



Diagnóstico de infraestructura del estado actual de los puentes: Ixtacapa km 151 CA2 Occidente, puente km 143 entronque a San José el Ídolo Suchitepéquez, puente Nahualate km 136.5 y puente Bacajjá km 173, de la carretera CA2 Suchitepéquez - Retalhuleu

INTRODUCCIÓN

Año con año la infraestructura vial en la República de Guatemala es motivo de preocupación por el deterioro que por diversas razones sufre, principalmente a consecuencia de las lluvias que en temporada de invierno se suscitan con mayor intensidad en el departamento de Suchitepéquez y Retalhuleu.

La carretera CA2 Suroccidente es muy transitada debido a la interconexión para la que sirve entre México, Guatemala, El Salvador y el resto de Centro América. Se entiende entonces que por esta carretera transitan furgones, cabezales, camiones de doble eje y hasta más; y una innumerable cantidad de vehículos de todo tipo.

Esta zona del país se distingue por la variedad comercial, industrial y que abarca a más servicios, como también el sector turismo por las playas y distracciones de parques de diversión que se encuentran instalados en esta región. Además, conecta la costa sur del país con el altiplano occidental en el intercambio de mercancías y productos de primera necesidad entre comunidades y habitantes del área.

Anualmente la red vial se deteriora incluyendo los puentes, que, revisando la literatura y la información existente, algunas obras datan ya de algunas décadas.

Es así como los gobiernos de turno hacen su mayor esfuerzo para responder a las necesidades de la población, pero es entendible que no solo es la carretera CA2 Occidente. Hacia los cuatro puntos cardinales del país se enfilan rutas con los mismos intereses de esta zona, apuntando también que los puertos en los diferentes departamentos de Guatemala constituyen una zona a donde confluyen todo tipo de transporte como los mencionados. Destacan en la zona atlántica el Puerto Santo Tomás de Castilla y en el Océano Pacífico, Puerto Quetzal y el Puerto de Champerico.

Técnicamente puede explicarse que el parque vehicular en el país ha aumentado exponencialmente desde el tiempo que se diseñaron e instalaron las primeras estructuras de puentes, así como el vehículo tipo para el que fueron diseñadas y la normativa existente en la actualidad.

Como consecuencia, la red vial y en este caso en particular, las diversas estructuras de puentes del país en esta zona se han deteriorado de tal manera que es previsible que en los próximos meses pudieran suceder acontecimientos desagradables para la locomoción vial.

En la subsede de Suchitepéquez del Colegio de Ingenieros de Guatemala, nos hemos reunido la mayoría de miembros y nos hemos dado a la tarea de recabar alguna información técnica importante como aporte de los profesionales de la ingeniería de esta zona, para que los personeros y entidades respectivas en el país, puedan tener algunos elementos para la consideración pertinente, bien sea en la reparación, o remoción y/o remplazo de los elementos de puentes que se consideren necesarios, posterior al estudio científico de cada uno de los puentes que aquí se mencionan y otros que puedan identificarse posterior a una inspección del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas.

ANTECEDENTES

Puente Ixtácapa km 151 CA2 Occidente:

Puente construido en 1963 tipo Warren de estructura metálica y losa de concreto armado sobre pilas de concreto. Donde el paso es lento con filas de carros de hasta 05 kilómetros y tiempo de espera de una a dos horas aproximadamente en ambos sentidos.

Puente Km 143, entronque San José el Ídolo Suchitepéquez:

Puente con vigas de metal y losa de concreto armado, apoyada con columnas de concreto y dos diamantes al centro del cauce, con una longitud aproximada de 15 metros. En donde el tránsito es lento, con espera de 15 minutos.

Puente Nahualate km 136.5:

Puente construido en la década 1960 tipo Warren de estructura metálica y losa de concreto armado sobre pilas de concreto. Donde el paso es lento con tiempo aproximado de espera de 15 minutos. Actualmente está suspendida una obra iniciada en el gobierno anterior como medidas de mantenimiento y prevención, con una estructura de puente atirantado.

Puente Bacajjá km 173:

Puente de losa de concreto armado apoyado con vigas de metal y de concreto, con pilas a los extremos de concreto, con una luz aproximada de 12 metros, donde actualmente por medio de Provia solamente existe paso en el carril derecho hacia el Este del país, donde el paso vehicular se tiene solamente en un sentido cada media hora.

A continuación, se describen individualmente los puentes mencionados.

**INFORME DE DAÑOS ESTRUCTURALES
EN EL PUENTE IXTACAPA km. 151 DE
LA RUTA CA-2 OCCIDENTE COORDENADAS
(14.549285, -91.438989)**

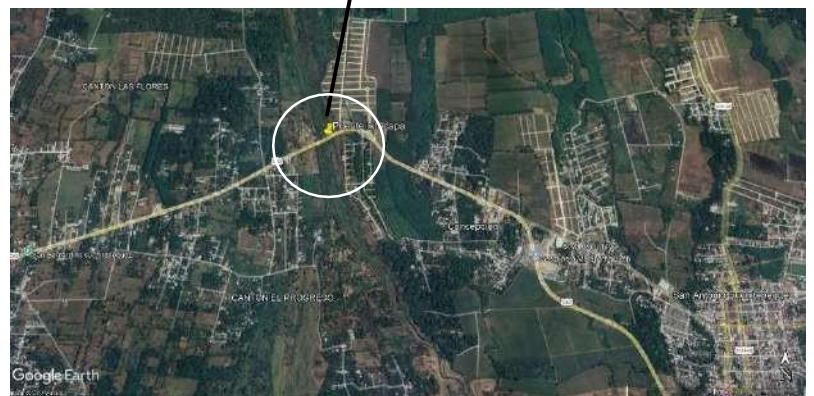
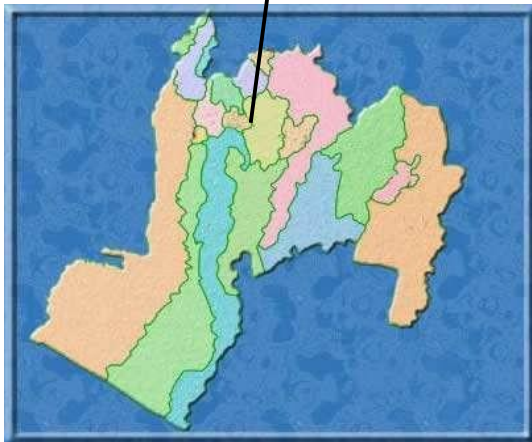
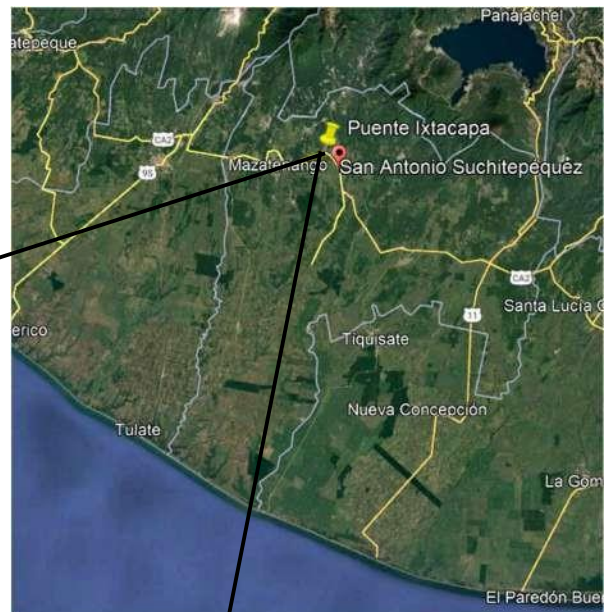
Presentado por:

**COLEGIO DE INGENIEROS
DE GUATEMALA
SUBSEDE SUCHITEPEQUEZ**

UBICACIÓN DEL PROYECTO

Localización:

El Puente Ixtacapa se ubica en el km 151 CA-2 Occidente entre San Bernardino y San Antonio, Suchitepéquez, **COORDENADAS (14.549285, -91.438989)**.



**INFORME DE DAÑOS ESTRUCTURALES EN EL PUENTE
IXTACAPA km 151 DE LA RUTA CA-2 OCCIDENTE
COORDENADAS (14.549285, -91.438989)**



ANTECEDENTES

EL PUENTE IXTACAPA ubicado en el Km.151 CA-2 occidente coordenadas (14.549285, -91.438989), entre San Bernardino y San Antonio, Suchitepéquez, sufrió daños en su estructura al ser impactado por un camión, en agosto del 2023.

