Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES ■ GOBIERNO NACIONAL Paraguay de la gente

46 (Cuarenta y seis).

MESA DE ENTRADA ÚNICA
EXPEDIENTE Nº 32565/2021

TITULAR:
CONSORCIO D&B - CCT

NOMBRE Y APELLIDO:
José A. Regueiro B.
TELEFONO:
(021) 515-510
CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
LLAMADO MOPC N° 09/2018. INFORME DEL ESPECIALISTA GEOTECNICO, CONTRATISTA CONSORCIO SANTA LUCIA I, LOTE 2

FACTURA: Nro. 0 **Monto: GS.** 0

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:

SARDIAN 10/08/2021 11:51:24

SECRETARIA GENERAL
GABINETE DEL MINISTRO
Jef. Gabinete ____ DIPE ____
D.Asuntos Jur. ____ D.de Tic's ____
D.Relaciones P. ____ D.Auditoria I. ____
Secretaria Privada ____ U.O.C. ____
D.Comunicaciones ____ DAPSAN ____
Patrullla Caminera ____ DGESA ____
C.RR.II. ____ DTyA ____
VMOP ____
D.Obras Públicas ____ Comisión Pilc. ____
D.Vialidad ____ D.Caminos Vec. ____
Div.Arch y Bib. ____ D.B.I ____ UEPE ____
VMAF ____
D.Finanzas ____ D.Planif.Econ. ____
D.Contaduría ____ D.Bienes y S. ____
D.Rec.Humanos ____ D.Crédito P. ____
VMME ____
D.Rec.Energ. ____ D.Rec.Minerales ____
VMT ____
Dirección de Marina Mercante ____
OTROS ____

M.O.P.C. - V.M.O.P.
Exp. Nº 9702
Fecha 10 AGO 2021 Hora 12:00
Firma

M.O.P.C.
G.V.M.O.P.C. Fecha: 10-8-21
☐ VMAF ☐ DV ☒ DCV ☐ DOP
☐ C. TÉC. ☐ DPV ☐ DEI ☐ CNRP
☐ COAF ☐ RUP/TR ☐ CAPCOH ☐ SG
☐ UEP IP ☐ CAC ☐ CAPE ☐ DAJ
☐ DAPSAN ☐ CRI ☐ UOC ☐ J G M

Ing. IGNACIO GÓMEZ N.
Viceministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

RECIBIDO
Fecha: 11 AGO 2021 Hora: 10:37
Firma

RECIBIDO Nº 807
12 AGO 2021
D.C.V.
UNIDAD EJECUTORA DE PROYECTOS BID
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ
Firmado digitalmente por BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ
Fecha: 2021.08.10 12:03:35 -04'00'

MOPC
DCV Fecha: 11 AGO 2021
☐ VMOP ☐ VMAF ☐ DAJ ☐ DEPOA
☐ DGSA ☐ DRH ☐ DPP ☐ UEP/CAF
☐ DOP ☐ DByS ☐ UAC ☐ CA
☐ DAI ☐ DV ☐ DE ☐ DO
☐ UOC ☐ SG ☐ CM ☒ UEP/BID

Ing. Ruben Andres Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 12 AGO 2021
☐ DCV ☐ DEPOA ☐ CTM
☐ UAC ☐ COMRNP ☐ CTA
☐ DPP ☐ UEP-CAF ☐ CAF
☐ DE ☐ ECATEF ☐ Monit.
☐ CAS ☐ CTO ☒ Computo
Inf. Olga Ovie
Nº
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

Héctor

45 (cuarenta y cinco).

Consorcio D & B - CCT

FRANCIS MORICES N° 518
ASUNCIÓN-PARAGUAY
TELÉFONO: (021) 515-510
E-MAIL: CCTSA@TIGO.COM.PY

Asunción, 10 de agosto de 2.021

Señor
ING. RUBÉN ANDINO
Director de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

COPIA

REFERENCIA	LLAMADO UEP MOPC N° 09/ 2018 CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGON EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES - REGION ORIENTAL. SEGUNDA TANDA
ASUNTO: N° DCAM-111-21	**Informe del Especialista Geotécnico, Contratista Consorcio Santa Lucia I, Lote 2**

Me es grato dirigirme a Ud. con el objeto de remitirle adjunto el informe de nuestro Especialista Geotécnico sobre la no realización de la prueba de carga dinámica en los pilotes del Puente N° 6, como respaldo de todo lo expresado en nuestras notas DCAM-098-21 y DCAM-102-21.

Sin otro particular me despido muy atentamente.

.....
Ing. Efraín Ayala Kunzle
Representante Legal
CONSORCIO D&B - C.C.T.
Cap. Francis Morices N° 518 e/ Víctor Heyn
Tel.: (021) 515-510
Asunción - Paraguay

RECIBIDO
10 AGO 2021
Fecha: _____ Hora: 10:11
Firma: _____

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

44 (Recorrida y control.

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — Paraguay de la gente

MESA DE ENTRADA ÚNICA
EXPEDIENTE Nº 32718/2021

TITULAR:
CONSORCIO D&B - CCT

NOMBRE Y APELLIDO:
José A. Regueiro B.
TELEFONO:
(021) 515-510
CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
LLAMADO MOPC N° 09/2018. INFORME DE ESPECIALISTA GEOTECNICO, CONTRATISTA CONSORCIO SANTA LUCIA I

FACTURA: Nro. 0 **Monto: GS.** 0

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:

SARDIAN 11/08/2021 09:38:14

SECRETARIA GENERAL
GABINETE DEL MINISTRO
Jef. Gabinete ____ DIPE ____
D.Asuntos Jur. ____ D.de Tic's ____
D.Relaciones P. ____ D.Auditoria I. ____
Secretaria Privada ____ U.O.C. ____
D.Comunicaciones ____ DAPSAN ____
Patrullla Caminera ____ DGESA ____
C.RR.II. ____ DTyA ____
VMOP ____
D.Obras Públicas ____ Comisión Pilc. ____
D.Vialidad ____ D.Caminos Vec. ____
Div.Arch y Bib. ____ D.B.I ____ UEPE ____
VMAF ____
D.Finanzas ____ D.Planif.Econ. ____
D.Contaduría ____ D.Bienes y S. ____
D.Rec.Humanos ____ D.Crédito P. ____
VMME ____
D.Rec.Energ. ____ D.Rec.Minerales ____
VMT ____
Dirección de Marina Mercante ____
OTROS ____

M.O.P.C. - V.M.O.P
Exp. Nº 9780
Fecha 12 AGO 2021 Hora 7:00
Firma

M.O.P.C.
G.V.M.O.P.C. Fecha: 12-8-21
☐ VMAF ☐ DV ☑ DCV ☐ DOP
☐ C. TÉC. ☐ DPV ☐ DBI ☐ CNRP
☐ COAF ☐ RU/BTR ☐ CAPSOH ☐ SG
☐ UEP IP ☐ CAC ☐ CAPE ☐ DAJ
☐ DAPSAN ☐ CRI ☐ UOC ☐ J G M
Ing. IGNACIO GÓMEZ N.
Viceministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

RECIBIDO
Fecha: 13 AGO 2021 Hora: 11:23
Firma (Luis)

RECIBIDO
Nº 839
16 AGO 2021
D.C.V.
UNIDAD EJECUTORA DE PROYECTOS BID
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ
Firmado digitalmente por BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ
Fecha: 2021.08.11 14:37:57 -04'00'

Fecha: 16 AGO 2021
☐ VMAF ☐ DAJ ☐ DEPOA
☐ DRH ☐ DPP ☐ UEP/CAF
☐ DByS ☐ UAC ☐ CA
☐ DAJ ☐ DV ☐ DE ☐ DO
☐ UOC ☐ SG ☐ CM ☑ UEP/BID
Ing. Rubén Andino Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 16 AGO 2021
☐ DCV ☐ DEPOA ☐ CTM
☐ UAC ☐ COMRNP ☐ CTA
☐ DPP ☐ UEP-CAF ☐ CAF
☐ DE ☐ ECATEF ☐ Monit.
☐ CAS ☐ CTO ☑ Consultor
p/ Ing. Olga Orse
Nº
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

Héctor

43 (Cuarenta y tres).

Consorcio D & B - CCT

FRANCIS MORICES N° 518
ASUNCIÓN-PARAGUAY
TELÉFONO: (021) 515-510
E-MAIL: CCTSA@TIGO.COM.PY

Asunción, 10 de agosto de 2.021

Señor
ING. RUBÉN ANDINO
Director de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

COPIA

REFERENCIA	LLAMADO UEP MOPC N° 09/ 2018 CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGON EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES - REGION ORIENTAL. SEGUNDA TANDA
ASUNTO: N° DCAM-111-21	**Informe del Especialista Geotécnico, Contratista Consorcio Santa Lucia I, Lote 2**

Me es grato dirigirme a Ud. con el objeto de remitirle adjunto el informe de nuestro Especialista Geotécnico sobre la no realización de la prueba de carga dinámica en los pilotes del Puente N° 6, como respaldo de todo lo expresado en nuestras notas DCAM-098-21 y DCAM-102-21.

Sin otro particular me despido muy atentamente.

.....
Ing. Efraín Ayala Kunzle
Representante Legal
CONSORCIO D&B - C.C.T.
Cap. Francis Morices N° 518 e/ Victor Heyn
Tel.: (021) 515-510
Asunción - Paraguay

RECIBIDO
10 AGO 2021
Fecha: _____ Hora: 10:11
Firma: _____

DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

(43 cuarenta y tres)

42 (Cuarenta y dos).

Consorcio D & B - CCT

FRANCIS MORICES N° 518
ASUNCIÓN-PARAGUAY
TELÉFONO: (021) 515-510
E-MAIL: CCTSA@TIGO.COM.PY

Asunción, 10 de agosto de 2.021

Señor
ING. RUBÉN ANDINO
Director de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

REFERENCIA	LLAMADO UEP MOPC N° 09/ 2018 CONSTRUCCION DE PUENTES DE HORMIGON EN EL MARCO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE CAMINOS VECINALES - REGION ORIENTAL. SEGUNDA TANDA
ASUNTO: N° DCAM-111-21	**Informe del Especialista Geotécnico, Contratista Consorcio Santa Lucia I, Lote 2**

Me es grato dirigirme a Ud. con el objeto de remitirle adjunto el informe de nuestro Especialista Geotécnico sobre la no realización de la prueba de carga dinámica en los pilotes del Puente N° 6, como respaldo de todo lo expresado en nuestras notas DCAM-098-21 y DCAM-102-21.

Sin otro particular me despido muy atentamente.

Ing. Efraín Ayala Kunzle
Representante Legal
CONSORCIO D&B - C.C.T.
Cap. Francis Morices N° 518 e/ Victor Heyn
Tel.: (021) 515-510
Asunción - Paraguay

RECIBIDO
10 AGO 2021
Fecha: Hora: 10:11'
Firma: Clo'lde.

RECIBIDO N° 807
10 AGO 2021
D.C.V.
UNIDAD EJECUTORA DE PROYECTOS BID
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 10 AGO 2021

☐ DCV	☐ DEPOA	☐ CTM
☐ UAC	☐ COMRNP	☐ CTA
☐ DPP	☐ UEP-CAF	☐ CAF
☐ DE	☐ ECATEF	☐ Monit.
☐ CAS	☑ CTO	☑ Consultor

p/ Ing. Olga Ortiz
N°
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

MOPC
DCV Fecha: 10 AGO 2021

☐ VMOP	☐ VMAF	☐ DAJ	☐ DEPOA
☐ DRSA	☐ DRH	☐ DPP	☐ UEP/CAF
☐ DLP	☐ DByS	☐ UAC	☐ CA
☐ DAI	☐ DV	☐ DE	☐ DO
☐ DSC	☐ SG	☐ CM	☑ UEP/BID

Ing. Rubén Andino Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Héctor

(Cuarenta y dos)

JULIO C. BAREIRO M.
Ingeniero Civil

41 (Recarenda y ond.

Asunción, 9 de agosto de 2021

INFORME TECNICO

Señores
Consorcio D & B - CCT
Presente.

Me dirijo a Ustedes con relación a los trabajos del LLAMADO MOPC N° 13/2017, CONSULTORIA PARA LA FISCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRIUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGON EN TRAMOS NO MEJORADOS DE LA REGIÓN OREINAL. GRUPO 1.

Este informe se realiza con el fin de expresar el parecer técnico de este especialista con relación a la no ejecución del ensayo de carga dinámica en el Puente 6, construido por la empresa CONSORCIO SANTA LUCIA y que se encuentra en el Lote 2 del contrato de construcción.

En la Nota DCAM-098-21 se detalla las razones constructivas por las que no se pudo realizar la prueba de carga dinámica en los pilotes del Puente 6. Cabe mencionar además que para la ejecución del ensayo de carga dinámica hay una serie de trabajos previos que han de realizase primeramente en el pilote de prueba, como por ejemplo es el recrecimiento de pilote y la posterior espera para su endurecimiento, para que pueda luego resistir el impacto de la masa en caída libre y luego poder transmitir las ondas del impacto en forma eficiente, así mismo las conexiones (acelerómetros y cables), que son los que llevan los datos a la computadora para su posterior procesamiento, estos elementos no puede estar en condiciones muy desfavorable en el terreno, así también el acceso para la grúa y la masa de prueba, deben estar en óptimas condiciones para evitar accidentes. Como se puede notar los trabajos para la realización del ensayo de carga lleva su tiempo y por la premura de realizar los cabezales debido a las delicadas condiciones del terreno como se expresa en la Nota DCAM-098-21, hicieron que el avance de la ejecución de los cabezales, sea de forma rápida.

