

REF. No. MOP-DACGER-SD-026/2018**INSPECCIÓN TÉCNICA – INUNDACIONES EN TERRENOS SOBRE KILÓMETRO 40.5 RUTA RN07W, MUNICIPIO DE QUEZALTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD****1. DATOS GENERALES**

- Objeto de la Inspección:** Identificar las causas por las cuales se generan inundaciones en viviendas de la Colonia San Judas, aledañas a carretera Quezaltepeque-Sitio El Niño, a fin de evaluar las posibles líneas de acción que puedan tomar las instituciones competentes para solventar la problemática.
- Fecha y hora de la Inspección:** 05 de octubre de 2018; 9:30 a.m.
- Unidad solicitante:** Centro de Operaciones de Emergencias COE-MOP
- Institución que dio aviso:** Dirección General de Protección Civil Departamental, La Libertad.
- Personal de Inspección:**

Ing. Jonathan Alvarado	Sub dirección de Drenajes	2528-3048
Sr. Henry Merino	Jefe Departamental de Protección Civil La Libertad	
Srta. Andrea Sandoval	Pasante Unidad de Gestión Social	2528-3053
- Informes Previos relacionados:** N/A
- Estado Actual:** primera inspección DACGER

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

1. Ubicación

Departamento	Municipio	Cantón	Caserío/Colonia
La Libertad	Quezaltepeque	El Señor	San Judas

2. Dirección.

Kilómetro 40.5 Carretera Quezaltepeque-Sitio el Niño (Ruta RN07W), entre Residencial Bella Granada y Calle Al Cerrito (prolongación 9a Calle Poniente) (ver **Figura 1**).

3. Coordenadas Geodésicas: 13°49'30.78"N Latitud; 89°16'10.24"O Longitud.



Figura 1. Ubicación general de terrenos afectados en Colonia San Judas.

3. OBSERVACIONES

- Los inmuebles afectados se encuentran en la zona de menor nivel del sector delimitado entre la Residencial Nueva Granada y Calle al Cerrito, aproximadamente a 1.0 m bajo el nivel de la rasante de la carretera, sin contar con alternativas para drenar el agua que se acumula, dado que el terraplén de la calle actúa como barrera (ver **Figura 2**).
- Las inundaciones se han presentado desde que se construyó la carretera en el año 2004, y ocurren en cada episodio de lluvias; sin embargo, se manifestó que se ha percibido que el problema se ha agravado desde el año 2017. En 2018 las inundaciones han llegado a alcanzar los 0.4 m de profundidad (ver **Figura 2**).



Figura 2. Inmuebles afectados por inundaciones y nivel de inundación ocurrida en septiembre de 2018

- Se identificó que la carretera cuenta con drenaje longitudinal en su costado sur conformado por canal de mampostería de piedra, con cubierta de losa de concreto y de 1.0 m de profundidad; lo que implica que el nivel del fondo de canal es aproximadamente el mismo que el nivel de los terrenos aledaños afectados por inundación (ver **Figura 3**).
- El Sr. Raúl Hernández, propietario del inmueble más afectado, manifestó que las gestiones con MOPTVDU para que se resolviera el problema duraron la fase de construcción y el período de garantía de la obra (2 años), sin embargo nunca se le dio respuesta; de igual manera ha realizado gestiones con la municipalidad sin obtener respuesta, razón por la cual colocó una tubería de PVC que conecta con el

canal existente; sin embargo, debido a que el nivel de los terrenos es relativamente el mismo que el del fondo del canal, esta tubería no funciona, por el contrario genera un ingreso de agua desde el canal hacia los terrenos (ver **Figura 4**).