El impacto de camión causó daños estructurales al puente en dos de sus elementos principales del lado norte, una diagonal y un montante.

En la estructura secundaria causó daños en una barra tensora longitudinal lateral siempre del lado norte.



(Foto Prensa Libre: Marvin Túnchez)



(Foto Prensa Libre: Marvin Túnchez)

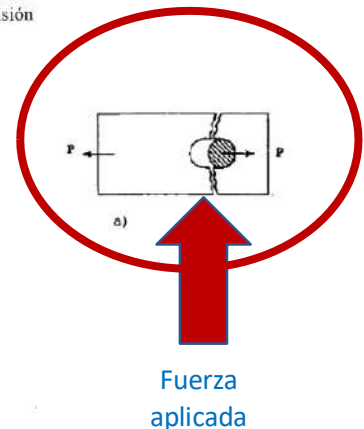
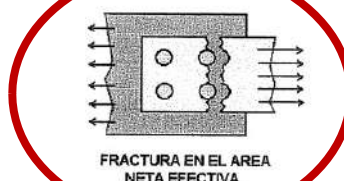
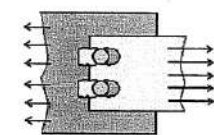
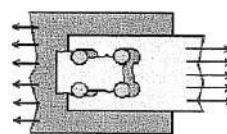
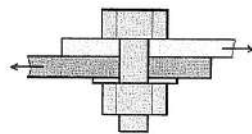
DAÑOS OBSERVADOS

1. **EL MONTANTE** (elemento metálico vertical, de la estructura principal) presenta una **DEFORMACIÓN PERMANENTE** causada por la aplicación de la fuerza lateral externa aplicada por el impacto del camión, lo que causó severos daños en el Montante lado norte. La enorme fuerza lateral a la que fue sometido el montante, provocó que el mismo se torsionara provocando la deformación permanente en las Alas y el Alma del Montante, reduciendo su longitud efectiva, ocasionando una deflexión en el **NODO SUPERIOR Y EL NODO INFERIOR**. (ver fotos No. 1).
2. **LA DIAGONAL** (elemento metálico diagonal, de la estructura principal) presenta una **DEFORMACIÓN PERMANENTE** causada por la aplicación de la fuerza lateral externa aplicada por el impacto del camión, lo que causó severos daños en la Diagonal lado norte. La enorme fuerza lateral a la que fue sometida la Diagonal, provocó que la misma se flexionara provocando la deformación permanente de la diagonal, esto sumado a la deformación del montante empujó hacia arriba el **NODO SUPERIOR**. (ver foto No. 2).
3. **ANGULARES TENSORES LONGITUDINALES** (elemento metálico formado por 2 angulares de la estructura secundaria que une DIAGONALES Y MONTANTES) presenta una **FALLA POR FRACTURA EN EL AREA NETA EFECTIVA** causada por la aplicación de la fuerza lateral externa aplicada por el impacto del camión, lo que causó daños en el tensor lateral siempre del lado norte. La enorme fuerza lateral a la que fue sometido el tensor, provocó que el mismo se flexionara hasta el punto de la Fractura de su Área Neta Efectiva. (ver fotos No. 3).

6.- Falla por Rotura en el Area Neta Efectiva

Corresponde a una rotura de la sección en tracción. La tensión de rotura se alcanza debido a la disminución de la sección transversal por los agujeros (area neta) y por la concentración de esfuerzos asociados a la geometría de la conexión, es decir, la trayectoria de transmisión de los esfuerzos entre los elementos conectados.

*Estados Límites
Conexiones Apertnadas*



4. **LA LOSA** (elemento de concreto armado) presenta **FRACTURAS EN LA LOSA**, causadas por las deformaciones permanentes del Montante, de la Diagonal y la Fractura en el área efectiva del tensor que une la Diagonal y el Montante, ocasionadas por la vibración aumentada a la que el sistema estructural está siendo sometido, por la inestabilidad del mismo, aunado al incremento en la cantidad de vehículos que transitan diariamente por el puente, el incremento en la Fuerza de Impacto o Carga de Impacto, al ingresar al puente por la falta de material adecuado en la juntas. La Vibración aumenta y la Deflexión de los Nodos Superior e Inferior de lado norte donde se encuentran la **DIAGONAL Y EL MONTANTE DEFORMADOS**, provocó que la losa sufriera una diferencia de nivel (grada) de aproximadamente 2 pulgadas en la junta de las losas que están unidas por la viga transversal que viene del nodo inferior del Montante Deformado. (ver fotos No. 4).

5. **LA VIGA DE APOYO DE LA SEGUNDA PILA** (pila lado poniente, y/o lado San Bernardino, Such) presenta **FRACTURA EN LA VIGA DE APOYO**, se observa fractura en posibles reparaciones realizadas en el pasado. (ver fotos No. 5).

6. **JUNTAS** (unión de losas en pilas y estribos) La falta de material adecuado en las juntas ha provocado el “descascamiento” del asfalto existente aumentando el tamaño del agujero, lo provoca que el transporte pesado disminuya la velocidad al llegar al puente, provocando el aumento de vehículos en cola sobre el mismo al punto que, la mayor parte del tiempo el puente se mantiene completamente lleno, lo que provoca grandes filas para poder pasar el puente, lo que se traduce en que el puente trabaje al 100% de la carga viva, con una fuerza de impacto aumentada, y la vibración de igual forma, **sobreesforzando** la estructura, principalmente en los elementos con deformación permanente. (ver fotos No. 6).

CONCLUSIONES

- **EL MONTANTE.** La deformación permanente o plástica que tiene este elemento puede comprometer la integridad estructural del puente, por lo que es crucial realizar inspecciones periódicas y las reparaciones necesarias para evitar posibles fallas en el puente, considerando las cargas de trabajo, la deformación del montante, que significa la reducción de sus capacidades físicas, la pérdida de su rigidez que puede hacer inviable el cumplimiento del estado límite de servicio a futuro. Todo esto ocasionó el aumento de la vibración de la estructura, lo que puede llevar a la **FALLA POR FATIGA** al montante y producir una falla prematura en el material bajo la repetición de los ciclos de carga.
- **LA DIAGONAL.** La deformación permanente o plástica que tiene este elemento puede comprometer la integridad estructural del puente, por lo que es crucial realizar inspecciones periódicas y las reparaciones necesarias para evitar posibles fallas en el puente, considerando las cargas de trabajo, la deformación de la diagonal, que significa reducción de sus capacidades físicas, la pérdida de su rigidez, que puede hacer inviable el cumplimiento del estado límite de servicio a futuro. Todo esto ocasionó el aumento de la vibración de la estructura, lo que puede llevar a la **FALLA POR FATIGA** a la diagonal y producir también una falla prematura en el material por la misma repetición de los ciclos de carga.
- **ANGULARES TENSORES LONGITUDINALE.** Fallaron por fractura en el área neta efectiva, por la fuerza externa aplicada por el impacto del camión, lo que está comprometiendo la integridad estructural del puente al no estar conectado el tensor a la diagonal y al montante; como resultado la vibración está incrementada, adicionalmente la vibración que ocasiona la deformación del montante y de la diagonal, provoca que **LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA ESTÉ COMPROMETIDA.** De tal cuenta es crucial realizar al menor tiempo posible las inspecciones y las reparaciones necesarias para evitar posibles fallas en el puente, considerando las cargas de trabajo, la deformación de la diagonal y del montante. La suma de todo esto ocasionó aumento en la vibración de la estructura, lo que puede provocar una **FALLA POR FATIGA** en la diagonal, el montante y producir una falla prematura en el material bajo la repetición de los ciclos de carga.

- **LA LOSA** presenta **FRACTURAS visibles a la vista**, causadas por el aumento de la vibración a la que el sistema estructural está siendo sometido, aunado al incremento en la cantidad de vehículos que transitan diariamente por el puente, el incremento en la Fuerza de Impacto o Carga de Impacto, al ingresar al puente por la falta de material adecuado en las juntas. El incremento en la Vibración, la DEFLEXIÓN de los Nodos Superior e Inferior de lado norte donde se encuentran la DIAGONAL Y EL MONTANTE CON DEFORMACION PLASTICA, provocó en la losa una diferencia de nivel (grada) de aproximadamente 2 pulgadas en la junta de las losas que están unidas por la viga transversal que viene del nodo inferior del Montante con Deformación Plástica.
- **LA SEGUNDA PILA EN SU VIGA DE APOYO** presenta **FRACTURA** que se observa posiblemente por reparaciones realizadas en el pasado.