Ahora con relación a la capacidad de los pilotes de resistir la carga impuesta por la estructura del puente, puedo mencionar lo siguiente, lo primero que hay que verificar las condiciones finales de los pilotes luego de la construcción, para ello se recurre a métodos indirectos como ser "ensayo de integridad", en este caso fue realizado el Ensayo de Integridad por el método sónico, ejecutado por el Ing. Julio Patiño. En la **Fig. 1** se puede observar que todos los pilotes ensayados se presentan **"CONTINUO"**, lo que indica que los pilotes construidos trabajaran en forma eficiente al momento de trasmitir las cargas del puente.

Para cotejar si los pilotes podrán soportar las cargas del puente con asientos admisibles se recure al análisis del ensayo de carga del puente, que es someterle al puente a cargas para ver su comportamiento.

Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Especialista en Geotécnica
Reg. Prof. Nº 1604

Eligio Ayala N° 912 – Fernando de la Mora.
Celular: 0981-462.432 – ingjuliobareiro@gmail.com

41 (Recarenda y ond.

JULIO C. BAREIRO M.
Ingeniero Civil

A continuación se presentan los resultados del ensayo sónico

Ubicación	Pilotes	Prof. Teórica	Resultado
Planta Consorcio Sta. Lucía I Puente - Sta. Rosa del Aguaraye	P4-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P5-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P6-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P7-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo

Fig. 1 Tabla extraída del informe de integridad, realizado por el Ing. Julio Patiño.

Cabe mencionar que los pilotes sufrieron modificación con respecto a la longitud inicial, esto como consecuencia del estudio geotécnico realizado y con el objeto de empotrar los pilotes en estrato resistente, números de golpes "N" del ensayo SPT mayores a cincuenta (**N** ≥ 50). En la Fig. 2 se puede apreciar el perfil geotécnico del estudio de suelos realizado para el Puente 6.

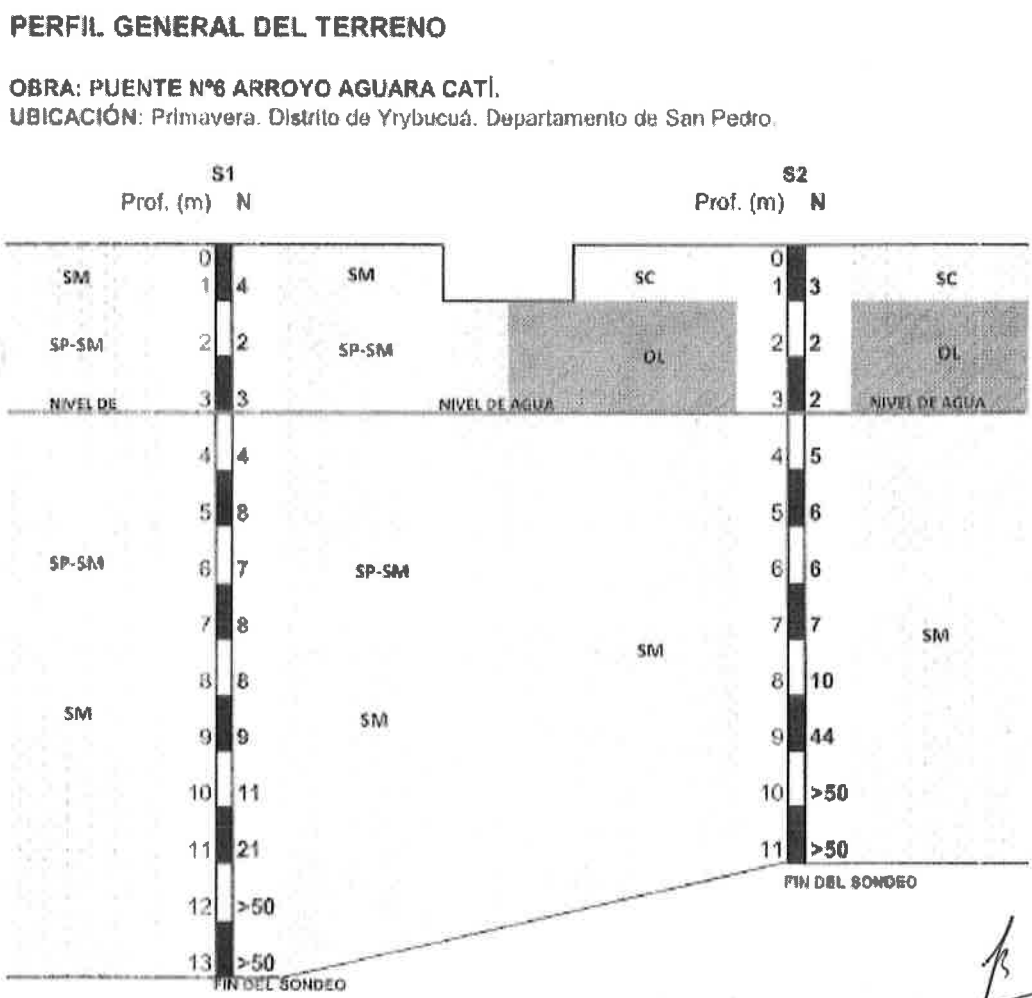


Fig. 2. Perfil geotécnico del Puente 6

Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Especialista en Geotécnica
Reg. Prof. Nº 1604

Eligio Ayala N° 912 – Fernando de la Mora.
Celular: 0981-462.432 – ingjuliobareiro@gmail.com

39| Treinta y nueve|.

Con el objeto de verificar la capacidad de carga de los pilotes, me remito al informe de capacidad de carga del puente, pues en el mismo las cargas de la estructura del puente, llegan a la fundación. En **Fig 3** se puede observar la ejecución del ensayo de carga con los camiones para utilizados como carga, el detalle de la carga está en la memoria del Ensayo de Carga, que fuera realizado por el Ing. Julio Patiño.

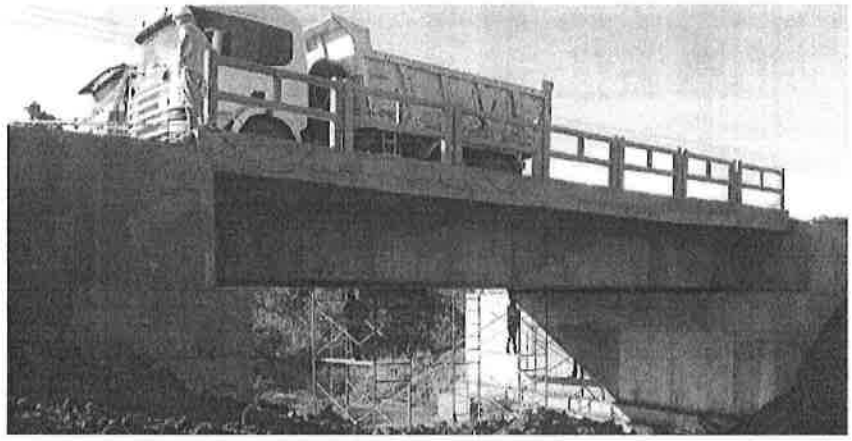


Fig. 3 Foto extraído del informe del Ensayo de Carga.

En el ensayo de carga se tomaron la medición de la deformación que sufre la estructura del puente en seis puntos como se puede apreciar en la **Fig. 4,** cabe mencionar que cuatro puntos de medición, los mencionados en el informe como 1 y 4 así como 6 y 3, se encuentran muy próximo a los estribos, que son los que afecta al comportamiento de los pilotes. El Informe de la prueba de carga del puente, luego del análisis de los resultados, menciona ***"…el puente puede ser habilitado al uso previsto…"***

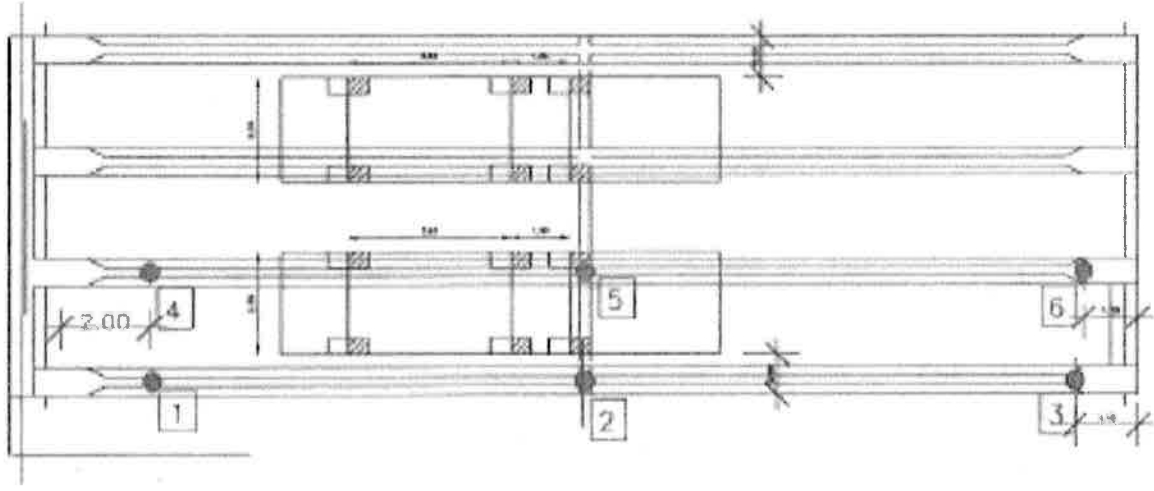


Fig. 3. Ubicación de los deflectores en el ensayo de carga del puente.

CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta que los pilotes de puente fueron construidos penetrando en el estrato resistente del lugar, que, según el ensayo de integridad en los pilotes ensayados, menciona que los

Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Especialista en Geotécnica
Reg. Prof. Nº 1604

pilotes son continuos y además que el resultado de ensayo de carga del puente, dice que el mismo se puede habilitar.
Puedo concluir que la no realización del ensayo de carga dinámica en los pilotes, por imponderables ocurridos durante la construcción de la fundación del puente, está justificado en aras de la seguridad global del entorno del puente al momento de realizarse trabajos para la fundación del Puente 6.

ES MI INFORME.

Ing. Julio C. Bareiro M.

Julio C. Bareiro M.
Ingeniero Civil
Especialista en Geotécnica
Reg. Prof. Nº 1604

37 (Treinta y siete).

Ministerio de OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES — GOBIERNO NACIONAL — Paraguay de la gente

MESA DE ENTRADA ÚNICA
EXPEDIENTE Nº 31267/2021

TITULAR:
CONSORCIO D&B - CCT

NOMBRE Y APELLIDO:
José A. Regueiro B.
TELEFONO:
021 515-510
CORREO ELECTRONICO:

REFERENCIA:
LLAMADO MOPC N° 13/2017. RESPUESTA A NOTA DCV N° 1886/2021

M.O.P.C. - V.M.O.P.
Exp. Nº 9236
Fecha 30 JUL 2021 Hora 07:20
Firma

M.O.P.C.
G.V.M.O.P.C. Fecha: 2-8-21
☐ VMAF ☐ DV ☑ DCV ☐ DOP
☐ C. TÉC. ☐ DPV ☐ [illegible] ☐ CNRP
☐ COAF ☐ RUMBTR ☐ CAPCOH ☐ SG
☐ UEP IP ☐ CAC ☐ CAPE ☐ DAJ
☐ DAPSAN ☐ DTI ☐ UOC ☐ U C M
Ing. IGNACIO GÓMEZ N.
Viceministro de Obras Públicas y Comunicaciones

FACTURA: Nro. 0 **Monto: GS.** 0

USUARIO/FECHA/HORA DE REGISTRO.:

SARDIAN 29/07/2021 15:37:03

SECRETARIA GENERAL
GABINETE DEL MINISTRO
Jef. Gabinete ____ DIPE ____
D.Asuntos Jur. ____ D.de Tic's ____
D.Relaciones P. ____ D.Auditoria I. ____
Secretaria Privada ____ U.O.C. ____
D.Comunicaciones ____ DAPSAN ____
Patrullla Caminera ____ DGESA ____
C.RR.II. ____ DTyA ____
VMOP ____
D.Obras Públicas ____ Comisión Pilc. ____
D.Vialidad ____ D.Caminos Vec. ____
Div.Arch y Bib. ____ D.B.I ____ UEPE ____
VMAF ____
D.Finanzas ____ D.Planif.Econ. ____
D.Contaduría ____ D.Bienes y S. ____
D.Rec.Humanos ____ D.Crédito P. ____
VMME ____
D.Rec.Energ. ____ D.Rec.Minerales ____
VMT ____
Dirección de Marina Mercante ____
OTROS ____

RECIBIDO
Fecha: 03 AGO 2021 Hora 12:20
Firma [illegible] MARIO

RECIBIDO Nº 750
04 AGO 2021
D.C.V.
Unidad Ejecutora de Proyectos del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones

BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ

Firmado digitalmente por BRENDA MARIA JOSE GIMENEZ GONZALEZ
Fecha: 2021.07.29 16:19:40 -04'00'

MOPC
DCV Fecha: 03 AGO 2021
☐ VMOP ☐ VMAF ☐ DAJ ☐ DEPOA
☐ DGSA ☐ DRH ☐ DPP ☐ UEP/CAF
☐ DOP ☐ DByS ☐ UAC ☐ CA
☐ DAI ☐ DV ☐ DE ☐ DO
☐ UOC ☐ SG ☐ CM ☑ UEP/BID
Ing. Rubén Aldino Lezcano
Director
Dirección de Caminos Vecinales
M.O.P.C.

Unidad Ejecutora de Proyectos BID
DCV - MOPC Fecha: 04 AGO 2021
☐ DCV ☐ DEPOA ☐ CTM
☐ UAC ☐ COMRNP ☐ CTA
☐ DPP ☐ UEP-CAF ☐ CAF
☐ DE ☐ ECATEF ☐ Monit.
☐ CAS ☑ CTO ☑
p/ Ing. Olga Orue
Nº
Lic. Christian A. Lezcano
Coordinador UEP - BID
D.C.V.

