

	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 4.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 10/09/2019
		Código: GDC-F-01

## ACTA No. 02

**FECHA:** 29 de enero del 2021

**HORA:** 10:00 am – 11:00 am

**LUGAR:** Aplicación virtual Teams

**ASISTENTES:**

<b>Empresa</b>	<b>Nombre</b>	<b>Correo</b>
CONSULTORIA	Ricardo Saenz	gerenciageneral@consoltecgroup.com
AGUAS DEL HUILA	Andres Alberto Charry	andres.quimico@aguasdelhuila.gov.co
	Esperanza Ortiz	subgerenciatecnica@aguasdelhuila.gov.co
MVCT	Luis Hernan Torres Suarez	ltorres@minvivienda.gov.co
	Juan Alejandro Garzón	jgarzon@minvivienda.gov.co
	Diego Sorza	dsorza@minvivienda.gov.co
	Jorge Caro	jcaro@minvivienda.gov.co
	John Marroquin	jmarroquin@minvivienda.gov.co

**INVITADOS:** N.A

**ORDEN DEL DIA:**

Mesa de trabajo para socializar las observaciones al proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS DEL MUNICIPIO DE COLOMBIA-DEPARTAMENTO DEL HUILA".

**DESARROLLO:**

Se da inicio a la mesa de trabajo con la presentación de los participantes y con la intervención del ingeniero Luis Hernán Torres Suárez, quien socializa el alcance de la mesa de trabajo el cual tiene como objetivo la socialización de las observaciones a la información radicada por cada uno de los especialistas que participan de la reunión en los componentes topografía, geotecnia, estructural, eléctrico y presupuestal.

**TOPOGRAFIA:**

El ingeniero Juan Alejandro Garzón hace las siguientes observaciones a la información radica del componente de topografía.

6. Estudio topográfico. El consultor presentó tres carpetas con información: Carpeta MEMORIAS que contiene el documento "INFORME\_FINAL\_ESTUDIO\_TOPOGRAFICO COLOMBIA HUILA" y el

archivo en Excel "CARTERA FINAL COLOMBIA HUILA 13-07-2018"; Carpeta DWG contiene 13 archivos entre los cuales hay fotografías del trabajo de campo e imágenes y un plano denominado como ENTREGA TOP. PTAR COLOMBIA-HUILA en DWG; y en la Carpeta PDF se observa el archivo de un plano denominado como ENTREGA TOP. PTAR COLOMBIA-HUILA-TOPOGRAFIA en pdf. Por la fecha de presentación del estudio, el consultor debe tener en cuenta la Resolución 0661 de 2019 del MVCT y sus numerales 2.4.2.6 Topografía, y 2.4.2.16 Planos; el levantamiento topográfico en su Georreferenciación y Topografía no está asociado al Sistema de Referencia Magna-Sirgas.

a. Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación). En el documento "INFORME\_FINAL\_ESTUDIO\_TOPOGRAFICO COLOMBIA HUILA" en la página 10, "numeral 3.1.1 Geoposicionamiento" se presenta el siguiente texto: "El equipo para el Geo posicionamiento de los puntos de control COLOMBIA-1 Y COLOMBIA-2 fue un GPS Garmin map 64s receptor GPS y GLONASS de alta sensibilidad con una antena Cuadrifilar Helix" enfatizando que el responsable del levantamiento topográfico utilizó un equipo GPS Garmin map 64s de donde se obtuvieron las coordenadas de Amarre; de acuerdo con este planteamiento es importante mencionar que el presente estudio de la PTAR responde a una Ingeniería de Detalle y no a un estudio de SIG y Cartografía (1:25.000) por lo tanto el equipo utilizado para la determinación de los puntos Colombia-1 y Colombia-2 como "amarre" es inadecuado para este estudio, agregando que en condiciones óptimas sus errores en horizontal serían de 3 metros y de 6 metros en vertical, lo que implica el traslado de estos errores al levantamiento topográfico y todo lo que se haya generado derivado de la utilización de dicho equipo GPS Navegador; además el informe presenta una particularidad, que su contenido al parecer es de otro estudio donde se utilizó tal vez el método de Aplicación de velocidades en levantamientos GPS diferenciales apoyados en puntos monumentados referidos a MAGNA-SIRGAS pero utilizando el uso equipo receptor GNSS incorrecto en este estudio. Basado en lo mencionado anteriormente no tiene validez el Levantamiento de Georreferenciación realizado.

