

***INFORME FINAL DE
ESPECIALISTA
EN HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA***

CONTRATO DE OBRA 2096 DEL 15 DE MARZO DE 2022

**CONTRATAR EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA ATACO
– PLANADAS EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA**

**INFORME FINAL
ESPECIALISTA HIDRÁULICO**



AGOSTO DE 2025

Página 1 de 16

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. LOCALIZACIÓN GENERAL	4
3. LA BRECHA K7+700-K8+670	5
3.1. Alcantarilla K7+757	5
3.2. Alcantarilla K7+944	6
3.3. Alcantarilla K8+420	7
4. CAÑOFISTO K16+100 – K16+310	7
4.1. Análisis Hidrológico	8
4.2. Análisis Hidráulico	9
4.3. Obras Ejecutadas	10
5. EL CONDOR K20+900 - K21+100	10
5.1. Análisis Hidrológico	11
5.2. Análisis Hidráulico	11
5.3. Obras Ejecutadas	12
6. LOS MEDIOS K22+200 - K22+600	12
6.1. Análisis Hidrológico	13
6.2. Dimensionamiento de Obras	13
7. EL HUNDIMIENTO K28+900	13
7.1. Análisis Hidrológico	14
7.2. Análisis Hidráulico	14
7.3. Solución de Ingeniería	14
8. LAS SEÑORITAS K36+400 – K38+700	15
8.1. Revisión Hidrología	15
8.2. Revisión Hidráulica	15
9. REFERENCIAS	16

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del Contrato 2096 de 2022 es el mejoramiento de la vía Ataco – Planadas, la cual se encuentra localizada en el departamento del Tolima, el río Atá es una corriente permanente que nace en la cordillera Central en los límites de los departamentos de Tolima, Cauca y Huila, esta corriente discurre paralela a la vía entre Ataco y Planadas, por lo tanto en varios de los sitios críticos analizados, el problema que se presenta se origina en la erosión del material fino de los taludes de las vertientes, ya que el río se recuesta contra la curva externa por depositación del material grueso contra la curva interna, dado que el problema existente es la remoción del material de cobertura del talud por erosión, las soluciones propuestas buscan endurecer la superficie de contacto del talud, protegiéndola con un tipo de cobertura que le brinde resistencia a la superficie. Lo anterior además de la evaluación de las obras de drenaje necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento de la vía.

En el presente informe se mencionan los análisis de hidrología e hidráulica que se realizaron para cada uno de sitios críticos intervenidos y la descripción de las obras de drenaje y/o de protección marginal propuestas de acuerdo a los análisis realizados.

2. LOCALIZACIÓN GENERAL

El tramo vial Planadas – Ataco, se encuentra localizado en el departamento del Tolima, los sitios críticos que hacen parte del objeto del Contrato se presentan a continuación y su localización general se puede apreciar en la siguiente Figura:

- La Brecha K7+700 – K8+670
- Cañofisto K16+160 - K16+310
- El Cóndor K20+900 - K21+100
- Los medios uno y dos
- El Hundimiento K28+900
- Las Señoritas K36+400 – K38+700

