

Guatemala 1 de junio del 2021  
REF: SUBGRR/Of-395-2021  
Conocimiento 02766

**Diputado**  
**Cristián Álvarez y Álvarez**  
**Bloque Legislativo CREO**  
**Congreso de la República**  
**Presente**

**Señor Diputado:**

Lo saludo cordialmente, con relación a la solicitud realizada a través del oficio con fecha de ingreso 31 de mayo del presente año en el cual requiere lo siguiente:

**Informe detallado de las cavernas que se están formando bajo el periférico, Colonia Centroamérica, zona 7**

- Se adjunta Of. DMI.068.21.SE, de fecha 26 de mayo del presente año en el cual se remite "Evaluación de Emergencia, Socavamiento en el Anillo Periférico, entre 10ª. y 11ª. calle zona 7, Guatemala", elaborado por personal de la Dirección de Mitigación

**Reportes presentados con anterioridad en hundimientos en dicha zona.**

- Al respecto no se tiene ningún informe con anterioridad, en relación a ese sector.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para suscribirme.



Walter René Monroy Valenzuela  
Subsecretario de Gestión  
de Reducción del Riesgo  
SE-CONRED



Licenciado  
Oscar Estuardo Cossío Cámara  
Secretario Ejecutivo  
SE-CONRED

Adjunto: Expediente que consta de 012 folios  
c.c. Archivo

Avenida Hincapié 21-72 zona 13, Guatemala, C.A.  
Teléfonos: (502) 2296-9100

Guatemala, 26 de mayo de 2021  
Of. DMI.068.21.SE  
(Sin número de Conocimiento)

Arquitecto Walter René Monroy Valenzuela  
Subsecretario  
Gestión de Reducción del Riesgo  
SE-CONRED  
Presente

Arquitecto Monroy:

Por este medio me dirijo a Usted, con el objeto de hacer traslado del informe de emergencia identificado como "Evaluación de Emergencia, Socavamiento en el Anillo Periférico entre 10ª y 11ª calle zona 7, Guatemala", (DMI\_EE\_003\_20210525\_HRM\_TMCB\_GABG\_DEJQ), de fecha 25 de mayo de 2021.

Dicho informe fue elaborado por el Arquitecto Héctor Montalvo, Ingeniera Thylma Chamorro de la Dirección de Mitigación y los Licenciados Genners Barrios y Danilo Juarros, de la Dirección de Logística de esta Secretaría.

Atentamente,

  
  
Arq. César Estuardo Micheo López  
Director de Mitigación  
SE-CONRED

Copia: Archivo / mlme

  
**RECIBIDO**  
26 MAY 2021  
Hora: 11:55 C9  
Subsecretaría Gestión  
de Reducción del Riesgo

## Evaluación de Emergencia

### Socavamiento en carril auxiliar del anillo periférico

31 avenida entre 10ª. y 11ª. calle, zona 7, Ciudad de Guatemala

DMI\_EE\_003\_20210525\_SOCAVAMIENTO CARRIL AUXILIAR DEL ANILLO PERIFÉRICO 31 AVENIDA ENTRE 10ª. Y 11ª. CALLE\_CIUADAD DE GUATEMALA\_GABG/HRM/TMCB

#### 1. ANTECEDENTES

El 19 de mayo del 2021, el espacio informativo Soy 502 realizó una publicación sobre la formación de cavernas en un sector del Anillo Periférico en la zona 7 capitalina que podrían afectar el tránsito en dicha arteria.

El 24 de mayo profesionales de la SE-CONRED se reunieron y elaboraron un plan de intervención para la problemática, en el que se tomó la decisión de realizar una evaluación con el Radar de Penetración del Suelo –GPR-, por sus siglas en inglés, para identificación de puntos críticos para realizar inspección, lo cual será de importancia en la toma de decisiones. Esta evaluación se realizó el 25 de mayo del 2021.

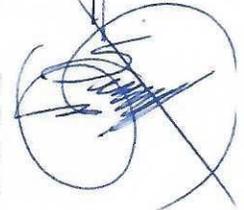
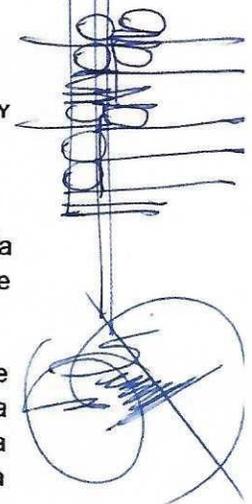
#### 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL ÁREA EVALUADA

Lugar/Comunidad:	31 avenida, carril auxiliar anillo periférico, entre 10ª. y 11ª. calle, zona 7
Municipio:	Guatemala
Departamento:	Guatemala
Localización geográfica:	Coordenadas geográficas 14° 38' 02" N 90°33' 11" O
Fecha en que se realizó la visita:	25 de mayo de 2021.

