



Convenio Especial de Cooperación No. 002444

# **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DE PUENTES (SIGP) EN COLOMBIA**

## **RESUMEN DEL SISTEMA**



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Bogotá

Junio de 2023  
Bogotá, Colombia

# Equipo de trabajo

## Dirección

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES**

**Juan Francisco Correal, Ph.D.**  
Director de Proyecto



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA**

**Edgar Eduardo Muñoz, M.Sc.**  
Director de Proyecto



# Equipo de trabajo

## Especialistas y asesores

### UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

**Luis Eduardo Yamin, Ph.D. (Q.E.P.D)**

Especialista Estructural

**Juan Carlos Reyes, Ph.D.**

Especialista Estructural

**Fernando Ramírez, Ph.D.**

Especialista Estructural

**Luis Ángel Guzmán, Ph.D.**

Especialista en Transporte

**Andrés Leonardo Medaglia, Ph.D.**

Especialista en Optimización

**Luis Alejandro Camacho, Ph.D.**

Especialista en Recursos Hídricos

**Juan Sebastián Echeverry, M.Sc.**

Especialista Estructural

**Esteban Prada, M.Sc.**

Especialista Estructural

### PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

**Samir González, M.Sc.**

Especialista Estructural

**Federico Núñez, Ph.D.**

Especialista Estructural

**Yezid Alvarado, Ph.D.**

Especialista en Construcción

**Andrés Vargas Luna, Ph.D.**

Especialista en Recursos Hídricos

**Daniel Mauricio Ruiz, M.Sc.**

Especialista Estructural

**Camilo Otálora, M.Sc.**

Especialista en Sistemas de Monitoreo

**Jorge Alberto Rodríguez, Ph.D.**

Especialista en Geotecnia

**Juan Carlos Matallana, IC**

Especialista en Hidráulica

**Carlos Fabián Flórez, Ph.D.**

Especialista en Transporte

# Equipo de trabajo

## Ingenieros de proyecto y personal de apoyo

### UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

**Andrés Felipe Jiménez, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Daniel Castrillón, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Jeremy José Díaz, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Carlos Mario Vallejo, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Gineth Katerine Arias, IC**

Ingeniera de Apoyo

**Alejandra Clavijo, IC**

Ingeniera de Apoyo

**Laura Arias, IC**

Ingeniera de Apoyo

**Jose Daniel Ramos, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Nicolás Robayo, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Jesús Antonio del Rio, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Nicolás Salamanca, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Juan Esteban Sánchez, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Julián Miguel Daza, Ph.D. (c)**

Ingeniero de Proyecto

**Rafael Ignacio Fernández, Ph.D.**

Ingeniero de Proyecto

**Carlos Santiago Oliveros, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**Juan Sebastián Spinel, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**Juan Emerson Acosta, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**Daniela Garzón, M.Sc.**

Ingeniera de Proyecto

**Nicolás García, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**Diego Alejandro Noriega, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**Ivan Salazar, M.Sc.**

Ingeniero de Proyecto

**David Casas, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Carlos Felipe Durán, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Jonathan Estrada**

Asistente administrativo

**Jean Pierre Pérez**

Técnico levantamiento información

### PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

**Álvaro Mora, IC, IS**

Especialista en Sistemas

**Giordano Avellaneda, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Luisa Fernanda Lozano Acosta, IC**

Ingeniero de Apoyo

**Camilo Diaz, IE**

Ingeniero de Apoyo

**Tatiana Orellana, IC**

Ingeniero de Proyecto

**Felipe Peña Heredia, IC**

Ingeniero de Proyecto

**Sorley Mefina, IC**

Ingeniero de Proyecto

**Leonardo Ochica**

Diseñador Gráfico

# Equipo de trabajo

## Desarrollo de herramientas digitales

### UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

**Luis Enrique Mejía, M.Sc.**  
Director CIFI Informática (Actual)

**Orlando Cuevas, M.Sc.**  
Director CIFI Informática (2021)

**Ricardo Gómez, M.Sc.**  
Ingeniero de Proyecto

**Fabio Castillo, M.Sc.**  
Ingeniero de Proyecto

**Richard Salazar, M.Sc.**  
Ingeniero de Proyecto

**Rosaura Camacho, IIND**  
Ingeniera de Proyecto

**David Ángel, IE**  
Desarrollador Backend

**Oscar Martínez, IS**  
Desarrollador Frontend

**Fabián Piñeros, IS, IIND**  
Desarrollador Frontend

**Camilo López, IS**  
Desarrollador Backend

**Daniel Ángel, IS**  
Desarrollador Backend

**José Sebastián García**  
Desarrollador web & app móvil

**Mario Linares, M.Sc.**  
Desarrollador app móvil

**Diego Alejandro Solano, IS**  
Desarrollador app móvil

**Kevin Steve Blanco, IS**  
Desarrollador app móvil

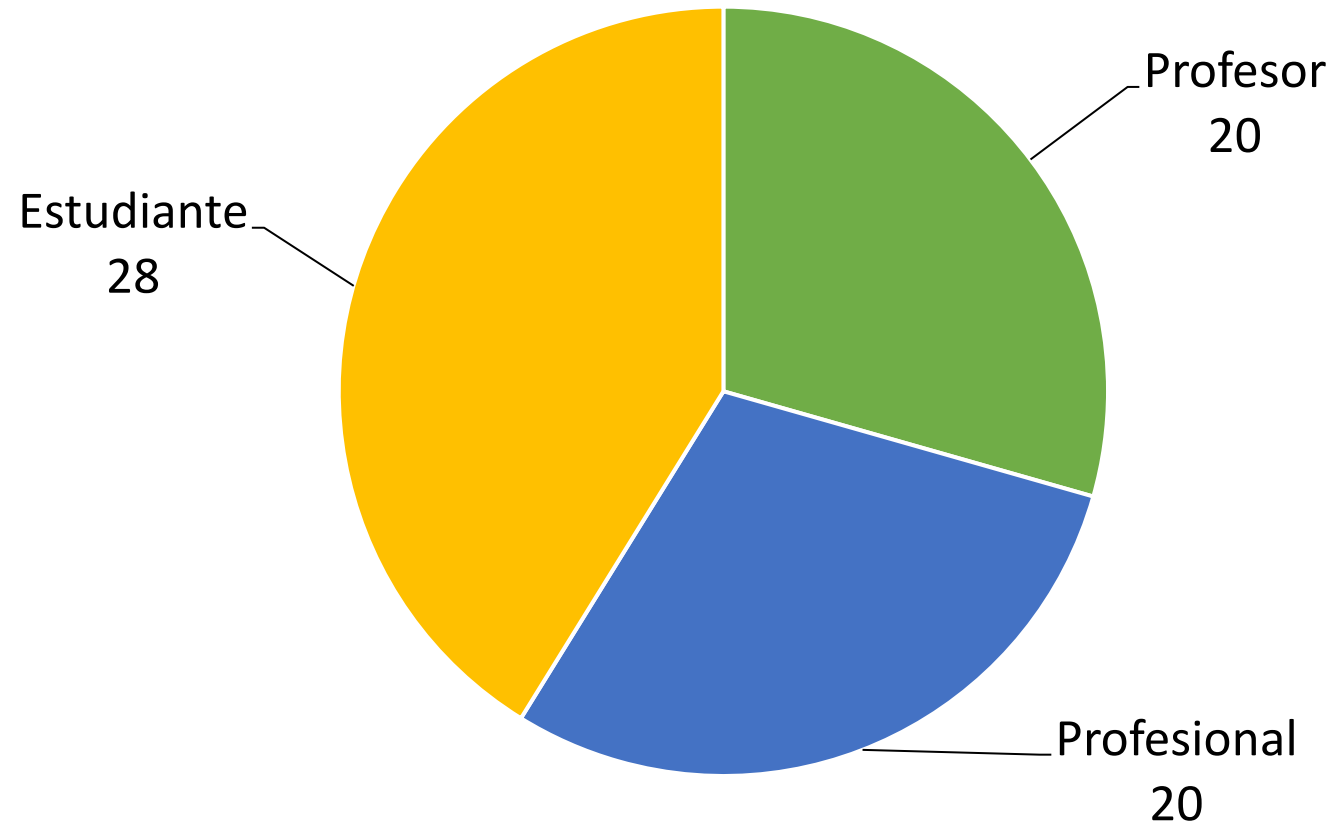
### PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA

**Álvaro Mora, IC, IS**  
Especialista en Sistemas

**Sergio Buitrago, IS**  
Ingeniero de Sistemas

# Equipo de trabajo

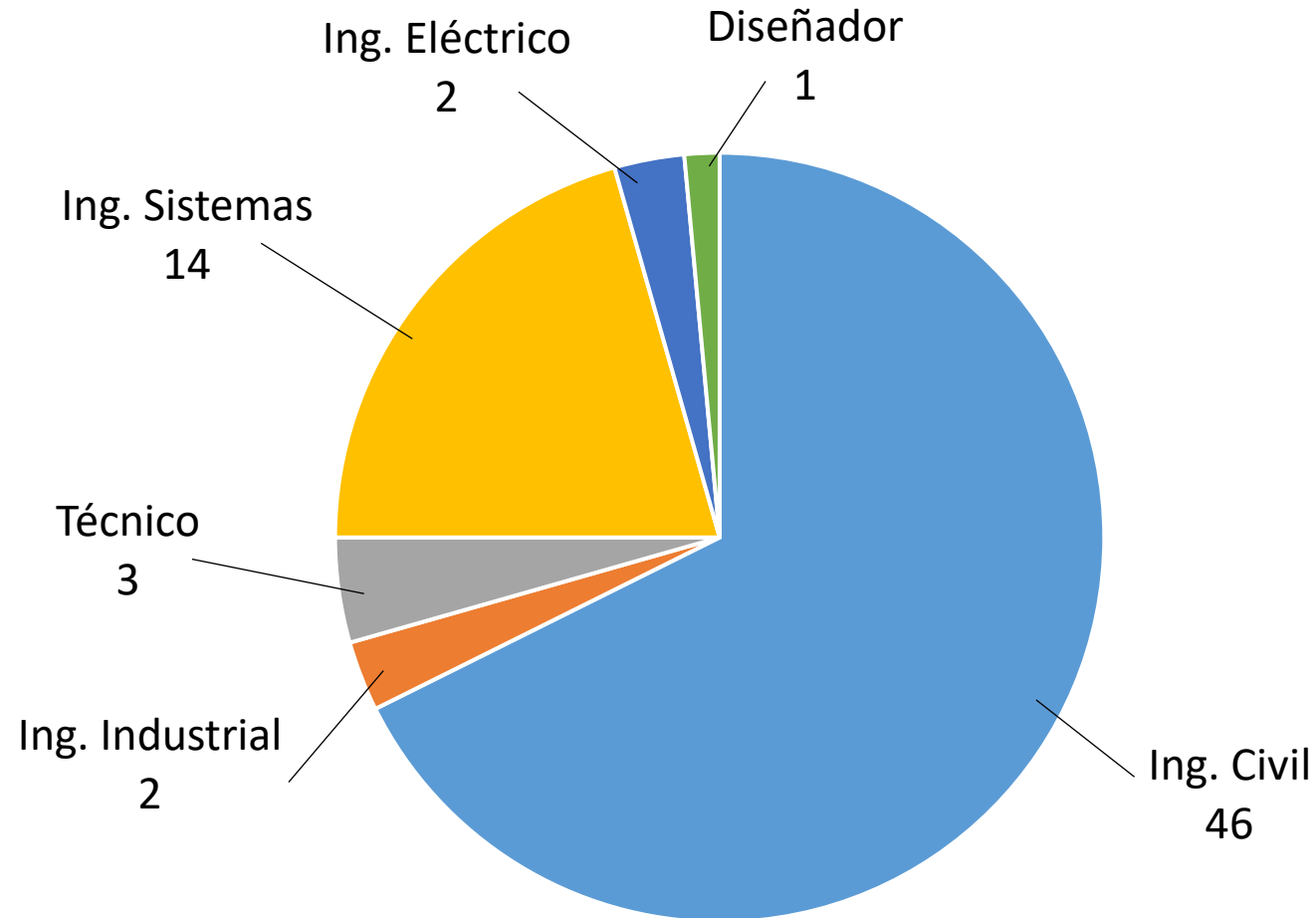
## Algunas estadísticas



Total de 68 participantes en el desarrollo del proyecto

# Equipo de trabajo

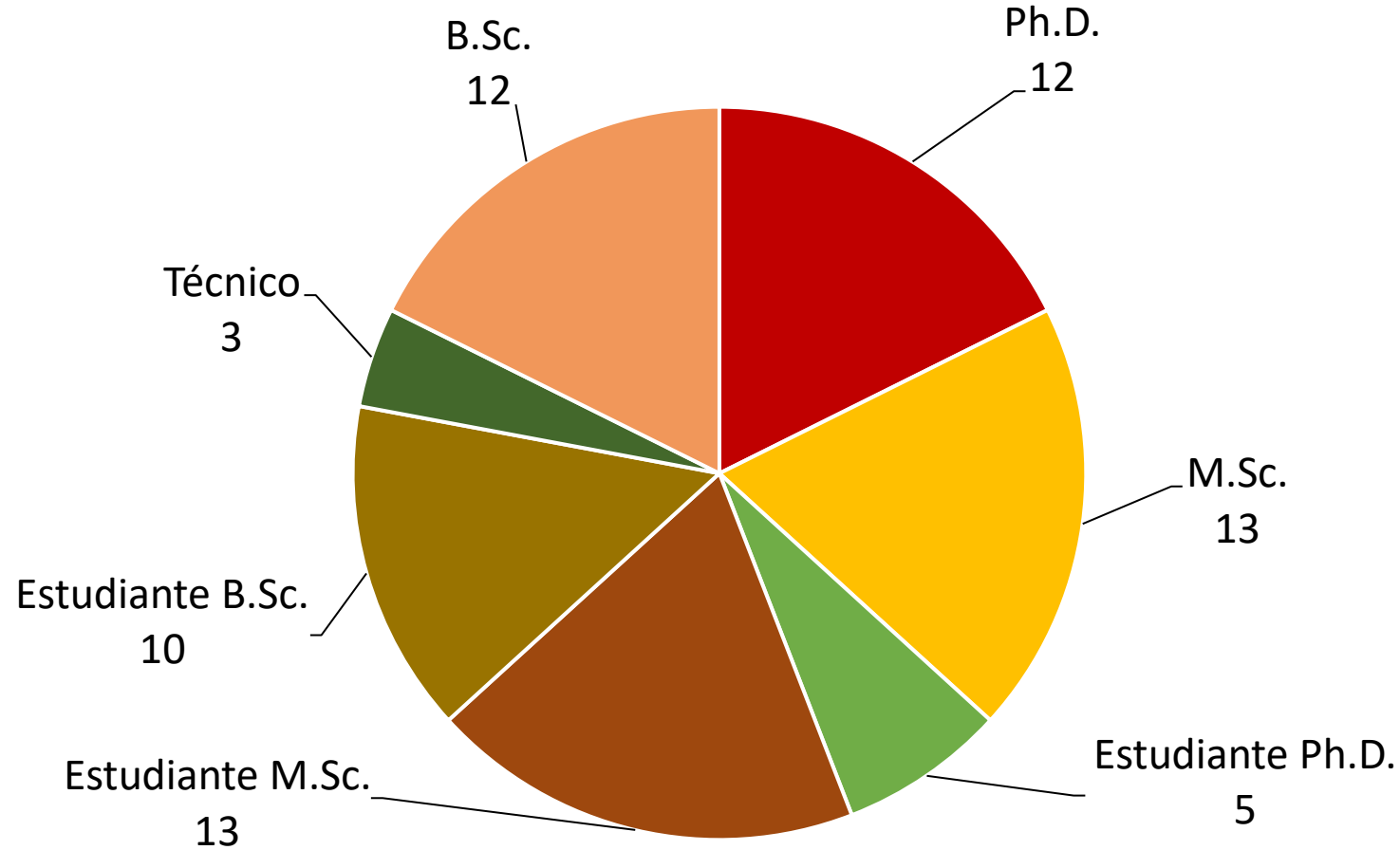
## Algunas estadísticas



Total de 68 participantes en el desarrollo del proyecto

# Equipo de trabajo

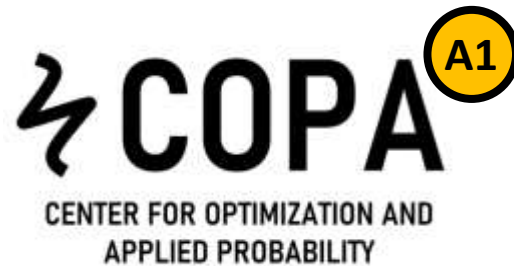
## Algunas estadísticas



Total de 68 participantes en el desarrollo del proyecto



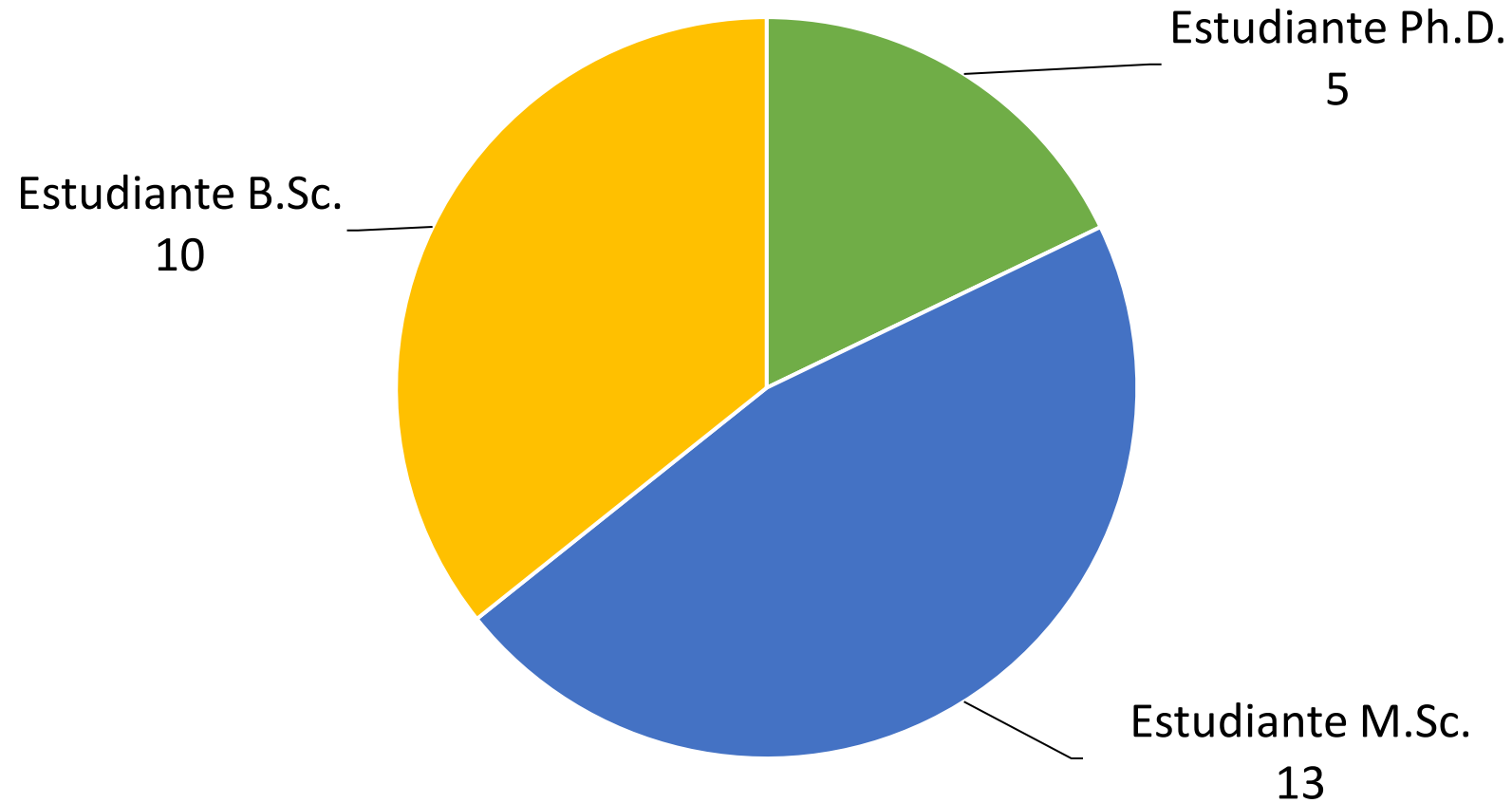
# Equipo de trabajo



Total de 6 Grupos de Investigación

# Promoción académica

## Algunas estadísticas



Total de 28 estudiantes participaron en el proyecto

Tesis doctorales en la Universidad de los Andes:

- Estudiante: Esteban Prada. Título tesis: “Integration of proxy risk models in bridge life cycle analysis”
- Estudiante: Juan Spinel. Título tesis: "Load rating of existing beam-slab concrete bridges with insufficient as-built information"

Participación en el congreso de ingeniería sísmica nacional en la Universidad Javeriana:

- *Decision making model for bridge management – Application to Colombian bridge infrastructure.* Autores: E. Prada, N. Robayo, A.F. Calvo, R. Fernández, J.F. Correal, A.M. Medaglia, J.E. Echeverry, S. Gonzalez
- *A mechanistic approach to infer the load capacity of highway bridges with insufficient as-built data.* Autores: J.S. Spinel, J.C. Reyes, J.E. Acosta, N. García, C.F. Durán, J.K. Arias & J.F. Correal
- *Derivation of seismic vulnerability functions for conventional highway bridges in Colombia.* Autores: J.S. Spinel, J.C. Reyes, N. Garcia, C. Vallejo, J.F. Correal. Presentación.