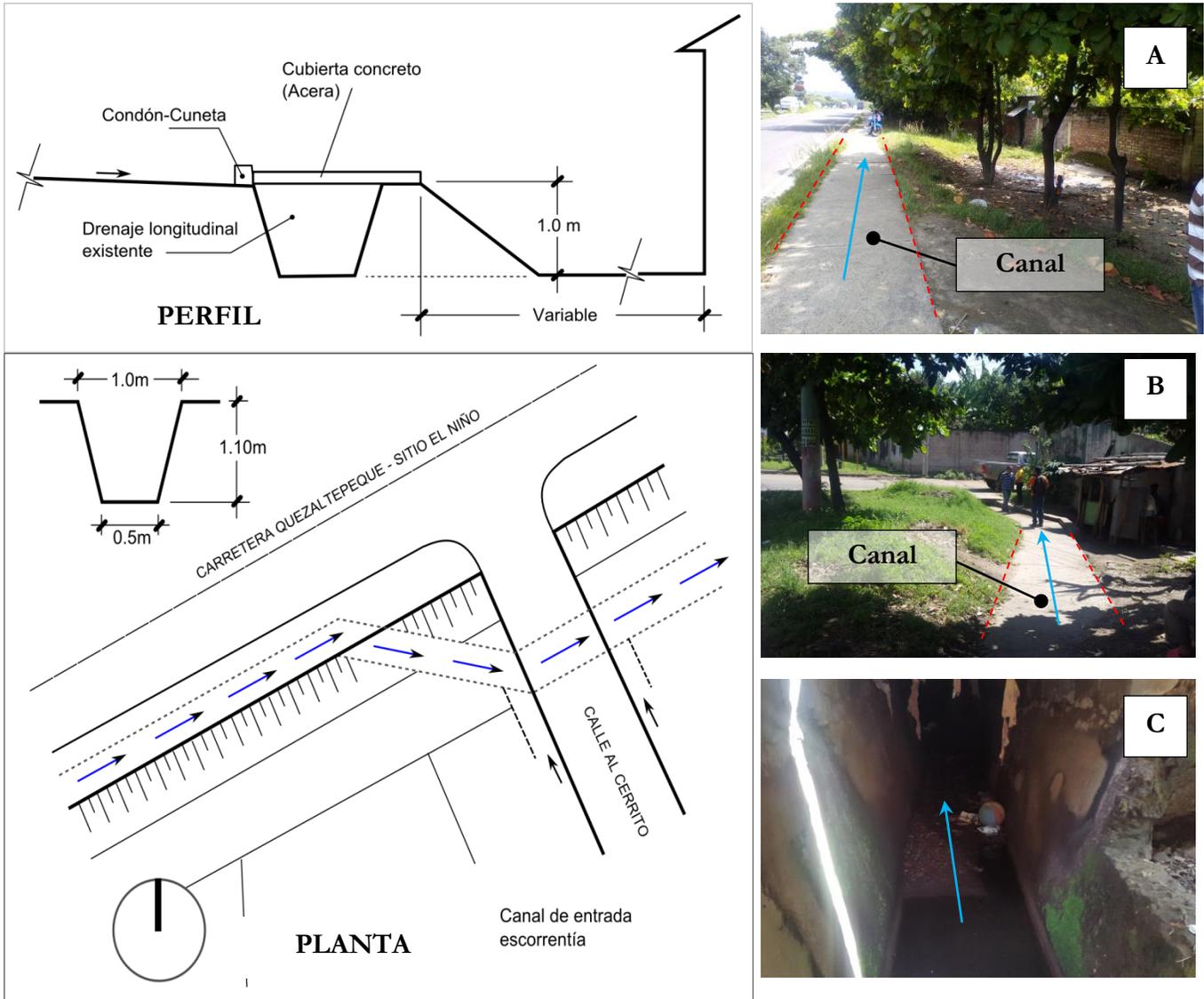


Figura 3. Esquema general de drenaje pluvial existente en la zona afectada por inundaciones. [A] Canal cubierto como drenaje longitudinal de carretera a Sitio El Niño; [B] ubicación de canal hacia Calle al Cerrito; [C] vista interna de canal en sección de Calle al Cerrito.

