

3. ESTUDIO DE RIESGOS SÍSMICOS PARA LA RUTA NACIONAL N° 257. ANTEPROYECTO PRELIMINAR, ZONA DE SAN JOSÉ (COSTA RICA)

El objetivo de este estudio era la evaluación detallada de la peligrosidad sísmica, con la consiguiente caracterización del movimiento esperado para una probabilidad de excedencia de 2 % en 50 años, (equivalente a un periodo de retorno de 2500 años) en el emplazamiento del viaducto de la ruta nacional (tramo 39), ubicado en la provincia de San José (Costa Rica).

El cálculo de la peligrosidad, con la consiguiente caracterización del movimiento esperado por sismos futuros se realizó en diferentes puntos del viaducto, obteniendo los espectros de respuesta considerando el efecto local del suelo bajo cada punto.

Las fases desarrolladas para la estimación de dichos espectros fueron:

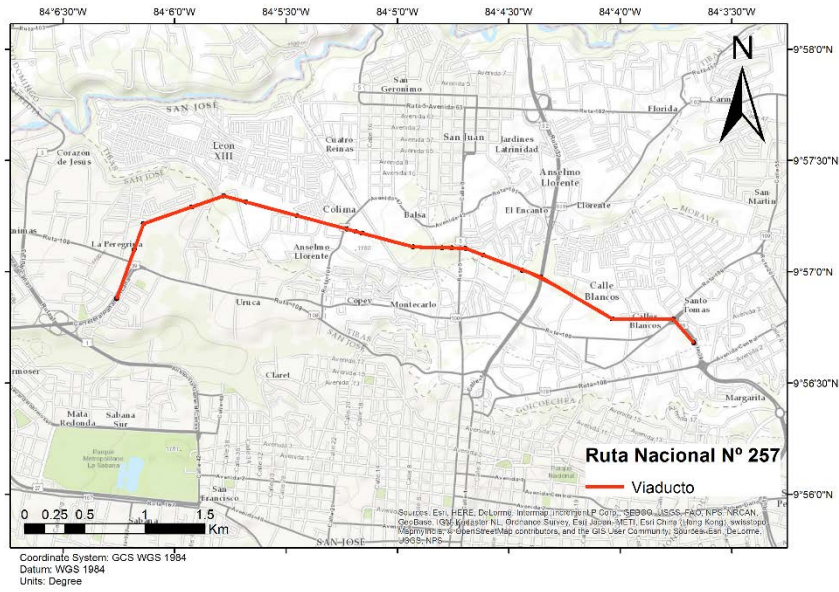
FASE 1: Análisis sismotectónico y geológico de Centroamérica: análisis geológico de la región, con el fin de identificar y determinar el potencial sismogénico de las posibles fuentes sísmicas que pueden afectar al emplazamiento.

FASE 2: Análisis realizado sobre la atenuación, con el fin de identificar los modelos de movimiento fuerte o GMPEs que mejor representan este aspecto del movimiento y que serán incluidos en el cálculo de la peligrosidad.

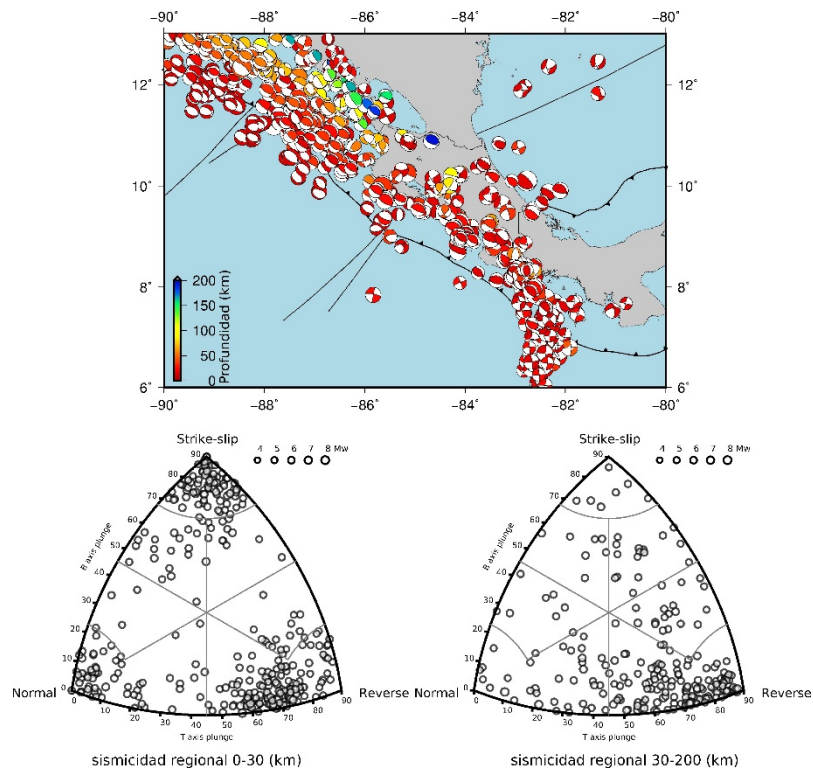
FASE 3: Clasificación de suelos basado en las velocidades de onda de cizalla media en los primeros 30 metros de perfil de suelo (V_{s30}) en los puntos del viaducto seleccionados y su correspondiente clasificación con el NEHRP y la norma de Lineamientos para el Diseño Sismorresistente de Puentes de Costa Rica (LDSP, 2013) para estimar su grado de amplificación relativa al movimiento sísmico.