#### 3. OBJETIVOS

- Realizar evaluación con –GPR- para contar con elementos de investigación del subsuelo que puedan contribuir a identificar asentamientos diferenciales del terreno y erosión o socavamientos, si existiesen.
- Describir las condiciones actuales de la zona afectada y exponer los comentarios sobre las condiciones encontradas.
- Proponer algunas acciones que puedan ser implementadas en el área de afectación.

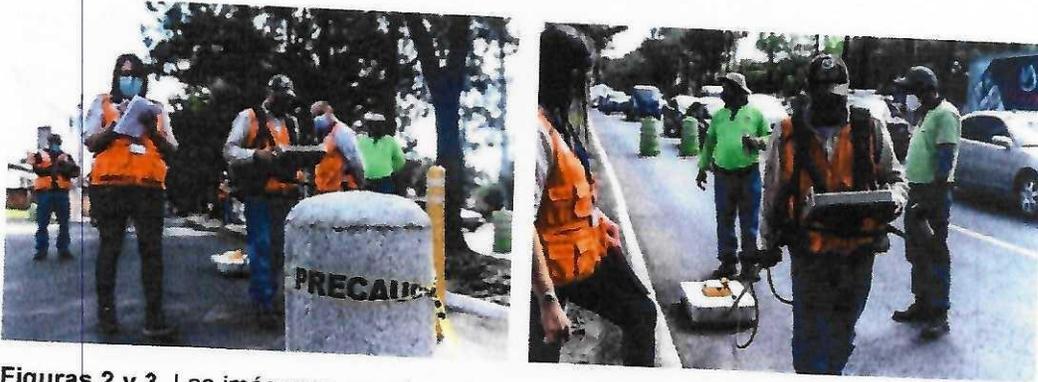
El criterio que se plantea en este documento no debe ser considerado como concluyente, ya que la evaluación realizada, es a partir de una situación de emergencia, mediante inspección visual y recopilación de datos en campo.





La evaluación utilizando el -GPR- tiene como objetivo apoyar a la Municipalidad de Guatemala con elementos técnicos de evaluación del subsuelo para la toma de decisiones por la problemática identificada en el área evaluada. En este sentido, la evaluación del subsuelo con el -GPR-, podría contribuir a identificar posibles asentamientos diferenciales del terreno, e incluso podría resultar útil para la identificación de anomalías de dimensión significativa que pudieran existir en el lugar.

El equipo utilizado para la evaluación, es el radar de penetración de suelo (GPR) ProEx de la empresa MALÁ y para la interpretación y procesamiento de los radiogramas, se utilizó el software Reflex-2DQuick versión 22.07 del 2014 (ver Figuras 2 y 3).



Figuras 2 y 3. Las imágenes muestran el sentido en el que se distribuyeron los perfiles, la cual se realizó de forma paralela a la calle.

Se pudo observar que las condiciones generales del subsuelo son de poca resistividad, lo cual significa que para todos los perfiles en esta evaluación no se alcanzan los valores máximos de capacidad de penetración de la antena utilizada. Para este estudio, se logró determinar que la capacidad máxima de penetración no supera los 10 metros, teniendo posibilidad de resolución relativamente alta únicamente para los primeros 6 metros en algunos sectores. Sin embargo, se examinaron profundidades de hasta 15 metros para excluir la presencia de contrastes en los radiogramas (representación gráfica de los perfiles del subsuelo) que pudieran asociarse a cavidades y/o discontinuidades en el subsuelo del sector evaluado dentro del área.

*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*  
*[Handwritten signature]*

Se obtuvo 16 perfiles durante la evaluación, en la **Figura 4** se puede observar cómo se distribuyeron las líneas de evaluación. Estos perfiles se identifican siguiendo una numeración que inicia con el número 2 y finaliza con el número 16, los cuales corresponden a una lógica general del GPR. Solo se eligieron para ilustrar el estudio 5 perfiles por ser los más representativos. Esta numeración no es correlativa debido a que en el momento de la evaluación existen perfiles que no capturan datos y son descartados del estudio. La distribución de radiogramas fue diseñada realizando trazos paralelos sobre el carril derecho del anillo periférico sur, carril auxiliar (31 avenida) entre 10ª. y 11ª. calle y sobre la 10ª. y 11ª. calle entre 31 avenida "A" y 31 avenida.

