**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**
**SOLICITUD DE AYUDA OBRAS PARA MITIGACIÓN OLA INVERNAL 2021**
**MUNICIPIO DE SANTA LUCIA- DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

**INFORME DE VIABILIDAD A VISITAS TECNICAS DE 21 Y 29 DE SEPTIEMBRE Y 11 DE OCTUBRE DE 2021.**

## INFORME GENERAL.

En atención a solicitud presentada por la Subsecretaría de Atención y Prevención de Desastres, para realizar acompañamiento a una visita técnica al Municipio de Santa Lucia para atender la solicitud de ayuda para obras de mitigación a los efectos de la ola invernal de 2021 en las orillas del Canal del Dique en su jurisdicción, se programó realizar la visita técnica el día 21 de septiembre de 2021 a los sitios programados para intervención por la Secretaría de Planeación de Santa Lucia, de acuerdo a presupuesto recibido en Septiembre 16 de 2021, localizados unos en el casco urbano del municipio y otros en las zonas rurales a orillas del Canal del Dique.

Asistió a las visitas por parte de la Secretaría de Infraestructura, el ingeniero Jorge Bolívar Cardona, se realizó recorrido por los puntos del casco urbano, en compañía del Secretario de Planeación de Santa Lucia, el ingeniero Hagler Mercado y de Antonio Fonseca de la Subsecretaría de Atención y Prevención de Desastres de la Gobernación del Atlántico.

## LOCALIZACIÓN.

El Municipio de Santa Lucia se localiza en el sector del cono sur del Departamento del Atlántico a una distancia aproximada de 98 kilómetros de Barranquilla., en la figura 1 se presenta la ubicación del casco urbano de Santa Lucia y el sector de la margen derecha del Canal del Dique en su jurisdicción.



Figura No. 1 Localización general del casco urbano de Santa Lucia y del tramo del Canal del Dique en su jurisdicción.

GOBERNACIÓN DEL ATLÁNTICO

Atlántico para la Gente

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**
**SOLICITUD DE AYUDA OBRAS PARA MITIGACIÓN OLA INVERNAL 2021**
**MUNICIPIO DE SANTA LUCIA- DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