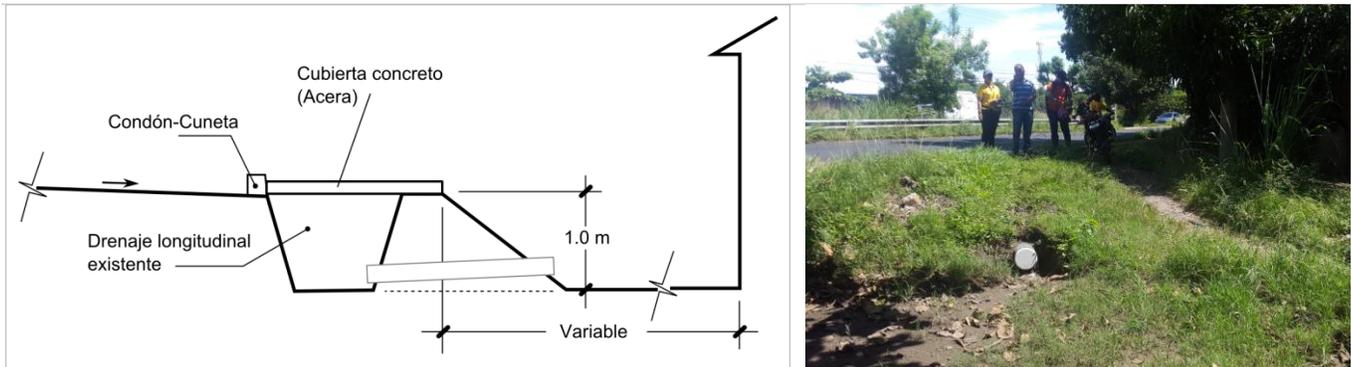


Figura 4. Vista y esquema general de tubería de drenaje instalada por propietarios de terrenos afectados.

- Los indicios observados en campo indican que el canal existente fue proyectado únicamente para drenar la escorrentía generada en la carretera. Dicho canal, se extiende a lo largo de aproximadamente 650 m, desde las inmediaciones de la Residencial Bella Granada, hasta descargar en corriente canalizada contiguo al derivador de ingreso desde la 7a Calle Poniente hacia Carretera a Sitio del Niño (ver **Figura 5**).
- El Sr. Raúl Hernández manifestó que, además del anegamiento producido por la falta de drenaje natural de los terrenos, existe ingreso de agua de la escorrentía que baja por la Calle El Cerrito, parte de la cual no logra ingresar a la canaleta de drenaje de la carretera y desborda hacia los terrenos aledaños, afectando principalmente a las viviendas ubicadas al poniente de dicha calle.
- Se identificó que el canal de drenaje longitudinal de la carretera, a partir de la obra de paso sobre Calle El Cerrito, posee un nivel de fondo por debajo del nivel de los terrenos afectados por inundación, siendo el punto más cercano con mayor factibilidad para poder servir como punto de descarga a obras de drenaje local que minimicen la magnitud de las inundaciones.
- Al realizar un recorrido a lo largo del alineamiento del canal de drenaje, se constató que este se encuentra cubierto en toda su longitud, sin poder identificar cajas de inspección que permitan verificar el estado de la estructura, su condición de azolvamiento o realizar trabajos de limpieza o mantenimiento, por lo que se desconoce el estado actual del canal de drenaje. El Sr. Hernández manifestó que el canal desborda en el tramo de la Calle El Cerrito y tramo a cielo abierto cercano que cruza calle vecinal.
- El canal de drenaje descarga hacia quebrada de invierno tributaria a la Quebrada Acayo, en tramo canalizado a cielo abierto de más de 10.0 m de ancho, el cual es posteriormente canalizado a través de

bóveda de menos de 2.0 m de ancho, lo que implica que existe la posibilidad que se presenten remansos que condicionen la descarga del canal de drenaje de la Carretera.