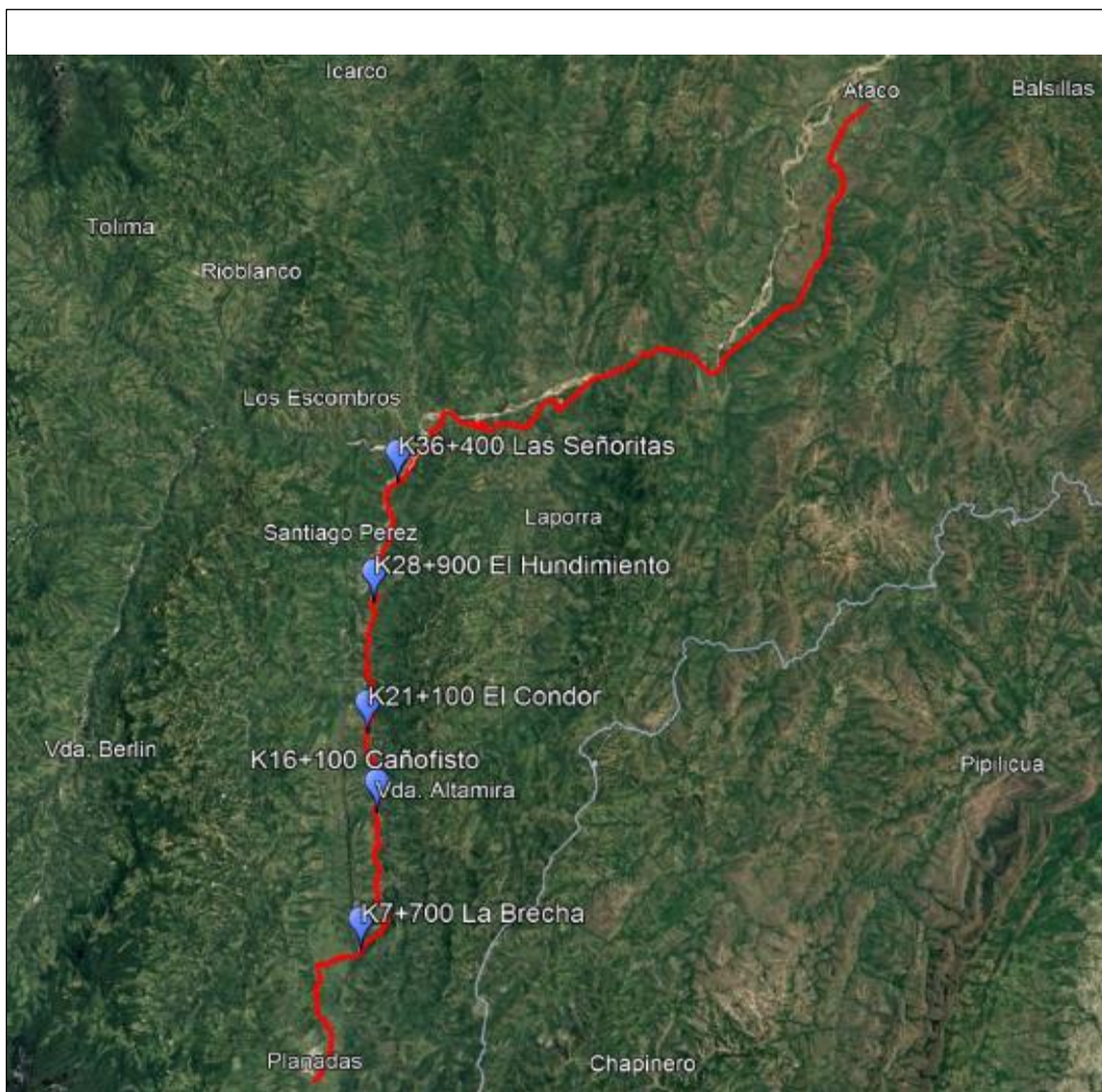


Figura 1. Localización general corredor vial Ataco – Planadas

3. LA BRECHA K7+700-K8+670

En el sector de La Brecha fue necesario realizar la evaluación de las obras de drenaje transversal propuestas, de acuerdo a lo evidenciado en campo y los análisis de hidrología e hidráulica realizados, fue necesaria la modificación de una (1) obra y la implantación de dos (2) nuevas obras de drenaje, como se relaciona a continuación:

3.1. Alcantarilla K7+757

De acuerdo a lo evidenciado en campo, en el sitio crítico La Brecha, en la abscisa K7+757, la obra de drenaje transversal existente es una alcantarilla de diámetro 36" en concreto, la cual se encuentra en mal estado estructural, ya que se desplazó diferencialmente, lo cual generó su fractura y el desempate de tubería.