En todo caso, para validar y aprobar el levantamiento de Georreferenciación, el consultor debe volver a realizar las actividades de campo y oficina del levantamiento de Georreferenciación y desarrollar teniendo en cuenta los siguientes items:

- Se deben utilizar el procedimiento Oficial IGAC (Anexos I, II, III y IV) del documento [https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos\\_practicos.pdf](https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/aspectos_practicos.pdf) (Año 2005) para realizar el levantamiento Geodésico de puntos vértice y de Nivelación (NP), cálculo de los tiempos de rastreo y el procedimiento de levantamiento de campo, cálculo de la ÉPOCA, entre otros aspectos técnicos. Se debe tener en cuenta el ITRF2014 época 2018.0, utilizando única y exclusivamente equipos receptores GNSS Doble Frecuencia L1, L2 (No se aceptan datos de equipos GPS Navegadores, GPS Móviles, GPS MonoFrecuencia L1, ni Estaciones Totales).
- Utilizar la Red Geodésica MAGNA-SIRGAS teniendo en cuenta las estaciones MAGNA-ECO "AECH", "IBAG", "IBAG" Y "VIVI" localizadas en los municipios de Chaparral e Ibagué en el departamento del Tolima, Neiva en el departamento del Huila y Villavicencio en el departamento del Meta y/o apoyarse en los mojones o puntos monumentados de la Red MAGNA-Pasiva (mojones) correspondiente a los puntos vértices SAZ-HX-256 y 41206001 ubicados en el municipio de Colombia (Huila) en ambos casos para utilizar como base para la materialización y determinación de nuevos puntos Geodésicos para el Control Horizontal y Vertical de los elementos de la PTAR.
- Para la Planta de Tratamiento de Agua Residuales (PTAR), se debe densificar y determinar dos puntos Geodésicos de control horizontal y vertical además de definir y futuros para su ubicación. Uno de esos puntos servirá como Vista de Orientación a la Norte, y el otro como punto de Inicio y Cierre en la poligonal que abarque la planta.
- Si aplica para este proyecto y se plantean otras estructuras como Colectores Principal y Secundario, Emisario Final e Interceptor, entre otras estructuras del proyecto, se deberá densificar y determinar dos puntos Geodésicos de control horizontal y vertical además de definir y futuros para su ubicación, en cada una de ellas.
- A manera de recomendación y si llegase a aplicar para el presente estudio tuberías (red de alcantarillado, laterales o iniciales, secundarias) se deberá Materializar y Determinar una pareja de

puntos Geodésicos (vértice y Punto de Nivelación - NP) al Inicio y Cierre de cada poligonal abierta y/o cerrada, es decir que sean "Amarradas"; para los tramos intermedios del levantamiento se deben materializar y determinar un número suficiente de mojones (como mínimo cada 500 metros) para control horizontal y vertical de la topografía, para coordenadas, cota en proyección y para futuros replanteos si es el caso.

- Para los puntos geodésicos solicitados, se debe presentar en el informe y anexos (en carpetas) lo siguiente: Las especificaciones técnicas de los equipos GNSS con sus certificaciones de precisión, el método de levantamiento del proceso, se reportarán los datos crudos y archivos RINEX, las estadísticas de posprocesamiento de precisión en coordenadas geocéntricas, geográficas y planas cartesianas Gauss Kruger con cota ortométrica y verificar errores admisibles de la precisión horizontal y vertical que no superen el estándar para Puntos Geodésicos de Control Horizontal que sean de "Orden 3" y de Control Vertical Nivelados que sean de "Orden 3" según IGAC (Resolución 1562 de 2018).

- Cálculos de Época, el esquema de determinación, la línea base, hojas para observaciones de campo GNSS, modelo de velocidades y modelo geoidal de los puntos y/o estación utilizada.