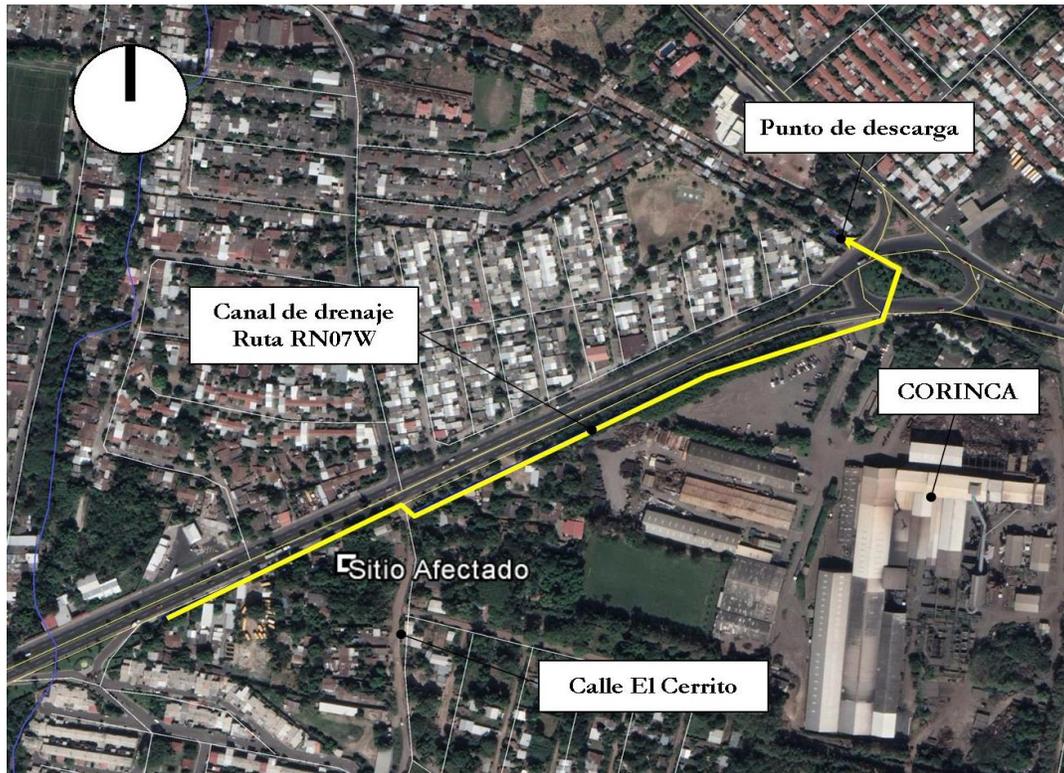


Figura 5. Esquema de alineamiento de canal de drenaje longitudinal en Ruta RN07W.



Figura 6. Punto de descarga de canal de drenaje longitudinal de Carretera Quezaltepeque – Sitio El Niño, a la altura de Fabrica CORINCA. [A] Canal a cielo abierto conformado durante construcción de carretera; [B] Bóveda existente hacia la cual se conecta canal.

4. DIAGNÓSTICO GENERAL

- La cartografía oficial y en copia de plano de afectación de derecho de vía realizado para el proyecto de construcción de la carretera y proporcionado por el Sr. Raúl Hernández, muestran que los terrenos afectados en la actualidad forman parte de una vaguada, por tanto, es la zona más baja donde naturalmente se produce acumulación de escorrentía, la cual, previo a la construcción de la carretera, drenaba hacia la Quebrada El Chagiüte, conexión que fue bloqueada por el terraplén de la carretera (ver **Figura 7**). En tal sentido, actualmente los terrenos afectados no cuentan con drenaje natural que pueda evacuar la escorrentía. Dadas las características del relieve natural, las inundaciones de la zona no podrán evitarse en su totalidad, pero si pueden realizarse obras que minimicen tanto la magnitud como la frecuencia en que estas se presentan.