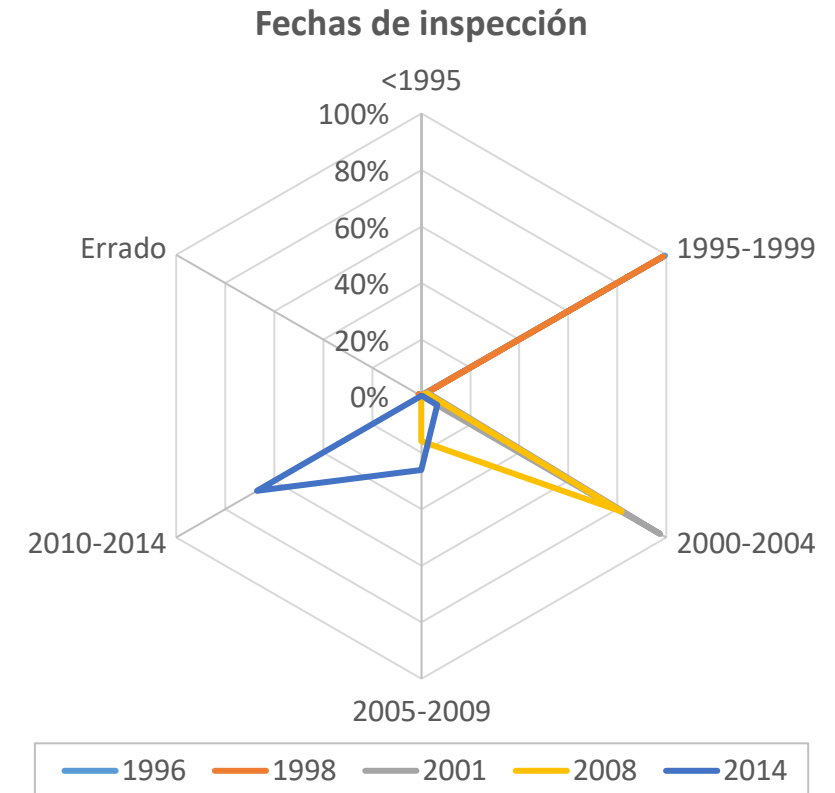
Participación en congreso internacional IABMAS en Barcelona:

- *Obtención de funciones de vulnerabilidad sísmica para puentes convencionales de carretera en Colombia.* Autores: Juan S. Spinel, Juan C. Reyes, Juan F. Correal, Nicolás García, Carlos Vallejo
- *Evaluación del riesgo sísmico probabilista en puentes considerando pérdidas económicas por interrupción del tráfico.* Autores: E. Prada, R. Fernandez, Juan F. Correal, Luis A. Guzman

1. Antecedentes de sistemas de gestión de puentes
2. Introducción al proyecto
3. Objetivo y alcance del SIGP
4. Resumen de la metodología general

Surgió por colapso Puente Pescadero y Purnio- crisis vial

- Inventario
- Inspección principal
- Inspección especial (Equipos especiales)
- Presupuesto – prioridades
- Capacidad de carga (400 puentes)
- Transportes especiales
- Archivo
- Fotografías
- Inspección y mantenimiento rutinario



# Introducción, necesidad y objetivos: Convenio especial de cooperación No. 002444

# Introducción proyecto

Objetivos y Componentes del Sistema Inteligente de Gestión de Puentes – SIGP

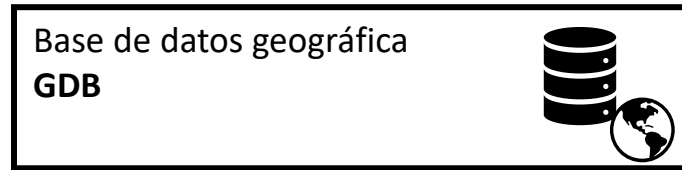
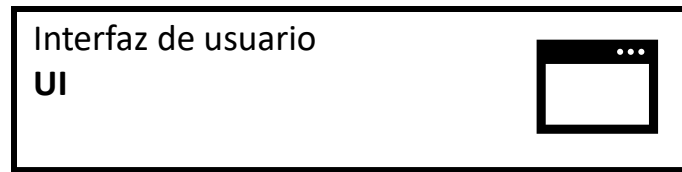


- Desarrollar e implementar un **Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP)** aplicado a la infraestructura vial colombiana.
- Uso e incorporación de nuevas tecnologías que permitan **optimizar el uso de recursos y la resiliencia del sistema, para evaluar y formular estrategias de gestión de la infraestructura.**
- **Planes de intervención** y su respectiva **priorización para la optimización de recursos.**

- Permite contar con una **herramienta de consulta, administración, gestión y evaluación** de la base de datos de puentes para usuarios no expertos en SIG
- Permite **generar reportes actualizados** de estadísticas e indicadores de **inventario e inspección** de la infraestructura a solicitud del usuario, y según las variables que le interese
- Permite generar **reportes automatizados de capacidad de carga limitados a la información disponible** de los puentes, y comparación con las cargas extrapesadas y/o extradimensionadas solicitadas en permisos
- Permite conocer el estado de la infraestructura de puentes a través del monitoreo y salud estructural para **plantear estrategias de intervención** o mantenimiento, considerando la operabilidad del sistema.
- Permite **analizar escenarios de inversión** o mantenimiento de la infraestructura para unas restricciones dadas, priorizando según la variables o indicadores que el usuario defina



## Sistema Inteligente de Gestión de Puentes SIGP



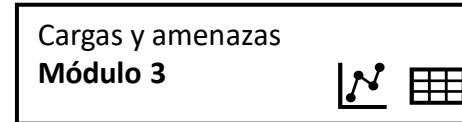
App  
Inventario



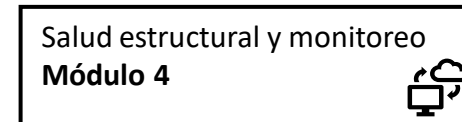
Herramienta  
Valoración económica



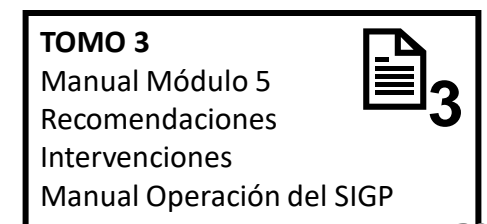
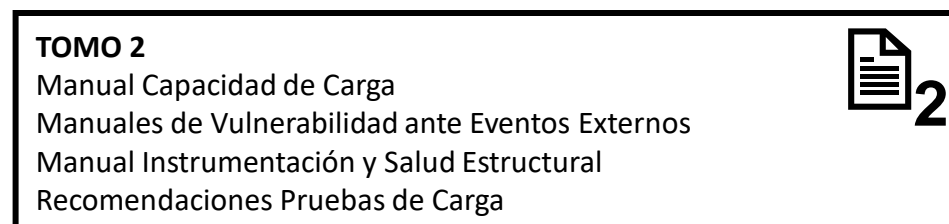
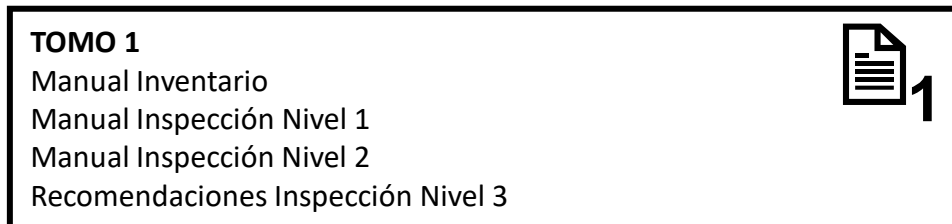
App  
Inspección



Herramienta  
Capacidad de carga



Herramienta  
Monitoreo



Servicio Web

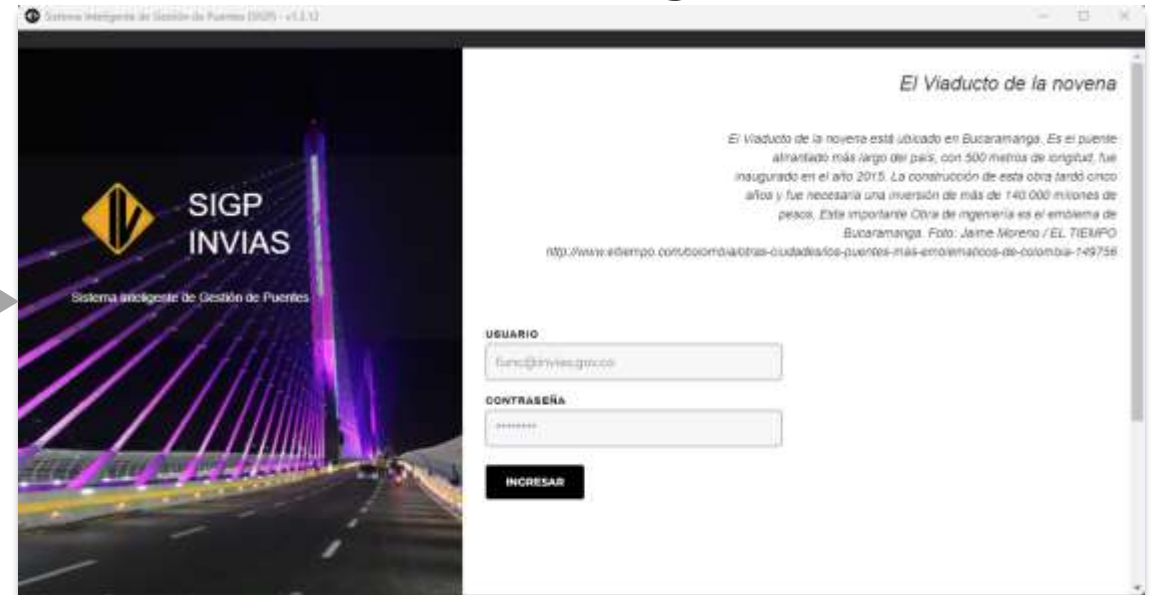


App movil inventario



App movil inspección

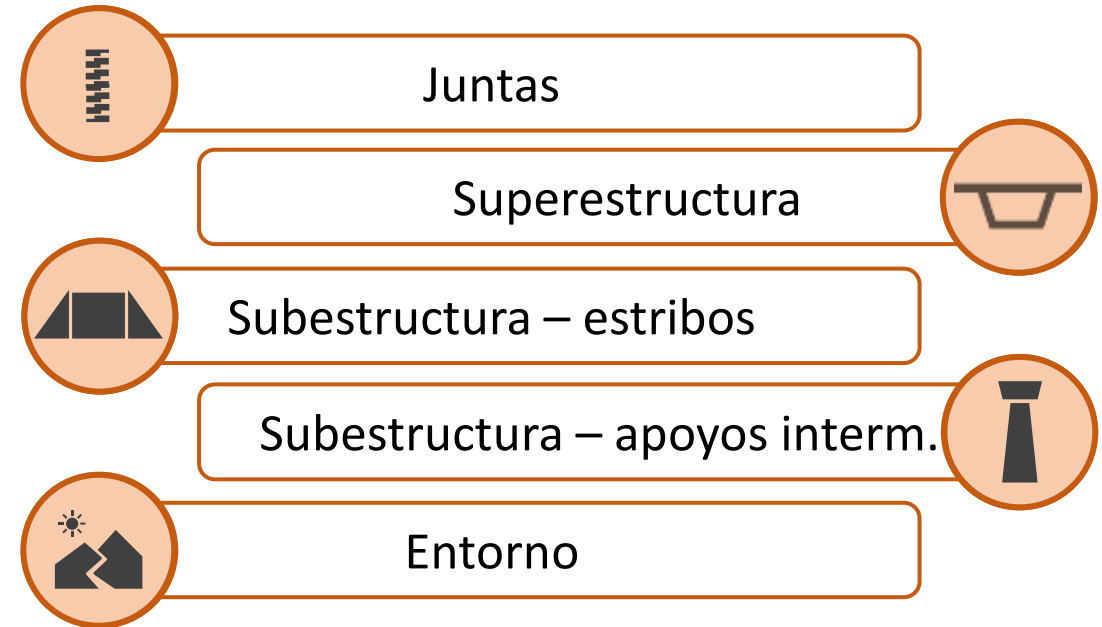
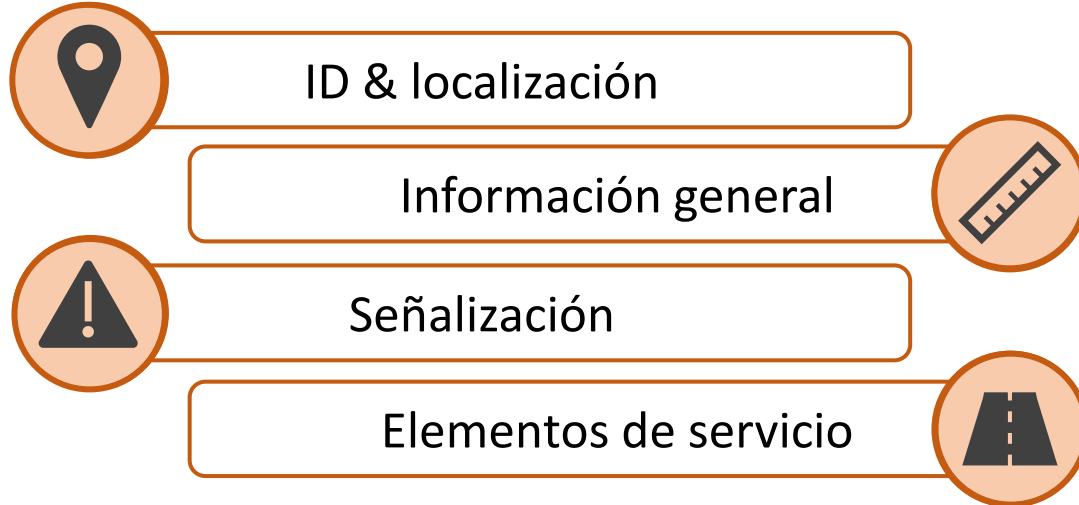
Herramienta digital SIGP



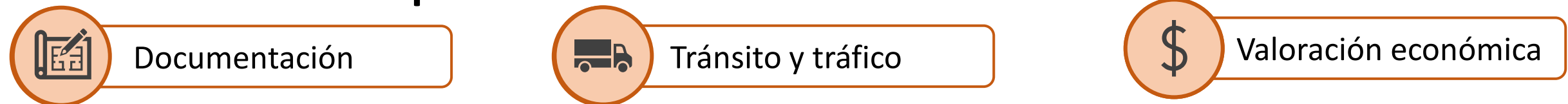
Base de datos

# Módulo 1 - Inventario

## Levantamiento en campo



## Información complementaria



# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"



# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"

10:19 66%  
← Identificación →

Progreso: 50.0%

Ingrese la información de identificación de la evaluación

**ID del puente** ⓘ  
01-6003-00-0400

**Estado**  
En proceso

**Nombre del puente** ⓘ  
LA HONDURA

**ID del puente en SIPUCOL** ⓘ

10:20 66%  
← Identificación →

Progreso: 50.0%

01 | Antioquia

**Tipo de carretera** ⓘ

- 00 | No registrado
- 10 | Ruta troncal
- 11 | Ruta transversal
- 20 | Tramo alterna
- 30 | Variante/paso
- 40 | Rama
- 50 | Subramal
- 90 | Otro

**Foto nombre del puente** ⓘ

Cámara 📷 Galería 🖼️

10:29 66%  
← Identificación →

Progreso: 50.0%

**Foto nombre del puente** ⓘ



Cámara 📷 Galería 🖼️

**Obstáculo que salva**  
00 | No registrado

**Foto obstáculo que salva** ⓘ

Cámara 📷 Galería 🖼️

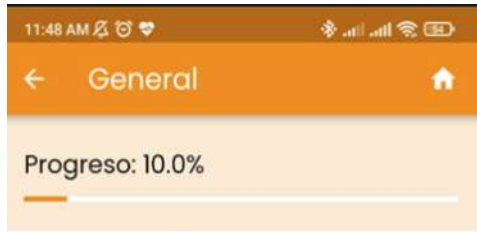
10:15 87%  
← 01-6003-00-0400 →

- # Identificación
- 📍 Localización
- 👤 General
- 📍 Señalización
- 🔧 Servicio
- 📅 Juntas

Enviar

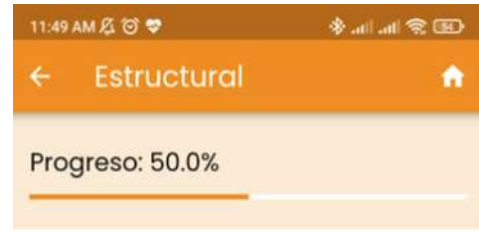


# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"



Ingrese la información general

- Estructural
- Geometría
- Elementos de servicio



Tipología general

20 | Losa/viga en concreto

Foto general del puente



Cámara

Galería

Foto vista en planta



Progreso: 40.0%

Longitud total (m)

45

Gálibo vial sentido 1 (m)

Distancia vertical mínima desde superestructura hasta vía inferior (m) en sentido 1

Gálibo vial sentido 2 (m)

Gálibo hidráulica (m)



01-6003-00-0400

Identificación

Localización

General

Señalización

Servicio

Juntas

Enviar

# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"

634 17%  
← Superestructura

Aún no ha generado luces por favor agréguelas usando el botón **Generar**

**Número de luces** ?

5

Generar

634 17%  
← Superestructura

Agregar luz +

Luz 1

Luz 2

Luz 3

Luz 4

Luz 5

635 17%  
← Superestructura

Agregar luz +

Luz 1

Generar mixto +    Editar    Eliminar

Luz 2

Luz 3

Luz 4

Luz 5

10:15 87%  
← 01-6003-00-0400

Juntas

Superestructura

Subestructura - Estribos (apoyos externos)

Subestructura (apoyos intermedios)

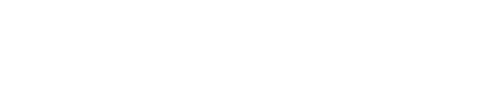
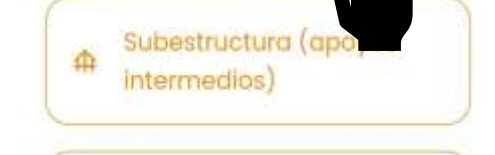
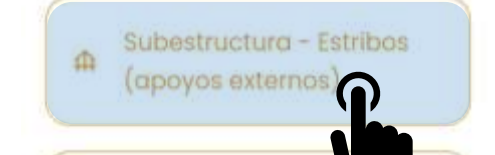
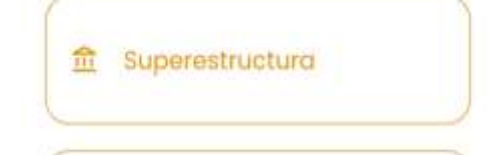
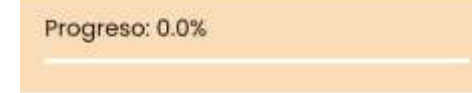
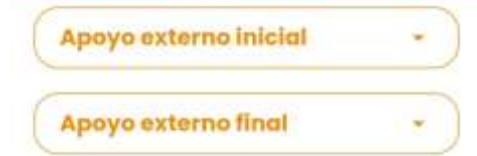
Entorno

Enviar

# Levantamiento de información en campo: app móvil “SIGP Inventario”



# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"



# Levantamiento de información en campo: app móvil "SIGP Inventario"







Inventario Capacidad de carga Fatiga Sismos Socavación Avenidas torrenciales Deslizamientos  
Indicadores de desempeño Toma de decisiones

|                  |               |
|------------------|---------------|
| ID del puente    | Nombre Puente |
| Territorial      | Nombre Tramo  |
| Código Vía       | Tipología     |
| Valor Reposición |               |

**BUSCAR**

Resultados búsqueda (0) Seleccionados (0)

Realice una búsqueda desde los filtros o seleccionando una vía en el mapa, para mostrar los resultados.