Héctor

36 (Treinta y seis).

Consorcio D & B - CCT

FRANCIS MORICES N° 518
ASUNCIÓN-PARAGUAY
TELÉFONO: (021) 515-510
E-MAIL: CCTSA@TIGO.COM.PY

COPIA

Asunción, 26 de julio de 2021

Señor
ING. RODOLFO SEGOVIA
Director de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

REFERENCIA	LLAMADO MOPC N° 13/2017, CONSULTORIA PARA LA FISCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN TRAMOS NO MEJORADOS DE LA REGIÓN ORIENTAL. GRUPO 1
ASUNTO: N° DCAM-102-21	**Respuesta a Nota DCV N° 1886/2021. Contratista Santa Lucia I – Lote 2**

Me es grato dirigirme a Ud. con el objeto de dar respuesta a vuestra Nota DCV MOPC N° 1886/2021, sobre el requerimiento de un Informe Técnico de la no realización de la Prueba de Carga de Pilotes en el Puente N° 6 del lote N° 2.

Al respecto, además, de lo referido en los puntos 1, 2, 3 y 4 en la Nota DCAM-098-21, queremos agregar lo siguiente: El Puente N° 6 de 15m de longitud ha sido sometido a los ensayos de integridad de los Pilotes como también a la Prueba de Carga de Recepción, también en su momento de construcción se ha verificado las condiciones del terreno de fundación encontrándose de acuerdo a los estratos descubiertos que se debería aumentar la longitudes de los pilotes verificados de acuerdo a la formula DECOURT – CUARESMA para la buena funcionalidad de dichos pilotes.

Teniendo en cuanta que los ensayos de integridad y la prueba de carga de recepción dieron resultados satisfactorios y que la verificación de las fórmulas arriba mencionadas asegura las condiciones de carga requeridas y teniendo en cuenta que el Puente es de un solo vano y que no es de gran envergadura, queremos resaltar también que en uno de los Puentes del lote N° 4 no se ha estipulado, ofertado ni realizado, dicho ensayo, consideramos suficiente justificación de no haber realizado dicho ensayo.

Se adjunta copia de los ensayos de Integridad y Prueba de Carga de Recepción.

Sin otro particular, le saludamos muy atentamente.

.....
Ing. Efraín Ayala Kunzle
Representante Legal
CONSORCIO D&B - C.C.T.
Cap. Francis Morices N° 518 e/ Víctor Heyn
Tel.: (021) 515-510
Asunción - Paraguay

MOPyC
DIRECCIÓN DE CAMINOS VECINALES

29 JUL 2021

35 (Treinta y cinco).

Consorcio D & B - CCT

FRANCIS MORICES N° 518
ASUNCIÓN-PARAGUAY
TELÉFONO: (021) 515-510
E-MAIL: CCTSA@TIGO.COM.PY

Asunción, 26 de julio de 2021

Señor
ING. RODOLFO SEGOVIA
Director de Caminos Vecinales
Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Presente

REFERENCIA	LLAMADO MOPC N° 13/2017, CONSULTORIA PARA LA FISCALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES DE HORMIGÓN EN TRAMOS NO MEJORADOS DE LA REGIÓN ORIENTAL. GRUPO 1
ASUNTO: N° DCAM-102-21	**Respuesta a Nota DCV N° 1886/2021. Contratista Santa Lucia I – Lote 2**

Me es grato dirigirme a Ud. con el objeto de dar respuesta a vuestra Nota DCV MOPC N° 1886/2021, sobre el requerimiento de un Informe Técnico de la no realización de la Prueba de Carga de Pilotes en el Puente N° 6 del lote N° 2.

Al respecto, además, de lo referido en los puntos 1, 2, 3 y 4 en la Nota DCAM-098-21, queremos agregar lo siguiente: El Puente N° 6 de 15m de longitud ha sido sometido a los ensayos de integridad de los Pilotes como también a la Prueba de Carga de Recepción, también en su momento de construcción se ha verificado las condiciones del terreno de fundación encontrándose de acuerdo a los estratos descubiertos que se debería aumentar la longitudes de los pilotes verificados de acuerdo a la formula DECOURT – CUARESMA para la buena funcionalidad de dichos pilotes.

Teniendo en cuanta que los ensayos de integridad y la prueba de carga de recepción dieron resultados satisfactorios y que la verificación de las fórmulas arriba mencionadas asegura las condiciones de carga requeridas y teniendo en cuenta que el Puente es de un solo vano y que no es de gran envergadura, queremos resaltar también que en uno de los Puentes del lote N° 4 no se ha estipulado, ofertado ni realizado, dicho ensayo, consideramos suficiente justificación de no haber realizado dicho ensayo.

Se adjunta copia de los ensayos de Integridad y Prueba de Carga de Recepción.

Sin otro particular, le saludamos muy atentamente.

Ing. Efraín Ayala Kunzle
Representante Legal
CONSORCIO D&B - C.C.T.
Cap. Francis Morices N° 518 e/ Victor Heyn
Tel.: (021) 515-510
Asunción - Paraguay

RECIBIDO
Nº
03 AGO 2021
D.C.V.
UNIDAD EJECUTORA DE PROYECTOS BID
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

RECIBIDO
Fecha: 29 JUL 2021 Hora: 10:30
Firma: Dosan

DCV Fecha: 30 JUL 2021
VMOP VMAF DAJ DEPCA
DGSA DRH DPP UPCAT
DOP DByS UAC
AI DV DE
UOC SG CM
V°B°

Ing. Rodolfo Segovia Cel...
Director de Caminos Vec...

Héctor

34 (Treinta y cuatro).

PROYECTO DE PRUEBA DE CARGA

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

33 (Treinta y tres).

INFORME

"PRUEBA DE RECEPCION DE PUENTE"

Puente N° 6 (Afluente Aguara – Cati. Primavera Real)
Yrybucuá

JUNIO 2020

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

32 (Treinta y dos).

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....
2. OBJETO.....
3. DATOS PREVIOS PARA EL ESTUDIO.....
4. PRUEBA DE CARGA ESTÁTICA.....
5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....
6 RESUMEN DE LOS RESULTADOS.....
7 CONCLUSIONES.....

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

31 (Treinta y uno).

1. ANTECEDENTES

En el mes de junio 2020, hemos presentado la propuesta para la ejecución del trabajo de Prueba final de recepción en la estructura sobre el Puente N° 6 (Afluente Arroyo Aguara – Cati). (Primera Real - Yrybucuá)

2. OBJETO

El presente tiene como objeto presentar el resultado obtenido en la prueba de carga estática sobre el Puente N° 6 (Afluente Arroyo Aguara – Cati). (Primera Real - Yrybucuá)

3. DATOS PREVIOS PARA EL ESTUDIO

3.1 Ubicación del puente

Puente N° 6 (Afluente Arroyo Aguara – Cati). (Primera Real - Yrybucuá)

Puente dentro del departamento de San Pedro.

3.2 Tipo de puente

Puente de hormigón armado de una estructura de 15,00 m de longitud con 1 (un) tramo apoyados sobre estribos en las cabeceras.

El ancho total del tablero es de 10,00 m con un ancho útil de calzada de 8,00 m y dos guardarruedas de 1,00 m en cada lado la losa de tablero de 20 cm de espesor.

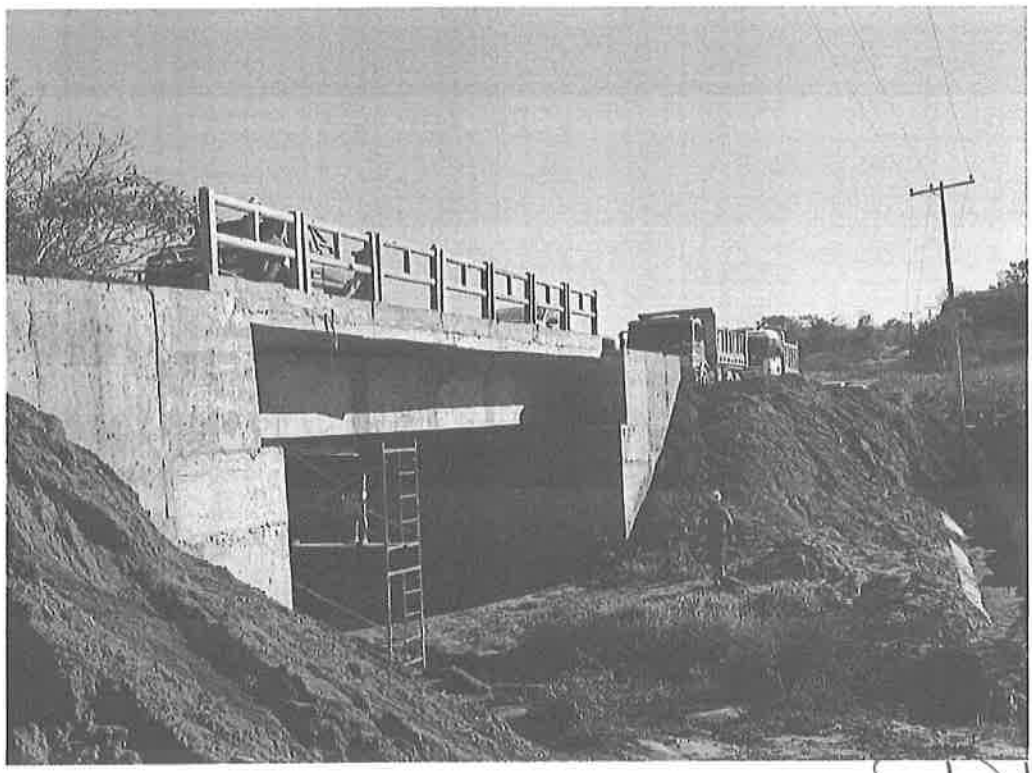
La estructura esta rigidizada con vigas trasversales intermedias en cada tramo. La sección transversal del tablero consta de cuatro vigas longitudinales de hormigón de 0,70 m x 0.30 m separadas a 2,40 m de eje a eje.

El puente de hormigón armado de 15,0 m de longitud y 10,00 m. de ancho con 1 tramos apoyados sobre estribos de hormigón armado.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

30 (Treinta).

Fotografía 1. Vista lateral del puente.



Fotografía 2 Vista lateral del puente.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

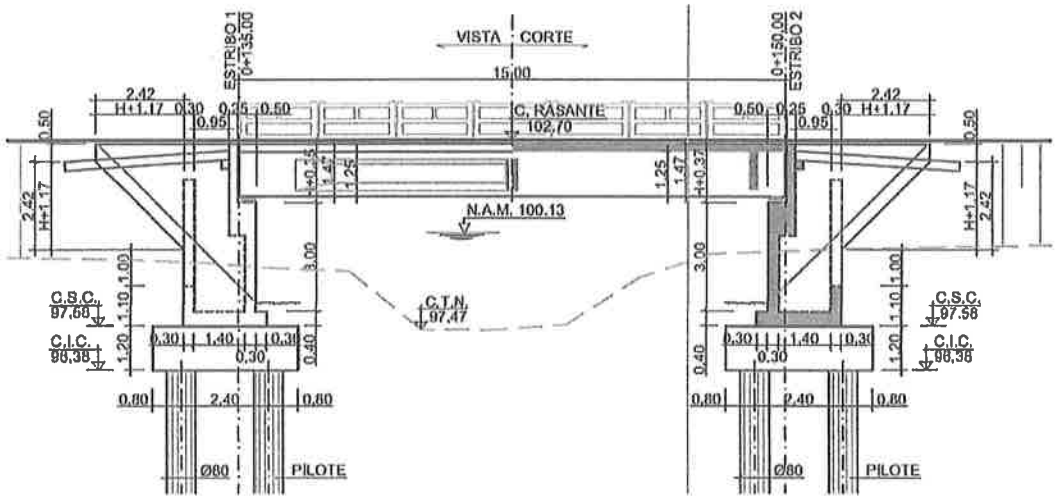
29 (Veintinueve).

El ancho total del tablero es de 10,00 m. con un ancho útil de calzada de 8,0 m. y dos guardarruedas de 1,00 m. a cada lado. La losa de tablero es hormigonada "in situ" de 20 cm. de espesor, La estructura se rigidiza con vigas trasversales intermedias en cada tramo.

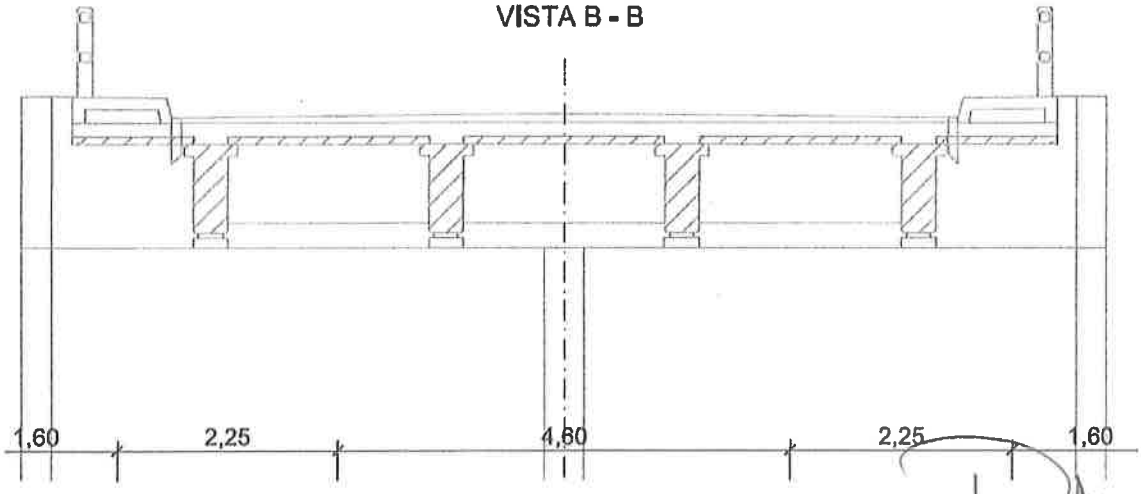
La sección transversal del tablero consta de cuatro vigas longitudinales de hormigón de 0,70 m x 0,30m separadas a 2,40 m. de eje a eje.