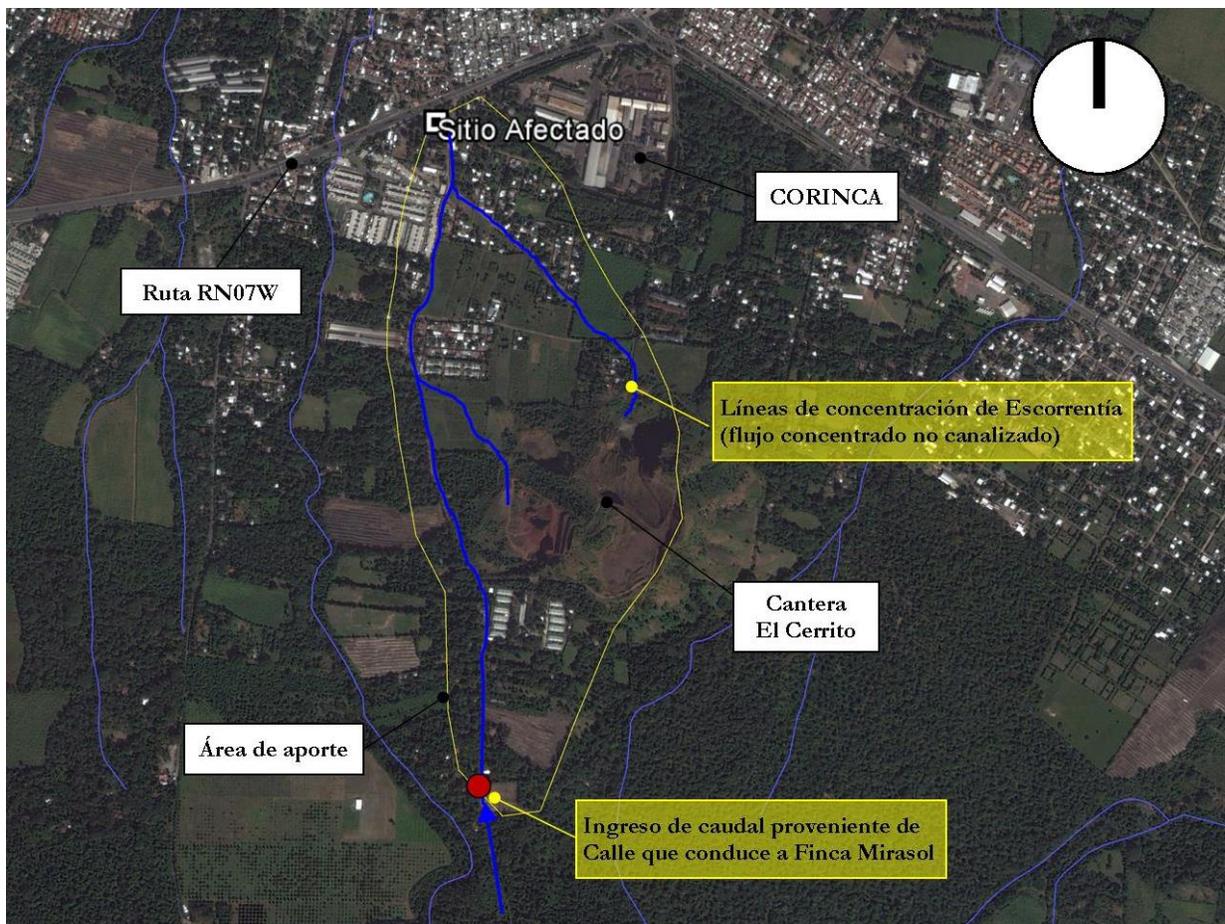


Figura 7. Esquema general de área de aporte de escorrentía estimada para punto de interés intercepción Calle al Cerrito y Carretera hacia Sitio El Niño

- Existen indicios que el canal de drenaje existente no posee capacidad hidráulica, dado que se informó presenta desbordes para eventos de lluvia de moderada duración e intensidad, lo que puede asociarse a que no se consideraron aportes provenientes de la zona sur de la carretera al momento de su dimensionamiento; mientras que en la actualidad recibe aportes a través de la Calle El Cerrito y otras calles vecinales aledañas. Adicionalmente, al desconocerse el estado actual del canal, pudieran existir obstrucciones parciales que condicionen su capacidad de desagüe, o verse afectado por remansos en su punto de descarga por la constricción que ejerce la bóveda ubicada aguas abajo de dicho punto; escenarios que deben ser evaluados mediante análisis complementarios a la inspección realizada.
- El análisis de imágenes de satélite Google Earth ® muestran que el área de aporte natural de escorrentía hacia la Calle El Cerrito, posee una superficie de 0.83 Km² (83 Ha), con un uso de suelo mayoritariamente agrícola y bosque de café. El relieve ha sido modificado por la cantera El Cerrito, por lo que actualmente existe un aporte significativo de escorrentía desde dicha zona, hacia la Calle El Cerrito, aporte que ya se presentaba antes de la construcción de la carretera (ver **Figura 7**). El relieve muestra la existencia de una pequeña vaguada que concentraba la escorrentía justo en las cercanías de la intercepción de la Calle El Cerrito con la carretera hacia Sitio El Niño, lo que implica que el alineamiento actual de la calle vecinal ha modificado el micro relieve de la zona, actuando como canal. Adicionalmente, las imágenes satelitales históricas evidencian ingresos de escorrentía provenientes de otras áreas al sur del área de aporte natural, escorrentía que se concentra a través de la calle que conduce a la Finca Mirasol, al sur de la cantera El Cerrito. Dichos aportes deben ser evaluados previo dimensionamientos de obras en las zonas afectadas.

