluidos unos estudios técnicos recomendados para garantizar el mejor comportamiento de la obra diseñada, se requiere realizar una ampliación del contrato antes mencionado, para cuyo efecto se elabora la presente documentación técnica, con vistas a la suscripción del Convenio Modificatorio Nº 2 de dicho contrato.

Luego de las verificaciones realizadas en conjunto por el equipo técnico de la UEP DCyP, ITAIPÚ Binacional y la Municipalidad de Carmelo Peralta, quienes coinciden con la importancia de la realización de dichos estudios antes de comenzar la construcción del puente, se presenta la necesidad de ampliar el alcance de los objetivos específicos del contrato referido, como consecuencia de lo siguiente: en la fase de elaboración del proyecto se ha realizado el Estudio Aerolástico a través del Ensayo Seccional del Puente en túnel de viento, obteniéndose los coeficientes seccionales y la velocidad crítica de flameo del puente, datos necesarios para el diseño acorde a las normativas internacionales. No obstante, de manera a verificarse experimentalmente el comportamiento del puente completo frente a la acción del viento, y validar las acciones eólicas empleadas en la fase de diseño del puente, se recomienda la realización de Estudios Aerolásticos a Puente Completo en túnel de viento, por lo que amerita

la ampliación del alcance del mencionado contrato. Estos estudios se realizan en unos pocos laboratorios especializados localizados en Europa y en el Brasil; siendo que en este caso se tiene propuesta su realización en Italia, en las instalaciones del Politécnico de Milán, Campus Bovisa. De acuerdo con el parecer del Especialista en Puentes de la UEP DCyP Prof. Ing. Julio Alvarez, el precio propuesto para la realización de los estudios, por tratarse de un laboratorio de mucho renombre y prestigio, es razonable, según lo expresa en el mensaje de correo electrónico adjunto a la presente justificación técnica.

Por otra parte, cabe mencionar que el **Art. 63** de la **LEY 2051/03**, **CONVENIOS MODIFICATORIOS EN ADQUISICIONES, LOCACIONES Y SERVICIOS**, aplicable a este caso, expresa cuanto sigue:

"Las Unidades Operativas de Contratación (UOC) podrán, dentro de su presupuesto aprobado y disponible, bajo su responsabilidad y por razones fundadas y explícitas, acordar el incremento en la cantidad de bienes solicitados mediante modificaciones a sus contratos vigentes, dentro de los doce meses posteriores a su firma, siempre que el monto de las modificaciones no rebase, en conjunto, el veinte por ciento del monto o cantidad de los conceptos y volúmenes establecidos originalmente de los mismos y el precio unitario de los bienes sea igual al pactado originalmente, pudiéndose aplicar los ajustes de precios de conformidad con las fórmulas establecidas en los pliegos concursales respectivos.

Tratándose de contratos en los que se incluyan bienes o servicios de diferentes características, el porcentaje se aplicará para cada partida o concepto de los bienes o servicios de que se trate.

Cualquier modificación a los contratos deberá formalizarse por escrito por parte de las contratantes y los instrumentos legales respectivos serán suscriptos por el funcionario o empleado público que lo haya hecho en el contrato original o quien lo sustituya o esté facultado para ello.

Queda prohibido realizar modificaciones contractuales que se refieran a precios, anticipos, pagos progresivos, especificaciones y, en general, cualquier cambio que implique otorgar condiciones más ventajosas a un proveedor comparadas con las establecidas originalmente.

No podrá utilizarse el procedimiento descrito en este artículo, cuando el monto total supere los umbrales fijados para el llamado a licitación pública".

Ing. Fabio Riveros
Coord. Unidad Ejecutora Proyectos
Defensa Costera y Puentes
MOPC

2. ALCANCE DEL CONVENIO MODIFICATORIO N°2

Realización de Estudios Aerolásticos a Puente Completo en el Túnel de Viento.

3. OBJETO GENERAL DEL CONVENIO MODIFICATORIO N°2

Obtener el comportamiento tenso-deformacional del puente a través de la interacción entre la acción del viento y la estructura.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL CONVENIO MODIFICATORIO N°2

4.1. PUENTE EN SITUACIÓN DE SERVICIO:

- Verificar la velocidad crítica de flameo (flutter) frente a viento laminar y turbulento en un modelo a escala que representa la rigidez del puente real.
- Obtener las aceleraciones del tablero del puente frente a diferentes velocidades y direcciones del viento, con lo que se puede determinar el confort de los usuarios (peatones y vehículos) en el puente.
- Obtener los esfuerzos en las bases de las torres de atirantamiento, a través de las aceleraciones medidas en el modelo del puente frente a vientos turbulentos. En este caso, se estudia el fenómeno acoplado del viento turbulento y de la deformación del tablero, es decir, equivale a un estudio en segundo orden.

4.2. - PUENTE EN CONSTRUCCIÓN

- Para la situación de máximo voladizo en el centro del puente, se estudian las deformaciones del tablero y los esfuerzos en la base de la torre, con el fin de verificar el proceso constructivo estudiado en fase de proyecto y observar si algún efecto dinámico requiriese de un arriostramiento provisional del puente durante la construcción.
- Torre de atirantamiento aislada: Se estudian las aceleraciones y desprendimientos de vórtices debidos al viento en régimen turbulento actuando sobre las torres de atirantamiento antes de introducir el tablero y los tirantes.

5. IMPORTANCIA Y JUSTIFICATIVA

Posterior al Estudio Aero-elástico a través del estudio seccional en túnel de viento en la fase de elaboración del proyecto, se recomienda la realización de un estudio Aero-elástico a

Ing. Fabio Riveros
Coord. Unidad Ejecutora Proyectos
Defensa Costera y Puentes
MOPC

puente completo en túnel de viento del Puente Binacional entre Carmelo Peralta (Py) y Porto Murtinho (Br). Así podrá verificarse experimentalmente el comportamiento del puente frente a la acción del viento y validar las acciones eólicas empleadas en la fase de diseño del puente.

Según las prácticas internacionales, sólo puede ser realizado una vez que las dimensiones y características mecánicas del puente hayan sido validadas en la fase de diseño del puente en base a cálculos analíticos a través de programas de elementos finitos que utilizan las acciones definidas en normas y códigos.

Las Normas y Códigos que regulan el diseño de puentes, en lo que se refiere a la acción del viento, lo tratan como una acción estática sobre una estructura infinitamente rígida. Sobre esta hipótesis está realizada la verificación de la integridad estructural y funcional del Puente Bioceánico entre Carmelo Peralta y Porto Murtinho. Mediante el ensayo en túnel de viento del puente completo, es posible obtener el comportamiento tenso-deformacional del puente a través de la interacción entre la acción del viento y la estructura.

6. CONCLUSION

Se recomienda proceder a la realización del ensayo a escala del tramo atirantado del Puente Bioceánico entre Carmelo Peralta y Porto Murtinho en túnel de viento, en el marco del contrato de referencia.

Ing. Fabio Riveros
Coord. Unidad Ejecutora Proyectos
Defensa Costera y Puentes
M O P C