- Módulo 1 - Inventario
- Consulta
- Puentes
- Edición
- Valoración económica

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración



Inicio INVENTARIO - BÚSQUEDA

Puentes seleccionados 0

## Detalles

### PUENTE

Barrera

07-6513-00-0600

Resumen

Localización

Entorno

Valoración

### Consecutivo

66

### Foto general del puente

VISUALIZAR

### Reforzamiento/Rehabilitación

FALSO

### Área en planta (m<sup>2</sup>)

### Galibo superior sentido

## DOCUMENTACIÓN

P\_PERFIL.jpg (1000x750)



### Apoyos Intermedios

### General

concreto

modificación

(m)

total sentido 1 (m)

es

CERRAR







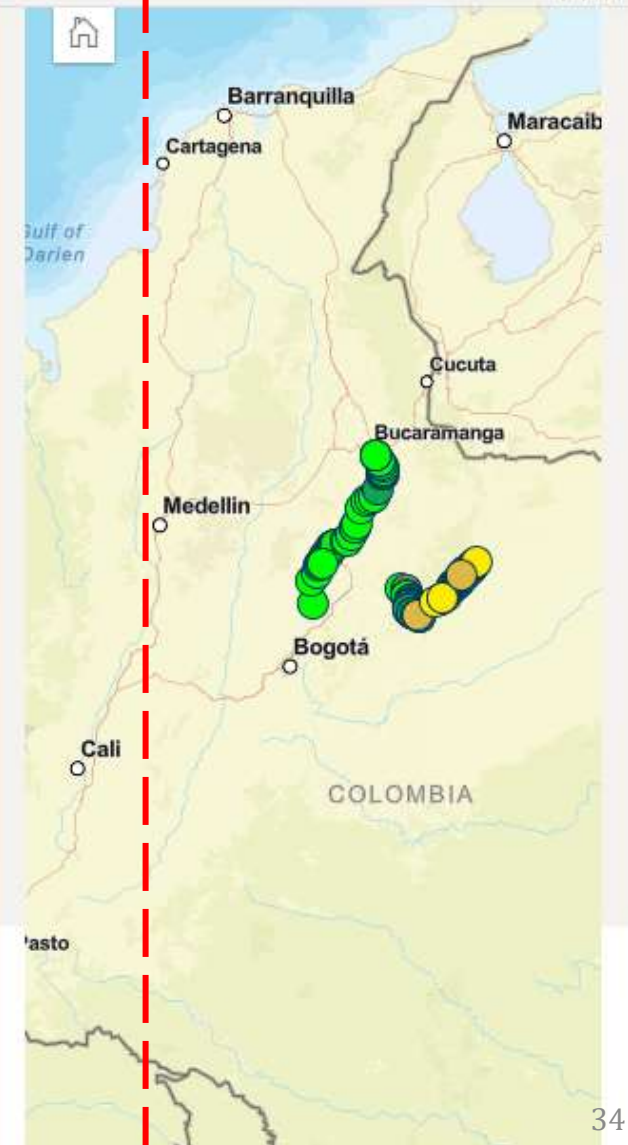
Inicio **INVENTARIO - VALORACIÓN ECONÓMICA**

Puentes seleccionados **94**



- Módulo 1 - Inventario
- Consulta
- Puentes
- Edición
- Valoración económica**
- Módulo 2 - Inspección
- Módulo 3 - Cargas y Amenazas
- Módulo 4 - Salud estructural
- Módulo 5 - Toma de Decisiones

|                  |                |           |           |  |  |
|------------------|----------------|-----------|-----------|--|--|
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo  | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha       | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0500  | La Legia       | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta     | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0700  | La Curisí 2    | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera     | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos    | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo   | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco  | FALSO     | FALSO     |  |  |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez     | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito      | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 22-45A06-00-0300 | K14+800        | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 22-45A06-00-0400 | Quebradaseca 1 | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 22-45A06-00-0500 | Quebradaseca 2 | VERDADERO | VERDADERO |  |  |



- Generar reporte
- Actualizar cifra inflación
- Descargar APUs
- Actualizar APUs
- Valoración Económica
- Descargar Excel
- Cargar Excel

# Metodología de valoración económica

Metodología simplificada:

□ A su vez permite que se ingrese la información detallada de puentes construidos recientemente con información conocida.










**1** Definición de características geométricas básicas del puente

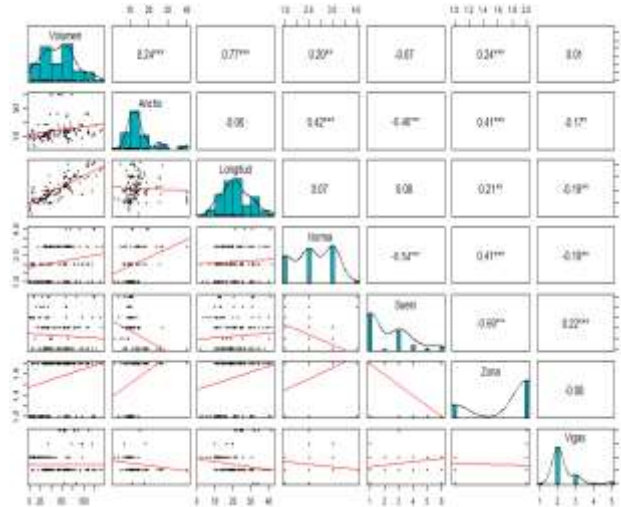
**2** Estimación estadística de cantidades de materiales requeridos para reponer el puente

**3** Estimación del costo de los materiales de construcción

**4** Proyección de costos adicionales por demás actividades necesarias para la construcción

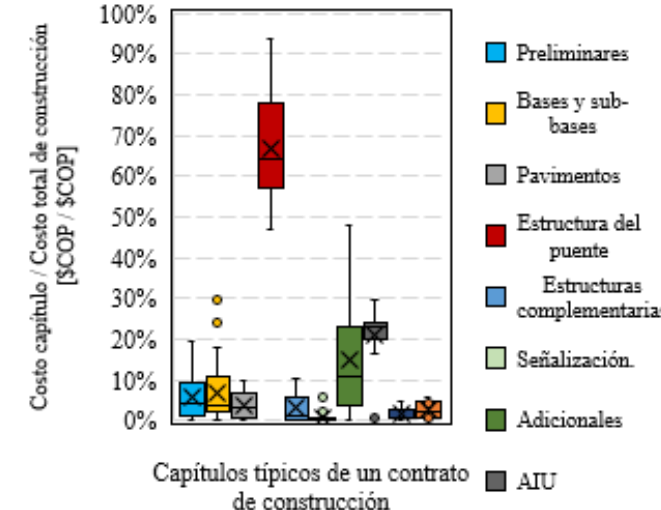
## Levantamiento en campo

-  ID & localización
-  Información general
-  Señalización
-  Elementos de servicio
-  Juntas
-  Superestructura
-  Subestructura – estribos
-  Subestructura – apoyos interm.
-  Entorno



## Proyecto APU de referencia

x Cantidades





Inicio **INVENTARIO - VALORACIÓN ECONÓMICA**

Puentes seleccionados **94**



Módulo 1 - Inventario

Consulta

Puentes

Edición

Valoración económica

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

|                  |               |           |           |  |  |
|------------------|---------------|-----------|-----------|--|--|
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha      | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0500  | La Legia      | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta    | VERDADERO | VERDADERO |  |  |
| 07-6211-00-0700  |               |           |           |  |  |
| 07-6211-00-0800  |               |           |           |  |  |
| 07-6211-00-0900  |               |           |           |  |  |
| 07-6211-00-1000  | P             |           |           |  |  |
| 07-6211-00-1100  | C             |           |           |  |  |
| 22-45A06-00-0100 |               |           |           |  |  |
| 22-45A06-00-0200 |               |           |           |  |  |
| 22-45A06-00-0300 |               |           |           |  |  |
| 22-45A06-00-0400 | Qu            |           |           |  |  |
| 22-45A06-00-0500 | Qu            |           |           |  |  |

### Realizado

La tarea 'Valoración Económica' se ha comenzado a ejecutar, puede validar el estado de la tarea dirigiéndose a 'Administración > Sistema > Tareas'

**OK**



- Generar reporte
- Actualizar cifra inflación
- Descargar APUs
- Actualizar APUs
- Valoración Económica
- Descargar Excel
- Cargar Excel





Inicio **INVENTARIO - VALORACIÓN ECONÓMICA**

Puentes seleccionados **94**



|                  |           |           |                     |  |  |
|------------------|-----------|-----------|---------------------|--|--|
| 07-6211-00-0300  | VERDADERO | VERDADERO | \$15,927,197,663.55 |  |  |
| 07-6211-00-0400  | VERDADERO | VERDADERO | \$11,967,363,261.79 |  |  |
| 07-6211-00-0500  | VERDADERO | VERDADERO | \$1,131,544,848.41  |  |  |
| 07-6211-00-0600  | VERDADERO | VERDADERO | \$8,324,236,239.22  |  |  |
| 07-6211-00-0700  | VERDADERO | VERDADERO | \$2,954,235,650.65  |  |  |
| 07-6211-00-0800  | VERDADERO | VERDADERO | \$14,219,081,636.12 |  |  |
| 07-6211-00-0900  | VERDADERO | VERDADERO | \$19,675,231,334.74 |  |  |
| 07-6211-00-1000  | VERDADERO | VERDADERO | \$9,605,608,852.05  |  |  |
| 07-6211-00-1100  | FALSO     | FALSO     | \$52,301,501.23     |  |  |
| 22-45A06-00-0100 | VERDADERO | VERDADERO | \$2,883,883,021.44  |  |  |
| 22-45A06-00-0200 | VERDADERO | VERDADERO | \$1,151,414,074.63  |  |  |
| 22-45A06-00-0300 | VERDADERO | VERDADERO | \$1,471,972,985.52  |  |  |
| 22-45A06-00-0400 | VERDADERO | VERDADERO | \$2,255,042,935.87  |  |  |
| 22-45A06-00-0500 | VERDADERO | VERDADERO | \$1,584,721,192.98  |  |  |



Módulo 1 - Inventario

Consulta

Puentes

Edición

Valoración económica

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

[Generar reporte](#)
[Actualizar cifra inflación](#)
[Descargar APUs](#)
[Actualizar APUs](#)

[Valoración Económica](#)
[Descargar Excel](#)
[Cargar Excel](#)



Inicio **INVENTARIO - VALORACIÓN ECONÓMICA**

Puentes seleccionados **94**



|                  |           |           |                     |  |  |
|------------------|-----------|-----------|---------------------|--|--|
| 07-6211-00-0300  | VERDADERO | VERDADERO | \$15,927,197,663.55 |  |  |
| 07-6211-00-0400  | VERDADERO | VERDADERO | \$11,967,363,261.79 |  |  |
| 07-6211-00-0500  | VERDADERO | VERDADERO | \$1,131,544,848.41  |  |  |
| 07-6211-00-0600  | VERDADERO | VERDADERO | \$8,324,236,239.22  |  |  |
| 07-6211-00-0700  | VERDADERO | VERDADERO | \$2,954,235,650.65  |  |  |
| 07-6211-00-0800  | VERDADERO | VERDADERO | \$14,219,081,636.12 |  |  |
| 07-6211-00-0900  | VERDADERO | VERDADERO | \$19,675,231,334.74 |  |  |
| 07-6211-00-1000  | VERDADERO | VERDADERO | \$9,605,608,852.05  |  |  |
| 07-6211-00-1100  | FALSO     | FALSO     | \$52,301,501.23     |  |  |
| 22-45A06-00-0100 | VERDADERO | VERDADERO | \$2,883,883,021.44  |  |  |
| 22-45A06-00-0200 | VERDADERO | VERDADERO |                     |  |  |
| 22-45A06-00-0300 | VERDADERO | VERDADERO |                     |  |  |
| 22-45A06-00-0400 | VERDADERO | VERDADERO |                     |  |  |
| 22-45A06-00-0500 | VERDADERO | VERDADERO |                     |  |  |



**Permite cambiar los APUs (formato INVIAS 2021) de análisis de cada territorial por su versión más reciente**

[Generar reporte](#)
[Actualizar cifra inflación](#)
[Descargar APUs](#)
[Actualizar APUs](#)

[Valoración Económica](#)
[Descargar Excel](#)
[Cargar Excel](#)



Módulo 1 - Inventario

Consulta

Puentes

Edición

Valoración económica

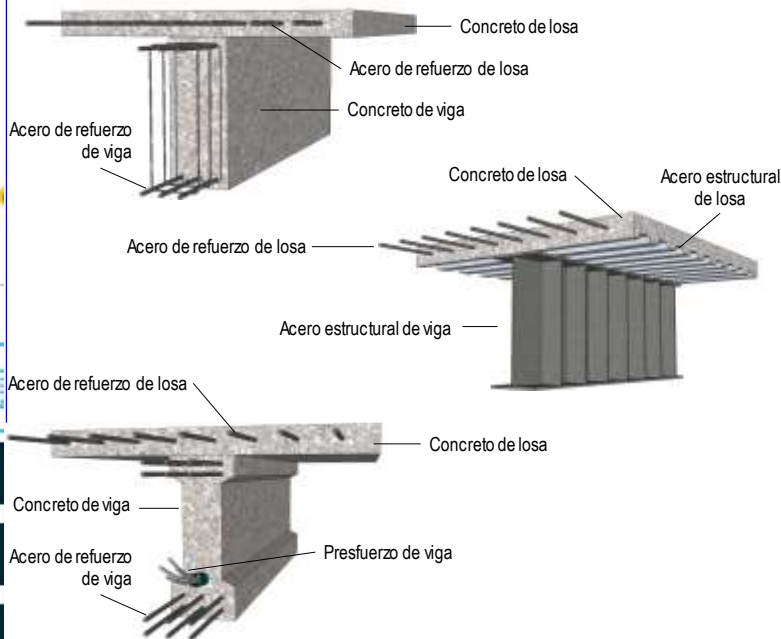
Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

**Esquematización:**



**Definición de Parámetros:**

|  |  |
|--|--|
| Concreto en vigas (m <sup>3</sup> )    |  |
| Acero de refuerzo en vigas (kg)        |  |
| Acero estructural en vigas (kg)        |  |
| Preesfuerzo en vigas (kg)              |  |
| Concreto en losas (m <sup>3</sup> )    |  |
| Acero de refuerzo en losas (kg)        |  |
| Preesfuerzo en losas (kg)              |  |
| Acero estructural en losas (kg)        |  |
| Concreto en riostras (m <sup>3</sup> ) |  |
| Acero de refuerzo en riostras (kg)     |  |
| Acero estructural en riostras (kg)     |  |
| Concreto en arco (m <sup>3</sup> )     |  |
| Acero de refuerzo en arco (kg)         |  |
| Acero estructural en arco (kg)         |  |



**ESTIMACIÓN DE COSTOS DE REPOSICIÓN DE PUENTES ATÍPICOS**

**FOMATO DE INGRESO DE DATOS**

Costos de construcción conocidos

**Descripción del formato**

**Definición de Parámetros:**

|           |   |  |
|-----------|---|--|
| VERDADERO | Costo de actividades preliminares (COP\$)       |  |
| VERDADERO | Costo de bases y sub-bases (COP\$)              |  |
| VERDADERO | Costo de asfaltos (COP\$)                       |  |
| VERDADERO | Costo de estructura del puente (COP\$)          |  |
| VERDADERO | Costo de estructuras de complementarias (COP\$) |  |
| VERDADERO | Costo de señalización (COP\$)                   |  |
| VERDADERO | Costos de transporte de material (COP\$)        |  |
| VERDADERO | Costo de adicionales (COP\$)                    |  |
| FALSO     | Costo de AIU (COP\$)                            |  |
| VERDADERO | Costo de gestión amb./traf./soc. (COP\$)        |  |
| VERDADERO | Costo de diseños (COP\$)                        |  |

costos de construcción  
iones posteriores. Esta  
de puentes recientes y

---

gresados se encuentren  
a valor presente  
PC). Asimismo, la  
las actividades  
entro de sus

Actualizar cifra inflación    Descargar APUs

Descargar Excel    Cargar Excel

**Permite ingresar de manera manual al sistema evaluaciones de costos de construcción detalladas para puentes con mejor información**



Inicio **INVENTARIO - VALORACIÓN ECONÓMICA**

Puentes seleccionados **94**



- Módulo 1 - Inventario
- Consulta
- Puentes
- Edición
- Valoración económica

- Módulo 2 - Inspección
- Módulo 3 - Cargas y Amenazas
- Módulo 4 - Salud estructural
- Módulo 5 - Toma de Decisiones

|                  |           |           |                     |   |   |
|------------------|-----------|-----------|---------------------|---|---|
| 07-6211-00-0300  | VERDADERO | VERDADERO | \$15,927,197,663.55 | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0400  | VERDADERO | VERDADERO | \$11,967,363,261.79 | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0500  | VERDADERO | VERDADERO | \$1,131,544,848.41  | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0600  | VERDADERO | VERDADERO | \$8,324,236,239.22  | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0700  | VERDADERO | VERDADERO | \$2,954,235,650.65  | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0800  | VERDADERO | VERDADERO | \$14,219,081,636.12 | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-0900  | VERDADERO | VERDADERO | \$19,675,231,334.74 | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-1000  | VERDADERO | VERDADERO | \$9,605,608,852.05  | 🔍 | 🔗 |
| 07-6211-00-1100  | FALSO     | FALSO     | \$52,301,501.23     | 🔍 | 🔗 |
| 22-45A06-00-0100 | VERDADERO | VERDADERO | \$2,883,883,021.44  | 🔍 | 🔗 |
| 22-45A06-00-0200 | VERDADERO | VERDADERO |                     | 🔍 | 🔗 |
| 22-45A06-00-0300 | VERDADERO | VERDADERO |                     | 🔍 | 🔗 |
| 22-45A06-00-0400 | VERDADERO | VERDADERO |                     | 🔍 | 🔗 |
| 22-45A06-00-0500 | VERDADERO | VERDADERO |                     | 🔍 | 🔗 |



**Permite que los puentes que se han ingresado de forma manual en años anteriores se puedan actualizar al año actual**

- Generar reporte
- Actualizar cifra inflación**
- Descargar APUs
- Actualizar APUs
- Valoración Económica
- Descargar Excel
- Cargar Excel

# Módulo 2 – Inspección y diagnóstico



La inspección es una labor fundamental, la cual busca **detectar problemas** que indiquen tasas anormales de **deterioro** en los elementos del puente o acciones graves del entorno que afecten su **estabilidad y durabilidad.....**

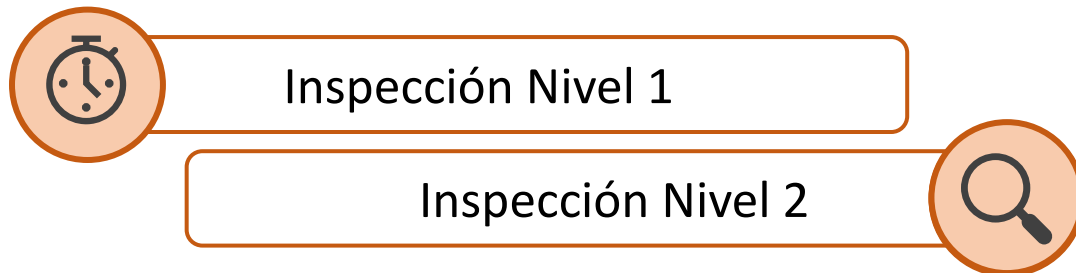


y que permita además realizar la predicción de su comportamiento futuro determinando estrategias adecuadas de intervención para su conservación.