LAS JUNTAS. Por la falta de asfalto u otro material, han provocado por la fuerza de impacto que se incrementó con el paso del transporte pesado lo que produjo el “descascamiento” de ese asfalto en la misma aumentando el tamaño del agujero, provocando que el transporte pesado disminuya la velocidad al llegar al puente. De esta cuenta aumentó la cantidad de vehículos sobre el puente al punto que, la mayor parte del tiempo el puente se mantiene completamente copado por vehículos, lo que provoca grandes colas para poder transitar por el mismo, sometiendo al puente a trabajar al 100% de la carga viva la mayor parte del tiempo, más la fuerza de impacto en las juntas aumentada, el incremento de la vibración y todo sumado, está sobreesforzando la estructura, principalmente los elementos con Deformación permanente (deformación plástica).

RECOMENDACIONES

- Remover y sustituir **EL MONTANTE QUE PRESENTA DEFORMACION PLASTICA.**
- Remover y sustituir **LA DIAGONAL QUE PRESENTA DEFORMACION PLASTICA.**
- Remover y sustituir **LOS ANGULARES TENSORES LONGITUDINALES CON FALLA POR FRACTURA EN EL AREA NETA EFECTIVA.**
- Reparar las fracturas de **LA LOSA.**
- Revisar y reparar las fracturas y grietas de **LA VIGA DE APOYO DE LA SEGUNDA PILA.**
- Colocar asfalto u otro material en **LAS JUNTAS o REMOVER TODO EL ASFALTO** de la losa del puente para evitar que se sigan creando los “hoyos” (literal) en las juntas por falta del mismo *(preferentemente)*
- **Desechar toda pieza deformada que vaya a soportar compresión o Flexocompresión** y que no esté perfectamente arriostrada a lo largo de su eje, por pequeña que sea la deformación observada.

NOTA: SE RECOMIENDA DEJAR DE UTILIZAR EL AREA O CARRIL DONDE SE ENCUENTRAN LOS ELEMENTOS CON DEFORMACION PERMANENTE O PLASTICA, HASTA SU REPARACION PARA PREVENIR CUALQUIER TIPO DE DESASTRE, FUNDAMENTANDONOS EN LOS DAÑOS ESTRUCTURALES OBSERVADOS, PUESTO QUE LA ESTABILIDAD DEL SISTEMA ESTÁ COMPROMETIDA.

DEFINICIONES

DEFORMACION: Es el cambio en la forma de un cuerpo que se produce como consecuencia de las tensiones que aparecen en el mismo a raíz de las sollicitaciones internas causadas por las **fuerzas externas aplicadas en el cuerpo** o por cambios de temperatura. En otras palabras, una deformación ocurre cuando un material es sometido a fuerzas externas que causan que cambie su forma original, ya sea por presión, tracción, compresión, flexión, cizallamiento, entre otros. Las deformaciones pueden comprometer la integridad estructural, por lo que es crucial realizar inspecciones periódicas y reparaciones necesarias para evitar posibles fallas.

DEFORMACIÓN PERMANENTE: Plástica o irreversible, Modo de deformación en que el material no regresa a su forma original después de retirar la carga aplicada. Esto sucede por la aplicación de fuerzas externas más allá del límite elástico del metal, el material experimenta cambios termodinámicos irreversibles al adquirir mayor energía potencial elástica.

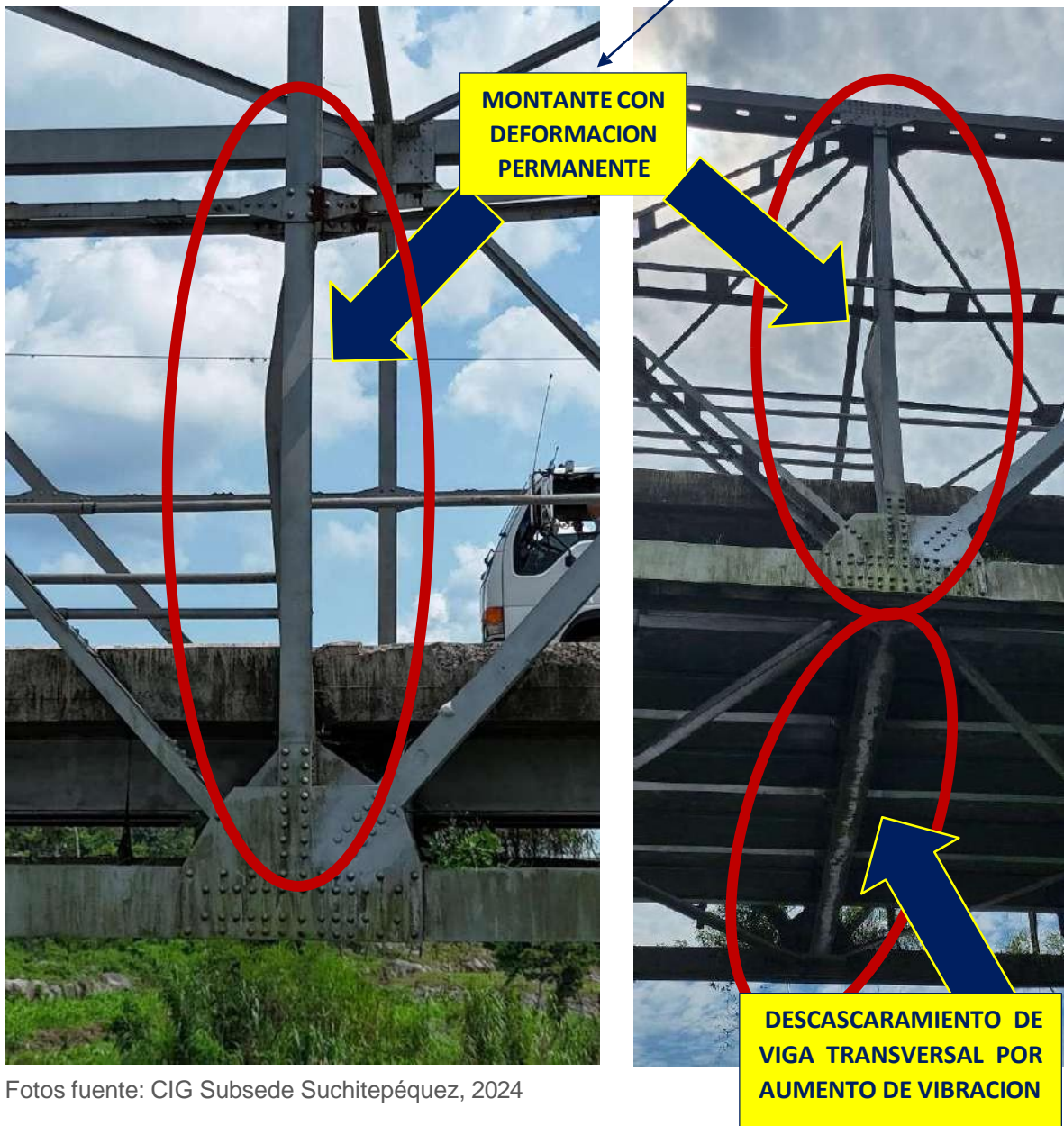
FALLA POR ROTURA EN EL ÁREA NETA EFECTIVA: Corresponde a una rotura de la sección en tracción, y es alcanzada debido a la disminución de la sección transversal por los agujeros (área neta) y por la concentración de esfuerzos asociados a la geometría de la conexión.

JUNTAS: Se utilizan en la construcción de puentes y edificios para absorber los movimientos sísmicos que puedan ocurrir en la estructura. Estas juntas están diseñadas para permitir cierta flexibilidad y movimiento en la estructura, evitando así que se produzcan daños o deformaciones permanentes.