Tomando como referencia el “ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO SITIO CRÍTICO LA BRECHA 2023”, y los criterios de diseño allí establecidos, en el K7+757 se proyecta el remplazo de la alcantarilla existente por un box culvert con dimensiones de 1.0 m x 1.0 m, sin embargo a partir de la obra hacia mayores, se proyecta la construcción de muro de contención de cimentación profunda, sobre caisson de 5.0 m de profundidad, como se puede apreciar en las siguientes fotografías:



Foto 1. Alcantarilla y muro de contención K7+757

El objetivo de los muros de contención proyectados en este sitio crítico, es evitar desplazamientos o movimientos del terreno y de las obras de drenaje del sector, asegurando su estabilidad y evitando desempates de tubería, por tal motivo se considera oportuna y se recomienda la instalación de tubería de diámetro 36" en lugar de box culvert, como obra de drenaje transversal.

De acuerdo a los criterios de diseño establecidos en el numeral 5.6 del “ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO SITIO CRÍTICO LA BRECHA”, se realizó el chequeo hidráulico de la obra de drenaje transversal proyectada en el K7+757, la obra de drenaje transversal propuesta (alcantarilla de diámetro 36”), tiene la capacidad hidráulica suficiente de transportar el caudal máximo instantáneo. Se realizó la localización e implantación en planta - perfil, de la obra de drenaje transversal proyectada, alcantarilla de diámetro 36” Aletas x Aletas.

3.2. Alcantarilla K7+944

De acuerdo a lo evidenciado en campo, en el sitio critico La Brecha, en la abscisa K7+944, se presentaba escorrentía de agua superficial y debido a que la obra de drenaje transversal colapsó, se encontraba totalmente enterrada y obstruida, se presentaba un empozamiento de agua sobre la margen derecha de la vía, como se puede apreciar en las siguientes fotografías.



Foto 2. Empozamiento de agua K7+944

Con el fin de evitar empozamientos de agua que puedan generar problemas de inestabilidad a la estructura de la vía, asegurar su adecuado drenaje y dar continuidad al flujo, se recomendó reponer esta obra de drenaje transversal.

Para tal fin se realizó un análisis de hidrología e hidráulica para proyectar la obra de drenaje transversal requerida, teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos en el *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO SITIO CRÍTICO LA BRECHA*.

De acuerdo al chequeo hidráulico realizado la obra de drenaje transversal propuesta (alcantarilla de diámetro 36”), tiene la capacidad hidráulica suficiente de transportar el caudal calculado. Se realizó la localización e implantación en planta - perfil, de la obra de drenaje transversal proyectada, alcantarilla de diámetro 36” Aletas x Aletas.

3.3. Alcantarilla K8+420

De acuerdo a lo evidenciado en campo y a la revisión del diseño geométrico de la vía, en el sitio crítico La Brecha, entre abscisas K8+090 y K8+650, es decir en 560 m de longitud, no se presentan obras de drenaje transversal, por tal motivo se hizo necesario realizar un análisis de hidrología e hidráulica de dicho sector, para proyectar nuevas obras de drenaje transversal en caso de que se requieran, esto teniendo en cuenta los criterios de diseño establecidos en el *ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO SITIO CRÍTICO LA BRECHA*.

Teniendo en cuenta que entre abscisas K8+090 y K8+650, es decir, en una longitud de 560 m no se presentan obras de drenaje transversal, se proyecta una nueva obra de drenaje transversal (alcantarilla de 36”) en la abscisa K8+420, esto con el fin de mejorar las condiciones de drenaje de dicho tramo. La localización de la nueva obra se hizo teniendo en cuenta la planta y el perfil del diseño geométrico de la vía.

De acuerdo al chequeo hidráulico realizado la obra de drenaje transversal propuesta (alcantarilla de diámetro 36”, poceta x aletas), en la abscisa K8+420, tiene la capacidad hidráulica suficiente de transportar el caudal estimado. Se realizó la localización e implantación en planta - perfil, de la obra de drenaje transversal proyectada, alcantarilla de diámetro 36” Aletas x Aletas.