5. RECOMENDACIONES

Las acciones que se realicen para minimizar la magnitud y frecuencia de las inundaciones que se presentan en el sector inspeccionado deben enfocarse en tres aspectos: (1) Acciones locales, cuyo objetivo sea proporcionar drenaje a los terrenos para manejar la escorrentía que se acumula en el sector producida por los lotes y zonas aledañas, a fin de minimizar magnitud y frecuencia de inundaciones y evitar anegamiento; (2) Acciones en áreas circundantes, que permitan controlar la escorrentía que se concentra sobre la Calle El Cerrito, a fin de evitar que se produzcan desbordes hacia los terrenos aledaños a la carretera, que produzcan volúmenes que no puedan ser manejados por el drenaje local proyectado; (3) Evaluación del drenaje existente, identificando las condiciones de servicio actuales del drenaje longitudinal de la Carretera que conduce al Sitio El Niño, a fin de asegurar que exista capacidad de desagüe que permita viabilizar las obras de drenaje planteadas localmente. Para tal fin se recomienda:

5.1. ACCIONES DE CONTINGENCIA

No se identifican acciones de contingencia que puedan realizarse inmediatamente que puedan minimizar la problemática, todas las intervenciones necesarias para solucionar la problemática implican obras formales de drenaje, las cuales deben ser debidamente dimensionadas.

5.2. ACCIONES DE CORTO PLAZO

- Evaluación de las condiciones en los puntos de cruce de la calle que conduce a la Finca Mirasol con las vaguadas tributarias a la Quebrada El Remolino (al Sur de zona afectada), a fin de verificar que posean la capacidad de desagüe adecuada para que no se produzcan desbordamientos sobre la calle vecinal que drenen hacia la Calle El Cerrito. De verificarse falencias en las estructuras de paso o en los puntos de cruce se deberán construir obras de paso adecuadas, cuya avenida de diseño será determinada de acuerdo a la importancia que se defina a la Ruta RN07W, ruta afectada por los caudales provenientes de la Calle El Cerrito.
- Evaluación interna del canal de drenaje existente para descartar o confirmar la existencia de obstrucciones que estén limitando la capacidad de desagüe del sistema, dado que se desconoce la existencia de cajas de inspección, de no existir este tipo de estructuras se deberá buscar los métodos

necesarios para efectuar la inspección, lo cual puede incluir la remoción de algunos sectores de losa, con la posterior conformación de accesos en dichos sitios.

Si para efectuar la inspección se considera necesario demoler sectores puntuales de losa, se recomienda que estos sean planificados de tal forma que posteriormente puedan construirse cajas de inspección a lo largo del canal de drenaje de la Carretera que conduce al Sitio El niño, a fin de poder realizar labores de inspección y mantenimiento periódico en un futuro.

- Construcción de drenaje a lo largo del lindero norte de los terrenos afectados que conecte con tramo de canal existente a la altura de la Calle El Cerrito, dicho drenaje deberá ser dimensionado considerando únicamente el aporte de escorrentía producido por los terrenos aledaño u otro aporte que se identifique al sur de dichos terrenos. Debido a que los terrenos poseen grandes áreas sin construcción con alto potencial de aporte de sedimentos, en primera instancia se recomienda la construcción de un drenaje progresivo que inicie con canalización a cielo abierto, que posteriormente pueda ser cubierto cuando las condiciones de los terrenos permitan construir cajas receptoras y tragantes adecuados (ver **Figura 8**).

El comportamiento hidráulico de cualquier obra de drenaje local en el sector afectado estará condicionado al comportamiento del canal de drenaje longitudinal de la carretera, **única estructura cercana a la cual pueden conectarse**; es así que, **la construcción de drenaje local no garantiza la disminución de inundaciones para eventos de lluvia de moderada intensidad, si no se realizan intervenciones que minimicen los caudales de desborde provenientes de la Calle El Cerrito, o si la capacidad del canal se ve disminuida por aumento de caudales entrantes, obstrucción u otra condición adversa.**

5.3. ACCIONES DE MEDIANO PLAZO

- Construcción de cajas colectoras a ambos costados de Calle al Cerrito, contiguo a canal de drenaje longitudinal de la carretera hacia Sitio El Niño. A fin de garantizar la mayor eficiencia de caudal capturado se recomienda pavimentar un tramo de al menos 10 m de calle, medidos a partir del canal, conformándose un bombeo adecuado que garantice que la escorrentía se concentre hacia las cajas tragante, conformando cordón cuneta, así como la conformación de canal recubierto en la franja actual de canal de tierra (ver **Figura 9**). Adicionalmente, se recomienda la conformación de un resalto reductor

de velocidad (túmulo) cuyo objetivo será la intercepción de cualquier flujo no captado por las canaletas y minimizar desborde hacia los terrenos afectados.