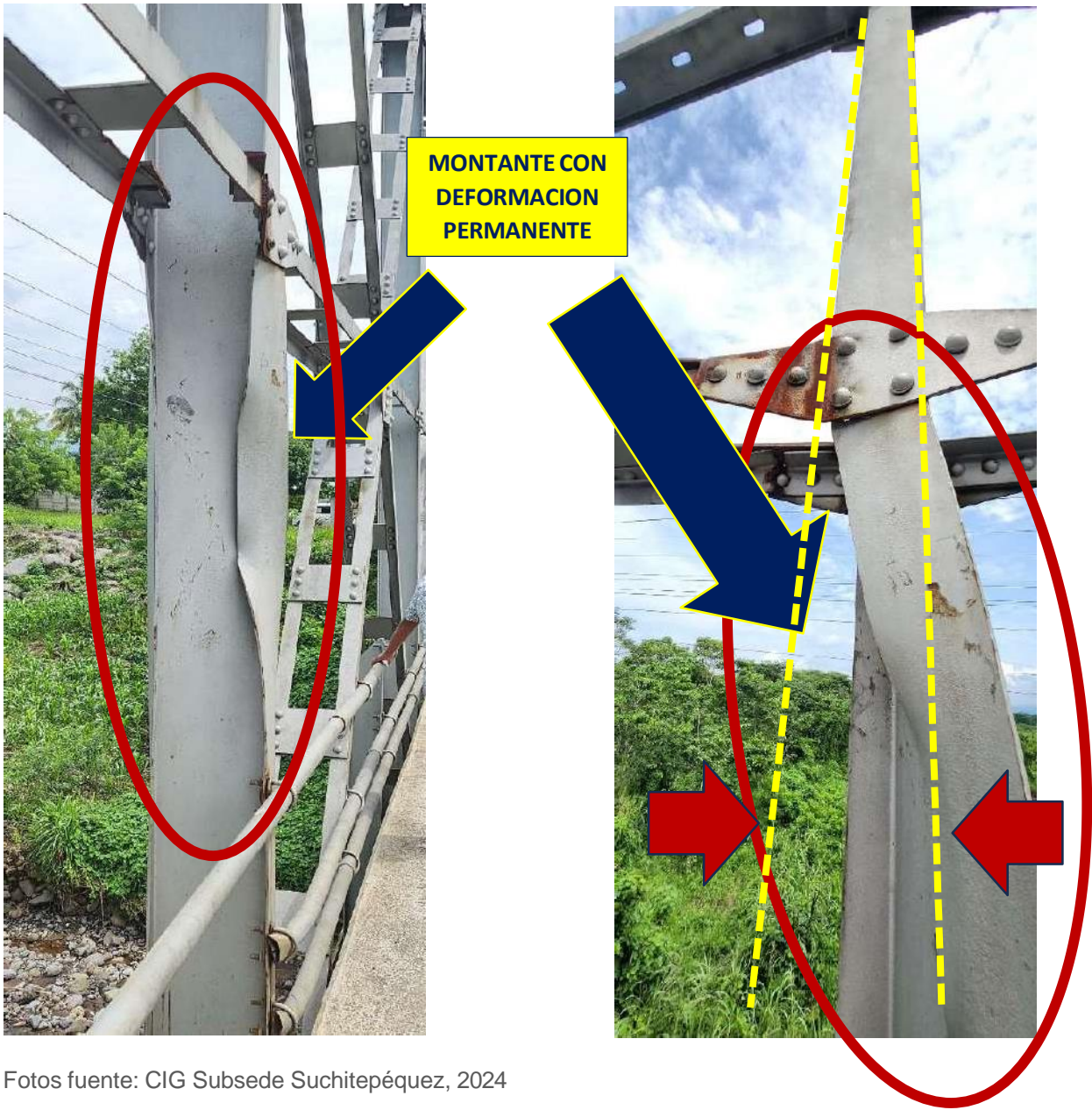
FATIGA: Es un fenómeno de rotura que se produce en los materiales cuando los elementos mecánicos se someten a cargas variables, por tanto, entendemos este proceso como el daño o fallo producido en un material o componente que se encuentra bajo una carga repetida variable temporalmente.

FOTOGRAFÍAS No. 1

En la fotografía puede observarse la **DEFORMACION PERMANENTE O DEFORMACION PLÁSTICA** a la que fue sometido el **MONTANTE** por la fuerza lateral que le fue aplicada por el impacto del camión, provocándole una deformación permanente que redujo su longitud efectiva.



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

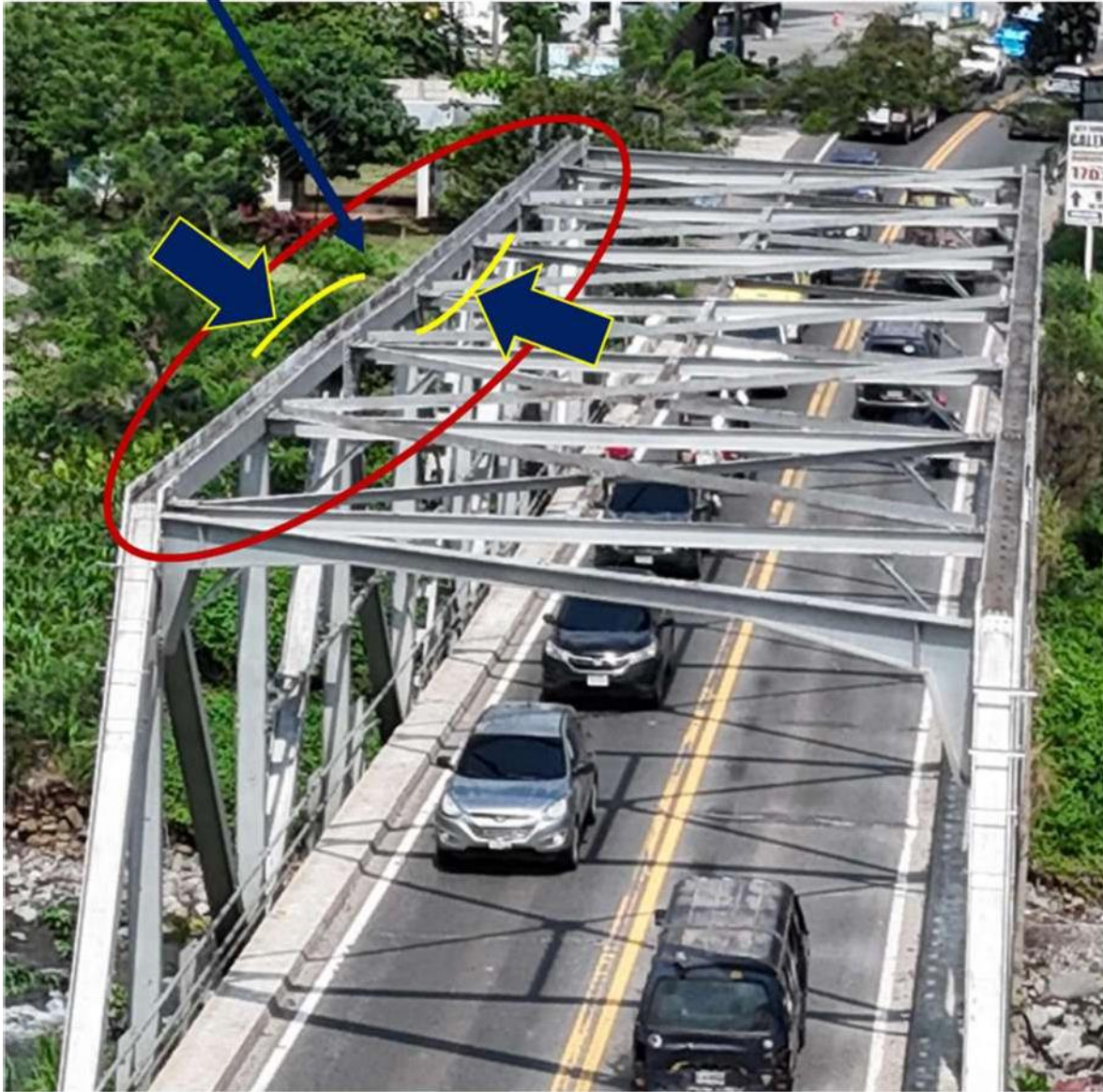
DEFORMACIÓN PERMANENTE O DEFORMACIÓN PLÁSTICA del alma y de las alas del **MONTANTE**.