- Toda la información de Georreferenciación solicitada debe ir cargada correctamente al Plano Topográfico en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Bogotá.

b. Levantamiento Topográfico. Verificando en el documento "INFORME\_FINAL\_ESTUDIO\_TOPOGRAFICO COLOMBIA HUILA" el consultor básicamente define el levantamiento topográfico en la página 12, en su numeral 3.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO se describe que "El levantamiento topográfico se realizó partiendo de coordenadas de una poligonal cerrada general realizada en toda el área del levantamiento. A esta poligonal se le realizó su respectivo ajuste de acuerdo con las especificaciones y metodología requeridas para la corrección y cálculo de poligonales cerradas" y "El método utilizado en el levantamiento topográfico fue la radiación simple que consiste en hacer un barrido de los puntos a medir utilizando una estación total que mide ángulos horizontales y verticales tomando el registro en Cartera Electrónica de las respectivas distancias" además se presenta una tabla de Coordenadas en Excel "CARTERA FINAL COLOMBIA HUILA 13-07-2018" la cual es un resumen de coordenadas; técnicamente no existe soporte técnico del levantamiento, pues no hay descripción de carteras de planimetría con distancias y ángulos, ni tampoco las Precisiones con los errores lineales y angulares permisibles; en cuanto a la Altimetría, tampoco se presentan carteras de Nivelación con los errores permisibles en Cota; si a esta situación le sumamos el inconveniente de los errores en Horizontal y Vertical del Equipo GPS Navegador utilizado, pues se considera que el ejercicio del levantamiento de topografía no está en condiciones técnicas, por lo tanto no se aprueba.

Se solicita al consultor volver a realizar el levantamiento de topografía, teniendo en cuenta los siguientes aspectos para dar aprobación al ejercicio topográfico;

- En cuanto al "Levantamiento Planimétrico" representado por las poligonales (abierta y/o cerrada) que hayan sido levantadas, se debe presentar la o las carteras(s) topográfica(s) incluyendo puntos geodésicos solicitados en el Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) y Deltas presentando los cierres Angulares y Lineales con Errores Admisibles.

- Para el "Levantamiento Altimétrico" se debe presentar la nivelación ya sea Geométrica y/o Trigonométrica ajustada con los valores de Cota de los nuevos puntos Geodésicos con los errores en vertical ajustados y permisibles; si realizaron circuitos de nivelación, las carteras por cada Circuito; incluir los Puntos B.M. del Levantamiento de Geodesia (Georreferenciación) como amarre para ambos casos. Presentar el levantamiento de detalles basándose en el nuevo levantamiento de georreferenciación y topografía.

- Correr las curvas de nivel cada metro (1 m) de la zona de la PTAR (y demás estructuras si corresponde), asociadas a los ajustes solicitados.

- Presentar en los anexos, certificados de calibración de los equipos, datos crudos de la estación y niveles, carteras con los ajustes solicitados, tarjeta profesional de las personas encargadas de levantamiento.

- Toda la información de Topografía solicitada deben ir cargada en el Plano Topográfico en el Sistema de Referencia MAGNA-SIRGAS en Origen Bogotá.

c. Planos. Solo se reportó el plano "ENTREGA TOP. PTAR COLOMBIA-HUILA" el cual está en AutoCAD. Una vez se realicen los ajustes de Georreferenciación y Topografía, se deberá entregar los siguientes planos: Localización General, Topográfico y el de Implantación sobre el plano topográfico únicamente en formato CAD y asignado el Sistema de Referencia Magna-Sirgas Origen Bogotá, los cuales al ser aprobados deben entregarse firmados por los responsables de la topografía, junto con la aprobación y firma de la interventoría.

d. Predial-Catastral. No se entregó información predial-catastral. Si aplica esta temática para el presente proyecto, se recomienda entregar los planos en formato CAD y tener asignado el Sistema de Referencia Magna-Sirgas, Origen Bogotá, además de líneas de colindancia, propietarios, matrícula inmobiliaria, y/o código catastral.

### **GEOTECNIA:**

El ingeniero diego Sorza informa las siguientes observaciones al componente de geotecnia:

1. En el informe no queda claro cuáles son las estructuras objeto de evaluación. El proyecto debe estar a ingeniería de detalle. En el informe debe quedar claramente definido el proyecto presentado a consideración del VASB (dicha información debe corresponder con los diseños estructurales e hidráulicos), en este caso deben detallarse: estructuras puntuales y redes o tuberías; para cada una de ellas se debe describir el sistema estructural, dimensiones, forma, materiales, localización, niveles de desplante. ilustrar.