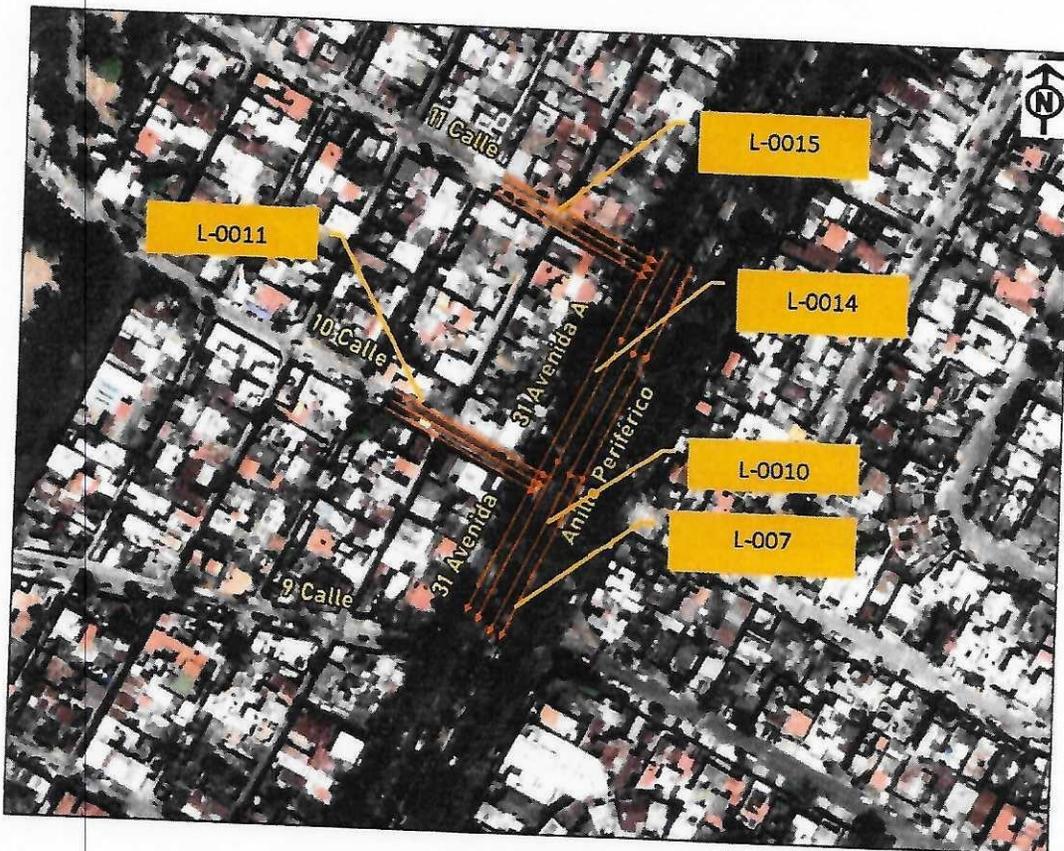
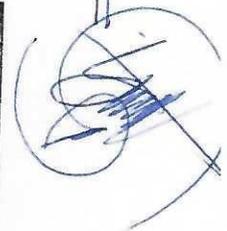
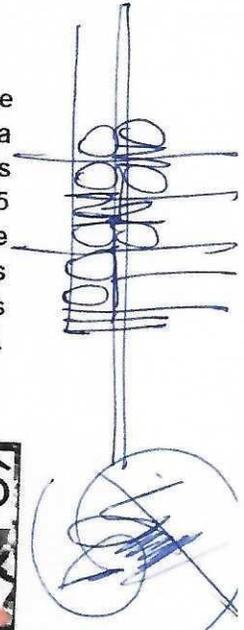


Figura 4. Localización de las áreas evaluadas con GPR



*Thylena Campos*

En el perfil del Radiograma L-0014 (ver Figura 5), el cual tiene una distancia de 103 metros trazado al centro del carril auxiliar, iniciando en la 11ª. calle con dirección al sur, se pudo observar contrastes, relativamente continuos, en el primer metro de profundidad. Se puede observar contrastes al inicio del perfil (círculo en color negro) que podrían representar falta de compactación del subsuelo, en los primeros 14 metros del perfil se identifica una grieta superficial en la capa de asfalto y a los 30 metros se observan contrastes más representativos cercanos a un árbol de gran dimensión. En el sector al final del perfil (círculo en color azul) en donde se ubica una parada de buses y la bifurcación de la 10ª. calle y 31 avenida, se observan parábolas que pueden estar asociadas a los socavamientos que fueron identificados en el video publicado en el espacio informativo "Soy 502". Las parábolas de color azul representan vacíos que pueden estar asociados a las cavernas que inician a partir de los 5 metros de profundidad.