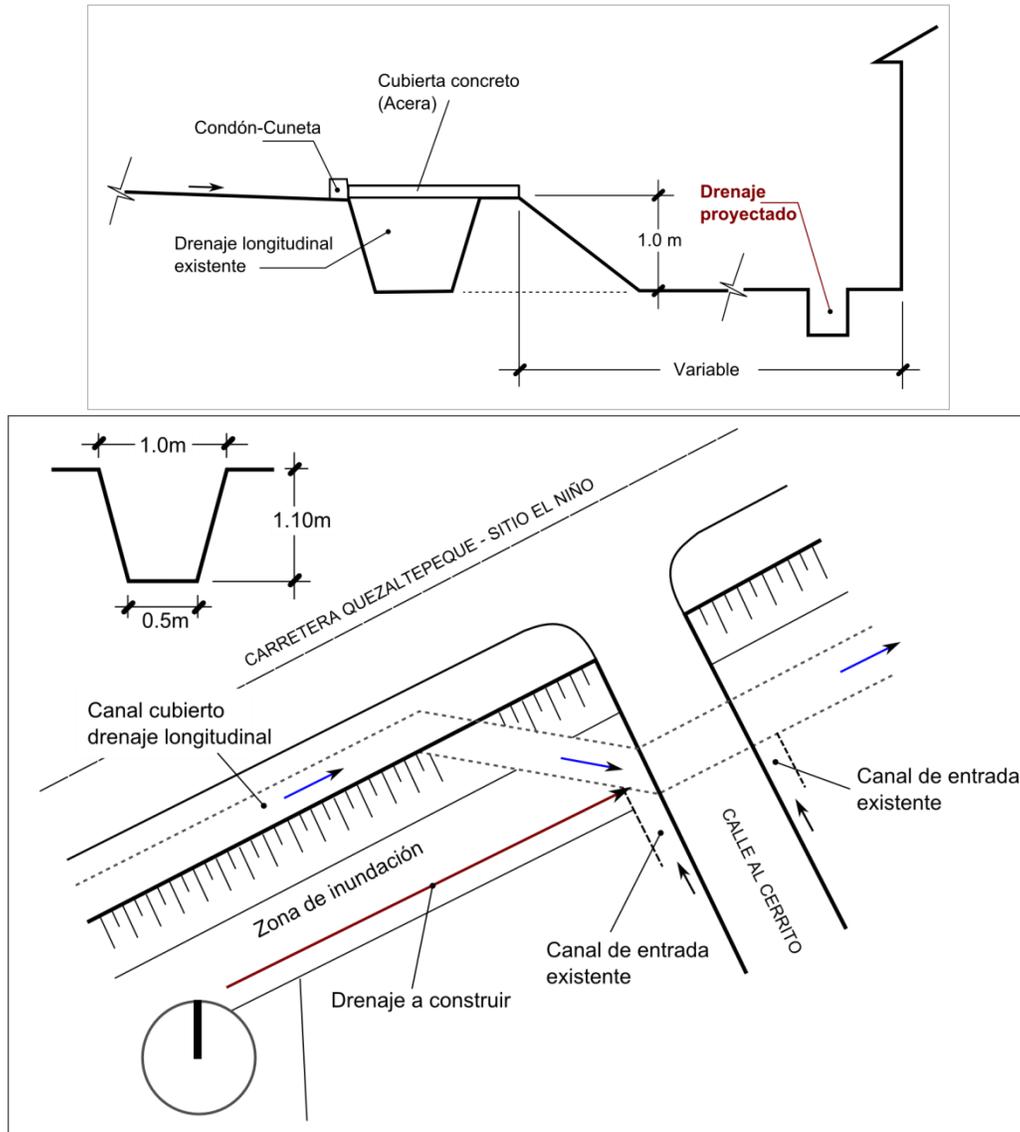


Figura 8. Esquema general de configuración para drenaje local a construir frente a inmuebles afectados por inundaciones, contiguo a Calle al Cerrito.