4. CAÑOFISTO K16+100 – K16+310

En el sector de Cañofisto el problema que se presentaba se originaba por la erosión del material fino de los taludes de las vertientes; el río se recuesta contra la curva externa por depositación del material grueso contra la curva interna.



Foto 3. Sector de Cañofisto K16+160 – K16+310

Dado que el problema existente es la remoción del material de cobertura del talud por erosión, la solución propuesta busca endurecer la superficie de contacto del talud protegiéndola con un tipo de cobertura que le brinde resistencia a la superficie.



Foto 4. Ataque del río con erosión del talud en curva externa K16+160

4.1. Análisis Hidrológico

Se realizó el análisis hidrológico de la cuenca del río Atá, con el fin de determinar los caudales que transitan por el sector en el que se encuentra la Estación Limnigráfica El Condor [22027010], perteneciente al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, localizada a la altura del K19+700 del corredor vial Planadas – Ataco,

y a partir de allí estimar los caudales que transitan por el sector de Cañofisto, para diferentes periodos de retorno.

Para el cálculo de caudales máximos del río Ata, se aplicó una distribución de frecuencias a partir de los caudales máximos anuales obtenidos por medio de la Estación Limnigráfica El Condor, el análisis de frecuencia de información hidrológica relaciona la magnitud de los eventos extremos con su frecuencia de ocurrencia mediante el uso de distribuciones de probabilidad.

También se realizó la granulometría del lecho del cauce, esto con el fin de determinar el coeficiente de rugosidad de Manning y con él determinar las pérdidas de energía por fricción generadas por el flujo, para ello se aplicó la metodología de Cowan, el n de Manning obtenido se adopta como valor para la ejecución de los cálculos hidráulicos, su valor corresponde a ríos con islas de grava que arrastran gran cantidad de sedimento grueso en creciente, de los diámetros característicos se infiere que el material sólido sobre el lecho del río Atá puede clasificarse como grava gruesa, que en este caso se encuentra sobre una matriz de arenas que a su vez conforma zonas en las que al acumularse en grandes extensiones genera la formación de islas o barras cuya formación es propiciada por las bajas pendientes del tramo, adicionalmente se encuentran también sobre el lecho, materiales finos que son transportados por el río como sólidos en suspensión.

4.2. Análisis Hidráulico

Las consideraciones tomadas en cuenta para proponer obras de protección marginal fueron:

- Topografía levantada en el mes de mayo del año 2022, al cauce del río y márgenes a lo largo de 150 m, generando secciones transversales cada 20 m.
- Las obras planteadas buscan proteger la pata del talud de posibles efectos de socavación lateral en la base del lecho.
- Las recomendaciones consisten en una protección anti-socavación, localizada paralela al corredor vial entre abscisas K16+160 – K16+310, para una longitud total de 150 m.
- Se buscó en lo posible proteger hasta la creciente de 100 años de período de retorno.
- Se busca proteger el suelo de la margen izquierda del río contra arrastre de finos.
- Se requiere el remplazo de las obras de drenaje transversal afectadas (2 alcantarillas de 36" localizadas en el K16+170 y K16+240), existente con tubería proyectada, pase de tubería.

Se realizó la modelación hidráulica del río Atá en el sector de Cañofisto; por medio de la modelación en condiciones existentes se obtuvieron datos de velocidad, profundidad del agua, ancho superficial, etc, para los periodos de retorno de 100, 50, 25, 10, 5 y 2.33 años; que se utilizaron para determinar las condiciones de las obras proyectadas. Las variables que se muestran en los resultados para cada uno de los periodos de retorno utilizados son: Caudal total, elevación del canal, elevación del agua, elevación de la línea de energía, velocidad media del flujo, área mojada, ancho superficial, radio hidráulico, numero de Froude, profundidad del flujo, y esfuerzo cortante unitario.