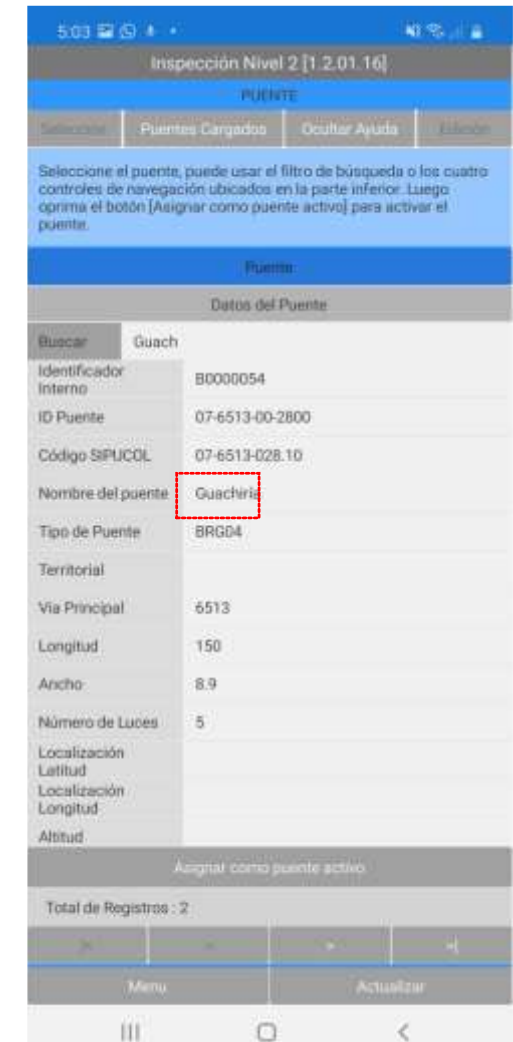
## Catálogo de daños



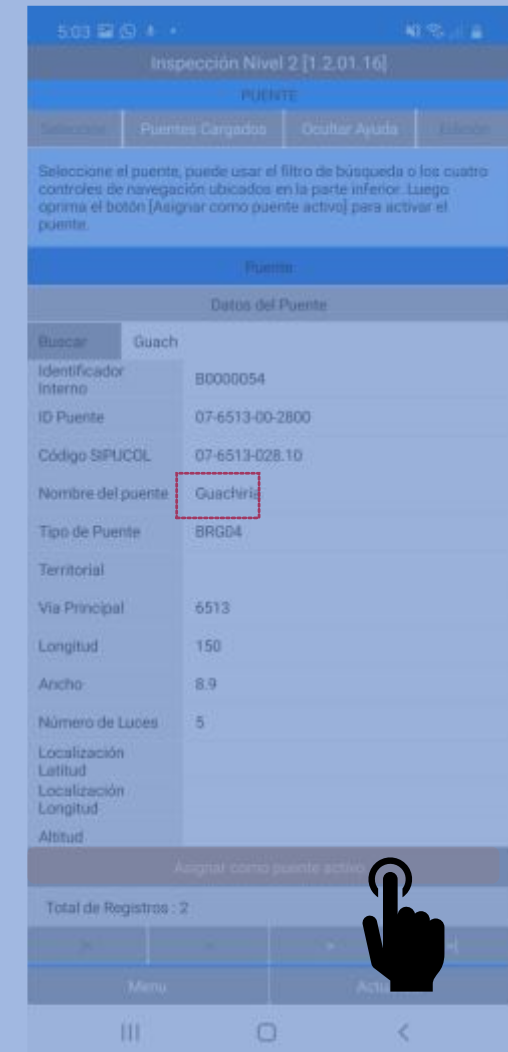
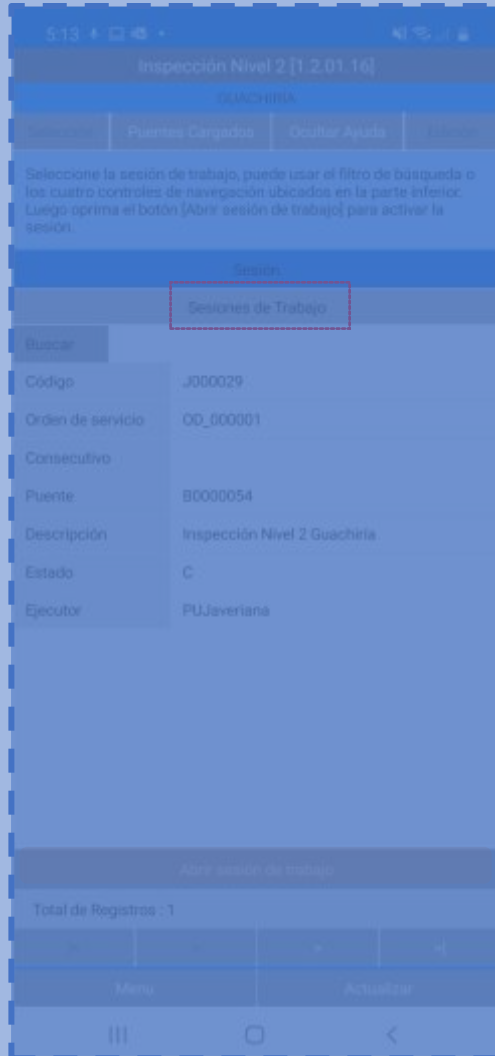
## Niveles



# Levantamiento de información en campo: app móvil “SIGP Inspección”




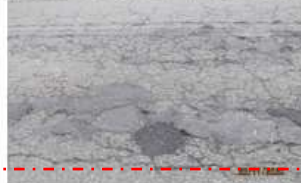

# Levantamiento de información en campo: app móvil “SIGP Inspección”












# Ejemplo/práctico – Inspección 2

## Calificación ponderada de cada componente – Grupo 1 : Superficie de rodadura

Calificación del componente “Superficie de rodadura”

| COMPONENTES               | AREA DE EVALUACIÓN                     | DESCRIPCIÓN DEL MAYOR NIVEL DE SEVERIDAD IDENTIFICADO  | Fotos  | CALIFICACION COMPONENTE EN CADA AREA |   |
|---------------------------|--|--|--|--------------------------------------|---|
| 1. Superficie de rodadura | € Falla en bloque                      | Grietas múltiples no interconectadas de ancho mayor a 12 mm y fisuras de abertura mayor de 3 mm  |   | 67,9%                                | 5 |
|                           | (D) Pérdida de agregados               | Pérdida generalizada. Existen desprendimiento extensivo de agregados finos y gruesos con separaciones menores a 0.05 m, haciendo la superficie muy rugosa y se observan agregados sueltos. |   | 23,0%                                | 4 |
|                           | (S) Ausencia tachas retrorreflectivas. | No cuenta con las tachas retrorreflectivas necesarias para la longitud del puente.   |  | 9,1%                                 | 5 |



| Tipo de daño/calificación | Calificación  |   |   |  |   |   |
|---------------------------|---|---|---|--|---|---|
|                           | Insignificante (0)  | Ligero(1)   | Leve(2)   | Fuerte(3)  | Severo(4)   | Extremo(5)  |
| E1G18<br>Falla bloque     | Consiste en una serie de fisuras que se derivan de una principal, pero no se cierran para formar polígonos. Difiere de la piel de cocodrilo en que no forma una malla cerrada. Fuente: (Minitransporte/PUJ, 2009) y (INVIAS/UNAL, 2006) |   |   |  |   |   |
|                           | No presenta   | Fisuras de abertura menor de 0.5 mm   | Fisura única de ancho menor a 3 mm. Y fisuras de abertura entre 0.5-1 mm            | Grietas no interconectadas con desarrollo de grietas múltiples de ancho entre 3 mm y 10 mm. Y fisuras de abertura entre 1-2 mm | Grietas múltiples no interconectadas de ancho entre 10 mm y 12 mm. Y fisuras de abertura entre 2-3 mm | Grietas múltiples no interconectadas de ancho mayor a 12 mm y fisuras de abertura mayor de 3 mm |
|                           |    |  |  |   |                    |              |



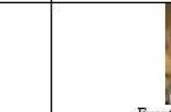






| Tipo de daño/calificación                                       | Calificación   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|
|   | Insignificante (0)   | Ligero(1)   | Leve(2)   | Fuerte(3)   | Severo(4)   | Extremo(5)  |
| S1AU14<br>Ausencia parcial o total de tachas retrorreflectivas. | Para definir la separación longitudinal entre tachas, se deben tener en cuenta condiciones de alta pluviosidad, presencia de neblina, proximidad a curvas verticales y horizontales con velocidades máximas de 60 km/h. Fuente: [Manual de Señalización 2015 - M.T.] |   |   |   |   |   |
|   | Cuenta con las tachas retrorreflectivas necesarias para la longitud del puente.  | Ausencia de hasta el 20% de las tachas retrorreflectivas para la longitud del puente. | Ausencia del 20% al 40% de las tachas retrorreflectivas para la longitud del puente   | Ausencia del 40% al 80% de las tachas retrorreflectivas para la longitud del puente   | Ausencia superior al 80% de las tachas retrorreflectivas para la longitud del puente  | Ausencia total de tachas retrorreflectivas.   |
|   |   |  |  |  |  |  |

# Ejemplo/práctico – Inspección 2

## Calificación ponderada de cada componente – Grupo 2 : Pila

Tabla 2-45. Calificación del componente “Pilas”



| COMPONENTE | NOMBRE DE RÚBRICA Y ÁREA DE EVALUACIÓN | DESCRIPCIÓN DEL MAYOR NIVEL DE SEVERIDAD IDENTIFICADO   | FOTOGRAFÍAS  | CALIFICACIÓN COMPONENTE EN CADA ÁREA |   |
|------------|--|---|--|--------------------------------------|---|
| 9.. Pila   | (E) Falta topes sísmicos insuficiente  | No cuenta con topes sísmicos y está localizado en zona de amenaza sísmica intermedia o alta, y es un puente de dos o más luces. |   | 76,7%                                | 5 |
|            | (D) Infiltración en pila               | Es afectada entre el 20-40% del área de la viga cabezal o la parte superior de la pila  |  | 23,3%                                | 3 |

| Tipo de daño/calificación                   | Calificación  |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|   | Insignificante (0)  | Ligero(1)   | Leve(2)   | Fuerte(3)   | Severo(4) Extremo(5)  |
| E2FL73<br>Falta topes sísmicos/insuficiente | Susceptibilidad sísmica por la falta de topes que sirvan de restricción transversal al tablero del puente. Fuentes: (Kawashima et al., 2010)  |   |   |   |   |
|   | Presenta topes sísmicos con un diseño adecuado  | Cuenta con topes sísmicos u otro elemento de restricción transversal, adecuados. Y es un puente de dos o más luces. | Cuenta con topes sísmicos u otro elemento de restricción transversal, pero son insuficientes. Además, está localizado en zona de amenaza sísmica baja, y es un puente de dos o más luces. | Cuenta con topes sísmicos u otro elemento de restricción transversal, pero son insuficientes. Además, está localizado en zona de amenaza sísmica intermedia, y es un puente de dos o más luces. | Cuenta con topes sísmicos u otro elemento de restricción transversal, pero son insuficientes. Además, está localizado en zona de amenaza sísmica alta, y es un puente de dos o más luces. |
|   |    |                                  |    |    | Fuentes: (Kawashima et al., 2010)   |
| D2IN144<br>Infiltración en pila             | Deterioro del concreto de las pilas por infiltración proveniente de las juntas de dilatación (sin sello y permeable), lo cual afecta su durabilidad y puede con el tiempo afectar la viga cabezal o la parte superior de la pila. |   |   |   |   |
|   | No presenta   | Es afectada menor del 10% del área de la viga cabezal o la parte superior de la pila                                | Es afectada entre el 10-20% del área de la viga cabezal o la parte superior de la pila  | Es afectada entre el 20-40% del área de la viga cabezal o la parte superior de la pila  | Es afectada entre el 40-50% del área de la viga cabezal o la parte superior de la pila  |
|   |   |                                 |   |   |   |

Fuente:(E. Muñoz, 2012)

# Ejemplo/práctico – Inspección 2


## Calificación ponderada de cada componente – Grupo 3 : Aparatos de apoyo




| COMPONENTE | NOMBRE DE RÚBRICA Y ÁREA DE EVALUACION. | DESCRIPCIÓN DEL MAYOR NIVEL DE SEVERIDAD IDENTIFICADO  | FOTOGRAFÍAS  | CALIFICACIÓN COMPONENTE EN CADA ÁREA |   |
|------------|---|--|--|--------------------------------------|---|
| 10. Apoyos | (E) insuficiente contacto de apoyo      | Cuando el contacto del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila esta entre el 15-30%. Cuando el contacto del aparato de apoyo los elementos de la superestructura esta entre el 15 al 30%. Cuando hay rotura entre el 10 al 20% de los pernos de anclaje. |   | 76,7%                                | 2 |
|            | (D) Humedad en apoyo.                   | Es afectada entre el 20-40% del área del apoyo   |  | 23,3%                                | 3 |

| Tipo de daño/calificación  | Calificación   |  |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|
|  | Insignificante(0)  | Ligero(1)  | Leve(2)   | Fuerte(3)  | Extremo(5)  |
| E3DE82<br>Insuficiente contacto apoyo estructura/rotura anclajes | Insuficiente área del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila. O insuficiente área del aparato de apoyo con los elementos (vigas, etc) correspondientes de la superestructura. Deterioro de los elementos de anclaje. Fuente: (ADIF, 2019) |  |   |  |   |
|  | No presenta  | Cuando el contacto del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila es menor al 5%.<br>Cuando el contacto del aparato de apoyo de los elementos de la superestructura es menor al 5%.<br>Cuando hay rotura menor al 5% de los pernos de anclaje | Cuando el contacto del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila esta entre el 5-15%. Cuando el contacto del aparato de apoyo con los elementos de la superestructura está entre el 5 al 15%. Cuando hay rotura entre el 5-10% de los pernos de anclaje | Cuando el contacto del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila está entre el 15-30%. Cuando el contacto del aparato de apoyo con los elementos de la superestructura está entre el 15 al 30%. Cuando hay rotura entre el 10 y el 20% de los pernos de anclaje. | Cuando el contacto del aparato de apoyo con la cama de nivelación o la superficie de concreto en el estribo o pila está entre el 30-50%. Cuando el contacto del aparato de apoyo de los elementos de la superestructura está entre el 30 y el 50%. Cuando hay rotura entre el 20 y el 30% de los pernos de anclaje. |
| 3IN80<br>Humedad en apoyos acero/neopreno                        | Deterioro de los apoyos por humedad activa producida por la infiltración proveniente de las juntas de dilatación (sin sello y permeable), lo cual afecta su durabilidad. Para los de acero puede convertirse en el inicio de fenómenos de corrosión.   |  |   |  |   |
|  | No presenta  | Deterioro menor al 10% del apoyo   | Deterioro entre el 10-20% del apoyo   | Deterioro entre el 20-40% del apoyo  | Deterioro entre el 60-100% del apoyo  |

# Ejemplo/práctico – Inspección 2

## Calificación ponderada de cada componente – Grupo 4 : Entorno

| COMPONENTE | NOMBRE DE RÚBRICA Y ÁREA DE EVALUACION. | DESCRIPCION DEL MAYOR NIVEL DE SEVERIDAD IDENTIFICADO                      | FOTOGRAFIAS   | CALIFICACION COMPONENTE EN CADA AREA |   |
|------------|---|--|---|--------------------------------------|---|
| 16. CAUCE  | (E) Obstrucción del cauce               | Se observa una obstrucción que bloquea entre 10 y 20% del ancho del cauce. |  | 100%                                 | 2 |

| TIPO DE DAÑO                  | CALIFICACION   |   |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|---|--|--|--|--|
|                               | Insignificante (0)   | Ligero (1)  | Leve (2)   | Fuerte (3)   | Severo (4)   | Extremo (5)  |
|                               | Obstrucción del cauce por rocas grandes, escombros, troncos, barras de sedimentos y/o islas de vegetación u otros elementos que son arrastrados por la corriente, y pueden ocasionar el cierre total del área libre del flujo bajo el puente, o de lo contrario un cambio abrupto de la dirección del flujo. |   |  |  |  |  |
|                               | No se observan obstrucciones en el cauce.  | Se observan una obstrucción que bloquea una distancia menor o igual al 10% del ancho del cauce. | Se observa una obstrucción que bloquea entre 10 y 20% del ancho del cauce.           | Se observa una obstrucción que bloquea entre 20 y 30% del ancho del cauce. | Se observa una obstrucción que bloquea entre 30 y 40% del ancho del cauce. | Se observa una obstrucción mayor al 40% del ancho del cauce. |
| E4OB115 Obstrucción del cauce |    |             |  |  |  |  |





Inicio **INSPECCIÓN - MAPA**

Puentes seleccionados **64**



|                 |                          |                   |      |
|-----------------|--------------------------|-------------------|------|
| 07-6211-00-2100 | Hoyo Caliente            | Satisfactorio     | 0.76 |
| 07-6211-00-2200 | Chichaca                 | Apenas Suficiente | 2.19 |
| 07-6211-00-2300 | Guaymara                 | Crítico           | 3.99 |
| 07-6211-00-2400 | La Palmicha 2 (Palmicha) | Crítico           | 3.33 |
| 07-6211-00-2500 | Unete                    | Apenas Suficiente | 2.66 |
| 07-6211-00-2600 | Marleny                  | Crítico           | 3.33 |
| 07-6211-00-2700 | Las Lajas                | Apenas Suficiente | 2.33 |
| 07-6513-00-0100 | Cravo Sur                | Crítico           | 3.33 |



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS | © Invi... Powered by Esri

|               |     |     |
|---------------|-----|-----|
| No registrado | SAT | EST |
| SUF           | CRI | FAL |

Consulta

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Mapa Inspección

Inspección Nivel 1

Inspección Nivel 2

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud Estructural



Consulta

Módulo 1 -  
Inventario

Módulo 2 -  
Inspección

Mapa Inspección

Inspección Nivel 1

Inspección Nivel 2

Módulo 3 - Cargas y  
Amenazas

Módulo 4 - Salud



OCULTAR

Registro de Daños

Verificación de Mantenimiento

Reporte de Inspección

Reporte de Revisión

Sesión de trabajo

A000002 10/20/2021

Grupo

Seleccionar

Area de Evaluación

Seleccionar

Nivel de Severidad

Todos

Grupos I-V

Grupos II-III-IV

ACTIVAR REVISIÓN

CREAR INFORME



Consulta

Módulo 1 -  
Inventario

Módulo 2 -  
Inspección

Mapa Inspección

Inspección Nivel 1

Inspección Nivel 2

Módulo 3 - Cargas y  
Amenazas

Módulo 4 - Salud



OCULTAR

Registro de Daños

Reporte de Inspección

Reporte de Revisión Inspección

Sesión de trabajo

A000002 10/20/2021

Grupo

Seleccionar

Area de Evaluación

Seleccionar

Nivel de Severidad

Todos

ACTIVAR REVISIÓN

CREAR INFORME

|  |  |  | Unidad | Ubicación |  |  |
|--|--|--|--------|-----------|--|--|
|--|--|--|--------|-----------|--|--|



Registro de Daños

Reporte de Inspección

Reporte de Revisión Inspección

 Consulta

 Módulo 1 - Inventario


 Módulo 2 - Inspección

Mapa Inspección

Inspección Nivel 1

Inspección Nivel 2

 Módulo 3 - Cargas y Amenazas

 Módulo 4 - Salud

Sesión de trabajo

A000002 10/20/2021

Crear Informe

ACTIVAR REVISIÓN

| Grupo | Componente              | Daños Identificados                 | Actualizado Revisor      | Daños Faltantes          | Observación |
|-------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 1     | Superficie Tablero      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Superficie Acceso       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Junta                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Bordillo                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Andén                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Baranda                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Barrera                 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 2     | Taludes de Acceso/Conos | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Protección Talud        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Aleta                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Estribos                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Pila/Pilón              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Torre de Acero          | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |

## Reporte Revisión Inspección Nivel 2

**NOMBRE:** CUSPAQUIRÁ  
**IDENTIFICADOR:** 07-6211-00-0200  
**CARRETERA:** 6211  
**FECHA REPORTE CAMPO:** 10/20/2021  
**FECHA REVISIÓN:** 20/02/2023  
**CÓDIGO SESIÓN:** A000002  
**EJECUTOR:** UANDES@INV.C  
**REVISOR:** CS.OLIVEROS10

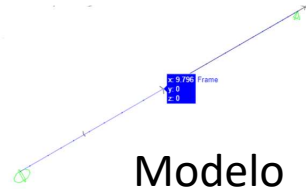


| Grupo | Componente                    | Daños Identificados                 | Actualizado Revisor      | Daños Faltantes          | Observación |
|-------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| 1     | Superficie Tablero            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Superficie Acceso             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Junta                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Bordillo                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Andén                         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Baranda                       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Barrera                       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 2     | Taludes de Acceso/Conos       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Protección Talud              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Aleta                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Estribos                      | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Pilar/Pilón                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Torre de Acero                | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 3     | Aparatos de Apoyo             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Losa                          | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Vigas                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Elementos Puentes en Armadura | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Elementos Puentes en Arco     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Elementos Puente Colgante     | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Elementos Puente Atirantado   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 4     | Socavación                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Deslizamiento                 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
|       | Avenida Torrencial            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |
| 5     | Señalización                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |             |

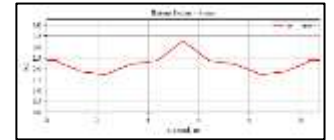
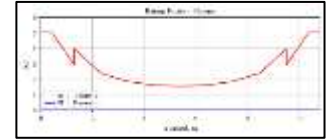
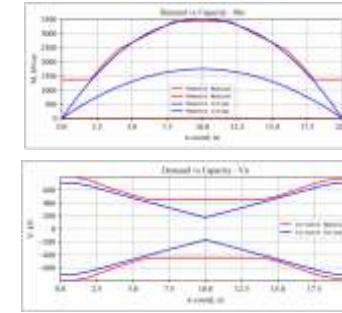
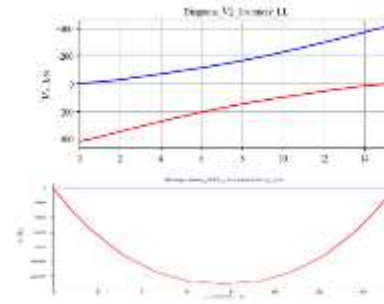
# Módulo 3 – Capacidad de carga



Planos-inventario



Modelo simplificado



RF

Datos

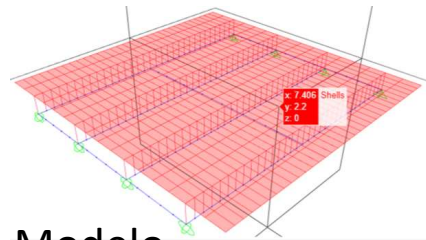
Generador de modelos

Demanda

Capacidad

Evaluación

Datos inferidos



Modelo detallado

Lenguaje de programación:  
Python

Motor de cálculo  
OpenSees



$$\Phi M_n, \Phi V_n$$



Reforzamiento

| Código | Tipología                                  | Análisis simplificado | Análisis detallado |
|--------|--|-----------------------|--------------------|
| CR-VR  | Concreto reforzado con vigas rectangulares | ✓                     | ✓                  |
| CR-LM  | Concreto reforzado de losa maciza          | ✓                     | ✓                  |
| CP-VI  | Concreto presforzado con viga tipo "I"     | ✓                     | ✓                  |
| CP-CS  | Concreto presforzado con cajón simple      | ✓                     |                    |
| AC-VI  | Acero con vigas tipo "I"                   | ✓                     | ✓                  |
| AC-VU  | Acero con vigas tipo "U"                   | ✓                     |                    |