**INFORME DE VIABILIDAD A VISITAS TECNICAS DE 21 Y 29 DE SEPTIEMBRE Y 11 DE OCTUBRE DE 2021.**

## MARGEN DERECHA CANAL DEL DIQUE EN JURISDICCIÓN DE SANTA LUCIA.

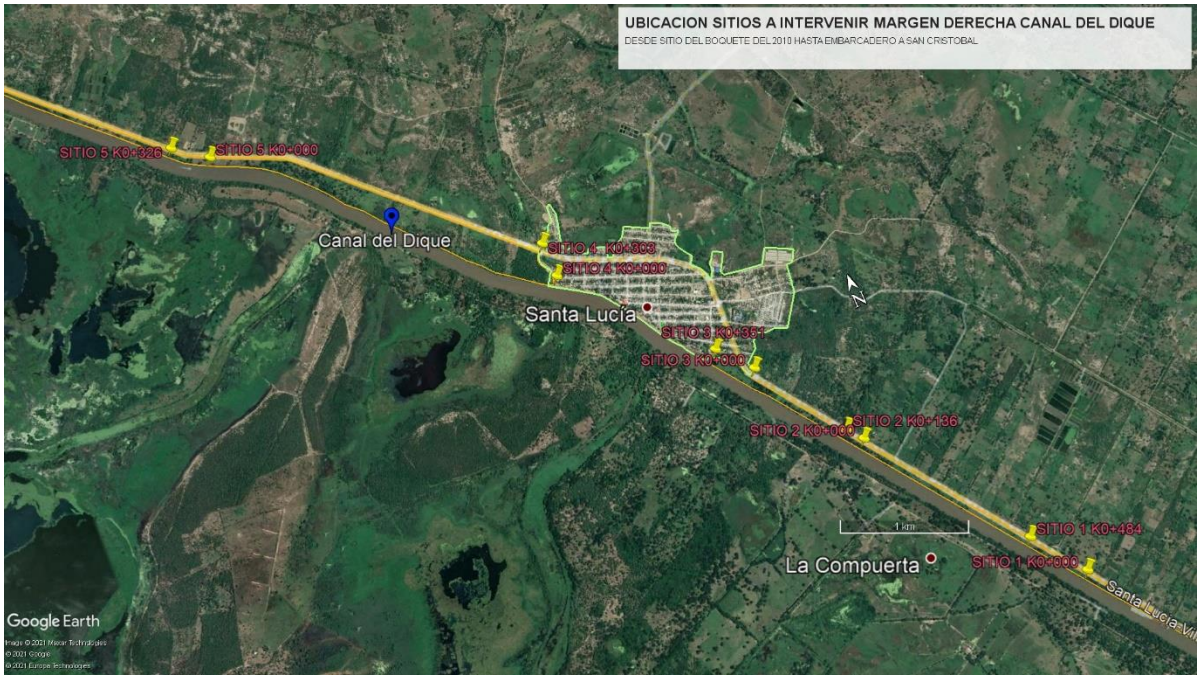



Figura No. 2. Ubicación de los tramos planteados para contención con sacos en la margen derecha del canal del Dique entre compuertas de Villa Rosa y compuertas de El Porvenir.

Se realizaron visitas a las zonas afectadas los días 21 y 29 de septiembre de 2021, durante estas, se evidenció el inicio de intervención de las filtraciones sólo en un punto del casco urbano de Santa Lucia. Debido a que en el presupuesto enviado en septiembre 16 de 2021 por el municipio de Santa Lucia aparece el ítem muro de contención con sacos con una cantidad de 1.650 metros lineales, se solicitó a la Alcaldía de Santa Lucia que aportara las coordenadas de inicio y fin de cada una de las zonas a intervenir.

La información solicitada se recibe en un documento titulado Diagnóstico de la Urgencia de Intervención y fue enviado por el municipio de Santa Lucia sólo hasta el 8 de octubre de 2021, razón por la cual no se había podido terminar el concepto de la Secretaría de Infraestructura mediante el presente informe.

En el mencionado informe de Diagnóstico de la Urgencia de Intervención del municipio de Santa Lucia, se plantea la intervención de 5 zonas ubicadas a lo largo de los 11.938 metros de la margen derecha del canal del Dique en su jurisdicción. Dos en el casco urbano del municipio y tres en la zona rural. Las contenciones con sacos rellenos de material, planteadas en el presupuesto de Santa Lucia, suman un total de 1.650 metros lineales, como se mencionó en el párrafo anterior, y estarían conformadas por un ancho de protección de tres líneas de sacos, con una altura de 1,50 metros.

Durante las visitas al primero de los sitios intervenidos en el casco urbano de Santa Lucia, referenciado en el informe de diagnóstico como sitio crítico 4, se observo que la protección que se estaba construyendo era para contrarrestar la filtración de las aguas que ya habían inundado la planicie de amortiguación del canal del Dique y que habían empezado a filtrar por dos pequeños puntos por debajo del terraplén en tierra con talud externo revestido con roca ciclópea pegada con concreto que sirve de protección contra inundaciones a parte del barrio Abajo. Cabe aclarar que la conformación de la barrera de contención en

sacos en este punto no es directamente contra la corriente del canal del Dique, sino contra aguas ya estancadas, ya que este tramo del Jarillón de protección del municipio es el cierre del lateral Oeste del casco urbano entre la orilla del canal del Dique y la carretera entre Santa Lucia y Villa Rosa.