Se realizó el cálculo de la socavación general, la cual es el descenso del lecho del río cuando se presenta una creciente, debido al aumento de la capacidad de arrastre de material sólido de la corriente, a consecuencia del aumento de la velocidad. También se presenta debido al estrechamiento del cauce, lo cual aumenta la velocidad y siempre busca el equilibrio recuperando su sección.

De acuerdo a los cálculos de socavación general, para el sector Cañofisto, K16+160 – K16+310 del corredor vial paralelo al río Atá, se presenta una socavación general máxima para un periodo de retorno de 100 años de 1.25 m.

4.3. Obras Ejecutadas

Se realizó la reconformación de la orilla de la margen izquierda del río, acordonando material de sobretamaños en una franja de 30 m, redireccionando el flujo y alejando la orilla de la banca de la vía a lo largo de 150 m, evitando de esta manera procesos de socavación y erosión en el talud inferior de la vía.

Además se realizó el remplazo de las obras de drenaje transversal afectadas (2 alcantarillas de diámetro 36”), localizadas en el K16+170 y K16+240.

5. EL CONDOR K20+900 - K21+100

El problema que se presenta se origina en la erosión del material fino de los taludes de las vertientes; el río se recuesta contra la curva externa por depositación del material grueso contra la curva interna.



Foto 5. Erosión material del talud K21+100

Dado que el problema existente es la remoción del material de cobertura del talud por erosión, la solución propuesta busca endurecer la superficie de contacto del talud protegiéndola con un tipo de cobertura que le brinde resistencia a la superficie.



Foto 6. Ataque del río con erosión del talud en curva externa K20+900

5.1. Análisis Hidrológico

Se realizó el análisis hidrológico de la cuenca del río Atá, con el fin de determinar los caudales que transitan por el sector en el que se encuentra la Estación Limnigráfica El Condor y a partir de allí estimar los caudales que transitan por el sector en estudio, para diferentes periodos de retorno. Por medio del análisis de frecuencia de información hidrológica se relacionó la magnitud de los eventos extremos con su frecuencia de ocurrencia mediante el uso de distribuciones de probabilidad.

Como la estación limnigráfica El Condor, que mide caudales sobre el río Atá, no se encuentra exactamente en el sitio del proyecto, sino en la misma hoya hidrográfica, en otra ubicación. Se aplicó el método de transposición de caudales, transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio de proyecto.

También se realizó la granulometría del lecho del cauce, esto con el fin de determinar el coeficiente de rugosidad de Manning y con él determinar las pérdidas de energía por fricción generadas por el flujo, para ello se aplicó la metodología de Cowan, el n de Manning obtenido se adopta como valor para la ejecución de los cálculos hidráulicos, su valor corresponde a ríos con islas de grava que arrastran gran cantidad de sedimento grueso en creciente, de los diámetros característicos se infiere que el material sólido sobre el lecho del río Atá puede clasificarse como grava gruesa, que en este caso se encuentra sobre una matriz de arenas que a su vez conforma zonas en las que al acumularse en grandes extensiones genera la formación de islas o barras cuya formación es propiciada por las bajas pendientes del tramo, adicionalmente se encuentran también sobre el lecho, materiales finos que son transportados por el río como sólidos en suspensión.

5.2. Análisis Hidráulico

A continuación, se presentan las consideraciones de diseño tomadas en cuenta para recomendar las obras de protección marginal necesarias:

- El diseño que se presenta se realizó con la topografía levantada en el mes de mayo del año 2022.

- Las obras planteadas buscan proteger la pata del talud de posibles efectos de socavación lateral en la base del lecho.
- La obra planteada consiste en una protección anti-socavación, con contenedores estructurales en forma de bloque elaborados con geotextil encapsulado de alta resistencia a la intemperie, dispuestos sobre geotextil tejido, localizados paralelamente a la margen derecha del río Atá, en una longitud de 150.0 m.
- Los contenedores tienen dimensiones 2.20 m x 1.10 m espesor 0.60 m, un total de 364 unidades.
- Se buscó en lo posible proteger hasta la creciente de 100 años de período de retorno.
- La obra de protección se diseñó para proteger el suelo contra arrastre de finos.
- Los detalles de implantación de los contenedores y su disposición, se presentan en planos anexos: Planta perfil hydroblocks K21+040, secciones hydroblocks y detalles.