2. No se incluye plano de localización de los Sondeos. Debe incluirse plano de localización de los sondeos (apiques, perforaciones, etc) adjuntándose como anexo en formato CAD donde se ilustre las redes y estructuras proyectadas, con curvas de nivel y dimensiones. Debe contener convenciones y escala descrita. (Res 0661 de 2019). El plano debe contener sus respectivas firmas.

3. Para cada una de las estructuras que conforma el proyecto, deberá quedar especificado el tipo de cimentación, la profundidad de cimentación, el suelo de cimentación, la capacidad de soporte; deben presentarse fórmulas y parámetros geotécnicos tenidos en cuenta (cohesión, fricción interna del suelo, peso unitario, módulo de elasticidad, etc) para cada estructura que conforma el proyecto.

4. Presentar cálculo de asentamientos totales y diferenciales para cada una de las estructuras que conforman el proyecto con fórmulas usadas, parámetros geotécnicos tenidos en cuenta (cohesión, fricción interna del suelo, peso unitario, módulo de elasticidad, etc), teniendo en cuenta las cargas que cada una de las estructuras transmitirá al suelo de cimentación (dicha información deberá ser suministrada por el ingeniero estructural responsable del proyecto). Esta información debe quedar en el cuerpo del informe con el análisis de si los resultados son favorables o aceptables en cuanto a la estabilidad del proyecto.

5. En el informe se deberá definir con exactitud el tipo de material de las excavaciones y sus porcentajes correspondientes.

6. En la página 33 de 67 del informe se menciona "Los suelos presentan límite líquido (13,80%) y límite de contracción (3,47%) e índice de plasticidad (7,40%). Se puede esperar una significativa actividad de expansión - contracción y por lo tanto presenta una compresibilidad Baja" Aclarar.

7. Aunque el informe es firmado por el ingeniero responsable, además debe ser revisado por interventoría (ver Artículo 39 de la Resolución 0330 de 2017 para idoneidad de los profesionales de la interventoría).

Por lo anterior, la información presentada no es suficiente para emitir un concepto favorable respecto al componente geotécnico del proyecto. La información suministrada debe ser complementada de acuerdo con las observaciones planteadas, teniendo en cuenta los lineamientos de la normatividad vigente para este proyecto.

### **ESTRUCTURAL:**

El ingeniero Jorge Caro según la información radica presenta las siguientes:

#### **A. ESTUDIO DE SUELOS**

Al verificar la cantidad de sondeos realizada para la PTAR (3) se considera que son pocos para la cantidad de estructuras a construir (8) y eso sin contar el pozo de inspección ni la caseta de cloración. Por lo anterior se requiere complementar el estudio de suelos de manera que cumpla con los requisitos y lineamientos del título H como, por ejemplo:

- Al menos el 50% de los sondeos deben quedar ubicados dentro de la proyección sobre el terreno de las construcciones, en este caso solo hay uno.
- El número de sondeos ejecutados debe cubrir completamente el área que ocuparán las unidades de construcción contempladas, incluso las áreas que serán afectadas por taludes de cortes u otros tipos de intervención
- El sondeo debe alcanzar 1.5 veces el ancho de la losa corrida de cimentación
- En todos los casos, el 50% de las perforaciones deberán alcanzar una profundidad por debajo del nivel de apoyo de la cimentación

Todas estas disposiciones están contenidas en la NSR-10 Título H numerales 3.2.3, 3.2.4 y 3.2.5.

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.

Suministrar un plano y/o esquema que contenga tanto la implantación de todos los componentes del proyecto (PTAR, casetas, pozo de inspección, etc) como la ubicación de los sondeos realizados.