Aquí se puede apreciar el “descascamiento” de la pintura de la viga transversal por el aumento de la vibración



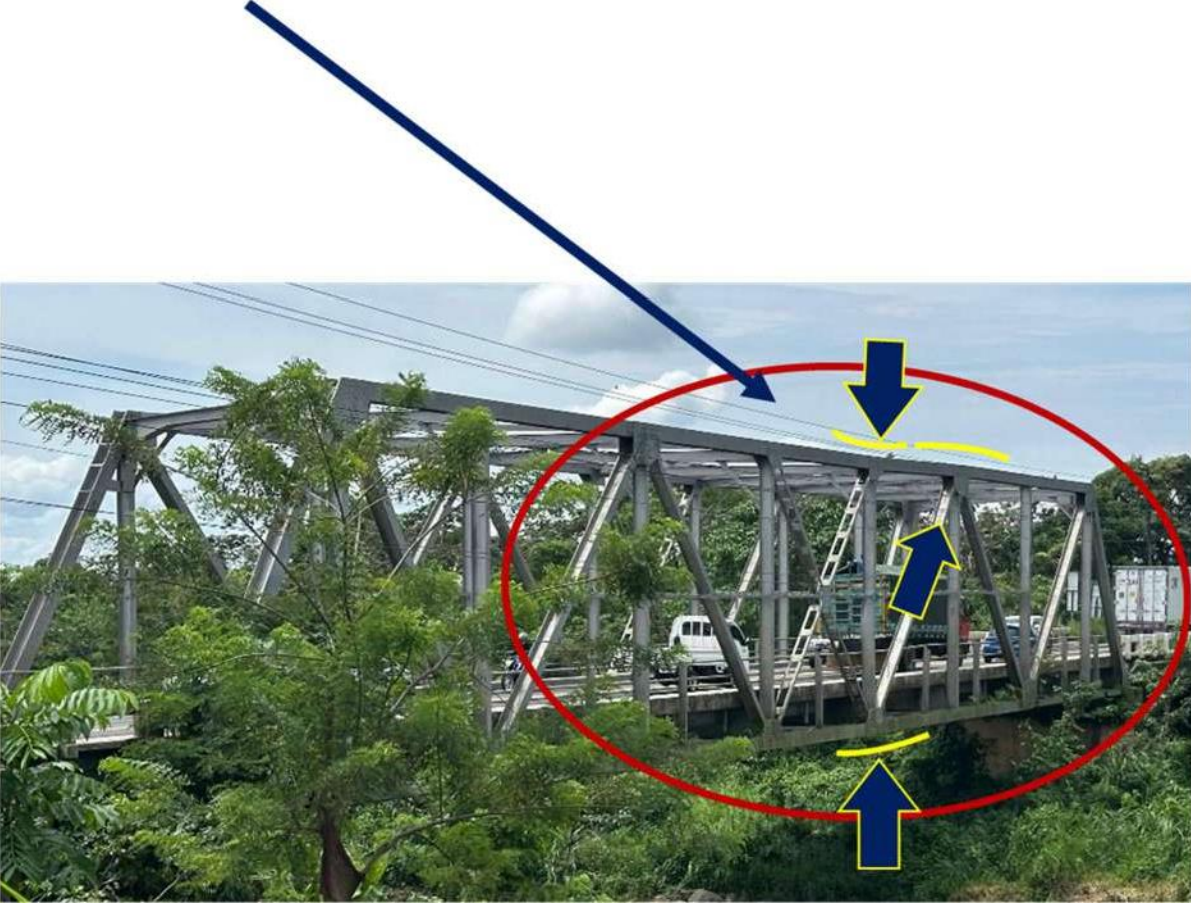
Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

DEFORMACIÓN EN EL CORDON SUPERIOR CAUSADA POR LA DEFORMACIÓN PERMANENTE (PLÁSTICA) DEL MONTANTE Y DE LA DIAGONAL



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

DEFORMACIÓN EN EL CORDON SUPERIOR Y EN EL INFERIOR CAUSADA POR LA DEFORMACIÓN PERMANENTE (PLASTICA) DEL MONTANTE Y DE LA DIAGONAL



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

FOTOGRAFÍAS No. 2

En la fotografía puede observarse la **DEFORMACIÓN PERMANENTE O DEFORMACIÓN PLÁSTICA** a la que fue sometida la **DIAGONAL** por la fuerza lateral que le fue aplicada por el impacto del camión, provocándole una deformación permanente.

**DIAGONAL CON
DEFORMACIÓN
PERMANENTE**



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

DEFLEXIÓN DEL NUDO SUPERIOR



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

FOTOGRAFÍAS No. 3

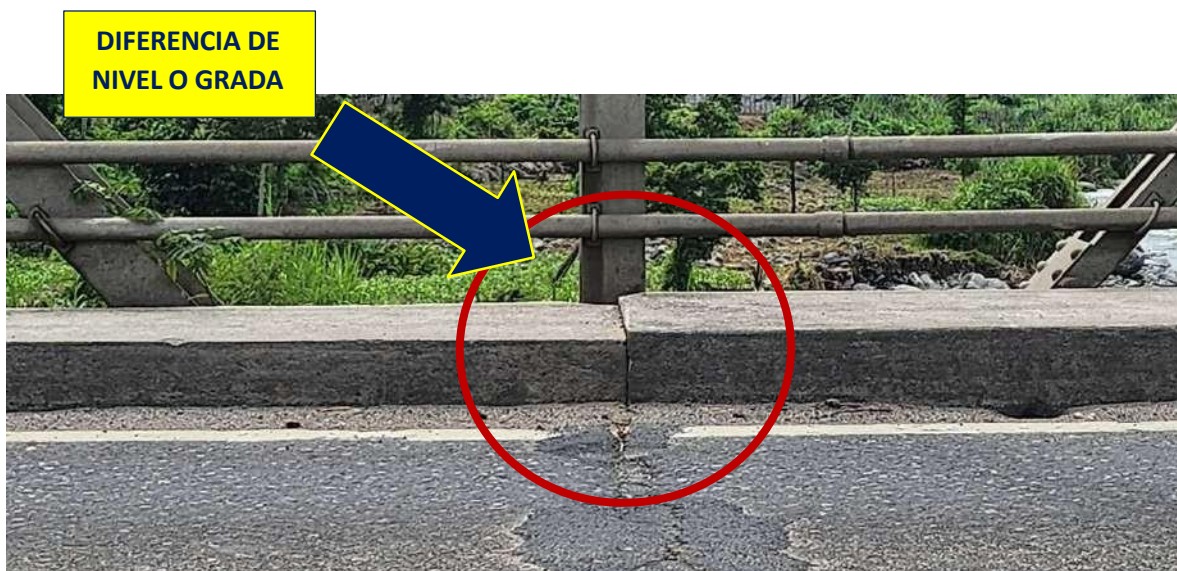
En la fotografía puede observarse la **FALLA POR FRACTURA EN EL ÁREA NETA EFECTIVA** causada por la fuerza lateral que le fue aplicada por el impacto del camión.



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

FOTOGRAFÍAS No. 4

En la fotografía puede observarse la **DIFERENCIA DE NIVEL O GRADA DE APROXIMADAMENTE 1.0 PULGADA** en la junta de las losas que están unidas por la viga transversal que viene del nodo inferior del Montante Deformado.