Los estribos forman muros frontales y laterales son de hormigón armado de 0,30 m de espesor.

Se emplearon apoyos de neopreno para los apoyos de las vigas longitudinales.



Fotografía 3 Esquema del puente.



Fotografía 4 Esquema del puente.

JULIO C. PATIÑO
MSc Ingeniería Civil

28 (Veintiocho).

4. Prueba de Carga Estática

Para el desarrollo de la prueba se siguieron los criterios y las recomendaciones para la prueba de carga de recepción en Puentes de Carreteras publicados por la Dirección general de Carreteras del Ministerio de Fomento de España (1999).

El método de evaluación incluyó la realización de pruebas con carga estática en un tramo del Puente aplicando sobrecargas equivalentes a las cargas móviles a las que estará sometida la estructura durante su vida útil y que guardan proporción con las cargas máximas de diseño indicadas en la memoria de cálculo.

La prueba se realizó a tener en cuenta los aspectos del comportamiento estructural.

a) La rigidez de la estructura en función de la máxima flecha medida y su comparación con las previsiones del modelo numérico realizado.
b) La deformación remanente debido a la aplicación y remoción de las cargas.
c) La capacidad de resistir las solicitaciones de diseño de la estructura.

En la prueba de carga se realizaron los siguientes trabajos:

a) Formulación y desarrollo del modelo numérico de la superestructura
b) Definición de la ubicación de los vehículos de carga para las pruebas
c) Definición del sistema de mediciones y puntos de control en la estructura
d) Determinación de los valores de solicitaciones y desplazamientos esperables

4.1 Criterio de estabilización

El tiempo que se debe mantener la aplicación de la carga antes de proceder a la descarga fue determinado por el criterio de estabilización de las medidas que se indica a continuación.

Los valores de la respuesta de la estructura que se denominarán medidas (fi) y se obtendrán en cada momento como diferencia entre las lecturas en los instantes (i) y las lecturas iniciales en estado descargado. Una vez que se haya colocado en su posición prevista al tren de carga se realizará una medida de la respuesta instantánea de la estructura (f0) en las zonas en que se esperan los mayores valores. Transcurridos 10 minutos se realizará una nueva lectura (f10) en dichos puntos. Si las diferencias entre los nuevos valores de la respuesta y los instantáneos son inferiores al 5% de (f0), o bien son del mismo orden de la precisión de los aparatos de medida utilizados, se considerará estabilizado el proceso de deformación y se realizará la lectura final de todos los puntos de medida.

Si no se satisface la condición anterior, se mantendrá la carga durante un nuevo intervalo de 10 minutos, considerándose cumplido el requisito de estabilización si realizada la medida al final del mismo (f20), la diferencia de medidas correspondientes a este intervalo es inferior al 20% de la diferencia de medidas correspondiente al intervalo anterior. Si esto no se cumpliera se procederá a mantener la carga durante un nuevo intervalo.

Después de descargar totalmente la estructura se esperará a que los valores de las medidas estén estabilizados aplicando el mismo criterio seguido para el proceso de carga.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

27(Veintisiete).

Tabla 1. Valores considerados para verificar la estabilización.

Criterio de estabilización	
Comprobación 1 $F_{10} - f_0 < 0.05\ f_0$	O de orden de magnitud de la precisión de los aparatos de medida utilizados
Comprobación 2 $F_{20} - f_{10} < 0.2\ (f_{10} - f_0)$	

4.2 Criterio de remanencia o de desplazamientos residuales

Los valores remanentes de un estado de carga se considerarán aceptables siempre que sean inferiores a los límites indicados en este punto.

Los desplazamientos remanentes, fr, correspondientes a un estado de carga se definen como la diferencia entre los valores registrados después de la descarga y los iniciales antes de la carga. Los límites para las deformaciones remanentes, f_{lim}, son expresados en forma de porcentaje y estarán referidos a los valores máximos de las deflexiones medidas en la estructura. Para ello se deberá comprobar tras el primer ciclo de carga-descarga, que la flecha residual estabilizada en términos porcentuales sea inferior al 20 % de la flecha total medida bajo la sobrecarga total aplicada.

Sea f_{lim} la deformación remanente admisible expresada en tanto por uno, f_{max} la medida total y fr la medida remanente. La remanencia correspondiente al estado de carga estará dada por:

$a = fr / f_{max}$

Si $a \leq f_{lim}$	el valor remanente se considera admisible
Si $f_{lim} < a \leq 2\ f_{lim}$	deberá realizarse un segundo ciclo de carga
Si $a > 2\ f_{lim}$	se suspenderá la aplicación de la carga En caso de ser necesario un segundo ciclo de carga:
Si $a^* \leq a/3$	el valor remanente se considera admisible
Si $a^* > a/3$	se suspenderá la aplicación de la carga Donde a es la remanencia obtenida en el primer ciclo y a* la obtenida en el segundo ciclo (tomando en este caso como valores iniciales los estabilizados después de la descarga del primer ciclo).

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

26 (Veintiseis).

5. Proceso de los trabajos

5.1 Equipo Técnico

Los trabajos para el Puente N° 6 (Afluente Aguara – Cati. Primavera Real).

a) Coordinación de los trabajos
   MSc. Ing. Julio Patiño
b) Análisis estructural y modelación de la estructura
   Prof. Ing. Ángel Gaona.

5.2 Trabajos realizados

c) Inspección preliminar
d) Análisis de la documentación del proyecto conforme a obra,
e) Realización de pruebas con cargas estáticas (junio/2020)
f) Evaluación de resultados y conclusiones.

5.2.1 Inspección visual de los elementos estructurales antes de la prueba

Previo al inicio de las pruebas de carga se realice la inspección visual de los elementos principales de las estructuras a fin de determinar si existen defectos o fisuras

Puente N° 6 (Afluente Aguara – Cati. Primavera Real).

La estructura en general se encuentra en buenas condiciones sin defectos en las vigas longitudinales ni en las transversales, la carpeta de rodamiento se encuentra también en buenas condiciones.

5.2.2 Proyecto de prueba de carga

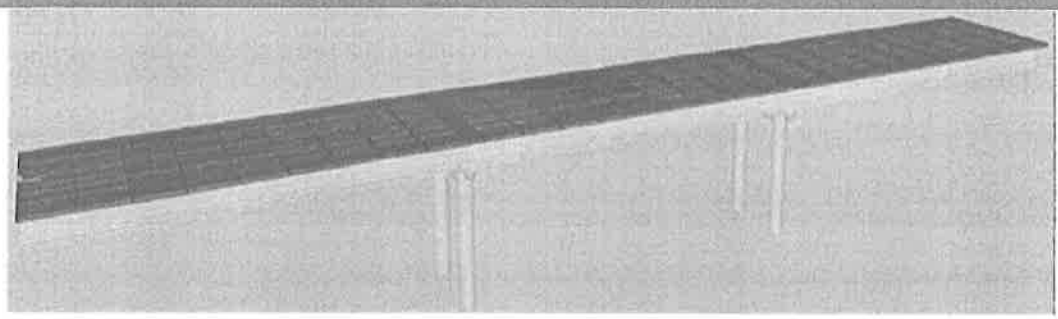
Los trabajos de análisis estructural y modelo numérico de la estructura se desarrollaron por el Ing. Ángel Gaona. En el proyecto de carga se presentó a la fiscalización, la memoria de cálculo correspondiente y a continuación se presenta el resumen de los valores de desplazamiento vertical esperado en los puntos de control durante la prueba estática se indican en la siguiente tabla:

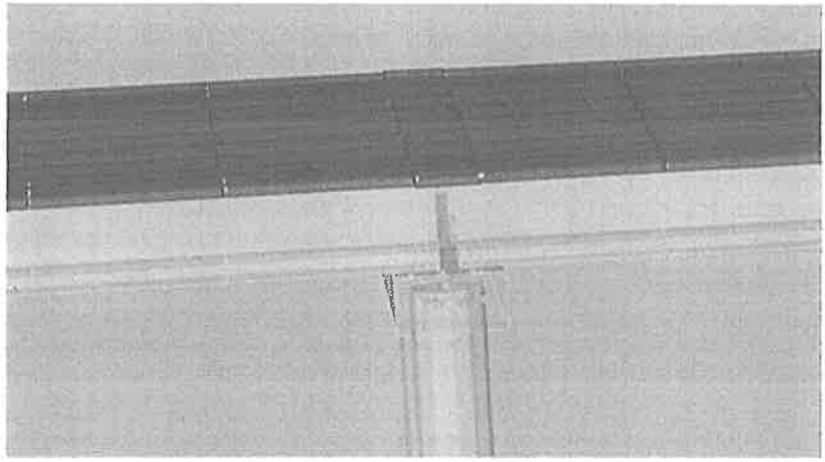
Tabla 1. Valores calculados de deformación

TRAMO	PUNTO	ABCISA (m)	VIGA	FLECHA (mm)
1	1	20.65	Ext. Derecha	-1.9
1	2	12.30	Ext. Derecha	-5.8
1	4	2.65	Int. Derecha	-2.3
1	5	12.3	Int. Derecha	-7.4

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

25 (Veinticinco).





El cálculo fue realizado modelando toda la estructura con un programa de elementos finitos sometido a al estado de carga indicado previamente.

Las figuras muestran algunas vistas del modelo utilizado

5.2.3 Descripción de la prueba estática propuesta

- El ensayo de prueba de carga se realizará sobre 1 tramos que compone el puente.
- La carga se materializará mediante camiones tipo doble eje, con un peso de 20tn nominales estacionados sobre el tablero.
- La posición de cada vehículo en el puente será replanteada con marcas sobre la calzada de tal modo de permitir la ubicación de cada unidad en forma sencilla, evitando marchas y contramarchas sobre la superestructura.
- Los medidores de deformación serán colocados en las vigas en las pociones indicadas en los planos. La medición de los desplazamientos se realizará con medidores digitales de 26 mm de capacidad y 0,01 mm de precisión.
- Los medidores serán colocados en contacto con la estructura en estudio. Se montarán sobre andamios metálicos y se fijaron mediante bases magnéticas. Las lecturas se efectuarán desde estructuras metálicas

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

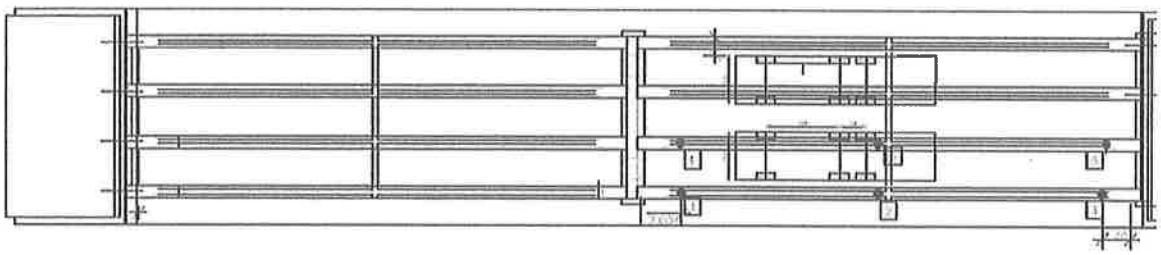
24 (Vertical central).

independientes de las de montaje de los deflectómetros de manera a evitar movimientos y vibraciones que afecten las magnitudes medidas.

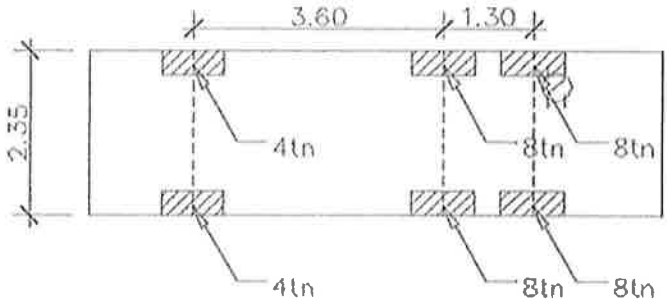
- De forma complementaria se realizarán mediciones de temperatura.
- A continuación, se presenta el esquema de carga propuesto y fotos ilustrativas de trabajos similares.