[Inventario](#)
[Capacidad de carga](#)
[Fatiga](#)
[Sismos](#)
[Socavación](#)
[Avenidas torrenciales](#)
[Deslizamientos](#)  
[Indicadores de desempeño](#)
[Toma de decisiones](#)

|   |  |
|---|--|
| <input type="text" value="ID del puente"/>    | <input type="text" value="Nombre Puente"/> |
| <input type="text" value="Territorial"/>      | <input type="text" value="Nombre Tramo"/>  |
| <input type="text" value="Código Vía"/>       | <input type="text" value="Tipología"/>     |
| <input type="text" value="Valor Reposición"/> |  |

**BUSCAR**

Resultados búsqueda ( 122 )    Seleccionados ( 122 )

| ID Puente       | Nombre Puente | Territorial | Nombre Tramo | Código Vía | Opciones |
|-----------------|---------------|-------------|--------------|------------|----------|
| 07-6211-00-0100 | La Toquilla   | Casanare    | -            | 6211       | \$1      |
| 07-6211-00-0200 | Cuspaquirá    | Casanare    | -            | 6211       | \$1      |
| 07-6211-00-0300 | Peña de Gallo | Casanare    | -            | 6211       | \$15     |
| 07-6211-00-0400 | La Rocha      | Casanare    | -            | 6211       | \$1      |
| 07-6211-00-0500 | La Legia      | Casanare    | -            | 6211       | \$1      |
| 07-6211-00-0600 | La Conguta    | Casanare    | -            | 6211       | \$8      |
| 07-6211-00-0700 | La Curisí 2   | Casanare    | -            | 6211       | \$2      |
| 07-6211-00-0800 | La Leonera    | Casanare    | -            | 6211       | \$14     |
| 07-6211-00-0900 | Los Grillos   | Casanare    | -            | 6211       | \$15     |
| 07-6211-00-1000 | Puente Nuevo  | Casanare    | -            | 6211       | \$9      |
| 07-6211-00-1100 | Chorro Blanco | Casanare    | -            | 6211       | \$       |



Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

**Capacidad de Carga**

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración



Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

**Capacidad de Carga**

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

| ID Puente        | ID Evaluación | Nombre del Puente | Tipología de la Sección Transversal | Inferencia | Inc | Opciones |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----|----------|
| 04-45A05-00-0100 | 20211125_003  | Puente Ubaté      | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20211125_006  | Pinilla           | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20220704_002  | Pinilla           | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0300 | 20211201_002  | Saboyá            | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002  | La Cala           | CPVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002  | La Cala           | CPVI                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002  | Camelias          | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003  | Otero             | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006  | La Toquilla       | CRVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003  | Cuspaquirá        | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002  | Cuspaquirá        | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |

Generar Reporte





Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

| ID Puente        | ID Evaluación | Nombre del Puente | Tipología de la Sección Transversal | Inferencia | Inc | Opciones |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----|----------|
| 04-45A05-00-0100 | 20211125_003  | Puente Ubaté      | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0200 | 20211125_006  | Pinilla           | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0200 | 20220704_002  | Pinilla           | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0300 | 20211201_002  | Saboyá            | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002  | La Cala           | CPVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002  | La Cala           | CPVI                                |            |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002  | Camelias          | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒️     |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003  | Otero             | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒️     |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006  | La Toquilla       | CRVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒️     |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003  | Cuspaquirá        | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒️     |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002  | Cuspaquirá        | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒️     |

Generar Reporte





Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

| ID Puente        | ID Evaluación | Nombre del Puente | Tipología de la Sección Transversal | Inferencia | Inc | Opciones |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----|----------|
| 04-45A05-00-0100 | 20211125_003  | Puente Ubaté      | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20211125_006  | Pinilla           | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20220704_002  | Pinilla           | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0300 | 20211201_002  | Saboyá            | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002  | La Cala           | CPVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002  | La Cala           | CPVI                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002  | Camelias          | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003  | Otero             | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006  | La Toquilla       | CRVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003  | Cuspaquirá        | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002  | Cuspaquirá        | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |

Generar Reporte EDICIÓN EVALUACIÓN





Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

| ID Puente        | ID Evaluación | Nombre del Puente | Tipología de la Sección Transversal | Inferencia | Inc | Opciones |
|------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----|----------|
| 04-45A05-00-0100 | 20211125_003  | Puente Ubaté      | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20211125_006  | Pinilla           | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0200 | 20220704_002  | Pinilla           | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0300 | 20211201_002  | Saboyá            | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002  | La Cala           | CPVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002  | La Cala           | CPVI                                |            |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002  | Camelias          | CRVR                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002  | Guillermo         | CRVR                                | FALSO      | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003  | Guillermo         | CRVR                                |            | Ir  | 🔍 🗒      |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003  | Otero             | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006  | La Toquilla       | CRVI                                | VERDADERO  |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003  | Cuspaquirá        | CRVR                                | FALSO      |     | 🔍 🗒      |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002  | Cuspaquirá        | CRVR                                |            |     | 🔍 🗒      |

Generar Reporte **EDICIÓN** EVALUACIÓN





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

**EDICIÓN**

EVALUACIÓN

Cargar Inventario

Editar Puento

Actualizar Información

Visualizar Puento

Replicar Puento

Reporte Puento

Seleccione la gráfica



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS Powered by Esri

No registrado RF  $\geq 1.5$   $1.0 \leq RF < 1.5$   
 $0.9 \leq RF < 1.0$   $0.8 \leq RF < 0.9$   $RF < 0.8$



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**



|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

EDICIÓN

EVALUACIÓN

Cargar Inventario

Editar Puento

Actualizar Información

Visualizar Puento


Replicar Puento

Reporte Puento

Seleccione la gráfica



## Información general del puente

| EVALUACIÓN DE CAPACIDAD DE CARGA<br>INFORMACIÓN GENERAL   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
|---|--------|-------------|-------------|---------|-----|-----------|----------------|------------------|
|                                    |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| DESCRIPCIÓN   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| En esta sección se definirá la información general del puente.  |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| PARAMETROS  |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 1. <b>IDPuente:</b> Identificador del puente  |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 2. <b>Nombre:</b> Nombre del puente   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 3. <b>Territorial:</b> Número de identificación de territorial del puente   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 4. <b>IdCarretera:</b> Identificación de la carretera mediante el código de la vía, según Ministerio de Transporte. |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 5. <b>Abscisa:</b> Abscisa en donde comienza el puente  |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 6. <b>Año:</b> Año de construcción del puente   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 7. <b>Tipología:</b> Tipología de la superestructura del puente.  |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 8. <b><math>\Phi_c</math> Vigas:</b> Factor de corrección del tablero   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| 9. <b><math>\Phi_c</math> Tablero:</b> Factor de corrección del tablero   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| INFORMACIÓN GENERAL   |        |             |             |         |     |           |                |                  |
| IDPuente  | Nombre | Territorial | IdCarretera | Abscisa | Año | Tipología | $\Phi_c$ Vigas | $\Phi_c$ Tablero |

Nombre del formato

Descripción del formato

Descripción de los campos

Input de datos



## Materiales

**DESCRIPCIÓN**  
En esta sección se incluirán todos los parámetros necesarios para la definición de las propiedades mecánicas del acero.

**PARÁMETROS**

1. **IDMat:** Nombre de los diferentes concretos que constituyen el puente.
2. **fy:** Resistencia a la fluencia en kPa de cada material definido.
3. **fu:** Resistencia a la ruptura en kPa de cada material definido.
4. **E:** Módulo de elasticidad de cada material definido en kPa.
5. **v:** Coeficiente de Poisson de cada material definido.
6. **gamma:** Peso unitario de cada material definido en kN/m<sup>3</sup>.

**DEFINICIÓN MATERIAL**

| IDMat | fy | fu | E | v | gamma |
|-------|----|----|---|---|-------|
|       |    |    |   |   |       |

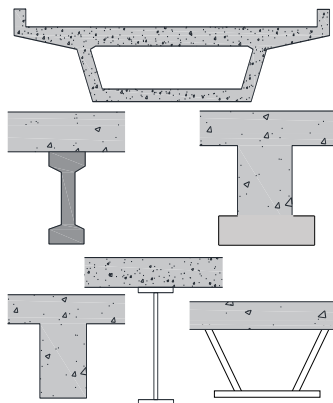
## Definición de secciones adicionales

Rigidizadores (solo para acero)

Diafragmas (solo para puentes de concreto de losa/viga)

Tablero

## Secciones transversales y refuerzo longitudinal



## Asignación de propiedades a vigas

Rigidizadores (solo para acero)

Riostras (solo para acero)

Secciones transversales

Diafragmas (solo para puentes de concreto de losa/viga)



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

EDICIÓN

EVALUACIÓN

Cargar Inventario

Editar Puento

Actualizar Información

Visualizar Puento

Replicar Puento

Reporte Puento

Seleccione la gráfica





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**



|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte **EDICIÓN** **EVALUACIÓN**

Cargar Inventario Editar Puento **Actualizar Información** Visualizar Puento Replicar Puento

Reporte Puento

Seleccione la gráfica



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS Powered by Esri





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte **EDICIÓN** **EVALUACIÓN**

Cargar Inventario Editar Puento Actualizar Información **Visualizar Puento** Replicar Puento

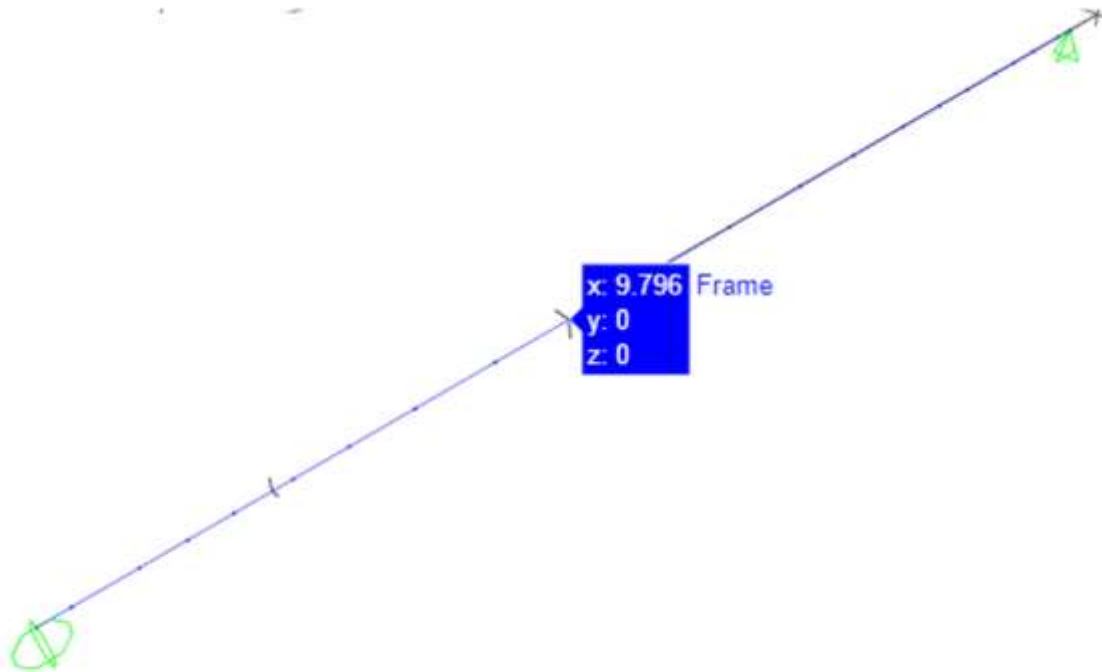
Reporte Puento

Seleccione la gráfica

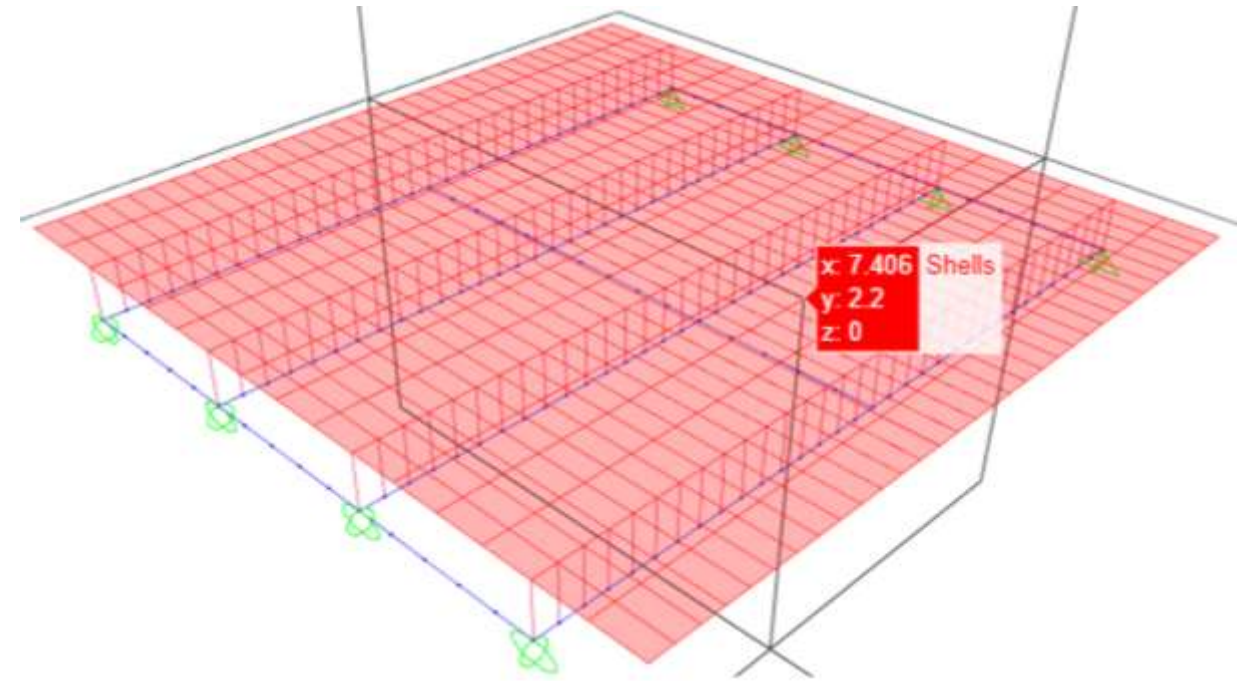


Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS Powered by Esri

No registrado RF >= 1.5 1.0 <= RF < 1.5  
0.9 <= RF < 1.0 0.8 <= RF < 0.9 RF < 0.8



Modelo simplificado  
Factores de Distribución  
(FD)



Modelo detallado  
Método de Elementos  
Finitos (MEF)



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

[Generar Reporte](#)
[EDICIÓN](#)
[EVALUACIÓN](#)

[Cargar Inventario](#)
[Editar Puento](#)
[Actualizar Información](#)
[Visualizar Puento](#)
[Replicar Puento](#)

[Reporte Puento](#)

Seleccione la gráfica



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS Powered by Esri

**No registrado**
**RF >= 1.5**
**1.0 <= RF < 1.5**
**0.9 <= RF < 1.0**
**0.8 <= RF < 0.9**
**RF < 0.8**



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

EDICIÓN

EVALUACIÓN

Inferir Fuerzo

Evaluar Puento

Indicador Riesgo

Seleccione la gráfica





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**



|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte **EDICIÓN** EVALUACIÓN

Inferir Refuerzo **Evaluar Puento** Indicador Riesgo

Seleccione la gráfica







- Módulo 1 - Inventario
- Módulo 2 - Inspección
- Módulo 3 - Cargas y Amenazas
  - Capacidad de Carga
  - Fatiga
  - Vulnerabilidad a Eventos Extremos
    - Sismos
    - Socavación
    - Avenidas Torrenciales
    - Deslizamientos
- Módulo 4 - Salud estructural

| ID Puente        | Nivel de Evaluación                 | Estado Evaluación (%) | Estado Inferencia (%) | Factor de Calificación | Opciones                   |
|------------------|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 04-45A05-00-0100 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.2900                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0200 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.4100                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0200 | Evaluación para carga legal         | 0                     | 0                     |                        | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0300 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.3900                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0400 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.8200                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0400 | Evaluación para nivel de inventario | 0                     | 0                     |                        | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0500 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.3500                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0600 | Evaluación para carga especial      | 0                     | 0                     |                        | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0600 | Evaluación para carga especial      | 100                   | 0                     | 1.2400                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0600 | Evaluación para carga legal         | 0                     | 0                     | 1.3100                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0600 | Evaluación para nivel de inventario | 100                   | 0                     | 0.9900                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0600 | Evaluación para nivel de inventario | 0                     | 0                     |                        | [Magnifying Glass] [Share] |
| 04-45A05-00-0700 | Evaluación para carga legal         | 100                   | 0                     | 1.1600                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0100  | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 0.7000                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0200  | Evaluación para carga legal         | 100                   | 100                   | 1.2700                 | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0200  | Evaluación para nivel de inventario | 0                     | 0                     |                        | [Magnifying Glass] [Share] |





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**



|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

EDICIÓN

EVALUACIÓN

Inferir Refuerzo

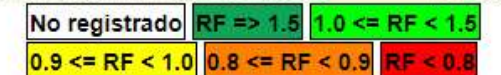
Evaluar Puento

Indicador Riesgo

Seleccione la gráfica



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS Powered by Esri





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - CAPACIDAD DE CARGA**

Puentes seleccionados **122**

|                  |              |             |      |           |    |  |  |
|------------------|--------------|-------------|------|-----------|----|--|--|
| 04-45A05-00-0400 | 20211201_002 | La Cala     | CPVI | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0400 | 20220204_002 | La Cala     | CPVI |           |    |  |  |
| 04-45A05-00-0500 | 20211201_002 | Camelias    | CRVR | VERDADERO |    |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211125_003 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20211201_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220216_002 | Guillermo   | CRVR | FALSO     | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0600 | 20220217_003 | Guillermo   | CRVR |           | Ir |  |  |
| 04-45A05-00-0700 | 20211125_003 | Otero       | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0100  | 20211125_006 | La Toquilla | CRVI | VERDADERO |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20211125_003 | Cuspaquirá  | CRVR | FALSO     |    |  |  |
| 07-6211-00-0200  | 20220228_002 | Cuspaquirá  | CRVR |           |    |  |  |

Generar Reporte

EDICIÓN

EVALUACIÓN

Cargar Inventario

Editar Puento

Actualizar Información

Visualizar Puento

Replicar Puento

Reporte Puento

Seleccione la gráfica





**MÓDULO DE EVALUACION DE CAPACIDAD DE CARGA**  
**REPORTE DE DEMANDA**

**INVIAS** FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

**INFORMACION GENERAL DEL PUENTE**

ID del puente: 04-45A05-00-0600  
 Nombre del puente: Guillermo  
 Corredor vial: BOYACÁ  
 Año de construcción: 1985  
 Tipología: CRVR  
 Número de luces: 1  
 Longitud de luces: 15.8

Resultados

04-45A05-00-0600

04-45A05-00-0600

**MÓDULO DE EVALUACION DE CAPACIDAD DE CARGA**  
**REPORTE DE CAPACIDAD**

**INVIAS** FECHA DE GENERACION: \_\_\_\_\_

**INFORMACION GENERAL DEL PUENTE**

ID del puente: 04-45A05-00-0600 Nivel de evaluación: Inventario  
 Nombre del puente: Guillermo Tipo de evaluación: FD  
 Corredor vial: BOYACÁ Inferencia: -  
 Año de construcción: 1985 Factor de condición de las vigas: 1  
 Tipología: CRVR Factor de condición del tablero: 1  
 Número de luces: 1  
 Longitud de luces: 15.8

Resultados

**MÓDULO DE EVALUACION DE CAPACIDAD DE CARGA**  
**REPORTE DE EVALUACION**

**INVIAS** FECHA DE GENERACION: 09/13/2021 06:50

**INFORMACION GENERAL DEL PUENTE**

ID del puente: 04-45A05-00-0600 Nivel de evaluación: Inventario  
 Nombre del puente: Guillermo Tipo de evaluación: FD  
 Corredor vial: BOYACÁ Inferencia: -  
 Año de construcción: 1985 Factor de condición de las vigas: 1  
 Tipología: CRVR Factor de condición del tablero: 1  
 Número de luces: 1  
 Longitud de luces: 15.8