Se pudo observar que tanto el ancho como la altura de la barrera conformada en dicho punto sobrepasa las dimensiones estimadas en el presupuesto. La barrera conformada consiste en unas celdas de 4 x 4 metros y una altura de 2 metros aproximadamente, confinadas contra el talud externo del Jarillón y por los otros lados con madrinas de madera verticales hincadas al terreno y horizontales amarradas entre si con alambre de acero. En estas celdas así conformadas, se fueron colocando por capas los sacos de polipropileno rellenos con material, hasta alcanzar una altura por encima del nivel existente de agua, el cual era de 2 metros. Ver fotos ……

Hasta la visita de septiembre 29 el largo alcanzado de esta barrera era de 80 metros, de los cuales faltaban por rellenar la celda que da hacía la carretera y la que va en dirección hacia la orilla del Canal del Dique para completar los 80 metros. Durante la jornada del 29 y el 30 de septiembre no se pudo continuar con el llenado de las celdas debido a que el retrocargador de la cantera que suministra el material estaba en reparación.

En el cuadro No. 1 se presentan las coordenadas de inicio y final de cada uno de los cinco tramos de barrera de contención en sacos rellenos de material granular reportados por la alcaldía de Santa Lucia.

**UBICACIÓN PUNTOS CRITICOS POR INUNDACION DE PLANICIE DE AMORTIGUACIÓN EN CANAL DEL DIQUE - OCTUBRE 8 DE 2021**

**PROPUESTOS POR ALCALDIA DE SANTA LUCIA PARA CONFORMACIÓN DE BARRERAS DE CONTENCIÓN CON SACOS**

| DESCRIPCION | ABSC INICIO | ABSC FINAL | COORDENADA INICIO | | COORDENADA FINAL | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | LATITUD | LONGITUD | LATITUD | LONGITUD |
| SITIO CRITICO 1 | K0+000 | K0+484 | 10°17'40.66" N | 74°56'25.94" O | 10°17'53.70" N | 74°56'35.84" O |
| SITIO CRITICO 2 | K0+000 | K0+136 | 10°18'32.51" N | 74°57'4.74" O | 10°18'36.45" N | 74°57'7.82" O |
| SITIO CRITICO 3 | K0+000 | K0+351 | 10°18'59.75" N | 74°57'23.41" O | 10°19'8.02" N | 74°57'30.80" O |
| SITIO CRITICO 4 | K0+000 | K0+303 | 10°19'41.24" N | 74°58'1.27" O | 10°19'50.46" N | 74°58'1.47" O |
| SITIO CRITICO 5 | K0+000 | K0+326 | 10°20'45.05" N | 74°59'13.38" O | 10°20'51.25" N | 74°59'21.94" O |

Cuadro No. 1. Coordenadas de los sitios identificados por la alcaldía de Santa Lucia que requieren conformación de barreras de sacos.

En cuanto al resto de barreras de contención a conformar en los otros cuatro sitios, al momento de la última visita no se habían empezado, pero se recomendó al ingeniero Hagler Mercado conformar las barreras con sacos con el ancho y altura recomendadas para el mismo trabajo al municipio de Manatí, esto es, un ancho con dos líneas de sacos, con altura de 0.90 metros. Se estima también, que un saco ya lleno de material de relleno puede tener las dimensiones de 0.50 x 0.50 y un espesor de 0.15 metros. Con estos supuestos se recalculan las cantidades de sacos y de material de relleno a utilizar. Adicional a esto se plantea una reducción en las longitudes de protección presentadas en su informe de octubre 8 de 2021 por el municipio, ya que varias de estas zonas estaban ya totalmente anegadas y el agua llegaba ya a la pata del talud de la carretera. Para esto se realiza un recorrido el día lunes 11 de octubre de 2021, con el fin de corroborar en campo las barreras ya colocadas y las longitudes de los boquetes que no se han intervenido para estimar si las longitudes serán menores o mayores a las planteadas por el municipio.