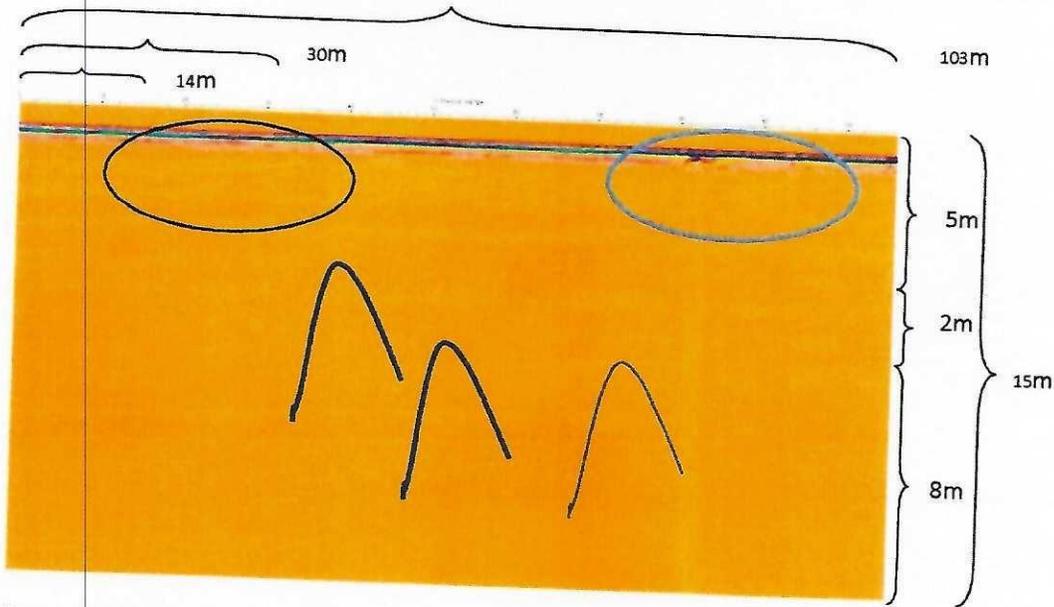
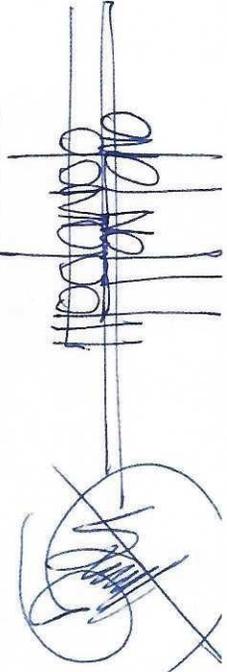
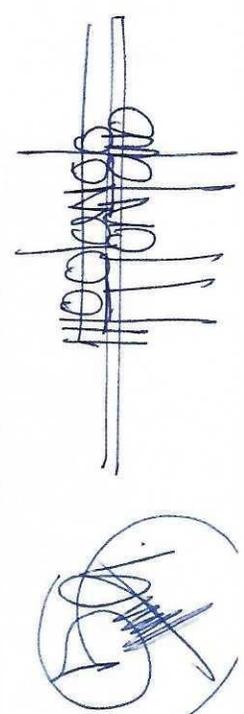
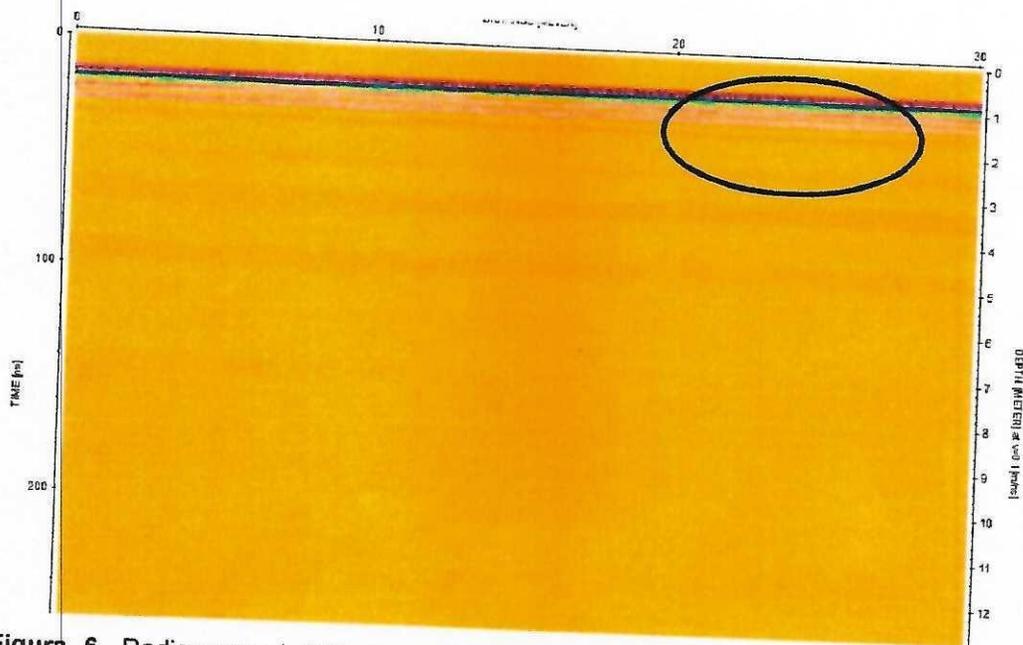


Figura 5. Radiograma L-0014 que corresponde a 103 metros de longitud iniciando en la 11ª. calle con dirección al sur.