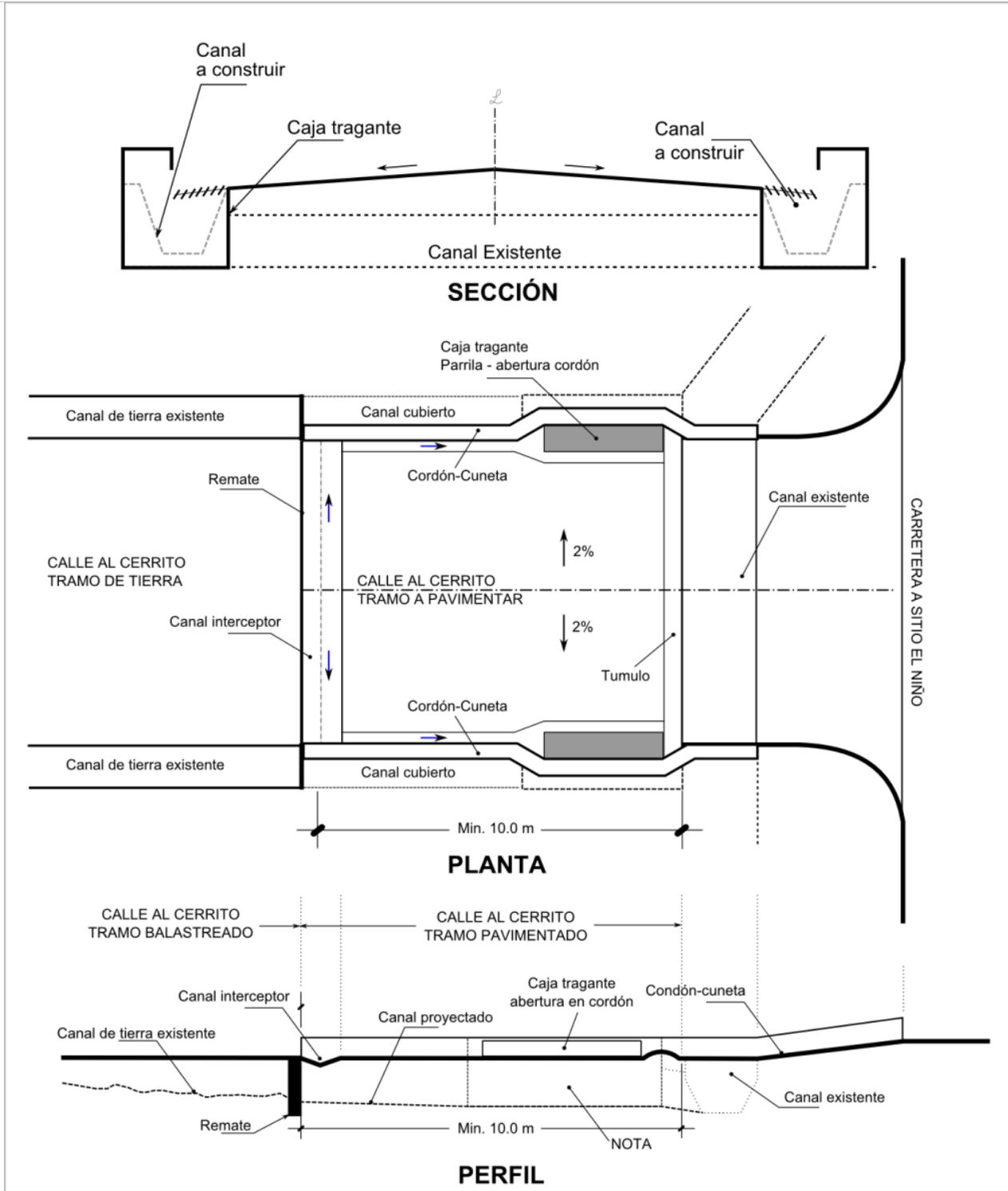
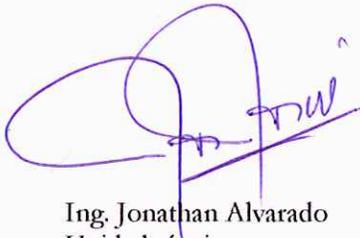


Figura 9. Esquema general de propuesta de drenaje en intercepción de Calle El Cerrito con Carretera hacia Sitio El Niño (Ruta RN07W).

6. TÉCNICOS RESPONSABLES

Ing. Jonathan Alvarado
Unidad técnica
Subdirección de drenajes



Revisó:
Inga. Claribel Tejada
Subdirectora
Subdirección de Drenajes



Vo. Bo:
Msc. Deyman Pastora
Director DACGER (Ad Honorem)