A continuación, se presenta el cuadro 2 con los datos de longitud de barrera a conformar, actualizados al recorrido de octubre 11 de 2021.

| MATERIAL DE RELLENO PARA SACOS | | | | | UNIDAD | M3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DESCRIPCION | LONGITUD (m) | ALTURA DE PROTECCIÓN (m) | ALTURA DE SACOS (m) | CANTIDAD DE SACOS POR m | CANTIDAD DE FILAS DE SACOS | CANTIDAD TOTAL DE SACOS | MATERIAL DE RELLENO |
| SITIO CRITICO 1 | 40,00 | 0,9 | 0,15 | 12,00 | 2,00 | 960 | 46,80 |
| SITIO CRITICO 2 | 30,00 | 0,9 | 0,15 | 12,00 | 2,00 | 720 | 35,10 |
| SITIO CRITICO 3 | 160,00 | 0,9 | 0,15 | 12,00 | 2,00 | 3840 | 187,20 |
| SITIO CRITICO 4 | 711,00 | 0,9 | 0,15 | 12,00 | 1,00 | 8532 | 415,94 |
| SITIO CRITICO 5 | 75,00 | 0,9 | 0,15 | 12,00 | 2,00 | 1800 | 87,75 |
| **TOTALES** | **1016,00** | | | | | **15.852** | **772,79** |
| | | | Cantidad m3 x Saco | **0,04875** | | | |

Cuadro No. 2. Longitudes de protección, cantidades de sacos y volumen de material de relleno estimados por Secretaría de Infraestructura.

Como se puede apreciar en el cuadro 2 la longitud total de barrera de contención en sacos estaría en 1.016 metros. Para que el municipio cuente con una reserva de sacos y relleno para conformar más barreras de contención a las observadas y se tenga material suficiente para reforzar las barreras ya conformadas o conformar nuevas en sitios donde se presenten nuevas filtraciones en lo que resta de la temporada invernal de 2021, se propone en el presupuesto de la Secretaría de Infraestructura una cantidad de 1500 metros lineales de barrera en sacos.

Se presentan a continuación algunas fotos del recorrido realizado por el sitio 4, donde se están conformando las celdas de 4 x 4 x 2 metros y por el resto del perímetro del casco urbano de Santa Lucia los días 21 y 29 de septiembre de 2021 y las fotos de los sitios identificados en recorrido del 11 de octubre:



Foto 1. Aspecto de la entrada al municipio de Santa Lucia, se observa el agua del canal que ha penetrado a los sitios bajos y llega hasta la pata del talud de la vía.



Foto 2. Aspecto del nivel del agua que ha alcanzado la pata del talud de la vía en la entrada al municipio de Santa Lucia, la altura del terraplén de la vía sobre el espejo de agua es de aproximadamente1,8 metros.



Foto 3. Aspecto del Dique de protección del municipio de Santa Lucia en la entrada. Este sitio se reporta en el informe de la alcaldía como sitio 4, como se aprecia el agua ya está en la pata del talud y no se requiere colocar barrera de contención a todo lo largo, sino en las roturas puntuales generadas por la creciente.



Foto 4. Aspecto de otro tramo del mismo dique de protección del municipio de Santa Lucia referenciado como sitio 3 en el informe de la alcaldía, en el cual sólo se detectaron dos roturas.



Foto 5. Aspecto de la altura restante del dique de protección del municipio con respecto al nivel de agua en septiembre 21 de 2021.



Foto 6. Aspecto del pequeño boquete existente en este punto del sitio 3, la longitud de la rotura es de aproximadamente 40 metros.



Foto 7. Aspecto de la protección en colchacreto existente en la margen derecha del canal del Dique en el municipio de Santa Lucia en el sitio de la bocatoma del acueducto, en sentido hacia aguas arriba.



Foto 8. Aspecto de la protección en colchacreto en talud derecho del canal del Dique en sentido hacia aguas debajo de la bocatoma del acueducto.