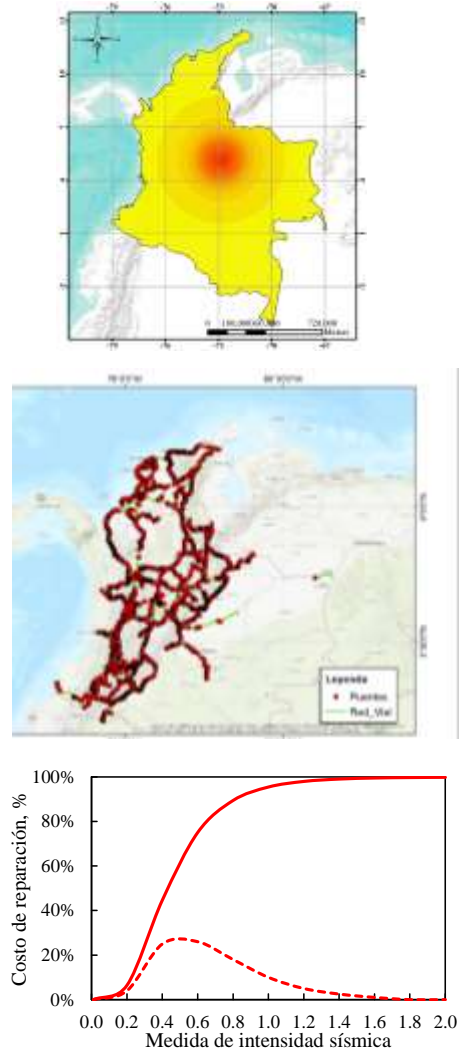
Resultados

| ID Miembro | D1 | Tipo Miembro |                     | Losa            |                  |       |
|------------|----|--------------|---------------------|-----------------|------------------|-------|
| ID Luz     | L1 | Analisis     | Carga de Evaluación | Estado Limite   | Categoria        | RF    |
|            |    | Inventary    | CC-14               | ELR_I_Inventary | Flexion          | 0.993 |
|            |    | Inventary    | CC-14               | ELR_I_Inventary | Voladizo derecho | 1.086 |
|            |    | Inventary    | CC-14               | ELR_I_Inventary | Voladizo derecho | 1.086 |

| ID Miembro | G1 | Tipo Miembro |                     | Viga Interior   |           |       |
|------------|----|--------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|
| ID Luz     | L1 | Analisis     | Carga de Evaluación | Estado Limite   | Categoria | RF    |
|            |    | Inventary    | CC-14               | ELR_I_Inventary | Flexion   | 0.909 |
|            |    | Inventary    | CC-14               | ELR_I_Inventary | Cortante  | 1.728 |

# Módulo 3 – Vulnerabilidad sísmica



- Priorización de intervenciones
- Reducción del riesgo
- Planes de emergencia
- Protección financiera



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - SISMOS**

Puentes seleccionados **122**



Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud estructural

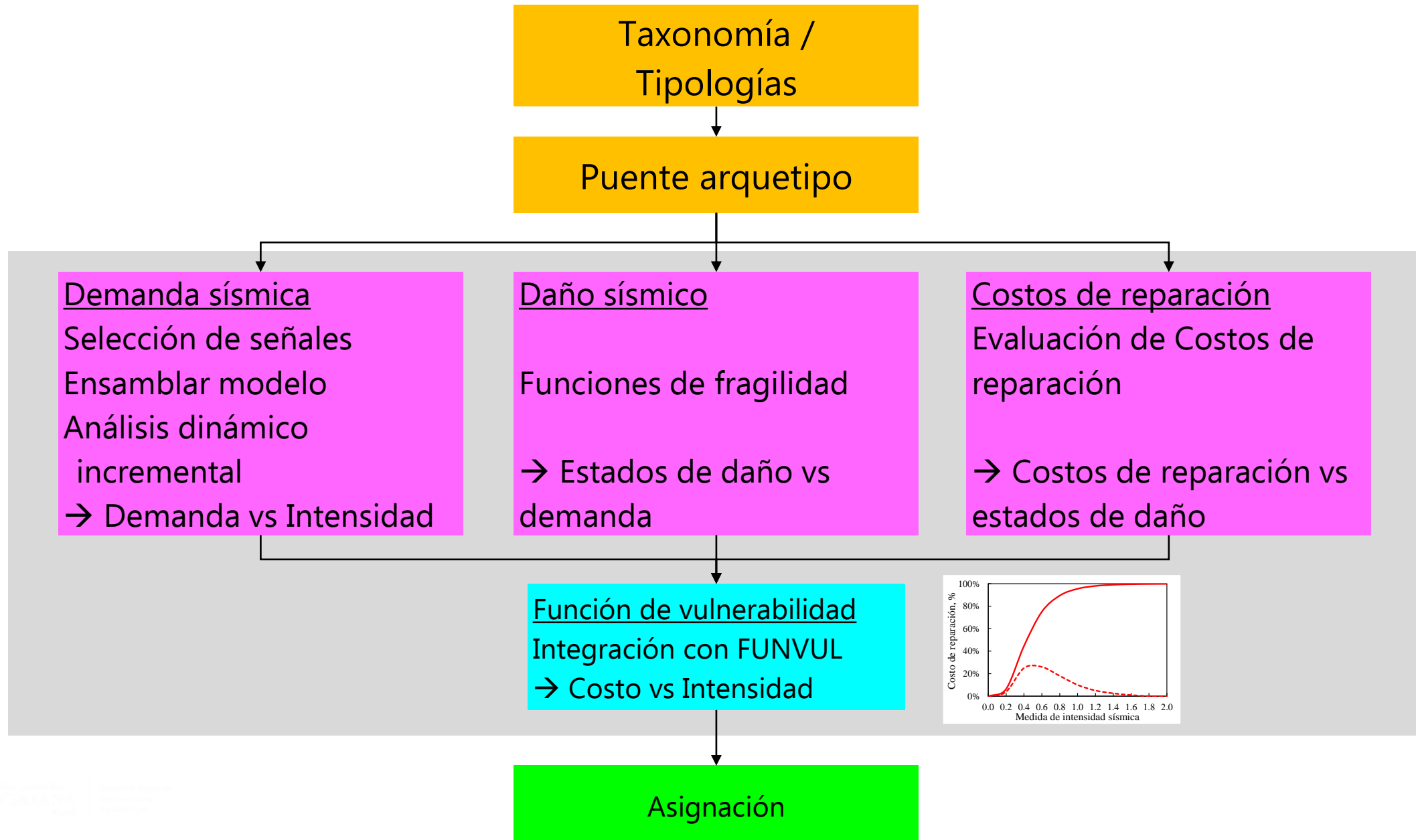
| ID Puente        | Nombre Puente  | Conexión superestructura - subestructura | Tipo de apoyo intermedio              | Puente especial     | Opciones                   |
|------------------|----------------|--|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla    | No monolítico                            | Pantalla o muro de concreto reforzado | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Plus]  |
| 07-6211-00-0200  | Cuspaquirá     | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo  | Monolítico                               | Una columna                           | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha       | No monolítico                            | Una columna                           | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0500  | La Legia       | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta     | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0700  | La Curisi 2    | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera     | Monolítico                               | Una columna                           | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos    | Monolítico                               | Una columna                           | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo   | Monolítico                               | Pórtico                               | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco  | Monolítico                               | Una columna                           | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez     | No monolítico                            | Pantalla o muro de concreto reforzado | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito      | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 22-45A06-00-0300 | K14+800        | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |
| 22-45A06-00-0400 | Quebradaseca 1 | No aplica                                | No aplica                             | Puente convencional | [Magnifying Glass] [Share] |



[Generar Reporte](#)
[Descargar Formato riesgo](#)
[Cargar Resultados Riesgo](#)

[Descargar Función Vulnerabilidad](#)
[Asignar Vulnerabilidad](#)







# Parámetros taxonómicos

Principales

Tipo de conexión  
(super – sub)



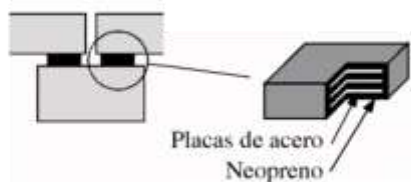
Continuidad de  
superestructura



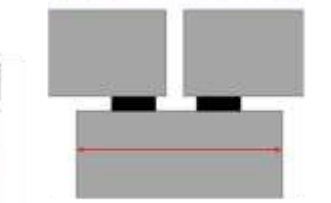
Tipo de subestructura



Nivel de  
comportamiento



Tipos de apoyo



Longitud de apoyo

Otros

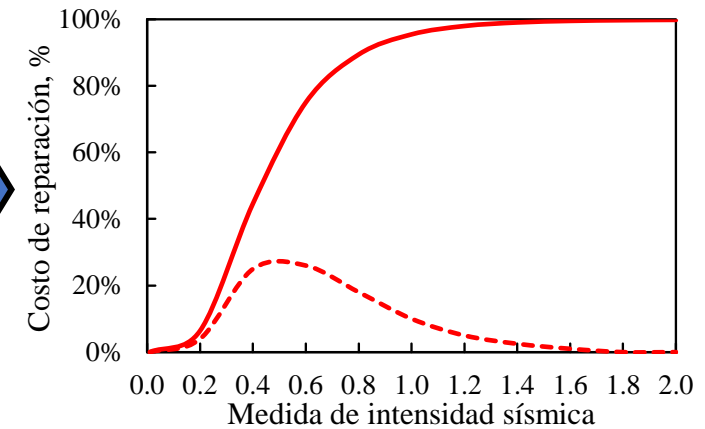
Altura de apoyos  
intermedios

Curvatura horizontal

Esviaje

Cantidad de luces

## Asignación de curva según tipología



Secundarios



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - SISMOS**

Puentes seleccionados **122**



Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud estructural

| ID Puente        | Tipología vulnerología sísmica         | Nivel de comportamiento sísmico | Función de vulnerabilidad | máxima periodo retorno 1000 años | Opciones + |
|------------------|--|---------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|
| 07-6211-00-0100  | No monolítico discontinuo con pantalla | Bajo                            | NDPA_B                    | 0.460                            |            |
| 07-6211-00-0200  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.480                            |            |
| 07-6211-00-0300  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.480                            |            |
| 07-6211-00-0400  | No monolítico continuo de una columnas | Bajo                            | NCUC_B                    | 0.490                            |            |
| 07-6211-00-0500  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-0600  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-0700  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-0800  | Monolítico continuo de una columna     | Bajo                            | MCUC_B                    | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-0900  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-1000  | Monolítico continuo pórtico            | Alto                            | NCPO_A                    | 0.500                            |            |
| 07-6211-00-1100  | Monolítico continuo de una columna     | Intermedio                      | MCUC_B                    | 0.500                            |            |
| 22-45A06-00-0100 | No monolítico discontinuo con pantalla | Alto                            | NDPA_A                    | 0.200                            |            |
| 22-45A06-00-0200 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                            |            |
| 22-45A06-00-0300 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                            |            |
| 22-45A06-00-0400 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.210                            |            |



Generar Reporte   Descargar Formato riesgo   Cargar Resultados Riesgo

Descargar Función Vulnerabilidad   Asignar Vulnerabilidad

# Ejecutar análisis y carga de resultados al sistema

**INVIAS** - CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - SISMOS

| ID Puentes       | Tipología vulnerabilidad sísmica       | Nivel de comportamiento sísmico | Función de vulnerabilidad | Relación entre periodo 1990 a | Opciones |
|------------------|--|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------|
| 07-4211-00-0100  | No monolítico discontinuo con pantalla | Bajo                            | NDPA_B                    | 0.480                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0200  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.480                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0300  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.480                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0400  | No monolítico continuo de una columna  | Bajo                            | NCUC_B                    | 0.490                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0500  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0600  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0700  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0800  | Monolítico continuo de una columna     | Bajo                            | MCUC_B                    | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-0900  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-1000  | Monolítico continuo pático             | Alto                            | NCPD_A                    | 0.500                         | 🔍        |
| 07-4211-00-1100  | Monolítico continuo de una columna     | Intermedio                      | MCUC_B                    | 0.500                         | 🔍        |
| 22-45408-00-0100 | No monolítico discontinuo con pantalla | Alto                            | NDPA_A                    | 0.200                         | 🔍        |
| 22-45408-00-0200 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                         | 🔍        |
| 22-45408-00-0300 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                         | 🔍        |
| 22-45408-00-0400 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.210                         | 🔍        |

Mapa de Colombia con puentes seleccionados marcados en rojo y amarillo.

Botones: General Reporte, Descargar Formato riesgo, Cargar Resultados Riesgo, Descargar Función Vulnerabilidad, Agregar Vulnerabilidad.

| ID puente       | d_yafis       | d_yafist        | d_pga3000 | d_pardirehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | i_risgohis |
|-----------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 07-4211-00-2000 | 1671930000.00 | 40558289066.10  | 0.3017    | 1227264.60   | 25925276.34   | 27152540.74   | 1.12          | 1.51          | 1.88          | 0          |
| 07-4211-00-2100 | 717300000.00  | 1507158543.00   | 0.2882    | 41521.77     | 842015.50     | 887577.77     | 0.02          | 0.03          | 0.03          | 0          |
| 07-4211-00-2200 | 740750000.00  | 15011588543.00  | 0.2842    | 106951790.56 | 1882403172.15 | 1989334962.71 | 134.49        | 231.06        | 222.47        | 0          |
| 07-4211-00-2300 | 4383250000.00 | 73809783860.40  | 0.2842    | 2800228.45   | 67886672.65   | 70789001.10   | 2.05          | 2.68          | 2.65          | 0          |
| 07-4211-00-2400 | 1670560000.00 | 40558289066.10  | 0.2533    | 86255846.34  | 171224857.59  | 1798498703.75 | 83.83         | 145.50        | 140.54        | 0          |
| 07-4211-00-2600 | 1675320000.00 | 87997638838.40  | 0.2578    | 1748866.02   | 106323625.16  | 108867431.17  | 1.75          | 10.92         | 14.35         | 0          |
| 07-4211-00-2700 | 1082470000.00 | 65998229877.30  | 0.2472    | 127770135.62 | 4142821285.38 | 4270591421.01 | 93.30         | 103.84        | 103.49        | 0          |
| 07-4211-00-2800 | 564020000.00  | 163424188408.00 | 0.2472    | 63363335.94  | 3027496323.92 | 3091789059.86 | 30.20         | 101.87        | 104.24        | 0          |

| ID puente       | d_yafis       | d_yafist        | d_pga3000 | d_pardirehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | d_perdirrehis | i_risgohis |
|-----------------|---------------|-----------------|-----------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| 07-4211-00-2000 | 1671930000.00 | 40558289066.10  | 0.3017    | 1227264.60   | 25925276.34   | 27152540.74   | 1.12          | 1.51          | 1.88          | 0          |
| 07-4211-00-2100 | 717300000.00  | 1507158543.00   | 0.2882    | 41521.77     | 842015.50     | 887577.77     | 0.02          | 0.03          | 0.03          | 0          |
| 07-4211-00-2200 | 740750000.00  | 15011588543.00  | 0.2842    | 106951790.56 | 1882403172.15 | 1989334962.71 | 134.49        | 231.06        | 222.47        | 0          |
| 07-4211-00-2300 | 4383250000.00 | 73809783860.40  | 0.2842    | 2800228.45   | 67886672.65   | 70789001.10   | 2.05          | 2.68          | 2.65          | 0          |
| 07-4211-00-2400 | 1670560000.00 | 40558289066.10  | 0.2533    | 86255846.34  | 171224857.59  | 1798498703.75 | 83.83         | 145.50        | 140.54        | 0          |
| 07-4211-00-2600 | 1675320000.00 | 87997638838.40  | 0.2578    | 1748866.02   | 106323625.16  | 108867431.17  | 1.75          | 10.92         | 14.35         | 0          |
| 07-4211-00-2700 | 1082470000.00 | 65998229877.30  | 0.2472    | 127770135.62 | 4142821285.38 | 4270591421.01 | 93.30         | 103.84        | 103.49        | 0          |
| 07-4211-00-2800 | 564020000.00  | 163424188408.00 | 0.2472    | 63363335.94  | 3027496323.92 | 3091789059.86 | 30.20         | 101.87        | 104.24        | 0          |





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - SISMOS**

Puentes seleccionados **122**



| ID Puente        | Tipología vulnerabilidad sísmica       | Nivel de comportamiento sísmico | Función de vulnerabilidad | máxima terreno periodo retorno 1000 años | Opciones |
|------------------|--|---------------------------------|---------------------------|--|----------|
| 07-6211-00-0100  | No monolítico discontinuo con pantalla | Bajo                            | NDPA_B                    | 0.460                                    |          |
| 07-6211-00-0200  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.480                                    |          |
| 07-6211-00-0300  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.480                                    |          |
| 07-6211-00-0400  | No monolítico continuo de una columnas | Bajo                            | NCUC_B                    | 0.490                                    |          |
| 07-6211-00-0500  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-0600  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-0700  | Puente de una luz                      | Bajo                            | PS_B                      | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-0800  | Monolítico continuo de una columna     | Bajo                            | MCUC_B                    | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-0900  | Monolítico continuo de una columna     | Alto                            | MCUC_A                    | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-1000  | Monolítico continuo pórtico            | Alto                            | NCPO_A                    | 0.500                                    |          |
| 07-6211-00-1100  | Monolítico continuo de una columna     | Intermedio                      | MCUC_B                    | 0.500                                    |          |
| 22-45A06-00-0100 | No monolítico discontinuo con pantalla | Alto                            | NDPA_A                    | 0.200                                    |          |
| 22-45A06-00-0200 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                                    |          |
| 22-45A06-00-0300 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.200                                    |          |
| 22-45A06-00-0400 | Puente de una luz                      | Alto                            | PS_A                      | 0.210                                    |          |



- Módulo 1 - Inventario
- Módulo 2 - Inspección
- Módulo 3 - Cargas y Amenazas
  - Capacidad de Carga
  - Fatiga
  - Vulnerabilidad a Eventos Extremos
    - Sismos
    - Socavación
    - Avenidas Torrenciales
    - Deslizamientos

[Generar Reporte](#)
[Descargar Formato riesgo](#)
[Cargar Resultados Riesgo](#)
  
[Descargar Función Vulnerabilidad](#)
[Asignar Vulnerabilidad](#)

Módulo 4 - Salud estructural

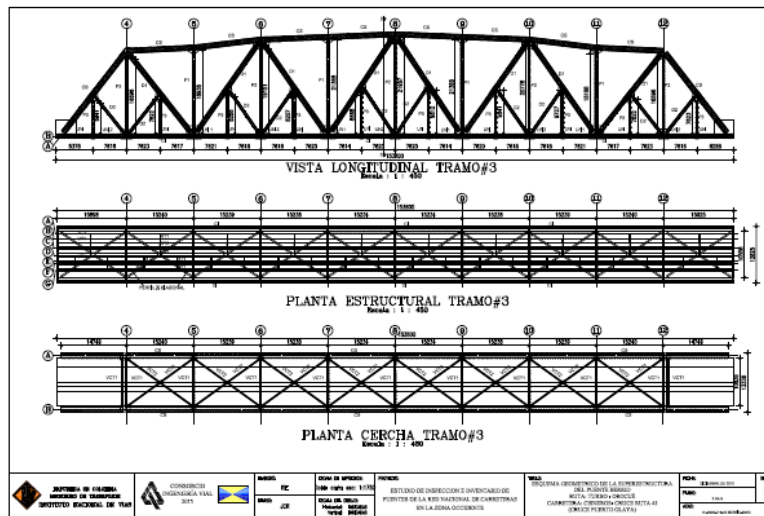
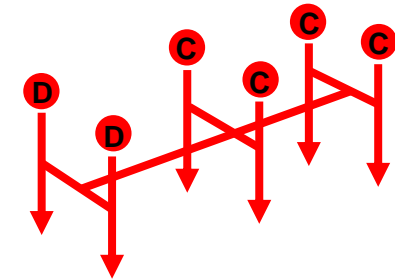
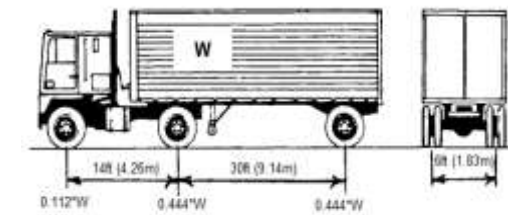
# Módulo 3 – Evaluación por Fatiga



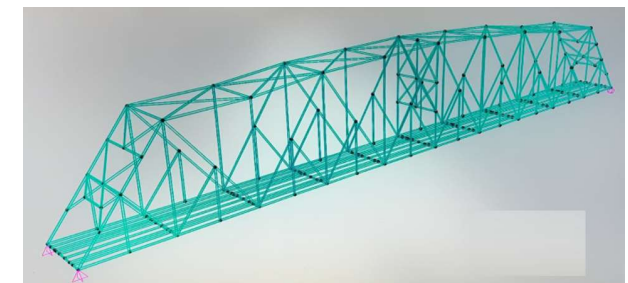
$$S_r = \left[ \sum_{i=1}^n f_i * S_{r_i}^3 \right]^{1/3}$$

(Moses et al., 1987)