ESTADO DE CARGA B – 2 CAMIONES

Camion T1



Cada camión tiene un peso total de 20 tn con la siguiente distribución de cargas (volquete de doble eje trasero)



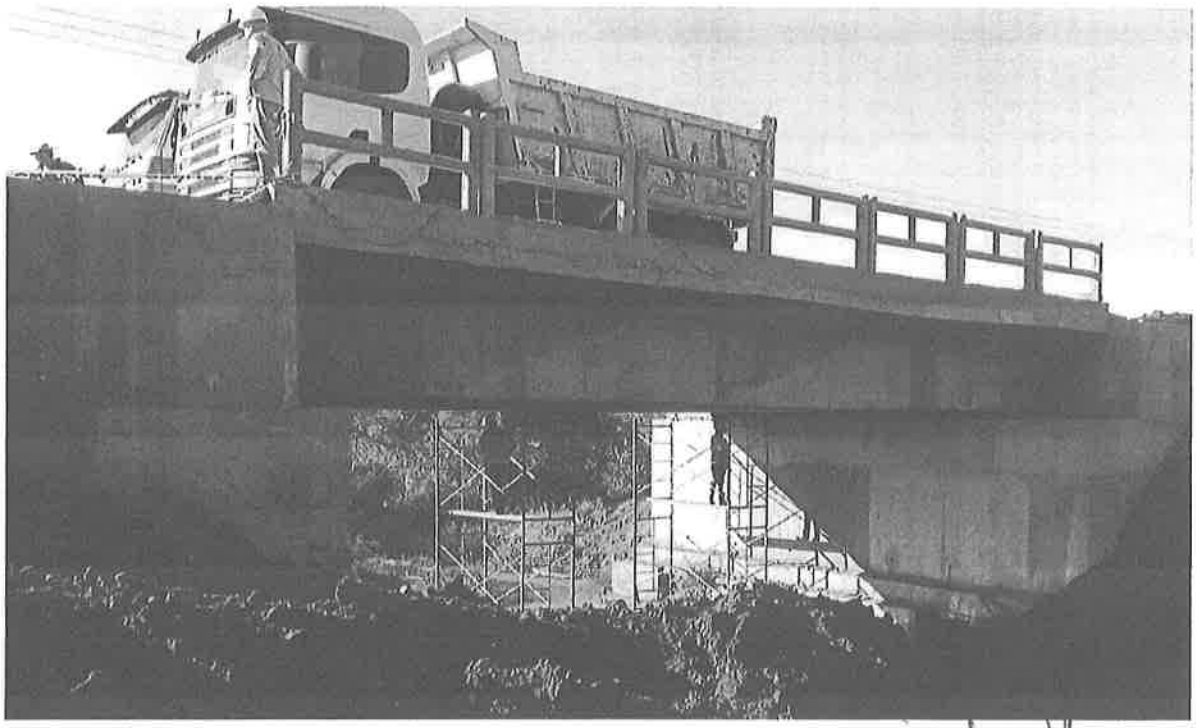
5.2.4 Carga Utilizada

Mediante camiones tipo doble eje, con un peso de 20 tn nominales estacionados sobre la estructura se realizó la transmisión de la carga. el peso de los camiones se determinó de modo tal que, ubicados sobre el tablero en cada uno de los tramos, representa el 60% de los esfuerzos de diseño. También se procedió a la descarga de la estructura retirando ambos vehículos al mismo tiempo y lentamente.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

23 (Veintitres).

Fotografía 5. Tipos de Camiones empleados para la prueba.

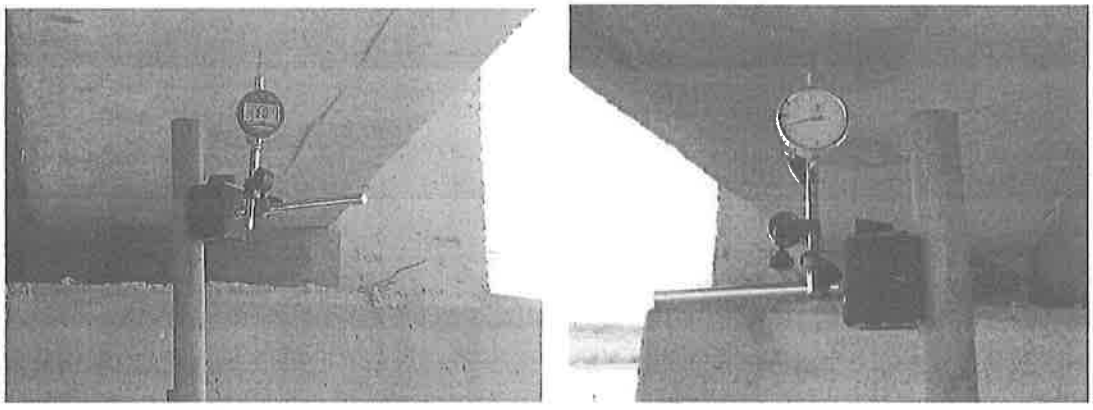


Fotografía 6. Ubicación de los camiones durante la prueba.

JULIO C. PATIÑO
Ingeniero Civil

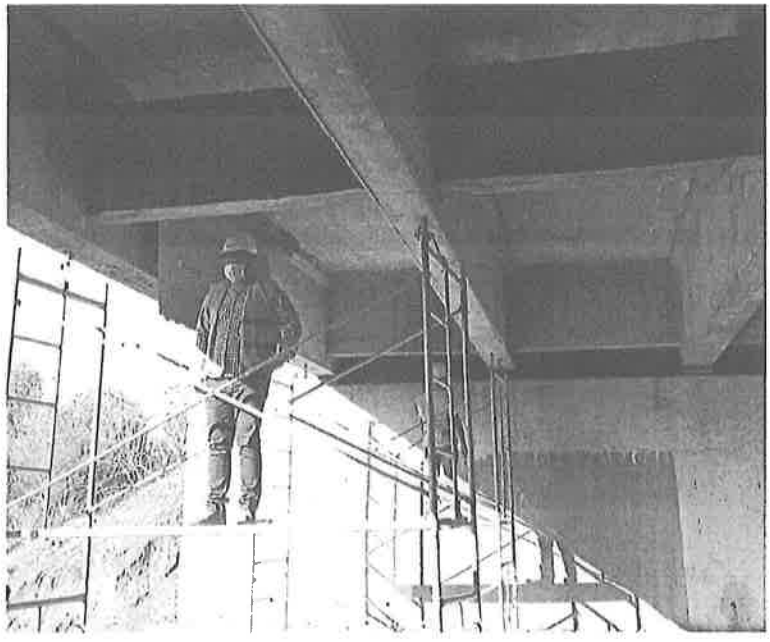
5.2.5 Medición de los desplazamientos

Los desplazamientos por efecto de las cargas son medidos mediante el uso de los medidores de 26 mm de capacidad y 0,01 mm de precisión, también se emplearon deflectómetros analógicos de 10 mm de carrera y 0.01 mm de precisión estos equipos fueron colocados en contacto con la estructura en estudio montados sobre estructuras metálicas fijados mediante bases metálicos e independientes de cualquier efecto externos.



Fotografía 7. Tipos de Deflectómetros utilizados en las mediciones.

Las mediciones y lecturas se efectuaron desde estructuras auxiliares independientes a los del montante de los deflectómetros de manera a evitar movimientos y vibraciones que afecten las magnitudes medidas



Fotografía 8. Medición de las deflexiones.

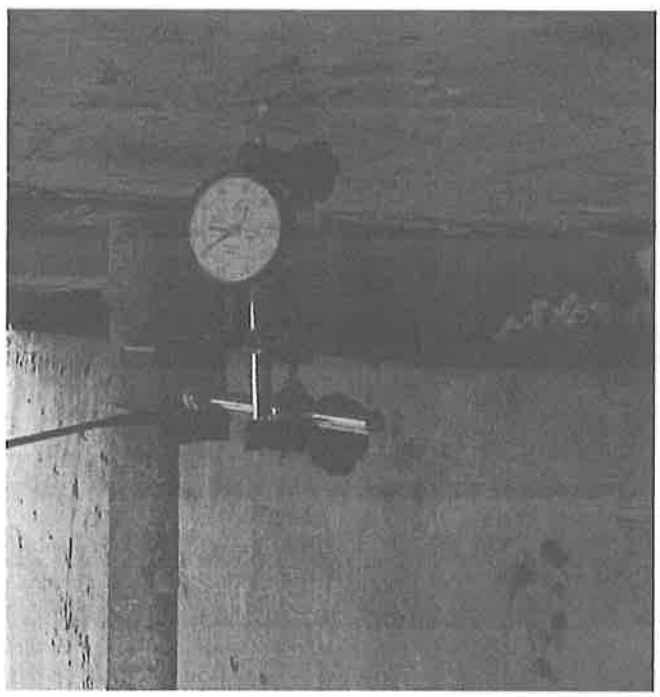
JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

21 (Veintiuno).

5.2.6 Medición de la temperatura

Durante las pruebas de carga se realizaron registros de las temperaturas de las vigas principales y la temperatura ambiente. Los registros de temperatura sobre la cara superior del tablero e inferior de las vigas, en concordancia con las mediciones de la deflexión. Esta información resultará útil para el caso de las deformaciones producidas por diferencia de temperatura entre los elementos principales de la estructura y deducirlas de las provocadas por la sobre carga.

Fotografía N°9 (Medición de la temperatura sobre tablero.

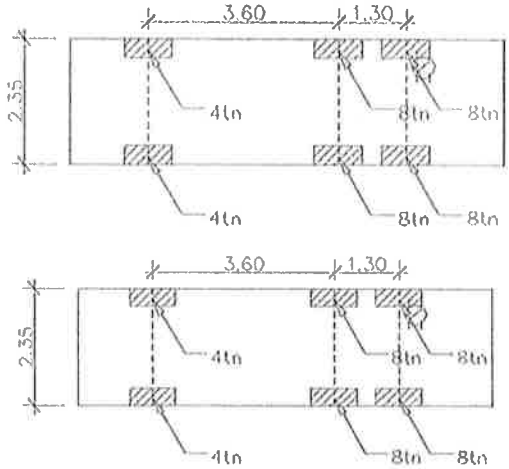


Fotografía N°10 (Medición de las deflexiones).

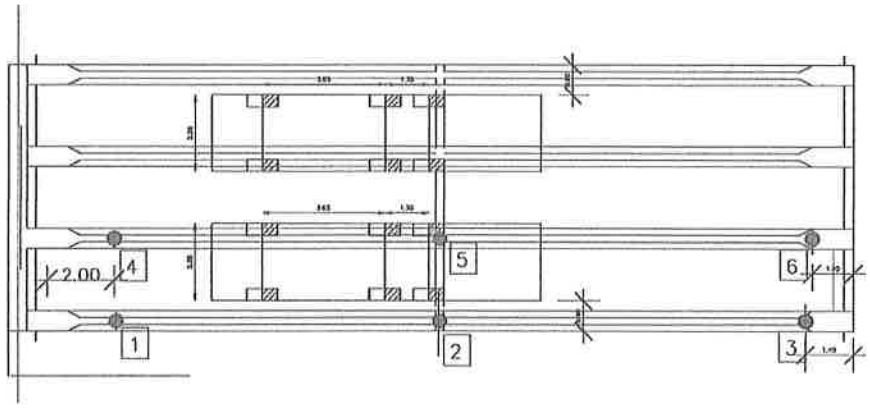
JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

20 (Veinte).

5.2.7 Estado de carga



Fotografía N°11 Esquema de trenes de carga a utilización.



Fotografía N°12 Esquema de trenes de carga a utilización.

Se considera un estado de carga

a) Estado de carga A : 20 tn (dos camiones T1 y T2) ubicados en el centro del vano del primer tramo

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

19 (Diecinueve).

6 Desarrollo de las Pruebas
Puente N° 6

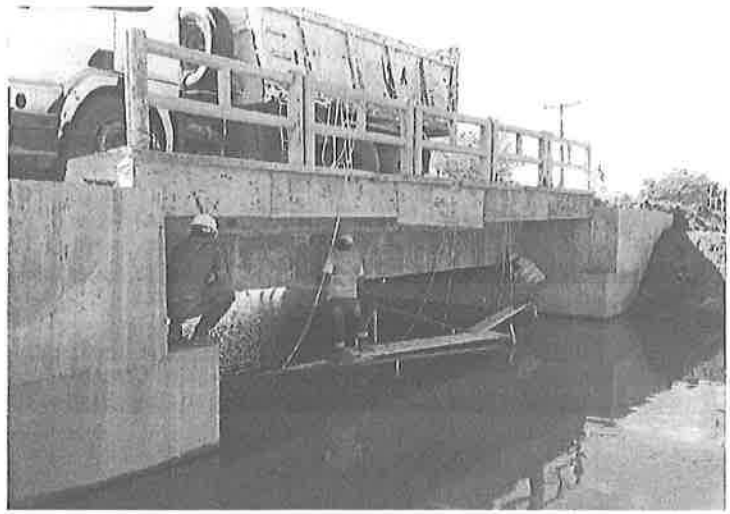
Fotografía N°13 Ajustes de sensores.

Preparación de las estructuras para la colocación de los soportes de los deflectómetros.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

18 Dieciocho.

Fotografía N°14 Inicio de ensayo de cargas.



Fotografía N°15 Inicio de ensayo de cargas.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

Los medidores de deformación fueron colocados en los puntos indicados en el plano y cada punto debidamente identificado.

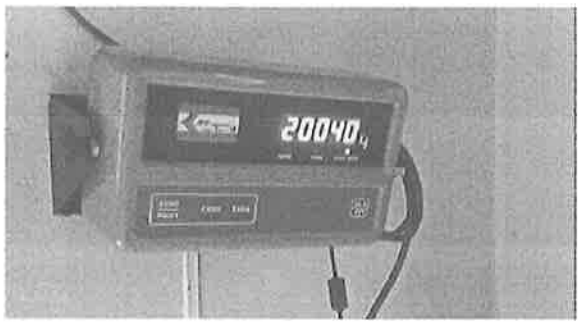
17 (Diecisiete).

La posición de cada vehículo en el puente fue replanteo sobre la calzada de modo a ubicar en forma sencilla, evitando marchas y contramarchas sobre el tablero.