FASE 4: Cálculos de peligrosidad desarrollados integrando los resultados de los efectos fuente, propagación y suelo derivados de las tareas anteriores, con la doble perspectiva: determinista y probabilista. Además, partiendo de los resultados del análisis probabilista, se efectúa la desagregación de la peligrosidad para establecer los sismos de control que más contribuyen a los movimientos esperados para PR 2500 años, lo que viene a suponer la definición de escenarios híbridos (determinista-probabilista).

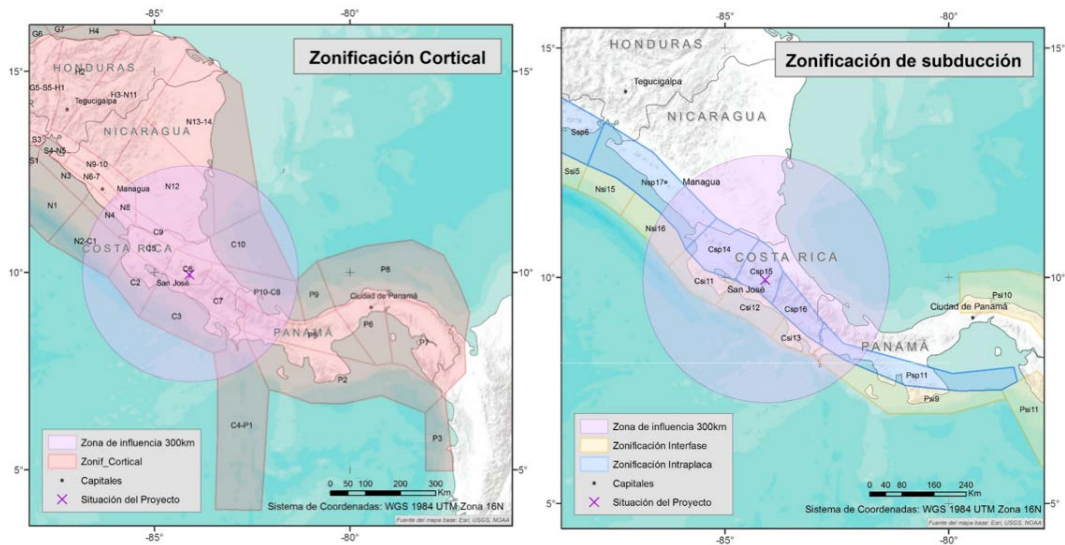
FASE 5: Caracterización del movimiento coherente con los resultados del estudio de peligrosidad, por medio de espectros de respuesta representativos de dicho movimiento. Los resultados son presentados esencialmente en tres familias de espectros de respuesta: 1) escenarios deterministas 2) UHS o espectros de probabilidad uniforme resultantes del cálculo probabilista para PR 2500 años y 3) espectros específicos asociados a los sismos de control para PR 2500 años. Estos resultados fueron comparados a su vez con los espectros propuestos por la normativa LDSP de Costa Rica.



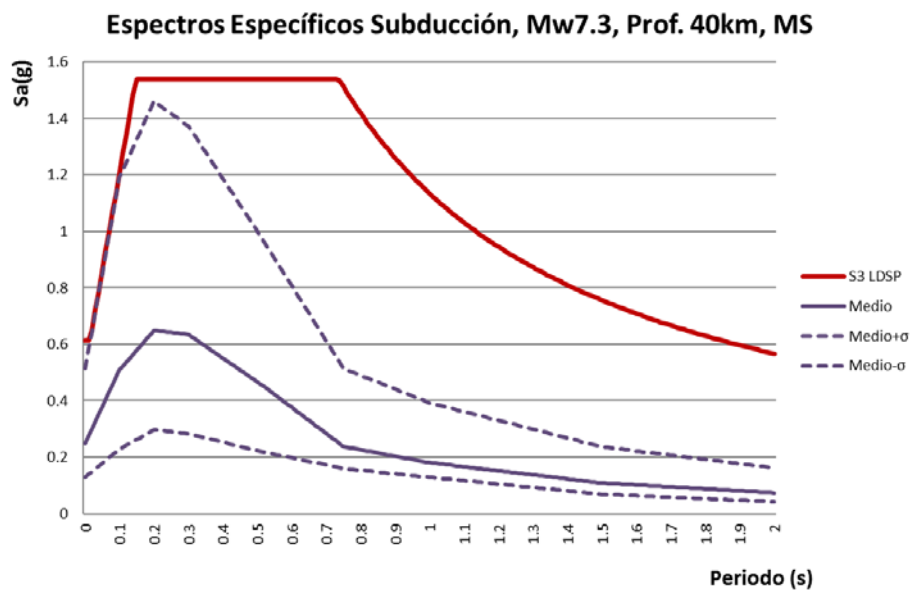
Mapa de situación del viaducto



Representación de los mecanismos focales de terremotos en el sur de Centroamérica, usando la base de datos de Global CMT Project. Mecanismos focales representados usando código de color para cuadrantes compresivos en función de la profundidad. Diagrama de clasificación: inferior izquierdo representa la sismicidad somera (0-30 km); inferior derecho: sismicidad profunda (> 30 km).



Zonas sísmogenéticas consideradas en el régimen cortical (izquierda) y subducción (derecha). El círculo muestra la zona de influencia alrededor del emplazamiento de estudio.



Ejemplo de espectros específicos obtenidos para el sismo de control deducido por desagregación de la peligrosidad, incluyendo el efecto local. Se representa el espectro medio (sin considerar la sigma del modelo) y el medio \pm sigma, que corresponden a los intervalos de confianza del 84 y 16 %, respectivamente. (Condiciones de suelo: Medium soil (HD) equivalente a S3 o D).