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

FOTOGRAFÍAS No. 5

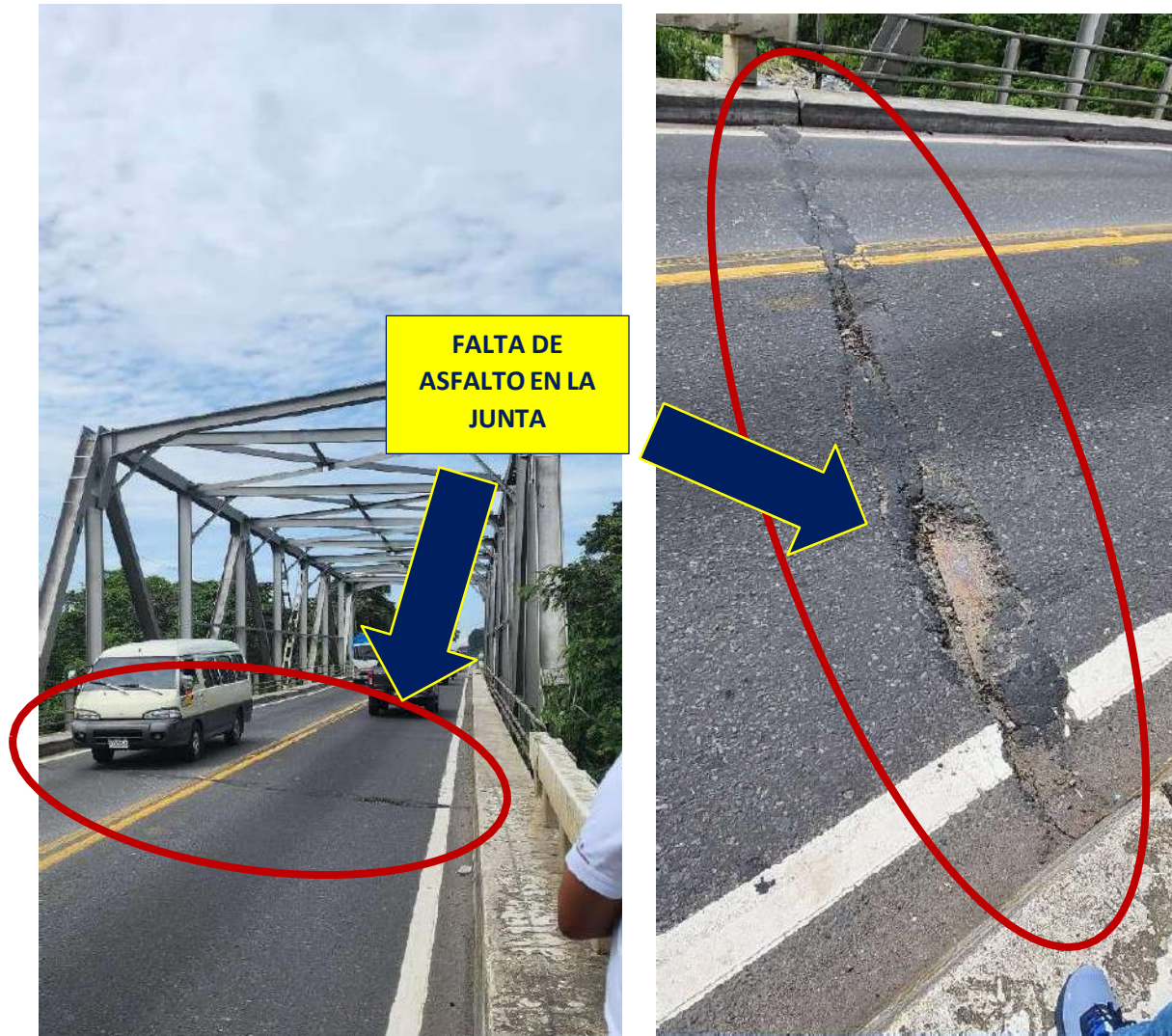
En la fotografía puede observarse la **FRACTURA EN LA VIGA DE APOYO DE LA SEGUNDA PILA** lado San Bernardino, Suchitepéquez, posiblemente por reparaciones en el pasado.



Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

FOTOGRAFÍAS No. 6

En la fotografía puede observarse la **FRACTURA EN LA VIGA DE APOYO**, posiblemente por reparaciones en el pasado





Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024



**FALTA DE
ASFALTO EN LA
JUNTA**

Fotos fuente: CIG Subsede Suchitepéquez, 2024

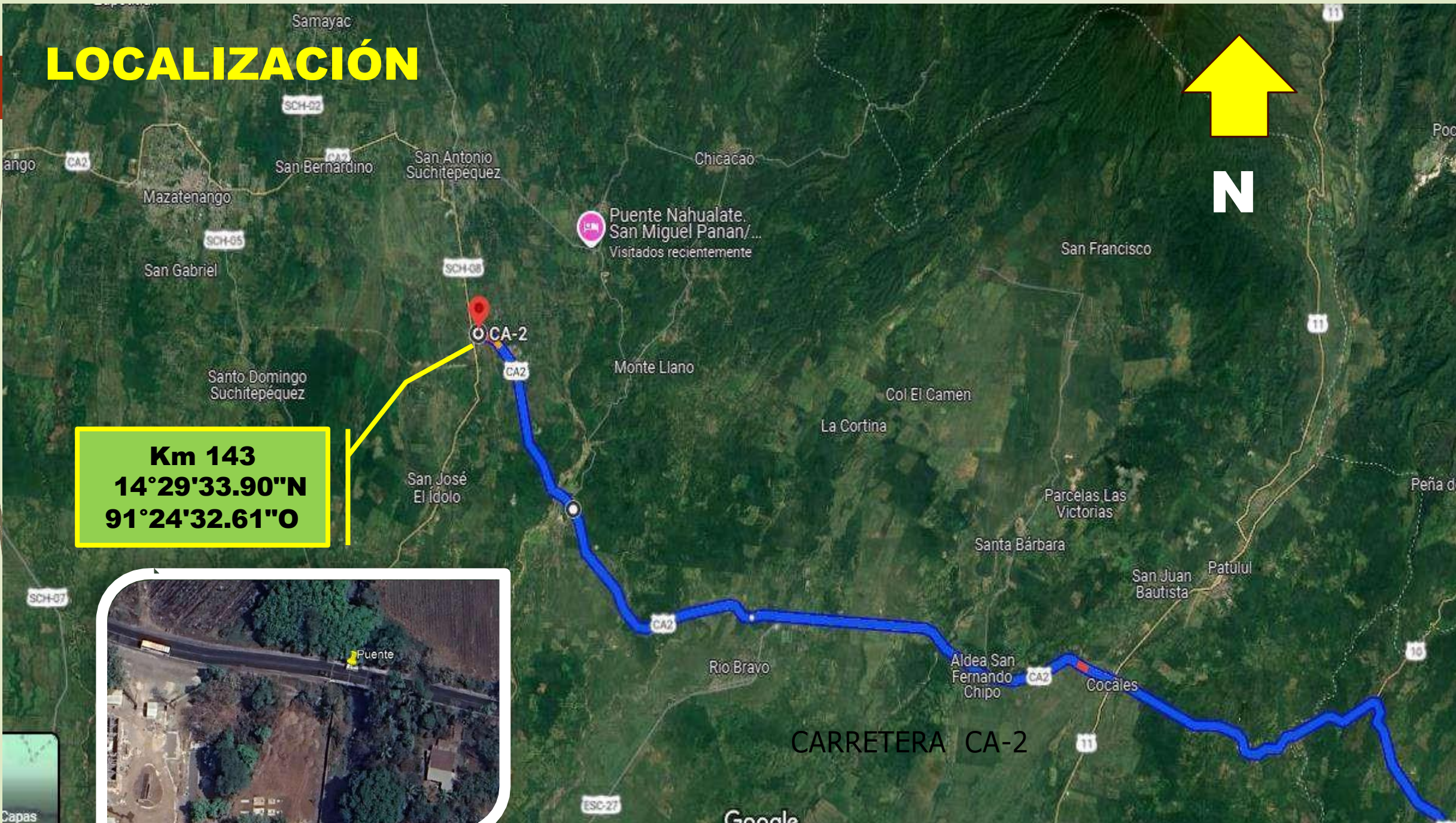


**DIAGNÓSTICO PUENTE
VEHICULAR UBICADO EN EL KM
143 CARRETERA CA-2 PACÍFICO
(Entronque a San José el Ídolo,
Suchitepéquez)**

LOCALIZACIÓN



Km 143
14°29'33.90"N
91°24'32.61"O



CARRETERA CA-2

Google

DAÑOS SOBRE LOSA DEL PUENTE:

Daño sobre carpeta de rodadura, las deformaciones no se aprecian bien porque han sido llenadas con selecto.



La protección al costado presenta fractura y tiende a moverse al proporcionar fuerza horizontal.



DAÑOS BAJO LOSA DEL PUENTE:

Daño bajo carpeta de rodadura, Falla Estructural: Grietas, presencia de corrosión en varillas de acero.



Falla Estructural en la parte debajo de la Carpeta de Rodadura, Lado Oriente del Puente, hacia Mazatenango.