6.1 Desarrollo de las pruebas

Puente N° 6

A continuación, se detallan las cargas de los camiones empleados y la foto del peso en báscula de pesaje el día de la prueba



En obra el orden seguido fue el siguiente. Prueba A

Prueba A

A continuación, se presenta los detalles de la Prueba A la planilla de medición correspondiente

Prueba A - B	
Cantidad de camiones	2 unidad
Tramos en estudio	1
Puntos de medición	6

Camiones	Chapa	Distancia entre ejes (m)			Carga (kg)
		Distancia del eje 1er. eje	Distancia del 2do. eje	Distancia entre ejes	
Camión tipo 1	BKF 164	3,6	3,80	1,40	20.000
	KBA 077	3,6	3,80	1,30	20.000

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

16 (Dieciseis)

		Referencias	Tramo 1					
			1	4	2	5	3	6
Tramo 1	Estado	$f_{0\text{-min}}$	0	0	0	0	0	0
		Lectura f_{10}	0,25	0,70	0,35	1,10	0,20	0,90
		Lectura f_{20}	0,28	0,92	0,45	1,20	0,35	1,10
		$f_{20} - f_{10}$	0,03	0,22	0,10	0,10	0,15	0,20
		$0{,}2x(f_{20} - f_{10})$	0,006	0,044	0,02	0,02	0,030	0,04
		Criterio de estabilización	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica
		Flechas Máxima	-1,9	-2,3	-5,8	-7,4	-1,9	-2,3

Resumen de Resultados Obtenidos

Prueba A – Tramo 1	Puntos de Control					
	1	2	3	4	5	6
Deformaciones esperadas (mm)	1,9	5,8	1,9	2,3	7,4	2,3
Deformaciones medidas (mm)	0,28	0,92	0,45	1,20	0,35	1,10
Diferencias mm	-1,62	-4,2	-1,01	-1,36	-6	-1,4
Diferencias en (%)	-85.3%	-84.13%	-53.2%	-52.2%	-95.3%	-60.9%
Criterio de estabilización en carga	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica
Criterio de estabilización en descarga	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica
Criterio de Remanencia	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica	verifica

Se observa que las flechas medidas son menores a las esperadas.

Resumen de Resultados Obtenidos

Se observa que las flechas medidas son menores a las esperadas.

Análisis sobre los resultados

En el tramo 1
Se realizaron dos procesos de carga y descarga
Durante el proceso se colocaron en total 6 puntos de medición y se obtuvieron valores de deformación satisfactorios esperados en 100%.

En base al análisis de resultados realizados para cada tramo teniendo en cuenta el comportamiento de la estructura para más dos pruebas realizados en el tramo (A) se concluye que la misma se encuentra dentro de lo esperado y por tal motivo el puente puede ser habilitado al uso previsto

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

15 (Quince).

Asunción, junio de 2020

BIBLIOGRAFÍA

1. Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección general de Carreteras del Ministerio de Fomento. (Madrid, 1999)

2. J. Fernández Gómez et alli. Evaluación de la Capacidad Resistente de estructuras de Hormigón- Ensayos No Destructivos y pruebas de carga –. Intemac.

3. Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 Normas técnicas. Comisión Permanente del Hormigón. Madrid 2008

4. Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carreteras. Dirección general de Carreteras del Ministerio de Fomento. (Madrid, 1996)

MSc. Ing. Julio Patiño

14 (Catorce).

INFORME

"ENSAYOS DE CONTINUIDAD E INTEGRIDAD EN UN GRUPO DE PILOTES"

Parte I

Obra: Consorcio Sta. Lucia I – Sta. Rosa del Aguaray

19 / 05 / 2020

Peticionario: COVIPA

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

13 (Trece).

CONTENIDO

1. Antecedentes
2. Objeto
3. Datos previos para la realización del estudio
4. Ensayos realizados
5. Desarrollo de los trabajos
6. Conclusiones
7. Bibliografía

JULIO C. PATIÑ
MSc. Ing. Civil

1 Antecedentes

Se ha presentado una propuesta técnico-económica para la evaluación de un grupo de pilotes que forma parte de la fundación del PUENTE N° 14 (Santa Lucia – Yataity del Norte).

2 Objeto

El presente estudio tiene por objeto evaluar la continuidad y la integridad de los pilotes que se han construidos y que servirán de apoyo al Puente.

Los ensayos de continuidad e integridad se realizaron por el Método Sónico, conocido como técnica del ECO.

Equipo Eco - Sónico

3 Datos para la realización del Estudio

3.1 Informe de la Obra

Para la ejecución de los trabajos nos fue provisto por parte del comitente: el estudio de suelo del sector, las profundidades teóricas de los mismos y los planos de ubicación de los pilotes en estudio. A continuación se presentan fotografías ilustrativas del sector de los trabajos y el plano de ubicación de los pilotes.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

Foto 1: Ilustrativa de los pilotes y el ensayo

Foto 2: Ilustrativa de los pilotes y el ensayo

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

10(Diez).

Foto 3: Ilustrativa zona de pilotes y ensayo

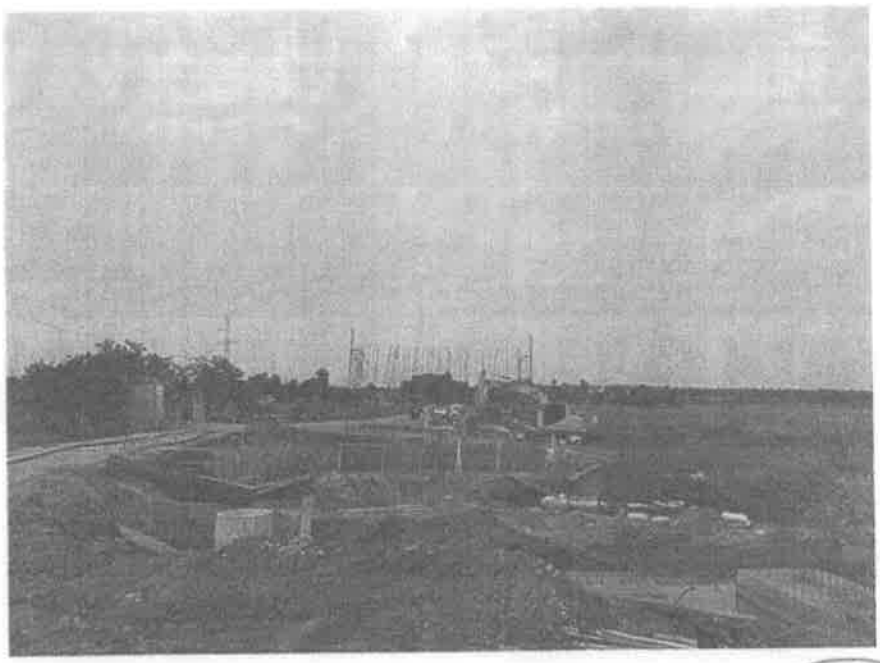


Foto 4: Ilustrativa zona de obra

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

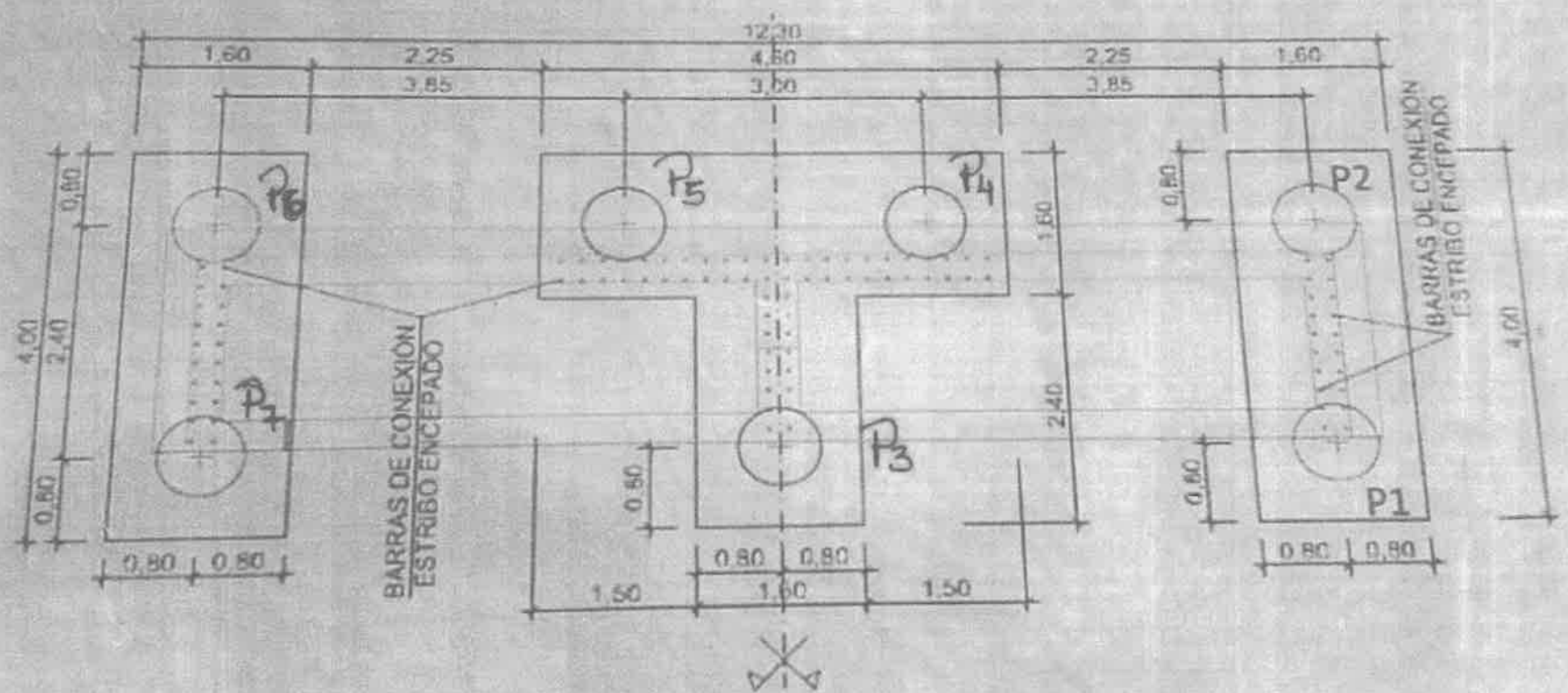


Figura 1. Ubicación de pilotes ensayados.

89(Ocelot).

4 Ensayos Realizados

4.1 Control de continuidad de fundaciones profundas

4.1.1 Ensayos Ecos

El ensayo Eco, se basa en el análisis de lo respuesta dinámica provocada por una pequeña fuerza axial, que se aplica en el pilote. En el ensayo se provoca un impacto en la cabeza con un martillo de mano ligero. El impulso mecánico genera un tren de ondas que se trasmite a lo largo del pilote a velocidad que dependerá las características del mismo material.

El frente de onda que se genera en el punto de impacto realmente tiene forma esférica, pero una distancia de unos 2 diámetros del pilote se puede considerar como un frente de onda plano que se trasmite con una velocidad determinada.

Si el pilote no está rodeado de material (terreno), la disipación de energía del impacto es pequeña y se producirá únicamente por amortiguamiento del material que lo constituye: hormigón – acero. Si el pilote está rodado de material, la propagación del tren de onda estará afectada por la trasmisión de energía que se produce hacia el material que rodea al pilote.

La cantidad de energía que se trasmite al terreno que rodea al pilote dependerá de la relación entre las rigideces del pilote y del terreno. Si el terreno que rodea al pilote es blando o suelo, como suele ocurrir en las condiciones en las que se cimenta con pilotes, una parte importante del tren de ondas se trasmite a lo largo del pilote hasta que se disipa totalmente o encuentra un cambio geométrico del material pilote.

Cuando hay cambio geométrico o de características del material que constituye el pilote o un cambio importante en la rigidez del terreno, parte de la energía se refleja hacia la cabeza de este. El método se basa en el análisis de la onda que se refleja (ECO) hacia la cabeza del pilote. La onda reflejada permite obtener información de los cambios físicos que ha encontrado la onda generada con el martillo al propagarse por el pilote. Se trata por tanto, en realizar un análisis de las ondas reflejadas causadas por cambios significativos en las propiedades del pilote o del terreno en que se sitúa.

Los cambios en las características geométricas (forma del pilote) o en las propiedades del material que lo constituye y que producen ecos que permiten diagnosticar el estado del pilote, son:

- ✓ Área de las secciones transversales del pilote.
- ✓ Densidad del material.
- ✓ Módulo de elasticidad o velocidad de transmisión de la onda en el material.

Con este ensayo se puede determinar

- ✓ La longitud de las fundaciones (variaciones con respecto a lo especificado mayor al 10%)
- ✓ Las inclusiones mayores al 25% de la sección transversal de cualquier material con diferentes propiedades acústicas.
- ✓ Fisuras perpendiculares al eje.
- ✓ Cambios en las secciones transversales.
- ✓ Juntas de hormigonado.

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

07(Siete).

4.1.2 Datos necesarios para la realización del ensayo

Los datos necesarios son:

- ✓ Edad del hormigón
- ✓ Caracteristicas del hormigón
- ✓ Estudio de suelo
- ✓ Longitud teórica del pilote.

4.2 Ensayo de velocidad de Impulso Ultrasónico

Los ensayos de velocidad de impulso ultrasónico se fundamentan en la propagación de una onda elástica de un material (en nuestro saco, hormigón) midiendo el tiempo que tarda un impulso en recorrer la distancia que separa a un transductor emisor de un transductor receptor (Fernández, 249).

5 Desarrollo de los trabajos.

Los ensayos de continuidad e integridad se iniciaron el 06/05/2020 fueron ejecutados en un grupo de 4 pilotes. A continuación se presentan la foto de la planta de ubicación de los pilotes ensayados.