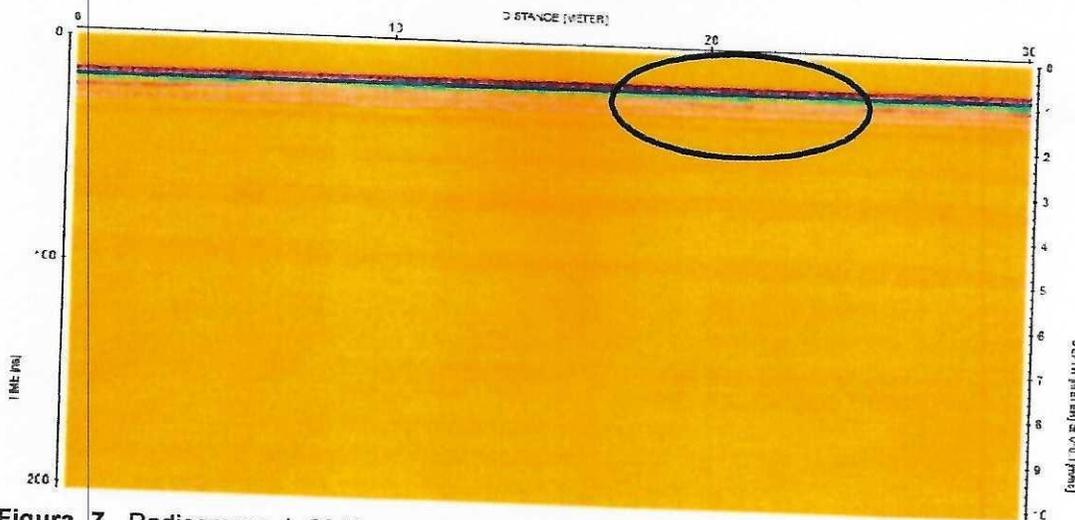
En los radiogramas elaborados en el carril derecho del anillo periférico sur, se identificaron condiciones similares en las mismas distancias identificadas en el radiograma L-0014 (ver Figura 6 y 7).



*Handwritten signature:* Anylma Ramirez



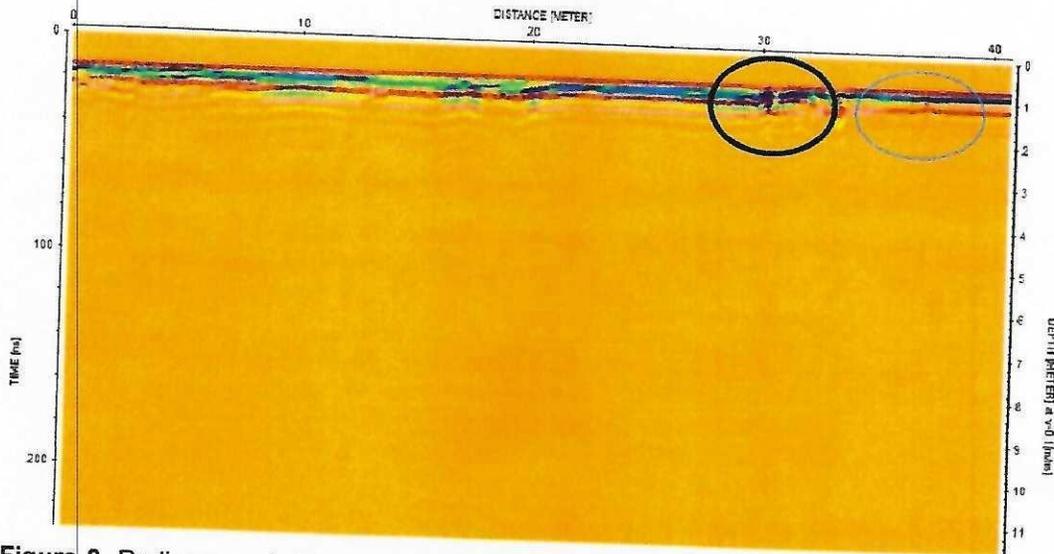
**Figura 6.** Radiograma L-007 que corresponde al carril derecho del Anillo Periférico con dirección al sur contiguo al arriate que divide el carril auxiliar con la pista principal. El círculo negro indica hundimiento superficial por filtraciones o mala compactación por trabajos a poca profundidad.



**Figura 7.** Radiograma L-0010 que fue tomada en la línea de separación de los carriles central y derecho de la pista principal frente a la parada de buses y 10ma calle. . El círculo negro indica hundimiento superficial por filtraciones o mala compactación por trabajos a poca profundidad.