Foto 9. Entramado con madrinas de madera para conformar celda de 4 x 4 metros para barrera de contención con sacos de polipropileno rellenos de material granular, conformada contra cara externa del dique de protección del municipio en la salida hacia Las Compuertas.



Foto 10. Barrera de contención con sacos de polipropileno rellenos de material granular, conformada en sitio referenciado como Sitio 4, La altura de las celdas conformadas es de dos metros aproximadamente.



Foto 11. Aspecto del proceso de llenado de una de las celdas de 4 x 4 x 2 metros con sacos rellenos de material granular para bloquear las filtraciones por este punto del dique de protección hacia la parte interna de la entrada al barrio abajo.



Foto 12. Aspecto de la zona de trabajo en el dique de protección en Santa Lucia en el sitio referenciado como Sitio 4. Se observan las pilas de material de relleno, el proceso de llenado de los sacos y la colocación de los mismos en las celdas armadas con madrinas de madera.



Foto 13. Aspecto de la zona donde se están presentando pequeñas filtraciones por debajo del dique de protección hacia la calle de entrada al barrio abajo en Santa Lucia.



Foto 14. Detalle en la pata del talud de uno de los puntos de filtración de agua hacia la calle de entrada al barrio Abajo de Santa Lucia.



Foto 15. Aspecto del segundo punto de filtración de agua por debajo del dique de protección de Santa Lucia, este se da en la vía de entrada al barrio abajo.



Foto 16. Detalle del segundo punto de filtración por debajo del muro de protección en la entrada al barrio Abajo de Santa Lucia.



Foto 17. Aspecto del dique de protección de Santa Lucia, se aprecia el revestimiento en piedra pegada existente en el talud externo, Este dique no da directamente con la orilla del canal, es más bien un tramo de dique transversal que protege lateralmente el municipio



Foto 18. Detalle de la protección en colchacreto de la margen derecha del canal del Dique en su paso por el casco urbano de Santa Lucia, se aprecia el nivel de agua en septiembre 21 de 2021. La protección tiene todavía unos 50 centímetros por encima del nivel de agua.



Foto 19. Aspecto de la misma protección en colchacreto con el nivel de agua del 29 de septiembre de 2021. El borde libre es de aproximadamente 35 centímetros.



Foto 20. Aspecto del terraplén existente por encima del nivel más alto de la protección en colchacreto en el municipio de Santa Lucia. Aproximadamente 1,5 metros de altura sobre el colchacreto.



Foto 21. Aspecto de las filtraciones que se dan directamente desde el canal del Dique a través de la margen derecha del canal del Dique protegida con el colchacreto, esto debido a que el nivel de la primera calle está por debajo del nivel del agua en el canal. Unos 1,2 metros



Foto 22. Aspecto de la primera calle del barrio Debajo de Santa Lucia por donde fluyen las filtraciones de agua provenientes del canal.



Foto 23. Aspecto de las filtraciones en la calle de entrada al barrio Abajo mencionadas arriba en septiembre 29 de 2021.



Foto 24. Aspecto de las madrinas de madera dispuestas en el sitio 4 para continuar los trabajos en la construcción de las celdas de 4 x 4 x 2 en septiembre 29. Os trabajos estaban detenidos por daño en el retrocargador de cargue en la cantera.



Foto 25. Avance de la conformación de las celdas de 4 x 4 x 2 en sacos rellenos en septiembre 29 de 2021 en sentido hacia la vía Santa Lucia -Las Compuertas.



Foto 26. Aspecto del avance de los trabajos en el sitio 4 con la conformación de barrera para filtración, en sentido hacia la orilla del canal del Dique, en septiembre 29 de 2021.



Foto 27. Aspecto de las filtraciones hacia las calles del barrio Abajo en septiembre 29 de 2021.



Foto 28. Aspecto de las filtraciones hacia las calles del barrio Abajo en septiembre 29 de 2021.