## DEMANDA EN

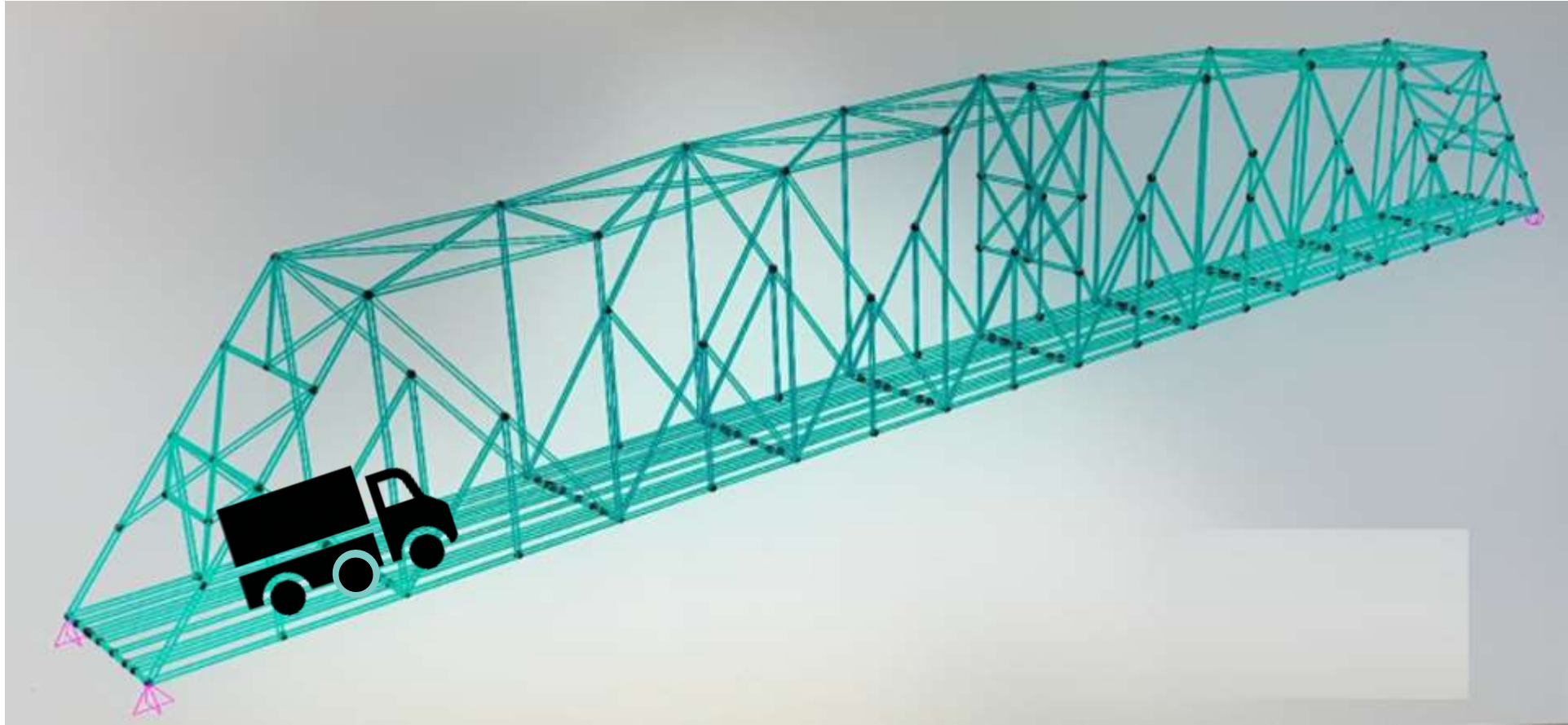


Elementos Finitos  
Análisis Matricial  
Análisis de Energía



**CAPACIDAD DISPONIBLE**

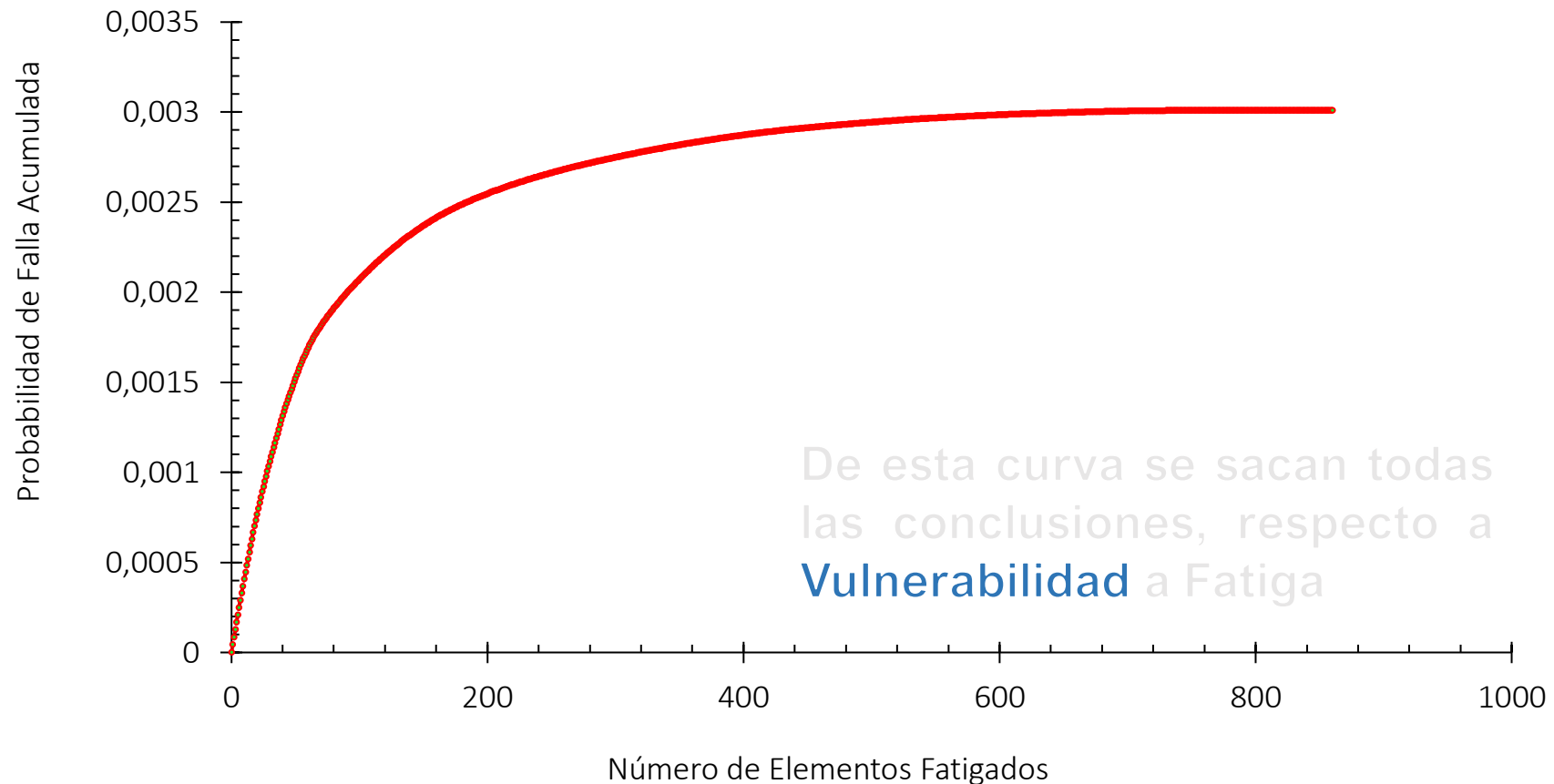
# Camión de fatiga



....Y CON TODAS LAS DIFERENTES PROBABILIDADES DE FALLA DE TODOS LOS ELEMENTOS REPORTADOS...

$$P(E_{TF}) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - \gamma_i * P(E_i))$$

Probabilidad Acumulada de Falla Puente Bajo Estudio







Consulta

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

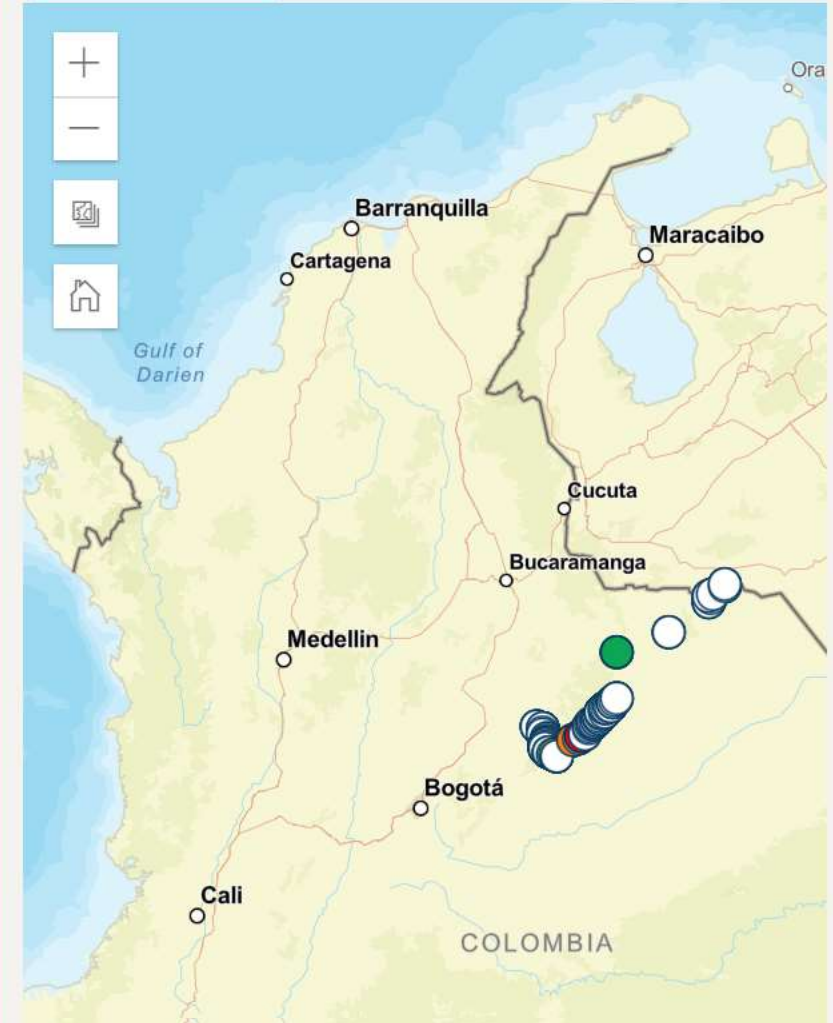
Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud Estructural

| ID Puente       | Nombre Puente  | Territorial | Sec | Acciones |
|-----------------|----------------|-------------|-----|----------|
| 07-6211-00-0100 | La Toquilla    | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0200 | Cuspaquirá     | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0300 | Peña de Gallo  | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0400 | La Rocha       | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0500 | La Legia       | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0600 | La Conguta     | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0700 | La Curisi 2    | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0800 | La Leonera     | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-0900 | Los Grillos    | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1000 | Puente Nuevo   | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1100 | Chorro Blanco  | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1300 | Quebrada Negra | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1400 | La Chigüirera  | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1500 | La Orquidea 1  | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1600 | La Orquidea 2  | Casanare    |     | 🔍        |
| 07-6211-00-1800 | La Cascada     | Casanare    |     | 🔍        |

Inspección Trem (Años) Prob. falla acumulada  
Prob. falla mas alto





Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - FATIGA**

Puentes seleccionados **64**



Consulta

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Módulo 4 - Salud Estructural

|                 |          |          |  |
|-----------------|----------|----------|--|
| 07-6513-00-0100 | 0.025365 | 0.853960 |  |
| 07-6513-00-0200 | -        | -        |  |
| 07-6513-00-0300 | 0.528000 | 1.000000 |  |
| 07-6513-00-0400 | 0.999999 | 1.000000 |  |

Cargar Datos

Generar Reporte

General

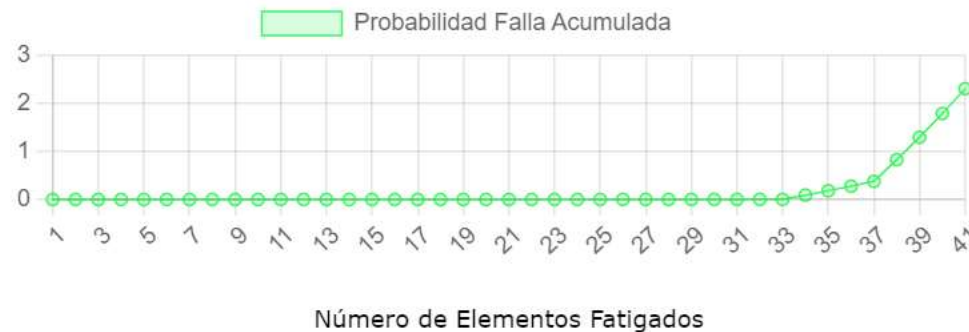
Puentes

Falla Acumulada Alto

07-6211-00-2200

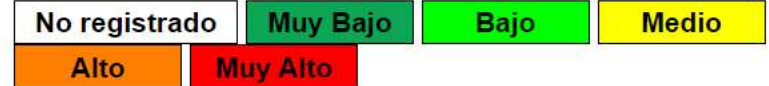
### Probabilidad de Falla Acumulada

Probabilidad de Falla Acumulada



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri



# Módulo 3 – Socavación

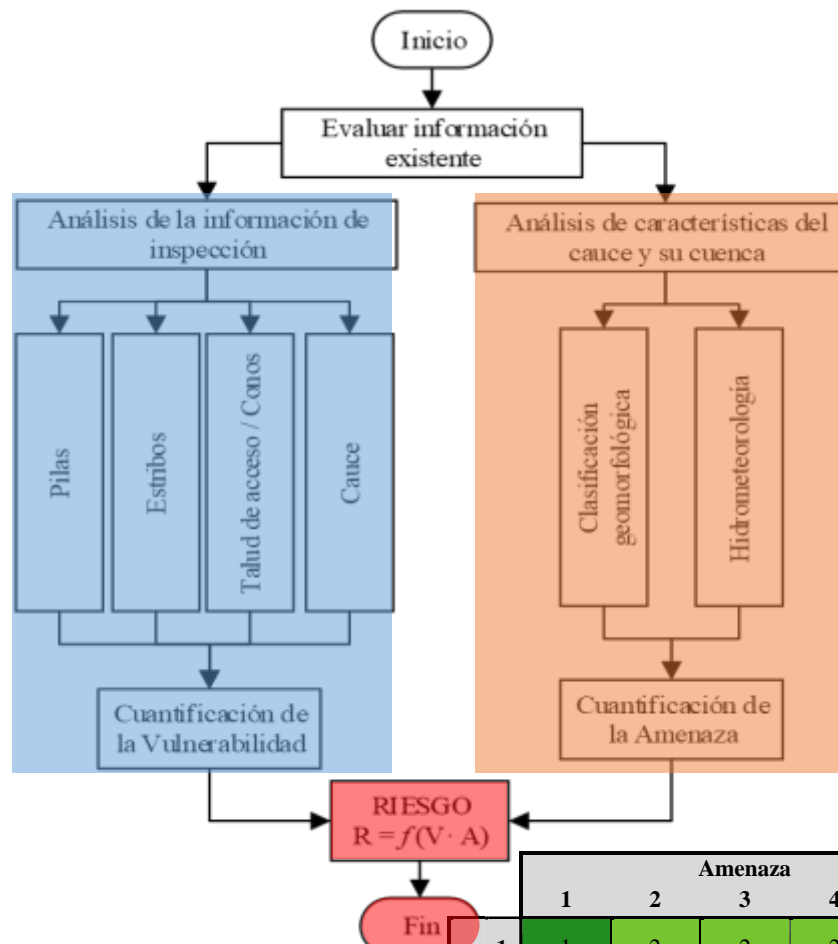
# Metodología para estimar el riesgo ante socavación

## RÚBRICAS DE SOCAVACIÓN

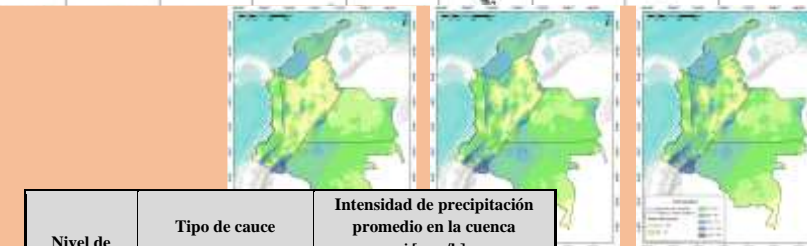


| Cauce                   |                                      | Peso con migración | Peso sin migración |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Sección de aguas arriba | Obstrucción del cauce                | 1/12               | 1/6                |
|                         | Fosas de socavación en planta        | 1/24               | 1/24               |
|                         | Migración del cauce                  | 1/3                | 0                  |
| Sección del puente      | Contracción del valle del cauce      | 1/6                | 7/24               |
|                         | Altura libre reducida                | 1/8                | 1/4                |
|                         | Reducción de la capacidad hidráulica | 1/4                | 1/4                |

| Variable   | Nivel de vulnerabilidad del puente ante socavación |                    |                    |                    |           |
|------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
|            | 1  | 2                  | 3                  | 4                  | 5         |
| Componente | $V \leq 1.5$                                       | $1.5 < V \leq 2.5$ | $2.5 < V \leq 3.5$ | $3.5 < V \leq 4.2$ | $V > 4.2$ |



| Vulnerabilidad | Amenaza |   |   |   |   |
|----------------|---------|---|---|---|---|
|                | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1              | 1       | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 2              | 1       | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 3              | 2       | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 4              | 3       | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 5              | 3       | 4 | 4 | 5 | 5 |



| Nivel de amenaza | Tipo de cauce            | Intensidad de precipitación promedio en la cuenca $i$ (mm/h) |
|------------------|--------------------------|--|
|                  | Peso $\gamma = 1/2$      | Peso $\gamma = 1/2$  |
| 1                | C                        | $i \leq 30$  |
| 2                | LCBS; RVI                | $30 < i \leq 45$   |
| 3                | SCM; VCPIS; RVcl; PCPIDG | $45 < i \leq 60$   |
| 4                | PCPIDA; PLG              | $60 < i \leq 75$   |
| 5                | PLA; GoC                 | $i > 75$   |

| Variable                      | Peso $\gamma$ | Nivel de amenaza del puente ante socavación |                    |                    |                    |           |
|-------------------------------|---------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
|                               |               | 1   | 2                  | 3                  | 4                  | 5         |
| Tipo de cauce                 | $\frac{1}{2}$ | $A \leq 1.5$                                | $1.5 < A \leq 2.5$ | $2.5 < A \leq 3.5$ | $3.5 < A \leq 4.2$ | $A > 4.2$ |
| Componente hidrometeorológico | $\frac{1}{2}$ | $A \leq 1.5$                                | $1.5 < A \leq 2.5$ | $2.5 < A \leq 3.5$ | $3.5 < A \leq 4.2$ | $A > 4.2$ |



Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud Estructural

Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - SOCAVACIÓN**

Puentes seleccionados **64**

|                 |               |          |   |   |
|-----------------|---------------|----------|---|---|
| 07-6211-00-1500 | La Orquídea 1 | Casanare | 3 | 🔍 |
| 07-6211-00-1600 | La Orquídea 2 | Casanare | 3 | 🔍 |
| 07-6211-00-1800 | La Cascada    | Casanare | 2 | 🔍 |
| 07-6211-00-1900 | Río Cusiana   | Casanare | 2 | 🔍 |

Cargar Datos

Generar Reporte

Permite ingresar los resultados de la metodología que requiere utilizar sistemas GIS.