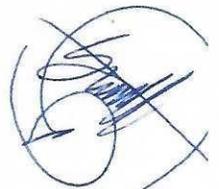
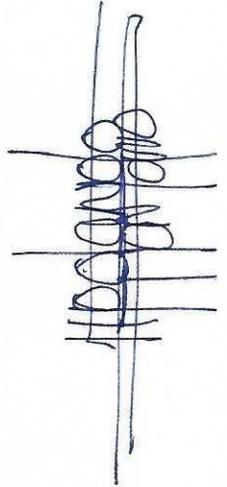
*Handwritten signature: Anyela Chancoso*

El radiograma L-0011 (ver **Figura 8**) se realizó en el centro de la 10ª. calle, entre 31 avenida "A" y 31 avenida, en él se observan contrastes que pueden representar poca compactación en el subsuelo en los primeros 2 metros del perfil. Además, hay contrastes que están asociados (círculo de color negro) a una reja de metal de un tragante. Dentro del círculo de color azul se observa un contraste el cual está ubicado sobre la 31 avenida y está asociado a procesos de socavación, los cuales se pudieron observar en el radiograma L-0014 (ver **Figura 5**). Esta irregularidad, pudo estar asociada a la cercanía de varios tragantes de recolección de escorrentía de lluvia, en donde también se observó agrietamiento en la capa de asfalto.



**Figura 8.** Radiograma L-0011 que fue tomada en el centro de la 10ma calle, entre la 31 avenida "A" y 31 avenida.

En el radiograma L-0015, que se realizó en la 11ª. calle, entre 31 avenida "A" y 31 avenida, se observan contrastes que están asociados a una tapadera de metal, la cual se puede observar en el círculo negro. En el círculo azul se pueden observar anomalías que están asociadas a un hundimiento y en el círculo rojo se observan anomalías asociadas a una reja de metal de un tragante.



*Handwritten signature: Arjuna Domero*

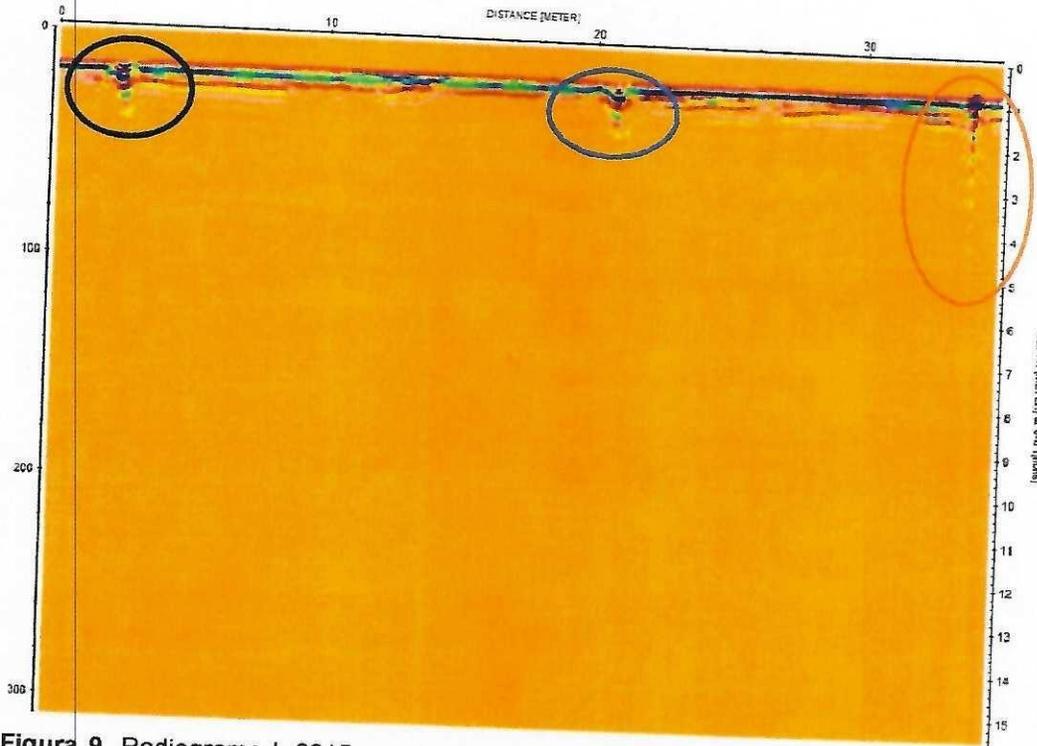


Figura 9. Radiograma L-0015 que fue tomada en el centro de la 11a calle, entre la 31 avenida A y 31 avenidas. El círculo negro identifica la existencia de una tapadera metálica, el círculo azul indica hundimiento superficial por filtraciones o mala compactación por trabajos a poca profundidad y el círculo rojo indica existencia de rejilla de captación de escorrentía superficial proveniente de la 11ª calle.