Foto 29. Barrera de contención con sacos de polipropileno rellenos de material granular, conformada en el punto referenciado como Sitio 1, ubicada en el K0+254 de dicho sector referenciado por la alcaldía de Santa Lucia. La barrera sólo tiene una línea de sacos en ancho y le falta sacos para reforzar la altura y evitar las filtraciones.



Foto 30. Aspecto de la altura del barranco de la margen derecha del canal en sentido hacia aguas arriba en el K0+339 del Sitio 1. La altura sobre el agua del terreno es de 40 centímetros.



Foto 31. Aspecto de la altura del barranco de la margen derecha del canal en sentido hacia aguas abajo en el K0+339 del Sitio 1. La altura sobre el agua del terreno es de 40 centímetros.



Foto 32. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 577 metros aguas abajo del final del Sitio 1. Longitud requerida de barrera de 30 metros aproximadamente.



Foto 33. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 211 metros aguas abajo del final del Sitio 2. Longitud requerida de barrera de 30 metros aproximadamente.



Foto 35. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 315 metros aguas abajo del final del Sitio 2. Longitud requerida de barrera de 30 metros aproximadamente.



Foto 35. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 744 metros aguas abajo del final del Sitio 2. Longitud requerida de barrera de 20 metros aproximadamente.



Foto 36. Aspecto de la rotura de la margen derecha ubicada en el K0+254 del sector referenciado como Sitio 2. Longitud requerida de barrera de 40 metros aproximadamente.



Foto 37. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 27 metros aguas abajo del final del Sitio 3. Longitud requerida de barrera de 40 metros aproximadamente entre el inicio de la protección en colchacreto y el barranco del canal.



Foto 38. Aspecto de la rotura de la margen derecha a 338 metros aguas arriba del inicio del Sitio 5. Longitud requerida de barrera de 40 metros aproximadamente.

.



Foto 39. Aspecto de la rotura de la margen derecha ubicada en el K0+069 del sector referenciado como Sitio 5. Longitud requerida de barrera de 35 metros aproximadamente.

.

**CONCLUSION.**

Como conclusión a las visitas técnicas realizadas, se presenta resumen de las acciones a seguir en cada uno de los sitios que presentan paso de agua desde la orilla del canal del Dique hacia las planicies de inundación ubicadas entre el sitio referenciado como el Sitio 1 y el Sitio 5.

- Limpieza de maleza y vegetación en cada punto con filtración de agua.
- Llenado de sacos con material granular en el sitio del acopio de material, trasiego de los sacos en lancha hacia cada punto de conformación de barreras de contención.
- Corte e hincado de madrinas en madera para soporte de sacos rellenos en los sitios donde se requiera para garantizar la estabilidad de la barrera. Incluye colocación de alambre para amarrar las madrinas.
- Conformación de la barrera de contención dejando como mínimo unos 40 centímetros por encima del nivel de agua existente el día de su construcción.
- Revisión diaria en los sitios ya construidos del nivel de agua, para subir la altura de la barrera en caso de requerirse e identificación de posibles filtraciones y reforzamiento de las barreras que lo requieran.

Se presenta el presupuesto de obras propuesto inicialmente por el municipio de Santa Lucia recibido en septiembre 16 de 2021 y el presupuesto con las cantidades y precios unitarios revisados por la Secretaría de Infraestructura.