#### **B. DISEÑOS ESTRUCTURALES**

Ajustar las memorias de cálculo de las ESTRUCTURAS TIPO TANQUE adjuntando y/o verificando la siguiente información:

- Presentar un análisis de carga más detallado debido a la utilización de valores que no están debidamente sustentados, por ejemplo, no es claro de dónde sale el valor de las cargas en cubierta o la altura del terreno utilizada para el empuje del suelo
- Incluir el empuje sísmico del suelo
- No hay claridad sobre el tipo de exposición seleccionada la cual debe estar sustentada con la caracterización de las aguas residuales a tratar (ver C.23-C.4.2)
- El coeficiente de importancia fue considerado tanto en el espectro de diseño como en el cálculo de las cargas hidrodinámicas, solo se debe considerar una sola vez
- No se identificaron todas las combinaciones de carga utilizadas para el diseño de estructuras ambientales (ver ACI 350-06, numeral 9.2.1)
- En varios componentes se considera el uso de refuerzo con barra no. 3, diámetro que no es permitido para este tipo de estructura (ver C.23 - C.7.12, diámetro mínimo barra no. 4)
- No se identifica si los tanques son enterrados o semienterrados
- En los muros internos del tanque de cloro no se cumplen requisitos de recubrimiento (muros de 10cm)
- La base de los tanques es una losa sobre el terreno, pero se consideran cuantías mínimas para losas membranas

- Incluir el diseño estructural de la losa superior (tapa) del sedimentador y tanque de cloración
  - Calcular las cargas hidrodinámicas y la deflexión de los muros del pozo aliviadero
- Por todo lo anterior se deben verificar y ajustar el diseño estructural de todas las estructuras.

En relación al cálculo del factor  $S_d$  y el chequeo por control de agrietamiento ( $f_s < f_{s,max}$ ) es importante hacer las siguientes apreciaciones:

- El cálculo del factor gamma no es muy claro
- No se indica cómo o de donde se toma el valor asumido de  $f_s$  (138 MPa)
- En el cálculo del  $f_{s,max}$  se toma como separación 20cm, valor que no coincide con ninguna de las distribuciones propuestas
- Tanto el cálculo del coeficiente de durabilidad ambiental como el chequeo por control de agrietamiento ( $f_s < f_{s,max}$ ) se debe hacer por estructura y por elemento

Presentar las memorias de cálculo y planos estructurales de los siguientes componentes:

- Pozo de ingreso al sistema
- Desarenador
- Caseta de cloración
- Lechos de Secado

Incluir como anexo y únicamente en medio magnético, el archivo de salida que arroja el software de la modelación. Este archivo debe contener tanto los datos de entrada (dimensiones, materiales, sección de los elementos, casos de carga, combinaciones, etc) así como los resultados del análisis estructural (momentos, cortantes, etc).

Incluir en los planos estructurales tanto la firma digital como el número de matrícula profesional de la persona que realizó la interventoría a los diseños estructurales

Presentar los siguientes planos:

- Esquema del proyecto donde se localicen todas las estructuras que se pretende construir
- Geotécnico (ubicación de sondeos con la implantación de las estructuras)
- Estructurales que incluyan características de los concretos, despiece del refuerzo y cantidades de obra (kg de acero, m<sup>3</sup> de concreto)
- Detalles del refuerzo (juntas, conexiones, etc)

Incluir en los planos estructurales la siguiente información

- Detalles generales establecidos en NSR-10 (Nivel de diseño del líquido, nivel del terreno, propiedades del concreto, etc)
- Características del tipo de cimentación y las recomendaciones de mejoramiento del suelo que arrojó la geotecnia (si aplica)
- chaflanes en las esquinas y/o en sitios de concentración de esfuerzos.
- juntas de construcción verticales.
- detalles del refuerzo en muros por efecto de tuberías
- Detalles arquitectónicos como tipo de cubierta, teja, puertas, ventaneria, etc (si aplica)
- detalles de pasamuros.

### **ELÉCTRICO:**

El ingeniero Jose Eduard Guaza presenta las siguientes observaciones a la información radicada:

- No se evidencian especificaciones técnicas particulares para cada uno de los ítems del presupuesto.
- No se evidencian análisis de precios unitarios para el componente eléctrico.
- Anexar cotización de los materiales de los ítems 1.11.10, 1.11.11 y 1.11.20.