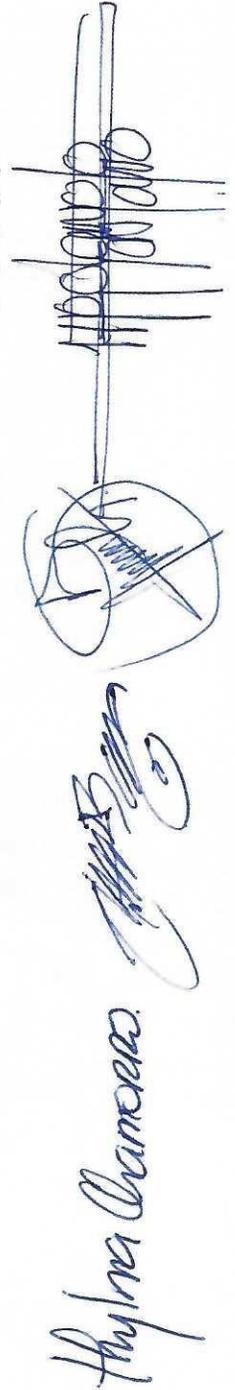
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

## 5. CONCLUSIONES

- a. En el asfalto del carril auxiliar del anillo periférico (31 avenida) entre 10ª. y 11ª. calle, se observaron grietas, protuberancias y depresiones; considerando que las protuberancias pueden ser producidas por las raíces de los árboles cercanos; las grietas y depresiones son generadas por anomalías en la sub base del asfalto (perdida de compactación), resultado de la inestabilidad en el sistema de drenajes y un indicador de un posible colapso.
- b. En los radiogramas presentados se observó contrastes que evidencian la presencia de cavernas significativas, por debajo de los sectores evaluados, dentro de las profundidades que el tipo de suelo y las condiciones permitieron al GPR alcanzar. Es necesario hacer notar que los radiogramas no superaron los 10 metros de profundidad.
- c. En algunos casos, los radiogramas de los perfiles de medición tomados muestran contrastes que podrían asociarse a la pérdida de compactación del suelo.
- d. En algunos casos, los radiogramas de los perfiles muestran hipérbolas que podrían estar asociadas a tuberías de diámetros relativamente pequeños, localizadas en profundidades no mayores de 2 metros.
- e. Las lecturas más críticas se observaron sobre el carril auxiliar donde podrían estar los daños más severos, pero esto no quiere decir que la pista principal esté fuera de peligro ya que, si no se realizan las medidas correctivas necesarias inmediatamente, esta podría ser afectada interrumpiendo una de las rutas más utilizadas que comunican las principales carreteras de Guatemala y que afectaría entre muchas cosas a la economía del país.
- f. Es inminente un colapso del sistema de drenaje ubicado en el carril auxiliar del anillo periférico (31 avenida) entre la 10ª. y 11ª. calle, lo que pondría en riesgo la vida y los bienes de los habitantes del sector; pudiendo extenderse hacia el carril derecho del anillo periférico (dirección sur), dificultando la comunicación entre las zonas 1, 2 y 6 con las zonas 7 y 11; obstaculizando el desplazamiento hacia los departamentos de occidente, oriente, norte y sur, congestionando las principales vías como la Calzada Aguilar Batres, Avenida Bolívar y el Centro Histórico de la Ciudad de Guatemala; y afectando la conexión entre la CA-9 sur, CA-9 norte y con la Carretera Interamericana CA-1 a través de las calzadas José Milla y Vidaurre, Calzada Roosevelt y Calzada Aguilar Batres.



Handwritten signature and scribbles, including a circular mark and a vertical line with horizontal strokes.

## 6. RECOMENDACIONES

### A la Municipalidad de Guatemala:

- a. Derivado de los resultados obtenidos en la evaluación de emergencia realizada, se recomienda implementar medidas correctivas de carácter urgente ya que si el proceso de socavación continúa se podría afectar la circulación en el anillo periférico, ruta que es de gran importancia para el país ya que sirve de conexión entre las CA-9 sur, CA-9 norte y con la Carretera Interamericana CA-1. Hay que tomar en cuenta que la CA-9 es la conexión interoceánica que representa una de las rutas más importantes para el comercio del país.
- b. Aparte de las medidas correctivas a implementar de manera urgente, es necesario realizar estudios para diseño y construcción de redes de drenajes capaces de soportar la demanda de desfogue de aguas servidas y pluviales para evitar que la problemática se repita en el futuro.
- c. Se debe de considerar dentro del plan de acción para la corrección de la problemática actual a la 10a y 11a calles ya que se han visualizado en los radiogramas anomalías, así como asentamientos diferenciales en el terreno.

Guatemala, 26 de mayo de 2021.