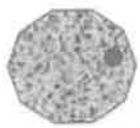
5.1 Sobre el Ensayo de continuidad

El ensayo se realiza en cada pilote, en un mínimo de 6 zonas. En cada zona se realizó un mínimo de 6 lecturas (6 golpes por zonas) con lo cual se obtiene 36 curvas por pilotes. El valor medio de la velocidad de ultrasonido obtenido del ensayo (3.600 m/s) fue introducida en el software PET (Pile Echo Tester), para analizar las curvas obtenidas en el ensayo de integridad de pilotes por el método sónico.

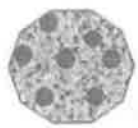
Pilotes a Ensayar

Colocación del acelerómetro Posic. 1

6 golpes en la posición 1.

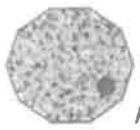


Acelerómetro posic. 2

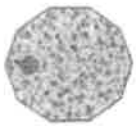


6 golpes en la posición 2

JULIO C. PATIÑ
MSc. Ing. Civil

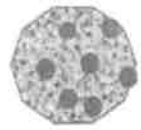

Acelerómetro posic. 3

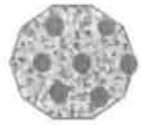
Acelerómetro posic. 4

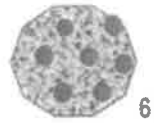

Acelerómetro posic. 5

Acelerómetro posic. 6

6 golpes en la posición 3


6 golpes en la posición 4


6 golpes en la posición 5


6 golpes en la posición 6

A continuación se presentan los resultados del ensayo sónico

Ubicación	Pilotes	Prof. Teórica	Resultado
Planta Consorcio Sta. Lucia I Puente – Sta. Rosa del Aguaraye	P4–Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P5-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P6-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo
	P7-Estribo 1	11,50 m	El pilote se presenta continuo

La Longitud téorica de los pilotes es proveido por el comitente.

5.2 Ensayo de Integridad

Sobre el Ensayo de Velocidad de Impulso Ultrasónico.

La calidad del hormigón en lo que se refiere principalmente a la compactación puede evaluarse al comparar los valores de velocidad alcanzados con los indicadores en la Tabla 1 que se presenta a continuación y que fue tomada de la bibliografia[3]

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

05(Cinco).

Además estos valores sirven como base para determinar la velocidad de propagación a ser utilizada en el ensayo de integridad.

Tabla 1. Cuadro calidad del hormigón vs Velocidad de propagación.

Velocidad de propagación lineal (m/s)	Calidad del hormigón
> 4500	Excelente
3600 - 4500	Buena
3000 - 3600	Aceptable
2100 - 3000	Mala

Velocidad de Pulso Ultrasónico Vp(m/s)		
Zona	Velocidad Pulso (m/s)	Calidad del Hormigón
Pilotes	4.000	Buena - Continua

El ensayo realizado, nos indica que la calidad del hormigón colocado lo que se refiere a la integridad es Buena. Conforme a los resultados obtenidos se utilizó una velocidad de 4.000 m/s para la ejecución de los ensayos de integridad.

6 Conclusiones

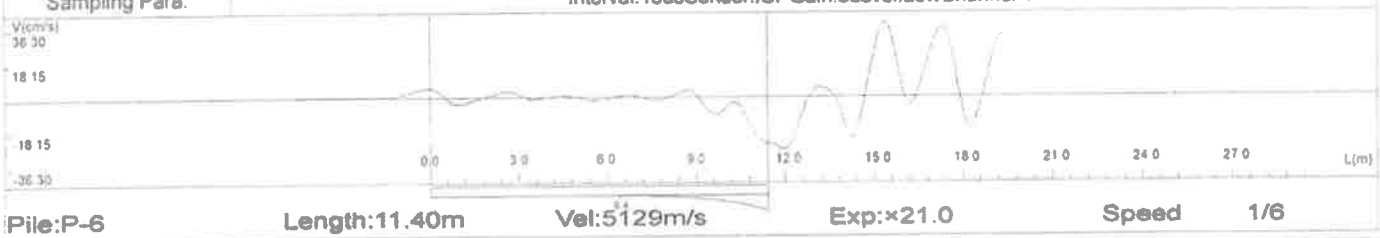
- Los pilotes, se presentan continuos.
- La calidad de los pilotes en general se encuentra enmarcada en Buena - Continua

19/05/2020

MSc. Ing. Julio C. Patiño

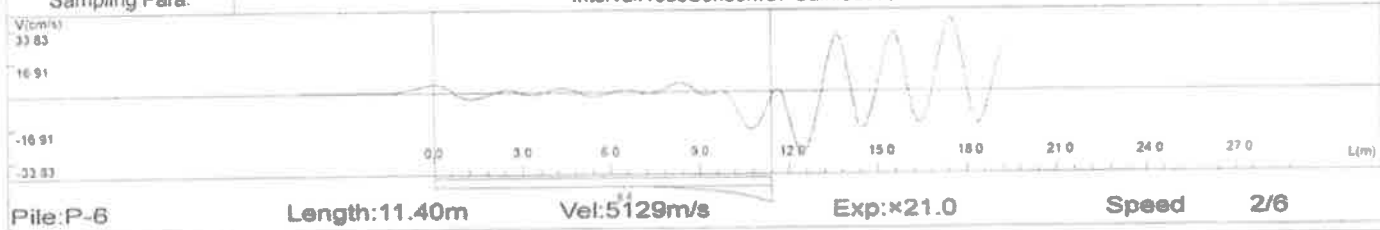
04 (Control.

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



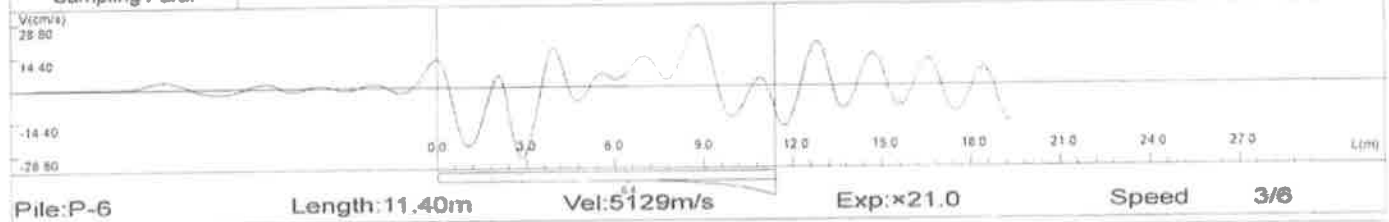
Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 1/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



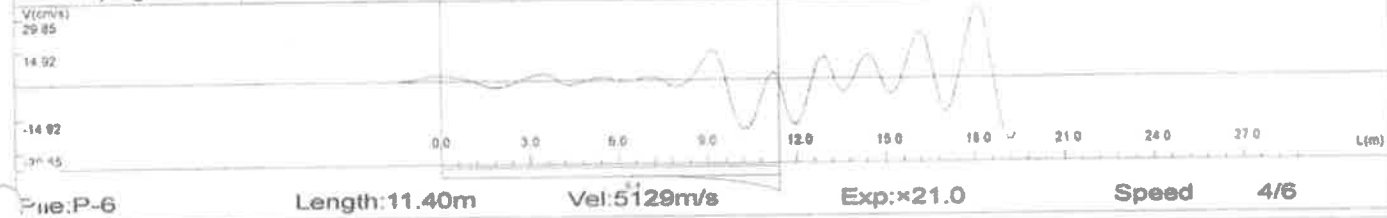
Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 2/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



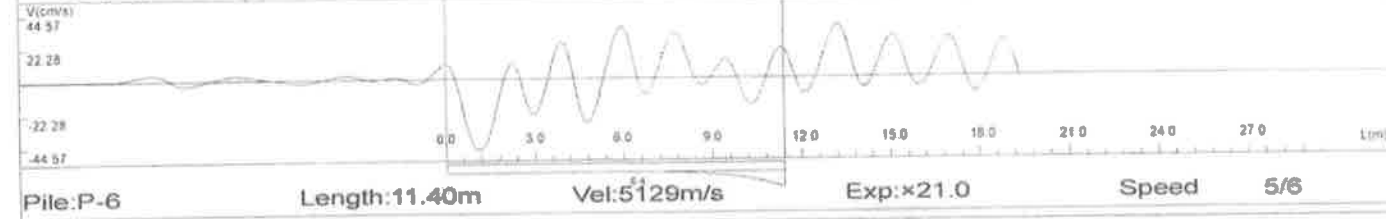
Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 3/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



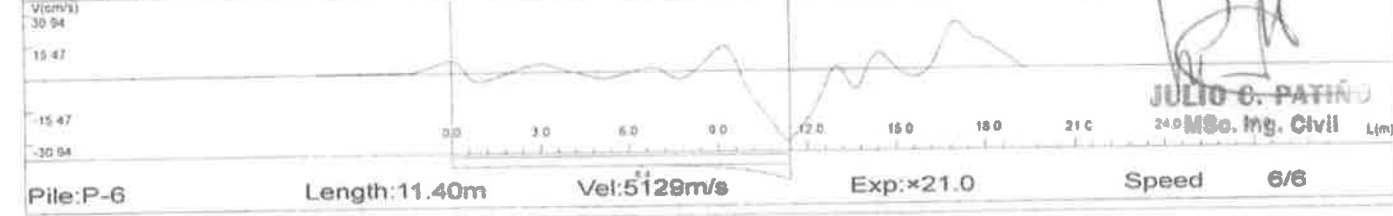
Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 4/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 5/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				

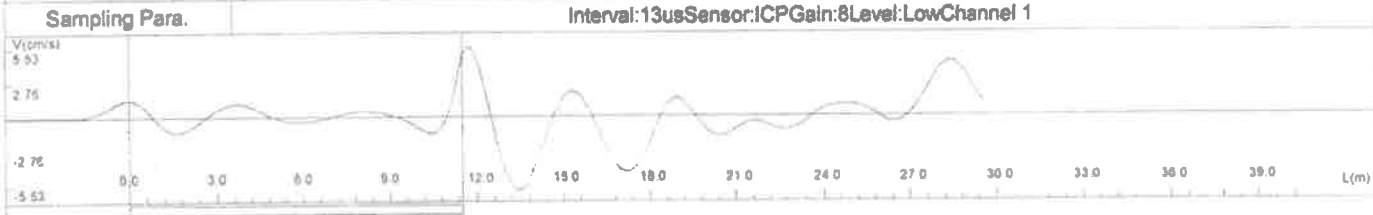


JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

Pile:P-6 Length:11.40m Vel:5129m/s Exp:×21.0 Speed 6/6

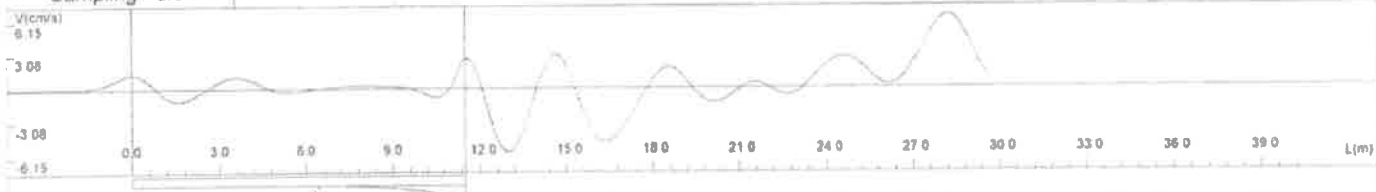
08(Tres).

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 1/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				

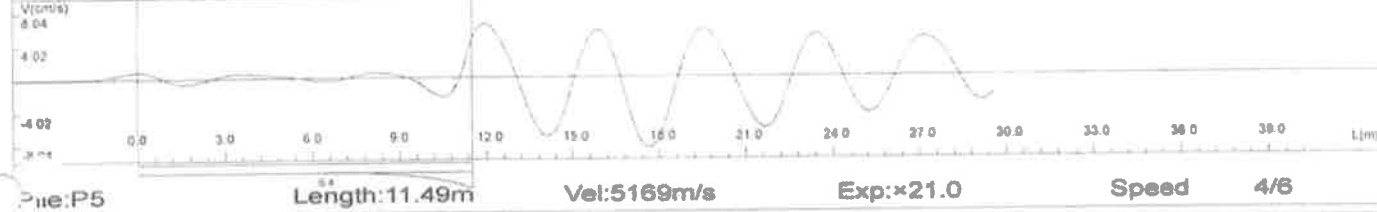


Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 2/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				

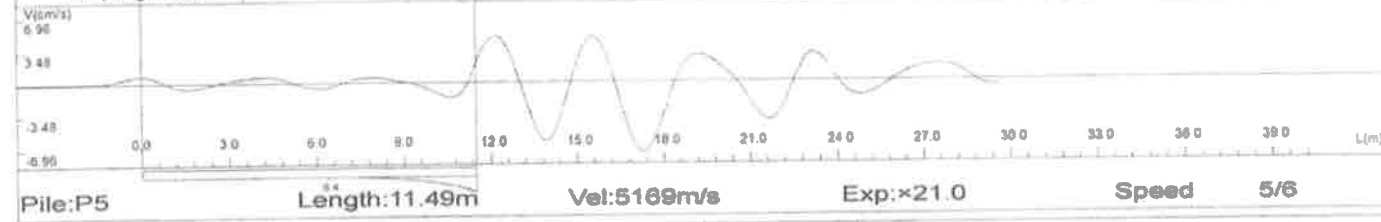
Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 3/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



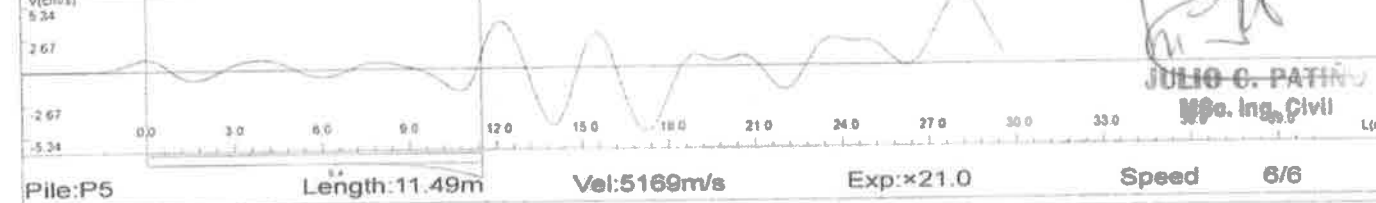
Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 4/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 5/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				