Se realizó la modelación hidráulica con las condiciones existentes del río Atá en el sector del Condor, por medio de la modelación se obtuvieron datos de velocidad, profundidad del agua, ancho superficial, etc, (los resultados se presentan en el anexo de este informe) para los períodos de retorno de 100, 50, 25, 10, 5 y 2.33 años; que se utilizaron para determinar las condiciones de las obras proyectadas. Las variables que se muestran en los resultados para cada uno de los periodos de retorno utilizados son: Caudal total, elevación del canal, elevación del agua, elevación de la línea de energía, velocidad media del flujo, área mojada, ancho superficial, radio hidráulico, numero de Froude, profundidad del flujo, y esfuerzo cortante unitario.

De acuerdo a los cálculos de socavación general realizados para el sector El Condor, K20+960 – K21+110 del corredor vial paralelo al río Atá, se presenta una socavación general máxima para un periodo de retorno de 100 años de 2.0 m, de acuerdo a esta profundidad se implantan las obras de protección marginal.

5.3. Obras Ejecutadas

Para el tramo sector El Condor K20+960 a K21+110, como obra de protección ante la erosión marginal, se propone la implantación de hydroblocks, que son contenedores estructurales en forma de bloque elaborados con geotextil encapsulado de alta resistencia a la intemperie, dispuestos sobre geotextil tejido, localizados paralelamente a la margen derecha del río Atá, en una longitud de 150.0 m. Los hydroblocks tienen dimensiones 2.20 m x 1.10 m espesor 0.60 m.

Además se realizó el remplazo de las obras de drenaje transversal afectadas (2 alcantarillas de diámetro 36”), localizadas en el K20+980 y K21+070.

6. LOS MEDIOS K22+200 - K22+600

Se realizó el análisis hidrológico e hidráulico para el diseño de obras de drenaje longitudinales y transversales para gestionar la escorrentía superficial de la zona y corregir la pérdida de banca en la vía. Para esto, se propone la construcción de cuneta tipo triangular, la adecuación y reemplazo de ODTs existentes y la construcción de canales escalonados para el drenaje través del talud inferior, proveniente de las ODTs. Lo anterior

con el fin de gestionar el drenaje superficial y subsuperficial del terreno aledaño a la vía para no seguir comprometiendo la integridad y estabilidad de la misma.

6.1. Análisis Hidrológico

Se realizó el análisis hidrológico y determinación de caudales de diseño, de acuerdo a los registros históricos de las estaciones más cercanas a la zona de influencia del proyecto que son SANTIAGO PEREZ [22020050], CASA DE ZINC [22020040] y EL CONDOR [22027010], perteneciente al Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

6.2. Dimensionamiento de Obras

La solución propuesta consiste en: la colocación de cunetas triangulares a borde vía, la comprobación y recomendación de ajuste para la capacidad hidráulica de las ODT existentes, la formulación de canales escalonados para gestionar los descoles de las ODT y prevenir la infiltración de dichas aguas en áreas adyacentes a la vía, además de las estructuras necesarias para garantizar el descole de las ODT como chimeneas y tramos de columpios para rápidas. Teniendo en cuenta la pérdida de banca y la construcción del muro de contención, es necesario adecuar el descole de algunas ODTs, mediante la colocación de estructuras tipo chimenea y columpio.