Informe elaborado por:



Lic. Danilo Juarros  
Servicios Profesionales  
Departamento SIG  
Dirección de Logística  
SE-CONRED



Inga. Thylma María Chamorro Batres  
Encargada del Departamento de  
Sistemas de Alerta Temprana  
SE-CONRED



Genners Arturo Barrios Garay  
Encargado de Sistemas de  
Información Geográfica  
SE-CONRED



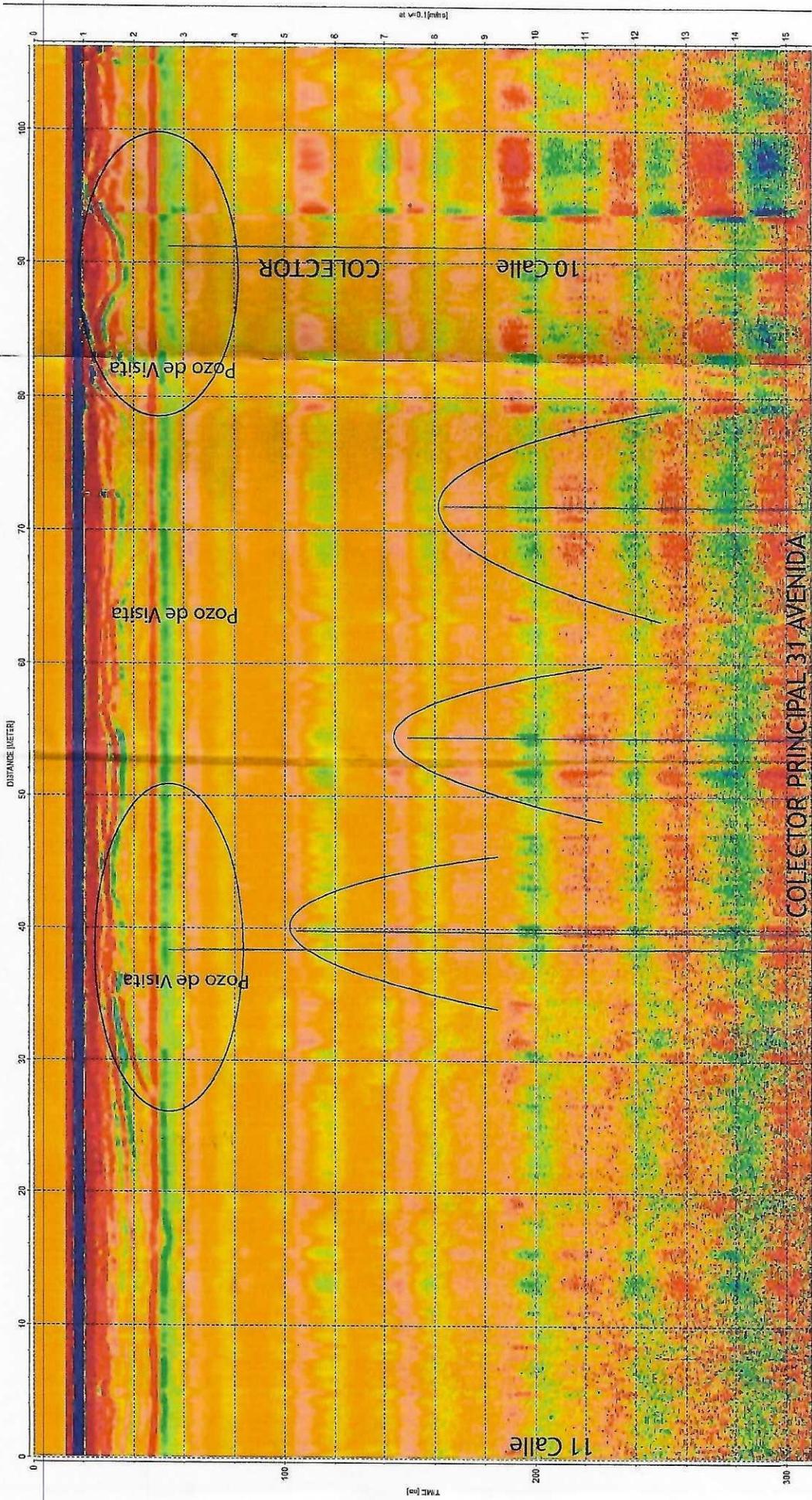
Arq. Héctor Rolando Montalvo  
Encargado del Departamento de  
Investigación  
SE-CONRED

Avenida Hincapié 21-72 zona 13, Guatemala, C.A.

Telefonos: (502) 2296-9100

# RADIOGRAMA L-0014 DE RADAR DE PENETRACIÓN DE SUELO

Carril Auxiliar Periférico (31 Avenida Zona 7, Colonia Centro América)



Parábola 1 de onda radial caverna

Parábola 2 de onda radial caverna

Parábola 3 de onda radial caverna

Anomalia de reflejo de espacio en caverna

Anomalia de reflejo de espacio en caverna