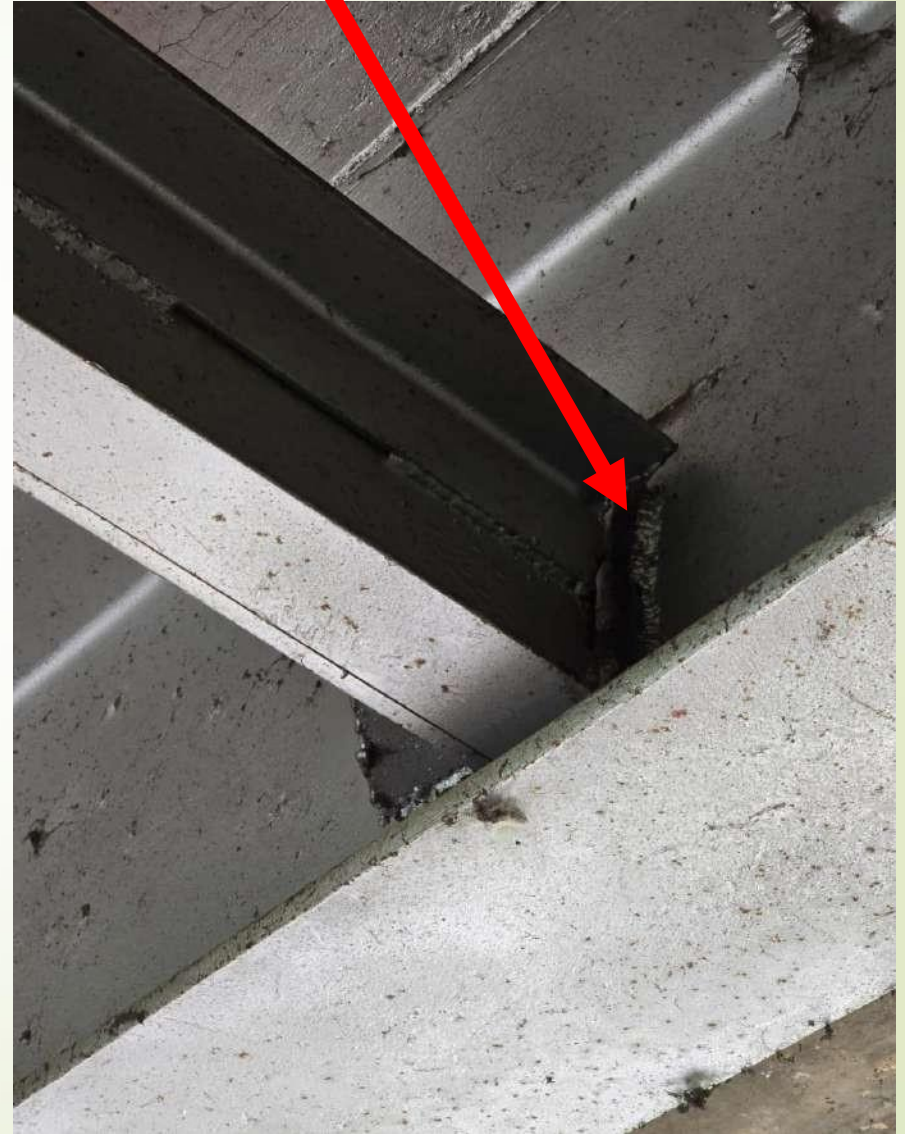


DAÑOS EN REFUERZO ESTRUCTURAL DE METAL:

Estructuras de metal mal instaladas y soldadas. Se han desprendido de la soldadura. No se utilizó soldadura adecuada.



Soldadura desprendida, se desplaza el refuerzo transversal.



DAÑOS EN VIGA DE METAL Y JUNTA DE DILATACIÓN:

Soldadura con electrodo inadecuado

Corrosión en estructura metálica, por falta de mantenimiento.



Junta de dilatación en mal estado. Presenta desportillado, grietas.

DAÑOS EN MURO DE CONTENCIÓN:

Lado Oriente: Muro de protección en mal estado, desprendimiento de material.

Muro socavado, desprendimiento de brazo de concreto.



Lado Poniente: Muro de protección socavado, y deformado.
Ya no funciona al 100%



DAÑOS EN APOYO DE VIGA, MURO CONTENCIÓN:

Desprendimiento de material.



Asentamiento mínimo de estructura por falta de muro de contención. Posiblemente la Estructura irá asentando cada vez más, hasta que posiblemente colapse

DAÑOS EN APOYO DE VIGA, MURO CONTENCIÓN:

Falta de mantenimiento



Falta de mantenimiento




Obstrucción del flujo de agua pluvial

VISTA LATERAL DEL PUENTE


HACIA MAZATE



HACIA NAHUALATE



**OBRA ABANDONADA
PUENTE VEHICULAR UBICADO EN EL
NAHUALATE KM 136 +730 CARRETERA
CA-2 PACÍFICO**



LOCALIZACIÓN



N



Km 136+730
14°26'48.68"N
91°22'57.37"O



Google

CARPETA DE RODADURA EN MAL ESTADO



JUNTA DE DILATACIÓN



FOTOGRAFÍAS OBRA ABANDONADA:

**PIEZAS DE
ESTRUCTURA
METÁLICA**



EXCAVACIÓN



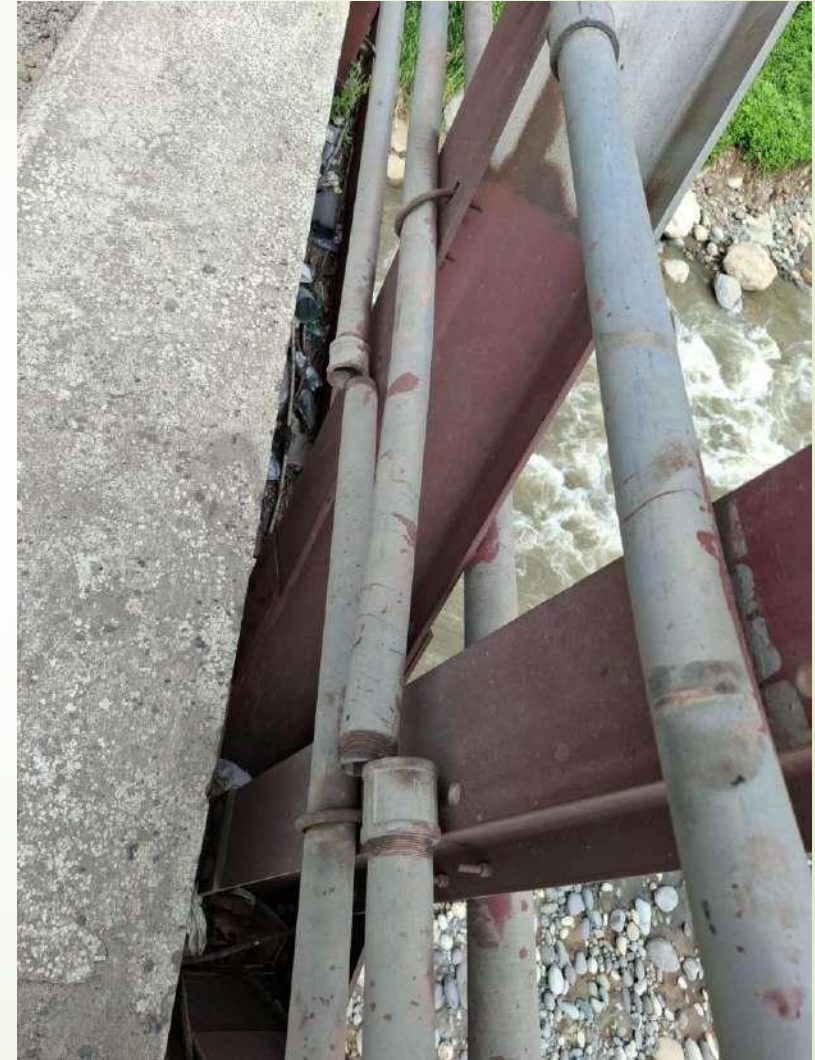
**AGUA
ESTANCADA EN
FOSA-
CONTAMINACIÓN**

FOTOGRAFÍAS ADICIONALES:

CARPETA EN MAL ESTADO



TUBOS DESPRENDIDOS



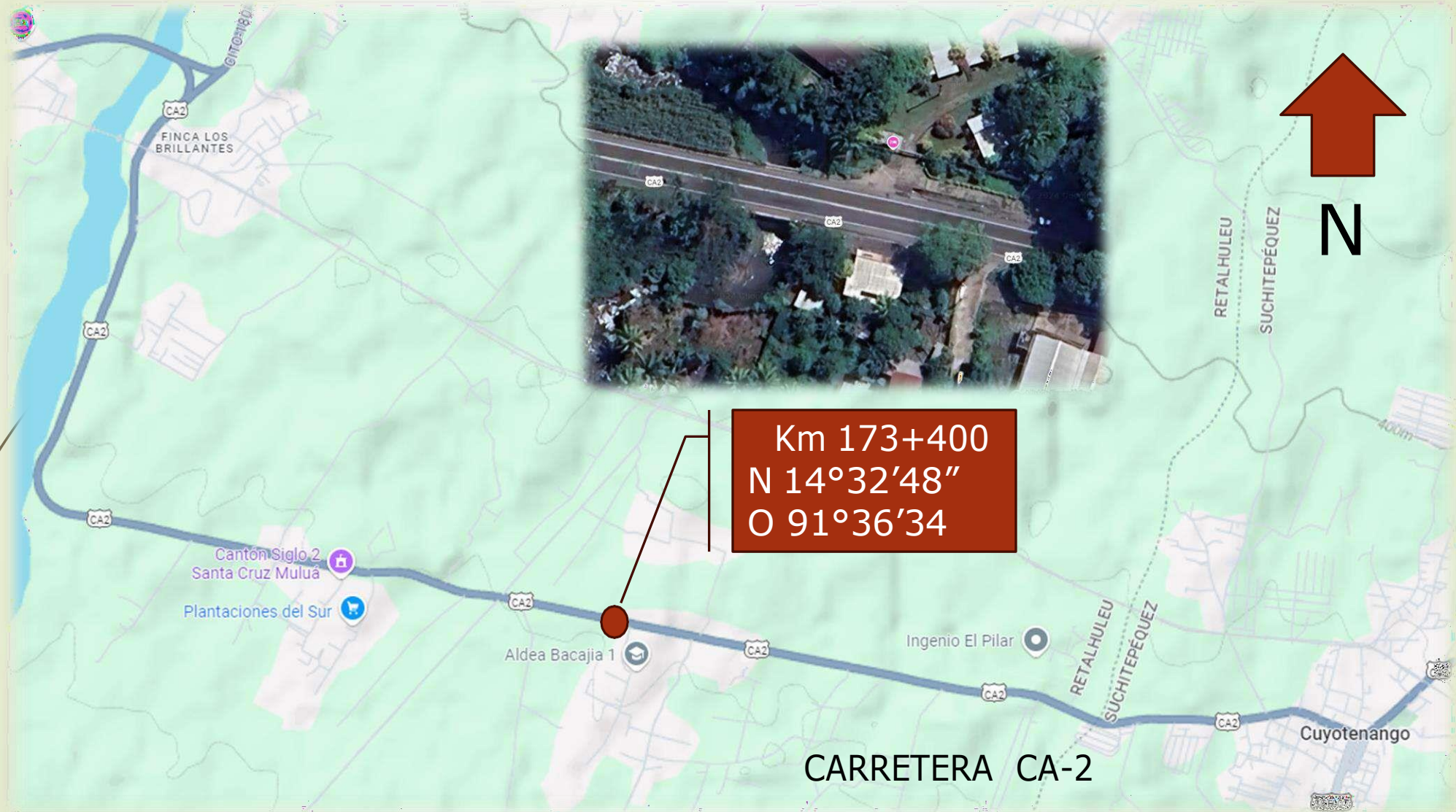
FOTOGRAFÍAS GENERALES DE OBRA ABANDONADA





**DIAGNÓSTICO PUENTE VEHICULAR
UBICADO EN EL KM 173.5 CARRETERA
CA-2 PACÍFICO**

LOCALIZACIÓN



DAÑOS SOBRE LOSA DEL PUENTE:



FOTOGRAFÍAS GENERALES:

Daño en la losa



Efecto en superficie

Plantas y filtraciones



Viga del puente
fisurada e incrustada
en el muro de carga



Efecto en superficie

FOTOGRAFÍAS ADICIONALES SUPERFICIE DE RODADURA:



**FOTOGRAFÍAS ADICIONALES
SUPERFICIE DE RODADURA:**



FOTOGRAFÍAS ADICIONALES DEL MURO:

HACIA REU

HACIA REU



FOTOGRAFÍAS ADICIONALES DEL MURO:



INSPECCIÓN VISUAL INFERIOR DE MUROS Y LOSA



VISTA LATERAL DESDE LADO ESTE, MAZATENANGO



FALLA INCIAL EN CONSTRUCCIÓN



Mala homogenización de concreto entre muro y losa como carpeta de rodadura

CONSTRUCCIÓN ORIGINAL DE MURO LADO OESTE, RETALHULEU



Vista lateral del muro en la parte inferior del lado Oeste, Reu, que no presenta fisuras, sino que es una junta fría del momento de construcción

INSPECCIÓN DE VIGAS METÁLICAS Y DE CONCRETO



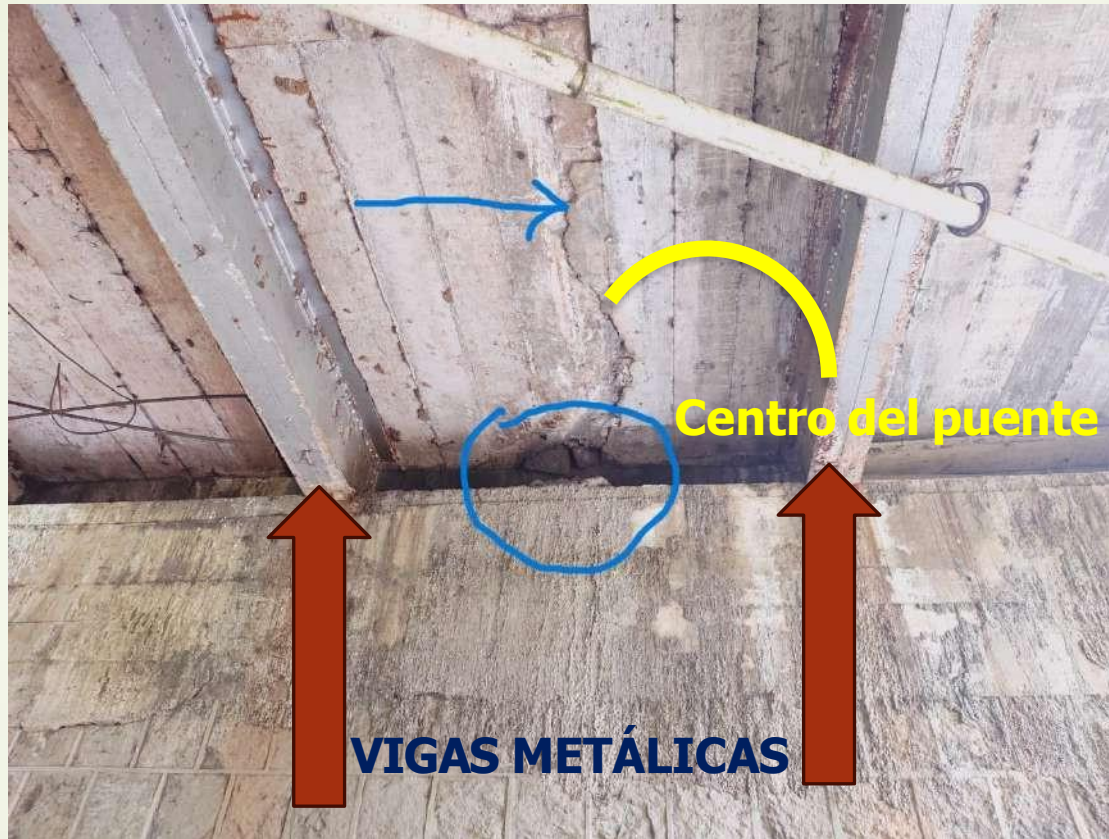
Detalle en la siguiente imagen

INSPECCIÓN VISUAL INFERIOR DE MUROS Y LOSA



Viga con falla (fisura), con desprendimiento de metal en patín inferior, que se refleja en la carpeta de rodadura, en el hundimiento a la vista

INSPECCIÓN VISUAL INFERIOR DE MUROS Y LOSA



Fisuras en losa parte inferior, lado Este, Mazatenango

INSPECCIÓN VISUAL INFERIOR DE MUROS Y LOSA



Losa completamente desintegrada, viga de acero con falla y hierro de losa expuesto. Arriba, justamente, la carpeta de rodadura fallada

INSPECCIÓN VISUAL INFERIOR DE MUROS Y LOSA



Viga y losa completamente falladas, muro Oeste, Reu