- Se propone la construcción de cuneta tipo triangular de 1.0m de ancho y 0.20m de profundidad.
- Las cunetas propuestas deberán contar con un filtro de 0.6m x 1.0m, rodeado por geotextil no tejido NT2500 compuesto de material de relleno y una tubería perforada de 4"
- Por esta razón, se propone que el encole de estas ODTs se modifique de poceta a aletas y que en el caso de la ODT3 se modifiquen sus dimensiones de 1.0m x 1.0m a 1.5m x 1.5m, ya que, con las actuales dimensiones, no cuenta con suficiencia hidráulica
- Se proyectó la construcción de dos chimeneas: una para la ODT ubicada en K22+282 y otra para el K22+446. Estas estructuras complementarias se proponen por la diferencia topográfica entre la salida de la ODT y el terreno receptor.
- Se propone que en el descole de la ODT del PR22+525 se ubique un canal corto de rápidas con tapa y columpio para realizar el empalme entre la ODT y el canal escalonado en bolsacretos. Esto se propone debido a que el terreno receptor de esta ODT tiene una pendiente promedio superior al 50%.
- Se proponen estructuras de disipación tipo canal escalonado para las ODTs localizadas en las abscisas K22+282, K22+446 y K22+525.

7. EL HUNDIMIENTO K28+900

Para el sitio crítico presente en el K28+900 de la vía Ataco – Planadas, se realizaron los estudios de Hidrología e Hidráulica, con el fin de dimensionar las obras hidráulicas longitudinales y transversales requeridas para corregir la problemática en el sitio que ha desarrollado un proceso de inestabilidad que ocasiona la pérdida de banca.

7.1. Análisis Hidrológico

Se realizó el estudio hidrológico y la determinación de los caudales de diseño con los registros históricos de las estaciones: Santiago Pérez [22020050] y Mesa de Pole [22055020], del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

7.2. Análisis Hidráulico

Se realizó el chequeo hidráulico de las obras de drenaje transversal existentes y propuestas en la zona de intervención. Al realizar la evaluación se tomaron las siguientes determinaciones:

- Se identifican cinco (5) obras de drenaje en la zona, correspondientes a tres (4) alcantarillas de 0.90 m y un (1) box culvert de 1.0 m x 1.0 m.
- Se mantienen las alcantarillas presentes en las abscisas K29+661 y K29+900. Los elementos ubicados en las abscisas K29+735 (alcantarilla) y K29+778 (box culvert) serán eliminados debido a que su estado estructural no es óptimo y se busca reducir el depósito de agua en la zona afectada.
- La obra del K29+842 (alcantarilla) será reemplazada por box culvert de 1.5 m x 1.5 m.
- Se proponen dos canales escalonados. El primero recibirá el cauce del talud superior, lo entrega a una poceta la cual también recibirá el caudal de cunetas de la vía y hará entrega al segundo canal disipador que se encontrará paralelo a la vía, este canal hará entrega de su cauce a una poceta en la abscisa K29+842, la cual recibirá también el aporte de cunetas y hará entrega al box culvert proyectado de 1.5 m x 1.5 m.

7.3. Solución de Ingeniería

En el sitio crítico 28+900 se encuentran localizadas varias obras de paso hídrico, las cuales no se encuentran en óptimas condiciones, por ende, no permiten el drenaje necesario para la zona, causando inestabilidad en el sitio, provocando que la zona tenga movimientos de tierra, los cuales afectan directamente las estructuras presentes.

Se eliminarán las descargas hídricas directas al sitio inestable, se direccionarán los cauces por medio de elementos que controlen su dirección y características propias. Esto se logrará con un canal disipador que captará el cauce ubicado en el K29+778 por el talud superior, este lo entregará a una poceta la cual también recibirá el aporte de la cuneta derecha de la vía. Estos aportes hídricos se transportarán mediante un canal cerrado paralelo a la vía, hasta un box culvert nuevo en el K29+842 que reemplazaría la alcantarilla existente, el cual atravesará la vía y hará el descargue mediante un descole flexible en bolsacreto garantizando el transporte del agua a un sitio donde no generará daños.

