	FORMATO: ACTA	Versión: 6.0
	PROCESO: GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 11/02/2022
		Código: GDC-F-01

ACTA No. 12

DATOS GENERALES

FECHA:	Ciudad, 28 de mes de marzo de 2022
HORA:	De 14:00 a 14:30 horas
LUGAR:	Virtual
ASISTENTES:	Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán y funcionarios del MVCT. Julio Cuesta Olave, Evaluador Líder VASB Jorge Caro, Especialista estructural VASB Liliana Recaman, Coordinadora proyecto AAPSA Maria Consuelo Betancourt, SITMAS Erika Rincón, Especialista estructural SITMAS
INVITADOS:	Nicolas Diaz, SITMAS Juan Diaz, SITMAS

ORDEN DEL DIA:

1. Inquietudes sobre observaciones estructurales compartidos por parte del VASB al proyecto PTAR Popayán Etapa I.
2. Fechas de entrega y metodologías en el componente.

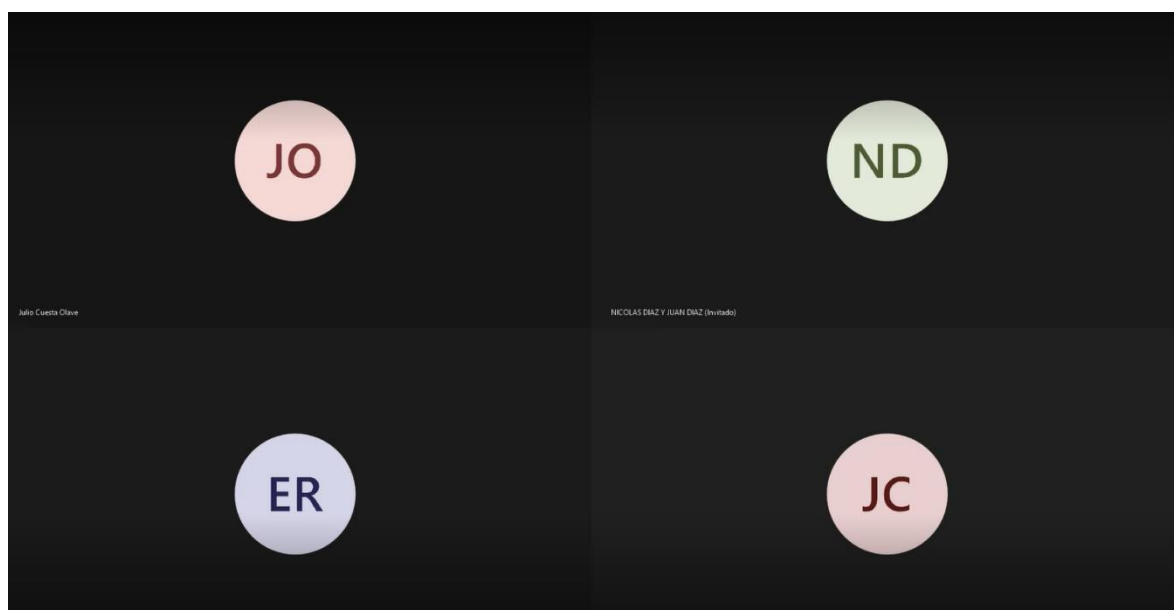
DESARROLLO:

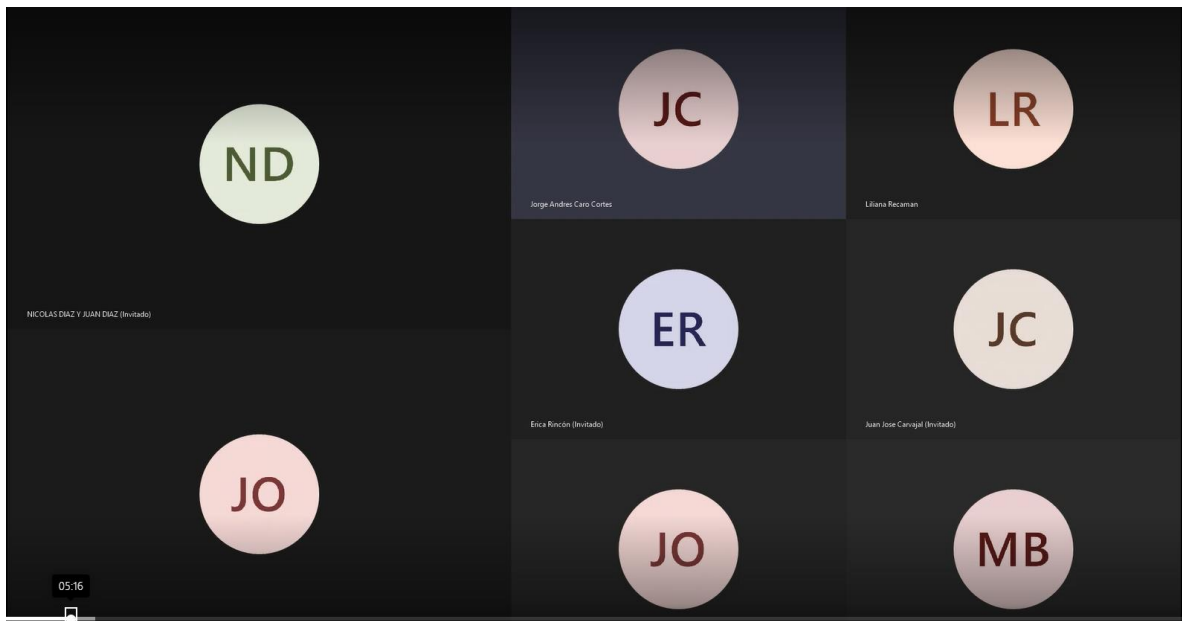
1. Se realiza exposición breve de los comentarios más relevantes encontrados por la especialidad estructural del VAS, los cuales, la consultoría manifiesta conocer y no tener inquietudes por el momento. Se aclara que son cerca de 17 estructuras que requieren ser revisadas. Según observaciones compartidas y adjuntas a esta acta.
2. Se estima una primera entrega de una estructura ajustada para validar con el VASB la metodología aplicada y los resultados. Posteriormente proceder con el resto de las estructuras.
3. El ET y VASB estiman que la fecha de recibo del proyecto sea entre la semana de 18 al 22/04/2022 para validación de VASB.

COMPROMISOS (Si aplica)

#	Compromiso	Responsable	Fecha límite de cumplimiento
1	Entrega de la 1ra estructura ajustada para validación de procedimientos y resultados con la especialidad del VASB.	AAPSA - Consultoría	04/04/2022
2			
3			

FIRMAS:
Registro de asistentes.





Elaboró: Julio Cuesta Olave
Fecha: 28-03-2022

CONSTRUCCION ETAPA I PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPIO DE POPAYAN - 25-MAR-22

ESTUDIO DE SUELOS

1. Para cada una de las estructuras del proyecto identificar la clasificación de las unidades de construcción por categorías (tabla H.3.1-1), los parámetros geotécnicos a utilizar en el cálculo estructural de las cimentaciones (el tipo de suelo según NSR-10, capacidad portante, análisis de asentamientos, coeficientes de empuje, peso unitario, cohesión, ángulo de fricción, etc) y las recomendaciones de cimentación para cada una de las estructuras. Por ejemplo, la estructura de descarga y la viga de cimentación de la rampa de acceso del puente, ambas están soportadas sobre pilotes pero el estudio de suelos no menciona nada al respecto.

DISEÑOS ESTRUCTURALES

1. Luego de revisar los diseños estructurales de las **ESTRUCTURAS TIPO TANQUE** es importante mencionar que presentan varios aspectos que no cumplen con la normatividad vigente, los cuales se mencionan a continuación:
 - a. En el caso de estructuras enterradas, no se identifica el cálculo del empuje sísmico del suelo.
 - b. No hay un análisis sísmico detallado de la estructura (zona de amenaza sísmica, grado de disipación de energía (coeficiente R_o) de acuerdo al tipo de sistema estructural, tipos de irregularidades, espectro sísmico de diseño, etc) basado en las disposiciones contenidas en el documento AIS 180-13
 - c. Si se van a afectar las combinaciones de carga por el factor S_d , este debe ser calculado para cada una de las estructuras toda vez que el valor de γ varía dependiendo de los factores de mayoración de cada una de las combinaciones.
 - d. El coeficiente de disipación de energía seleccionado no coincide con los valores indicados en el documento AIS 180-13. Además, no se aprecia que este haya sido aplicado para reducir el efecto de las fuerzas sísmicas.
 - e. En relación al cálculo del espectro de diseño y del periodo, estos deben hacerse de acuerdo a los lineamientos del documento ASI 180-13 y no la NSR-10.
 - f. Las fuerzas hidrodinámicas utilizadas son afectadas dos veces por el factor de importancia, primero en su cálculo y luego por el espectro de diseño, lo cual está generando un factor de mayoración de 2.25 veces.
 - g. Presentar el cálculo de las fuerzas hidrodinámicas de las estructuras cilíndricas.
 - h. Aunque se realizó un chequeo por control de agrietamiento en todas las estructuras, este quedó incompleto ya que solo se realizó el cálculo de F_s .max y siempre considerando un espaciamiento de 25cm. Se debe complementar realizando el cálculo del esfuerzo de fluencia que genera el refuerzo propuesto (F_s) y luego verificar que $F_s < F_s$.max.
 - i. Cabe mencionar que el cálculo de F_s .max debe considerar la separación del refuerzo propuesto y no siempre es 25cm, como menciona el cálculo adjuntado.