### **HIDRÁULICO:**

El ingeniero Luis Hernán Torres Suárez encargado del componente hidráulico realiza la siguiente observación:

Según los cálculos hidráulicos prestados es necesario argumentar el caudal de diseño de la planta de acuerdo a los parámetros y recomendaciones establecidas en la resolución 330 de 2017.

Justificar como es el funcionamiento del alivio proyectado previo a la entrada de la pta.

Falta definir en los planos la cota de inundación en el sitio de descarga del sistema según la cota de construcción de la planta.

### Conclusiones y recomendaciones:

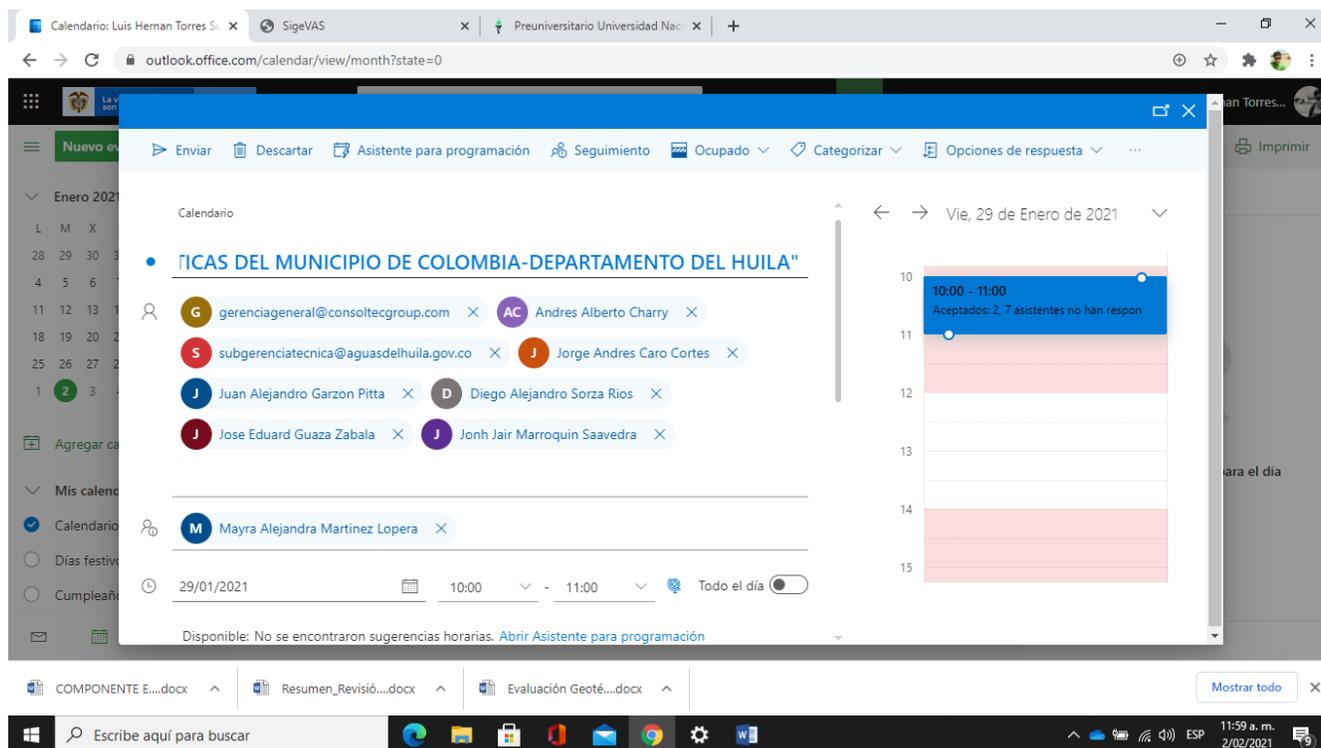
Como conclusiones de la mesa de trabajo se recomienda lo siguiente:

Entrega de las observaciones y todos los documentos el día 23 de febrero de 2021.

- Compromisos:

Compromiso	Responsable	Fecha límite de cumplimiento
Radicación de las observaciones del proyecto	Consultor/ Aguas del Huila.	23/02/2021

### FIRMAS:



Elaboró: Luis Hernan Torres S - Profesional Especializado Subdirección de Proyectos.  
Fecha: 29/02/2021.