Como solución para el drenaje de este sitio, se sacarán de funcionamiento las ODT's presentes en las abscisas K29+735 y K29+778 controlando de esta manera el aporte de agua al talud inferior.

8. LAS SEÑORITAS K36+400 – K38+700

Mediante Contrato 1536 de 2015, se suscribe la ejecución del proyecto de rehabilitación y mantenimiento del K35+900 al K41+423 de la vía Ataco - Planadas. Se realizó la revisión al Diseño de Hidrología, Hidráulica y Socavación entregado como parte de los documentos contractuales. Diseño desarrollado dentro del Contrato de Consultoría No. 280379, realizado por AIM Ltda en el año 2009.

8.1. Revisión Hidrología

Se realizó la revisión al estudio hidrológico y la determinación de los caudales de diseño con los registros históricos de las estaciones: Santiago Pérez [22020050] y Mesa de Pole [22055020], del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. En cuanto a los caudales obtenidos, se concluyó que las metodologías adoptadas son válidas.

8.2. Revisión Hidráulica

De acuerdo a la revisión hidráulica de obras menores y mayores, para el sitio crítico Las Señoritas, localizado entre abscisas K36+400 – K38+700 se consideró:

- Para la cuneta típica propuesta, se considera que es una sección con una buena capacidad hidráulica ($B=1.0$ m y $H=0.20$ m) y que cumple los requerimientos de pendiente transversal máxima que garantiza la seguridad de la vía.
- Se plantea el remplazo de dos (2) alcantarillas de 24" X 36" y nueve (9) alcantarillas nuevas de 36", se realizó el chequeo hidráulico para verificar su capacidad.
- Se plantean siete (7) Box culvert's nuevos con dimensiones de 2.0 m x 2.0 m, se realizó el chequeo hidráulico para verificar su capacidad.
- Se plantea la construcción de dos tipos de subdrenajes, el primero es un filtro francés de 0.60 m de ancho y 1.0 m de profundidad, y el segundo de 0.80 m de ancho y 1.0 m de profundidad, con material de 1" de diámetro. Para pendientes menores al 2 % se propone una tubería de 100 mm de diámetro y para pendientes mayores la tubería de 150 mm.

Cordialmente,



SERGIO ZEA RODRÍGUEZ

Especialista en Hidrología e Hidráulica
CONSORCIO VÍAS Y EQUIPOS TOLIMA SUR 2023

9. REFERENCIAS

- IYD00232 de 2024. Concepto hidráulico de la obra de drenaje transversal localizada en el K7+944 del sitio inestable K7+700 al K8+670 La Brecha.
- IYD002063 de 2025. Concepto hidráulico de la obra de drenaje transversal proyectada en el K8+420 del sitio inestable K7+700 al K8+670 La Brecha.
- Concepto hidráulico de la obra de drenaje transversal localizada en el K7+757 del sitio inestable K7+700 al K8+670 La Brecha.
- Análisis de hidrología e hidráulica río Atá sector Cañofisto K16+160 – K16+310 Planadas – Ataco. Informe Hidráulico - Versión 2. Junio 2022.
- Análisis de hidrología e hidráulica río Atá sector El Cóndor K20+900 – K21+100 Planadas - Ataco. Informe Hidráulico - Versión 1. Junio 2022.
- Estudio de Hidrología e Hidráulica para los sitios críticos K22+200 y K22+600, de la vía Ataco Planadas. 2022.
- Estudios de hidrología e hidráulica, vía Ataco – Planadas sitio crítico K28+900. Memoria de Cálculo - Versión 1. Mayo de 2022.
- AIM LTDA. Ingenieros Civiles. Volumen VII. Estudio de hidrología y diseños hidráulicos para el mejoramiento de la vía Ataco – Planadas (Dpto. del Tolima). 2009.
- Instituto Nacional de Vías, INVIAS. Manual de drenaje para carreteras. Bogotá, Ministerio de Transporte, 2009.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales, IDEAM. Geoportal institucional, página web: www.ideam.gov.co.