GOBERNACIÓN DEL ATLÁNTICO

Atlántico para la Gente

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**
**SOLICITUD DE AYUDA OBRAS PARA MITIGACIÓN OLA INVERNAL 2021**
**MUNICIPIO DE SANTA LUCIA- DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

**INFORME DE VIABILIDAD A VISITAS TECNICAS DE 21 Y 29 DE SEPTIEMBRE Y 11 DE OCTUBRE DE 2021.**

**PRESUPUESTO DE OBRA**

**OBRAS DE MITIGACIÓN PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE SANTALUCIA, DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unitario | Valor Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Muro de Contención en sacos de arena | ml | 1650 | $ 176.841 | $ 291.787.650 |
| 2 | Limpieza de puntos criticos margen dercho del canal del Dique, incluye retiro de material | ml | 2050 | $ 8.498 | $ 17.420.900 |
| 3 | Horas maquinas Retroexcavadora | Hr | 200 | $ 241.563 | $ 48.312.600 |
| 4 | Horas maquinas Retrocargador | Hr | 200 | $ 181.563 | $ 36.312.600 |
| 5 | Dotación de salvavidas y botas pantaneras | und | 60 | $ 80.000 | $ 4.800.000 |
| 6 | Mortero para taponamiento de tuberias pasantes | und | 100 | $ 15.485 | $ 1.548.500 |
| | | | | **Costo Directo:** | **$ 400.182.250** |
| | | | | AIU 30%: | $ 120.054.675 |
| | | | | **TOTAL PRESUPUESTO:** | **$ 520.236.925** |

Cuadro No. 3. Presupuesto enviado inicialmente por la Alcaldía de Santa Lucia.

**PRESUPUESTO DE OBRA REVISADO POR SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DE LA GOBERNACION DEL ATLÁNTICO**

**OBRAS DE MITIGACIÓN PARA EL CONTROL DE INUNDACIONES EN EL MUNICIPIO DE SANTALUCIA, DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unitario | Valor Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Muro de Contención en sacos de arena | ml | 1500 | $ 123.249 | $ 184.873.500 |
| 2 | Limpieza de puntos criticos margen dercho del canal del Dique, incluye retiro de material | ml | 1500 | $ 8.498 | $ 12.747.000 |
| 3 | Horas maquinas Retroexcavadora | Hr | 200 | $ 192.953 | $ 38.590.600 |
| 4 | Horas maquinas Retrocargador | Hr | 200 | $ 152.254 | $ 30.450.800 |
| 5 | Dotación de salvavidas y botas pantaneras | und | 60 | $ 75.000 | $ 4.500.000 |
| 6 | Mortero para taponamiento de tuberias pasantes | und | 100 | $ 19.738 | $ 1.973.800 |
| 7 | Transporte de equipo pesado | und | 2 | $ 1.300.000 | $ 2.600.000 |
| | | | | **Costo Directo:** | **$ 275.735.700** |
| | | | | AIU 30%: | $ 82.720.710 |
| | | | | **TOTAL PRESUPUESTO:** | **$ 358.456.410** |

Cuadro No. 4. Presupuesto con las cantidades y precios revisados por la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación del Atlántico.

**SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA**
**SOLICITUD DE AYUDA OBRAS PARA MITIGACIÓN OLA INVERNAL 2021**
**MUNICIPIO DE SANTA LUCIA- DEPARTAMENTO DEL ATLANTICO.**

**INFORME DE VIABILIDAD A VISITAS TECNICAS DE 21 Y 29 DE SEPTIEMBRE Y 11 DE OCTUBRE DE 2021.**

Se recomienda acometer los trabajos arriba mencionados a la mayor brevedad, de acuerdo a lo propuesto por el municipio de Santa Lucia y a las recomendaciones de la Secretaría de Infraestructura para la conformación de las barreras de contención con sacos de polipropileno rellenados con material granular y demás obras incluidas para estos trabajos de mitigación contra la ola invernal del 2021.

El monto solicitado por el municipio de Santa Lucia para estas obras de mitigación, el cual asciende a $358.456.410 según presupuesto formulado por la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación, se encuentra razonable teniendo en cuenta los trabajos a realizar y los equipos demandados para contrarrestar los efectos de la ola invernal de 2021.

**JOSE LUIS GARCÍA MÚLFORD.**
SUBSECRETARIO DE VIAS Y CONSTRUCCIONES.
Secretaría de Infraestructura.
Gobernación del Atlántico.