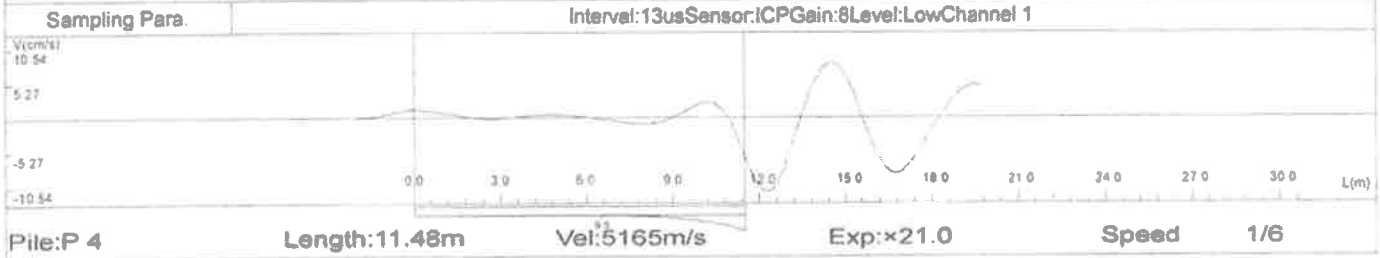


Pile:P5 Length:11.49m Vel:5169m/s Exp:×21.0 Speed 6/6

JULIO C. PATIÑO
Mgo. Ing. Civil

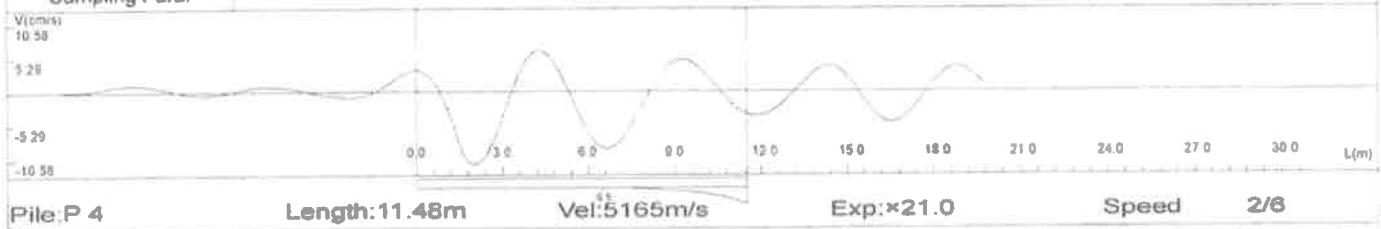
02(DOS).

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



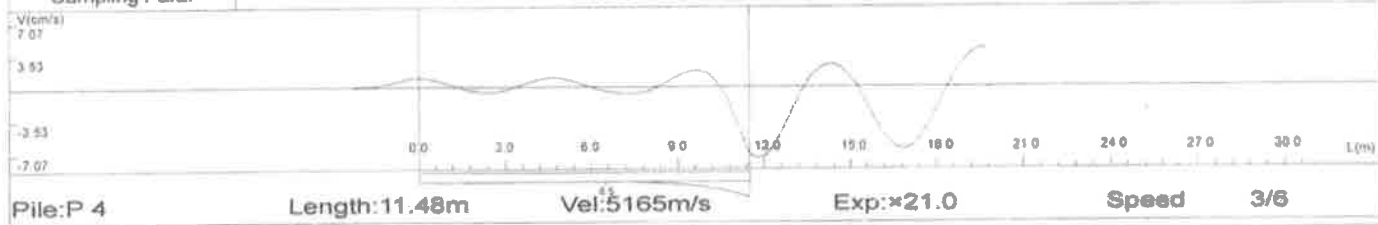
Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 1/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



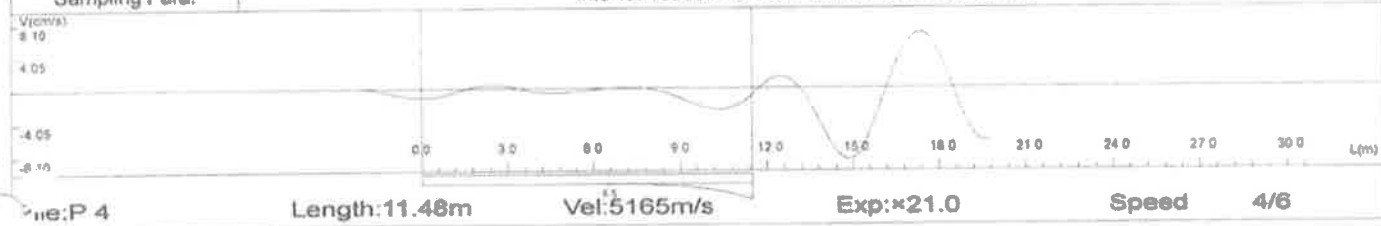
Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 2/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



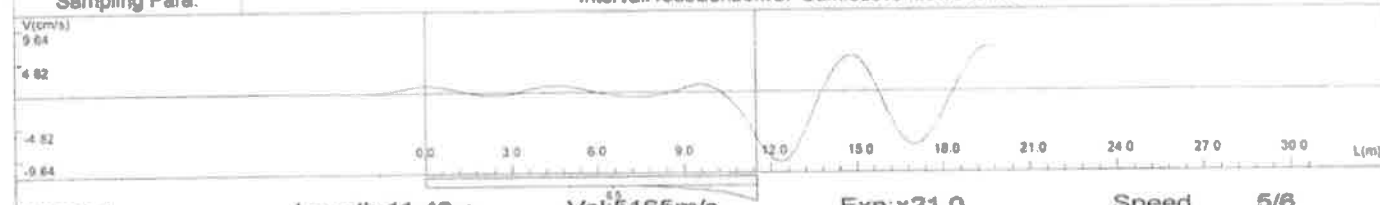
Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 3/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



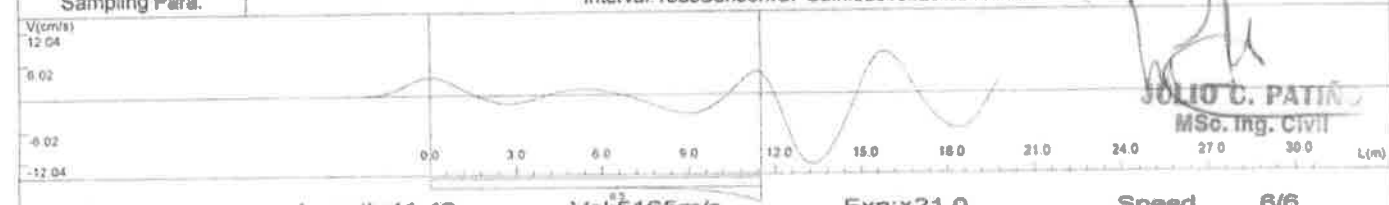
Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 4/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 5/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				

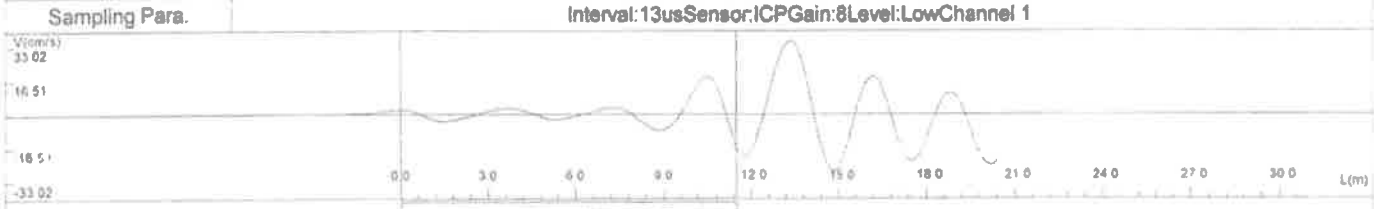


JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil

Pile:P 4 Length:11.48m Vel:5165m/s Exp:×21.0 Speed 6/6

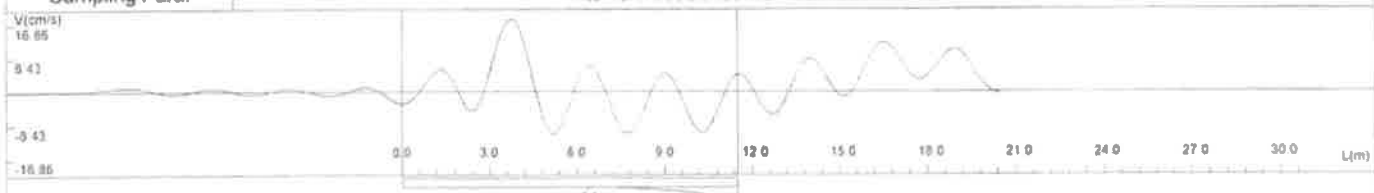
01 (uno).

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



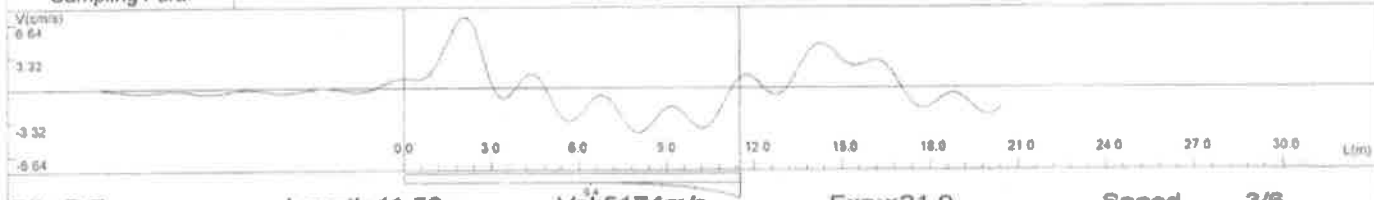
Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 1/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



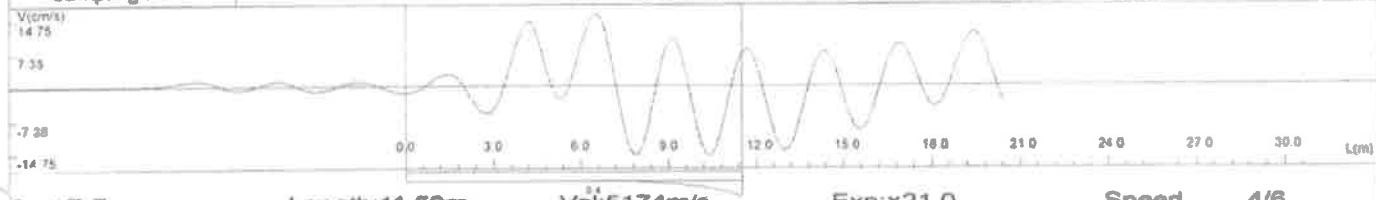
Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 2/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



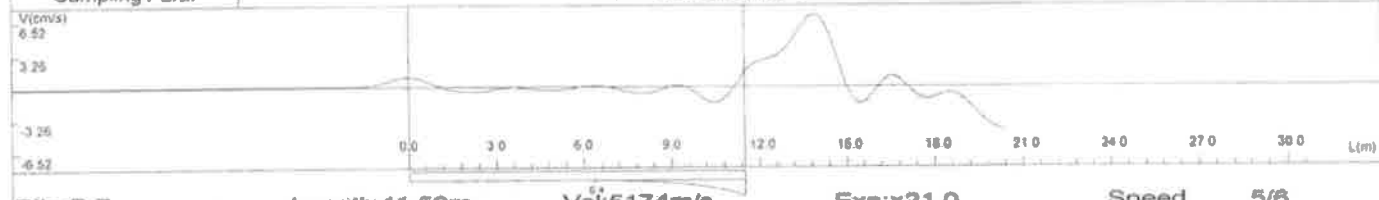
Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 3/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



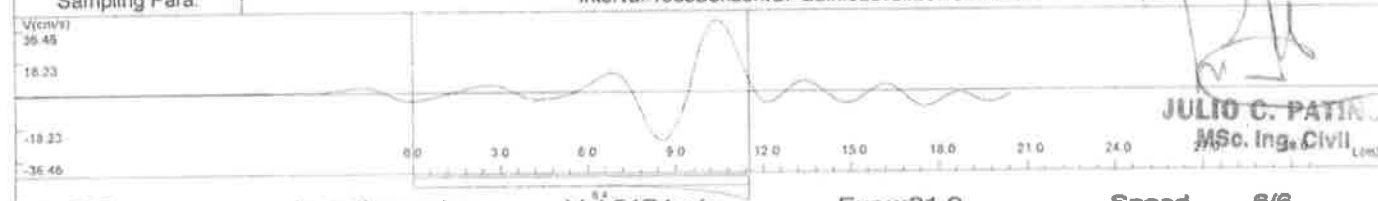
Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 4/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 5/6

Project Name	SITE	Test Date	2020/05/06		
Test Basis	JGJ106-2003	Designed Pile Diameter	800mm	Integrity Grade	Type A
Sampling Para.	Interval:13usSensor:ICPGain:8Level:LowChannel 1				



Pile:P 7 Length:11.50m Vel:5174m/s Exp:×21.0 Speed 6/6

JULIO C. PATIÑO
MSc. Ing. Civil