- j. Verificar que efectivamente las dimensiones de todas las estructuras modeladas coinciden con las establecidas en el informe, los cálculos y planos. Por ejemplo la estructura de alivio presenta dimensiones 4.3 x 3.6 x 2.8, pero la modelación considera un tanque de 5.2 x 3.04 x 1.76m de alto.
 - k. Revisar el diseño a flexión y cortante de todas las estructuras ya que se identificaron algunas inconsistencias. A continuación se presentan algunos ejemplos:
 - ✓ De acuerdo a la herramienta de diseño, se presentaron distribuciones de refuerzo (áreas, separaciones) iguales tanto para la estructura de alivio como el zanjón de oxidación, siendo ambos componentes diferentes tanto en dimensiones como solicitaciones.
 - ✓ Optimizar las distribuciones del refuerzo ya que se identifica que consideran separaciones cada 25cm, cuando la herramienta arroja valores mayores a los 30cm la cual sería la distancia máxima permitida
 - ✓ Verificar las fuerzas de diseño utilizadas ya que, por ejemplo, el momento ultimo utilizado para el diseño de muros del zanjón de oxidación, es demasiado grande y la distribución de acero propuesta no sería suficiente para soportarlo.
 - ✓ Se identificó en algunos casos que el valor de cortante resistente es mucho menos que el cortante actuante, lo cual es una condición que no se puede presentar.
2. Ajustar las memorias de cálculo de las **ESTRUCTURAS TIPO PORTICO** adjuntando y/o complementando las memorias de cálculo teniendo en cuenta lo siguiente:
- a. Aunque en la modelación consideran los efectos ortogonales del sismo no se identifican las fuerzas sísmicas de diseño reducidas. ($E = F_s / R$), además, tampoco se pudo establecer si fue utilizada la envolvente de las combinaciones.
 - b. En los diseños de los elementos (viga, columna, pilotes, zapatas, etc) el diseño no es muy claro y no se aprecian cuales son las fuerzas de diseño utilizadas, además, en algunos casos no se presentan los chequeos solicitados por norma (flexión, cortante , axial, etc).
 - c. Mencionan anexos que no fueron suministradas, por ejemplo, hoja de cálculo de entrepiso y correas.
 - d. En los elementos metálicos se limitan a presentar el reporte que arroja el software sin presentar ningún tipo de interpretación de resultados ni verificación de los mismos.
3. Presentar certificación de aprobación de diseños por parte de la interventoría en la cual se indique que todos los diseños estructurales cumplen tanto con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) y como con la Norma Colombiana de Diseño de Puentes (CCP 14).
4. Será responsabilidad del formulador del proyecto verificar que el interventor de los diseños estructurales cumpla con los requisitos de calidad, experiencia e idoneidad establecidos en el

numeral 2 del anexo de la Resolución 0017 de 2017 y con los lineamientos establecidos en el artículo 83 de la ley 1474 de 2011.

5. Los planos estructurales deben tener las siguientes firmas junto al respectivo número de matrícula profesional de quien firma: especialista que elaboró el diseño estructural, especialista que elaboró el estudio de suelos, verificación de la interventoría y aval de la supervisión de la Entidad Contratante responsable del diseño. En este caso no se incluyeron ni los números de matrícula profesional del interventor y del supervisor, ni la firma y matrícula profesional del especialista que elaboró el estudio de suelos.
6. Presentar los siguientes planos:
 - Esquema del proyecto donde se localicen todas las estructuras (bocatoma, pasos elevados, PTAP, etc) que se pretende construir
 - Estructurales que incluyan características de los concretos y despieces (detalles del refuerzo)
7. Incluir en los planos estructurales la siguiente información
 - Características de los concretos, cuadros desagregados y totalizados de despiece de refuerzo, figuración y cantidades de concreto (requisito de Res. 0661 de 2019).
 - Nivel de diseño del líquido y del terreno, propiedades del concreto (Requisitos NSR-10 C.23 - C.1.2). aunque normalmente el nivel del líquido lo consideran en los planos hidráulicos, también debe estar en los planos estructurales por exigencia de norma.
 - Características del tipo de cimentación y las recomendaciones de mejoramiento del suelo que arrojó la geotecnia, por ejemplo, si todas las estructuras consideran el uso de rellenos a los costados de las estructuras, deben incluir las características que tendrá este material
 - chaflanes en las esquinas y/o en sitios de concentración de esfuerzos.
 - detalles del refuerzo en muros por efecto de tuberías
8. Se reiteran los requisitos y lineamientos establecidos en el Anexo no.1 de la Resolución 0661 de 2019 en relación a la presentación de los diseños estructurales:
 - **2.4.2.1 Estudios y diseño:** El proyecto debe incluir todos los estudios y diseños, actualizados al año de presentación del proyecto, de cada uno de los componentes del sistema de acuerdo con la naturaleza del mismo:

Todos y cada uno de los productos entregados como soporte del proyecto, deberán estar debidamente firmados de conformidad con lo establecido en el reglamento técnico del sector
 - **2.4.2.11 Diseños estructurales:** Firmados por el especialista estructural y el interventor, con sus respectivos números de matrícula profesional

- Debe incluir el diseño de todas las estructuras contempladas en el alcance del proyecto, de acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios de campo. Los diseños deben contemplar las memorias de cálculo y análisis, información sobre el software utilizado y los planos de diseño para la construcción de todas las estructuras. Las estructuras de concreto reforzado deben incluir las correspondientes cantidades de obra, listas de refuerzo y figuración.
- **2.4.2.15 Memorias de cálculo:** Los diseños deben contemplar las memorias detalladas y descriptivas de cálculo, en herramientas computacionales, con la correspondiente interpretación de resultados, que permitan su verificación.
- **2.4.2.16 Planos:** Firmados por el profesional responsable del diseño y el interventor con sus respectivos números de matrícula profesional.

Numeral 14: Planos estructurales que incluyan características de los concretos, cuadros desagregados y totalizados de despiece de refuerzo, figuración y cantidades de concreto.

Por todo lo anterior se requiere complementar la información de las memorias de cálculo y planos estructurales de todos los componentes del proyecto de acuerdo a lo antes mencionado.

CONSECUTIVO DEL PROYECTO	032
NOMBRE DEL PROYECTO	PUENTE PTAR POPAYAN
EVALUADOR ESTRUCTURAL	ING. JAIRO ARLEY URBINA GÓMEZ
CONSECUTIVO REVISION	R0
FECHA RECIBIDO	17 DE MARZO DE 2022
FECHA DE ENVÍO DE OBSERVACIONES	23 DE MARZO DE 2022

ESTRUCTURAS EVALUADAS:

- 1 PUENTE 17 m DE LUZ ENTRE EJES

OBSERVACIONES GENERALES:

- ✓ No se evidencian las cantidades de obra en los planos.
- ✓ No se evidencia cuantos carriles de diseño se definen para el análisis de la estructura de acuerdo con el CCP-14.
- ✓ Se evidencia que solo se tiene en cuenta la combinación RESISTENCIA I y SERVICIO I, por lo que es necesario complementar el análisis con las demás combinaciones establecidas en el CCP-14.
- ✓ Se evidencia que los factores de mayoración de la carga viva peatonal, vehicular, carga muerta, carga muerta de la rodadura (PL, LL, DC, DW) no son los indicados en la tabla 3.4.1-1 del CCP-14 por lo que es necesario realizar estos ajustes en el modelo matemático usado y volver a diseñar los elementos bajo las nuevas solicitaciones ya que al ser mayores estos factores, las solicitaciones incrementaran.
- ✓ No se evidencia el uso de la combinación Evento Extremo para analizar las solicitaciones en los pilotes y posteriormente realizar su diseño.
- ✓ La longitud de diseño de la viga es de 16m pero en planos esta longitud es mayor, y en el chequeo de las deflexiones se usa una longitud de 15 m por lo tanto, se debe

revisar esta diferencia en los datos ya que estos deben coincidir entre sí y con lo plasmado en los planos estructurales.

- ✓ No se evidencia el diseño de los diafragmas del tablero.
- ✓ No se evidencia el diseño de la losa del tablero.
- ✓ No se evidencia el diseño estructural de forma explicativa de los elementos que conforman la rampa del puente (viga de cimentación y muros).
- ✓ No se evidencia el diagrama de interacción Carga vs Momento de los pilotes bajo la combinación de Momento Extremo para evidenciar que estas resisten cualquier combinación de cargas de flexo-compresión.
- ✓ Se evidencia que en los datos de salida del software existe la propiedad un elemento tipo cable "Tendon 1" de material A416Gr270 de 0.99 cm² de área, pero en los planos no se evidencia que algún elemento del puente contenga acero de preesfuerzo.
- ✓ No se evidencia el módulo de reacción del suelo usado en el análisis de los pilotes.
- ✓ No es clara la forma como se calculan las solicitaciones por sismo en el pilote.