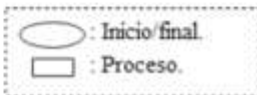
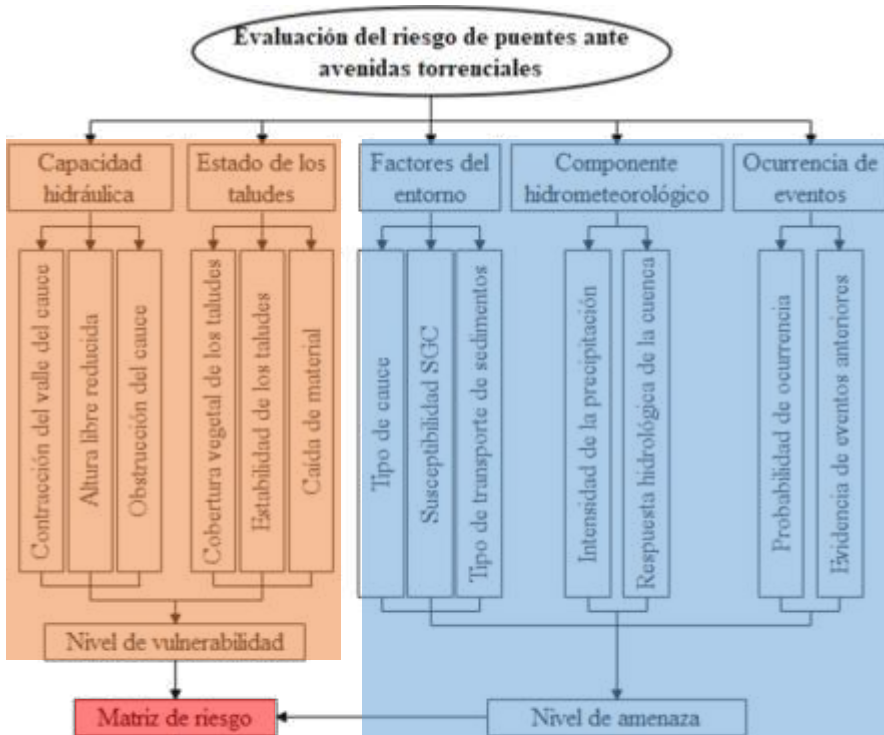
# Módulo 3 – Avenidas Torrenciales

# Metodología para estimar el riesgo ante av. torrenciales



| Nivel de vulnerabilidad | Contracción del valle del cauce<br>Código: EACT121                                 | Altura libre reducida<br>Código: EARE122   | Obstrucción del cauce<br>Código: EAOB122  |
|-------------------------|--|--|---|
| 0                       | Peso $\gamma = 2/7$<br>El ancho del valle del cauce no se contrae por el puente.   | Peso $\gamma = 2/7$<br>El galbo del puente es mayor que la altura del valle del cauce aguas arriba del puente. | Peso $\gamma = 3/7$<br>No se observan obstrucciones en el puente o en la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente.                              |
| 1                       | El ancho del valle se reduce en más del 10% del ancho del puente en menos del 10%. | El puente reduce la altura del valle del cauce aguas arriba del puente en menos del 10%.                       | Se observa una obstrucción menor o igual al 10% del ancho del puente. Esta condición incluye la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente.       |
| 2                       | El ancho del valle se reduce en la zona del puente entre 10 y 20%.                 | El puente reduce entre 10 y 20% la altura del valle del cauce aguas arriba del puente.                         | Se observa una obstrucción que bloquea entre 10 y 20% del ancho del puente. Esta condición incluye la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente. |
| 3                       | El ancho del valle se reduce en la zona del puente entre 20 y 30%.                 | El puente reduce entre 20 y 30% la altura del valle del cauce aguas arriba del puente.                         | Se observa una obstrucción que bloquea entre 20 y 30% del ancho del puente. Esta condición incluye la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente. |
| 4                       | El ancho del valle se reduce en la zona del puente entre 30 y 40%.                 | El puente reduce entre 30 y 40% la altura del valle del cauce aguas arriba del puente.                         | Se observa una obstrucción que bloquea entre 30 y 40% del ancho del puente. Esta condición incluye la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente. |
| 5                       | El ancho del valle se reduce en la zona del puente en más del 40%.                 | El puente reduce la altura del valle del cauce aguas arriba del puente en más del 40%.                         | Se observa una obstrucción mayor al 40% del ancho del puente. Esta condición incluye la zona justo aguas arriba y aguas abajo del puente.               |

| Nivel de vulnerabilidad | Cobertura vegetal de los taludes<br>Código: EACB124   | Estabilidad de los taludes<br>Código: EADI125  | Caída de Material<br>Código: EACA126   |
|-------------------------|---|--|--|
| 0                       | Peso $\gamma = 1/5$<br>La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad alta o media y está completamente desarrollada. No se observan raíces en el pie del talud.                   | Peso $\gamma = 2/5$<br>No hay taludes que presenten erosión localizada ni evidencia de inestabilidad. No se observa material colapsado del talud.  | Peso $\gamma = 2/5$<br>No se presentan taludes con material suelto, ni la caída de material granular.  |
| 1                       | La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad alta o media y se encuentra distribuida en más del 70% de la superficie del talud. No se observan raíces en el pie del talud.       | No hay taludes que presenten erosión localizada que esté distribuida en menos del 30% de su superficie. No se evidencia inestabilidad del talud ni se observa material colapsado de este.          | Hay pocos taludes que presentan material suelto y están alejados del cauce.  |
| 2                       | La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad alta y se encuentra distribuida en menos del 70% de la superficie del talud. Se pueden observar pocas raíces en el pie del talud.   | No hay taludes que presenten erosión localizada que esté distribuida en menos del 30% de su superficie. No se evidencia inestabilidad del talud, pero se observa material colapsado de este.       | Se presenta talud con material suelto y éste podría estar en contacto con el flujo en periodos de altas precipitaciones.                                     |
| 3                       | La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad media y se encuentra distribuida en menos del 70% de la superficie del talud. Se pueden observar varias raíces en el pie del talud. | Hay al menos un talud que presenta erosión localizada que está distribuida en más del 30% de su superficie. No se evidencia inestabilidad del talud, pero se observa material colapsado del mismo. | Se presenta material suelto en el talud y éste está en contacto la margen del cauce.   |
| 4                       | La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad baja y se encuentra distribuida en más del 70% de la superficie del talud. Se pueden observar varias raíces en el pie del talud.    | Hay al menos un talud que presenta erosión localizada que está distribuida en menos del 30% de su superficie y hay evidencia de deslizamientos. Se puede observar material colapsado del talud.    | Se presenta material suelto en el talud y éste se encuentra obstaculizando el flujo del cauce.   |
| 5                       | La cobertura vegetal sobre el talud presenta densidad baja y se encuentra distribuida en menos del 70% de la superficie del talud. Se pueden observar varias raíces en el pie del talud.  | Hay al menos un talud que presenta erosión localizada que está distribuida en más del 30% de su superficie y hay evidencia de deslizamientos. Se puede observar material colapsado del talud.      | Se presenta material suelto en el talud y éste se encuentra obstaculizando el flujo del cauce. Su transporte es inminente en el próximo evento de creciente. |



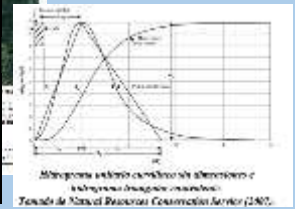
|                |   | Amenaza |   |   |   |   |
|----------------|---|---------|---|---|---|---|
|                |   | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Vulnerabilidad | 1 | 1       | 1 | 2 | 2 | 3 |
|                | 2 | 2       | 2 | 2 | 3 | 3 |
|                | 3 | 2       | 2 | 3 | 4 | 4 |
|                | 4 | 3       | 3 | 4 | 4 | 4 |
|                | 5 | 3       | 3 | 4 | 5 | 5 |

| Componente            | Peso $\gamma$  | Nivel de vulnerabilidad de puentes ante avenidas torrenciales |                    |                    |                    |           |
|-----------------------|----------------|---|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
|                       |                | 1   | 2                  | 3                  | 4                  | 5         |
| Capacidad hidráulica  | $\frac{7}{10}$ | $V \leq 1.5$  | $1.5 < V \leq 2.5$ | $2.5 < V \leq 3.5$ | $3.5 < V \leq 4.2$ | $V > 4.2$ |
| Estado de los taludes | $\frac{3}{10}$ |   |                    |                    |                    |           |



| Nivel de amenaza | Tipo de cauce      | Susceptibilidad SGC      | Tipo de transporte de sedimentos      |
|------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|
|                  |                    | Peso $\gamma = 5/9$      | Peso $\gamma = 2/9$                   |
| 1                | RVI; PLA           | $S_{SGC} \leq 1.5$       | Transporte material del lecho (A)     |
| 2                | C; RVCl            | $1.5 < S_{SGC} \leq 2.5$ | Transporte mixto (B)                  |
| 3                | LCBS; PLG; PCPIDA  | $2.5 < S_{SGC} \leq 3.5$ | Potencial flujo de detritos bajo (C)  |
| 4                | SCM; PCPIDG; VCPIS | $3.5 < S_{SGC} \leq 4.5$ | Potencial flujo de detritos medio (D) |
| 5                | GoC                | $S_{SGC} > 4.5$          | Potencial flujo de detritos alto (E)  |

| Nivel de amenaza | Intensidad de precipitación promedio en la cuenca $i$ (mm/h) | Respuesta hidrológica de la cuenca $d/T_{Lag}$ |
|------------------|--|--|
| 1                | $i \leq 30$  | $T_{Lag} \leq 0.36$                            |
| 2                | $30 < i \leq 45$   | $0.30 < d/T_{Lag} \leq 0.5$                    |
| 3                | $45 < i \leq 60$   | $0.60 < d/T_{Lag} \leq 0.85$                   |
| 4                | $60 < i \leq 75$   | $0.85 < d/T_{Lag} \leq 1.00$                   |
| 5                | $i > 75$   | $d/T_{Lag} > 1.00$                             |



| Nivel de amenaza | Probabilidad de ocurrencia $P$ | Evidencia de eventos anteriores<br>Código: EAEV123   |
|------------------|--------------------------------|--|
| 0                | $P = 0$                        | Peso $\gamma = 3/4$<br>El material del lecho que es transportado por el cauce es fino, de arcilloso o arcilloso (menor de 2 mm). No se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores.  |
| 1                | $0.0 < P \leq 0.3$             | El material del lecho que es transportado por el cauce es grava (entre 2 y 64 mm). No se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores.  |
| 2                | $0.3 < P \leq 0.5$             | El material del lecho que es transportado por el cauce está compuesto de bloques (entre 64 y 26 cm). No se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores.  |
| 3                | $0.5 < P \leq 0.7$             | El material del lecho que es transportado por el cauce es grava (entre 2 y 64 mm). Se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores y la ocurrencia previa de eventos torrenciales de magnitud baja.   |
| 4                | $0.7 < P \leq 0.9$             | El material del lecho que es transportado por el cauce es de gran tamaño (entre 64 y 26 cm). Se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores y la ocurrencia previa de eventos torrenciales de magnitud intermedia. Este material tiene el potencial de obstruir la sección del puente en un evento futuro.                         |
| 5                | $P > 0.9$                      | El material del lecho que es transportado por el cauce está compuesto de bloques (mayores a 26 cm) o rocas de gran tamaño. Se observan volúmenes importantes de este material transportados en eventos anteriores y la ocurrencia previa de eventos torrenciales de magnitud alta. Este material tiene el potencial de obstruir la sección del puente en un evento futuro. |



| Componente                    | Peso $\gamma$ | Nivel de amenaza del puente ante avenidas torrenciales |                    |                    |                    |           |
|-------------------------------|---------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|
|                               |               | 1  | 2                  | 3                  | 4                  | 5         |
| Factores del entorno          | $\frac{3}{9}$ | $A \leq 1.5$   | $1.5 < A \leq 2.5$ | $2.5 < A \leq 3.5$ | $3.5 < A \leq 4.2$ | $A > 4.2$ |
| Componente hidrometeorológico | $\frac{4}{9}$ |  |                    |                    |                    |           |
| Ocurrencia de eventos         | $\frac{2}{9}$ |  |                    |                    |                    |           |



Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud Estructural

Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - AVENIDAS TORRENCIALES** Puentes seleccionados 64

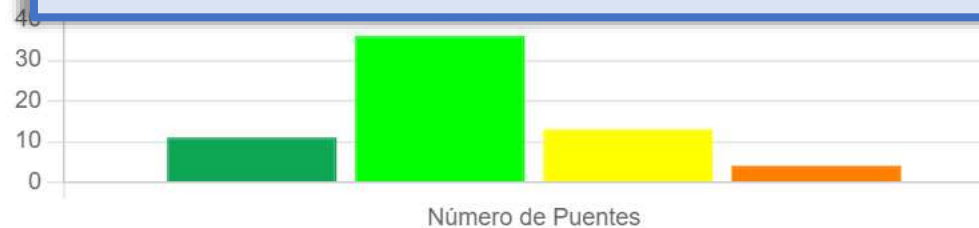
|                 |            |          |   |   |
|-----------------|------------|----------|---|---|
| 07-6211-00-1500 | Arquídea 1 | Casanare | 0 | 🔍 |
| 07-6211-00-1600 | Arquídea 2 | Casanare | 0 | 🔍 |
| 07-6211-00-1800 | Cascada    | Casanare | 0 | 🔍 |
| 07-6211-00-1900 | Cusiana    | Casanare | 2 | 🔍 |

Cargar Datos

Generar reporte

Permite ingresar los resultados de la metodología que requiere utilizar sistemas GIS.

Número de Puentes

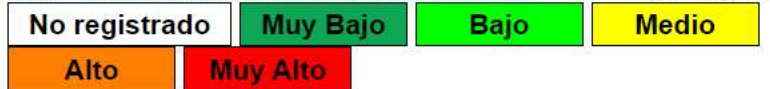


Nivel de Vulnerabilidad



Esri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri





# Módulo 3 – Deslizamientos



## Detalles ✕

DOCUMENTACIÓN

**PUENTE**  
Barrera  
07-6513-00-0600

Estimación de Amenaza

Estimación de Vulnerabilidad

Métricas de riesgo

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <b>ID Puentes</b>   | Nombre Puente   | Riesgo deslizamiento  | Riesgo Deslizamiento CC 1                                   |
| 07-6513-00-0600   | Barrera   | 2.00  | 4.00  |
| <b>Riesgo Deslizamiento CC 2</b>                            | <b>Tipología deslizamientos</b>                             | <b>Vulnerabilidad entorno</b>                               | <b>Vulnerabilidad sub-estructura</b>                        |
| 0.00  | S1_M2_H1_C2   | 1.40  | 2.67  |
| <b>Vulnerabilidad puente</b>                                | <b>Perdida total anualizada absoluta</b>                    | <b>Perdida total anualizada relativa</b>                    | <b>Indicador de riesgo deslizamiento</b>                    |
| 3   | \$482,379,123.21  | 0.01  | 3   |
| <b>Perdida total anualizada absoluta cambio climático 1</b> | <b>Perdida total anualizada relativa cambio climático 1</b> | <b>Indicador de riesgo deslizamiento cambio climático 1</b> | <b>Perdida total anualizada absoluta cambio climático 2</b> |
| \$1,033,669,549.73  | 0.01  | 5   | \$430,695,645.72  |
| <b>Perdida total anualizada relativa cambio climático 2</b> | <b>Indicador de riesgo deslizamiento cambio climático 2</b> |   |   |
| 0.01  | 3   |   |   |

CERRAR



- Módulo 1 - Invent
- Módulo 2 - Inspe
- Módulo 3 - Cargas Amenazas
- Capacidad de Carga
- Fatiga
- Vulnerabilidad a Eventos Extremos
- Sismos
- Socavación
- Avenidas Torrenciales
- Deslizamientos



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - DESLIZAMIENTOS**

Puentes seleccionados **94**



Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

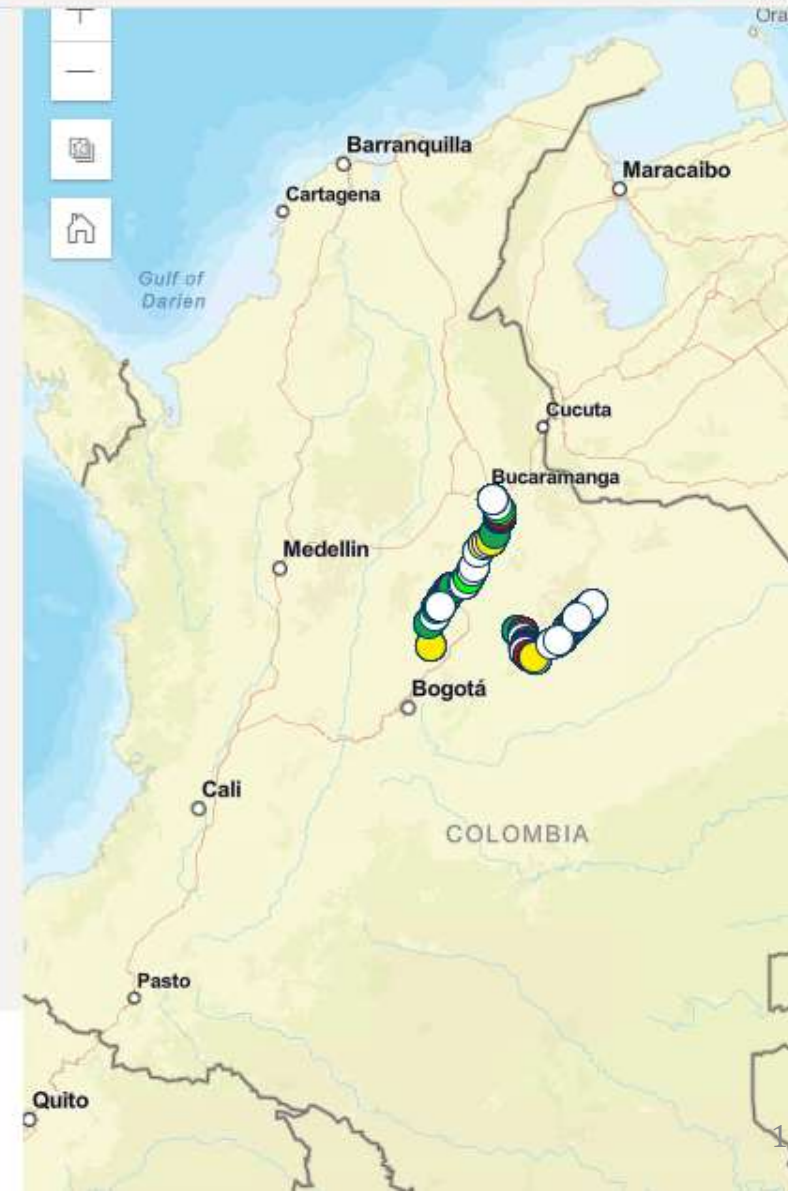
Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud estructural

|                  | 2          | 2    |   |  |
|------------------|------------|------|---|--|
| 22-45A06-00-0600 | 540,354.09 | 0.02 | 5 |  |
| 22-45A06-00-0700 | 385,690.60 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A06-00-0800 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-0900 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1000 | 301,945.02 | 0.01 | 3 |  |
| 22-45A06-00-1100 | 507,325.60 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A06-00-1200 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1300 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1400 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1500 | 558,646.75 | 0.01 | 4 |  |
| 22-45A06-00-1600 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A07-00-0100 | 654,505.81 | 0.01 | 3 |  |
| 22-45A07-00-0200 | 483,537.66 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A07-00-0300 | 345,606.60 | 0.02 | 5 |  |



Generar Reporte

Actualizar mapas

Descargar Formato

Cargar Formato

Evaluar Análisis



Inicio **CARGAS Y AMENAZAS - VULNERABILIDAD A EVENTOS EXTERNOS - DESLIZAMIENTOS**

Puentes seleccionados **94**



Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Capacidad de Carga

Fatiga

Vulnerabilidad a Eventos Extremos

Sismos

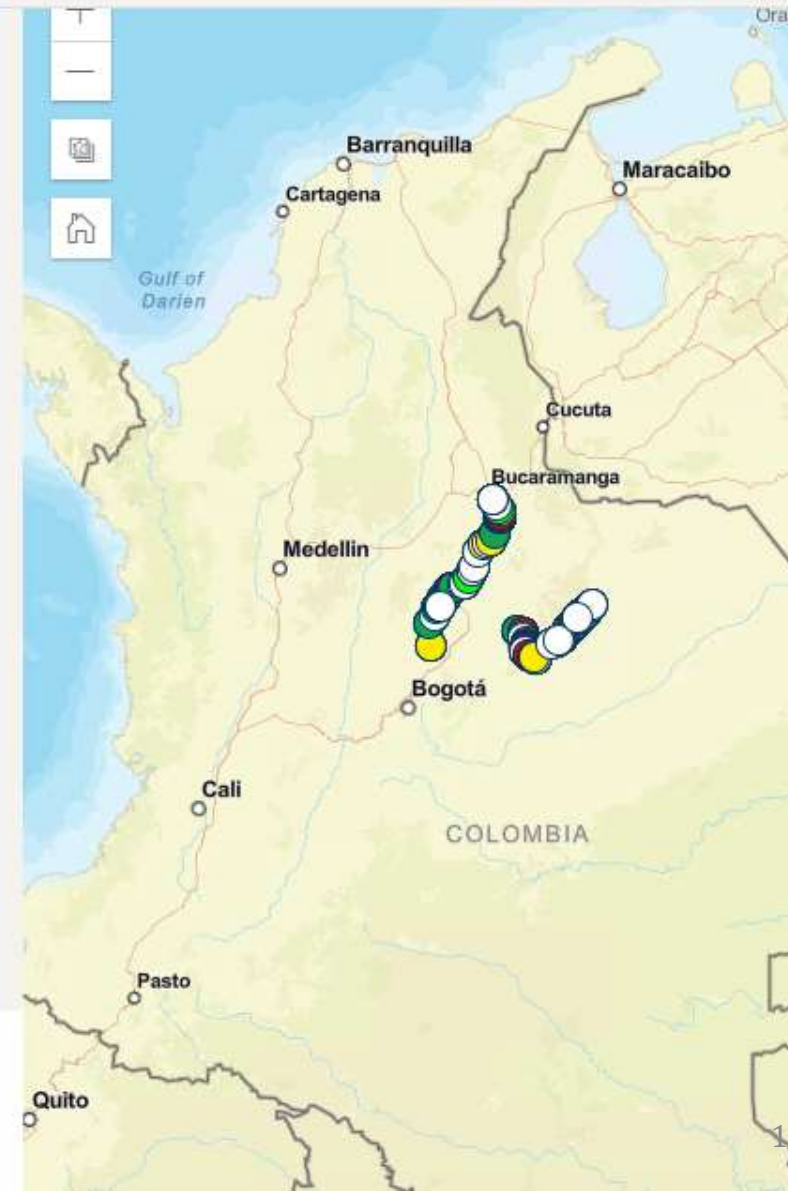
Socavación

Avenidas Torrenciales

Deslizamientos

Módulo 4 - Salud estructural

|                  | 2          | 2    |   |  |
|------------------|------------|------|---|--|
| 22-45A06-00-0600 | 540,354.09 | 0.02 | 5 |  |
| 22-45A06-00-0700 | 385,690.60 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A06-00-0800 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-0900 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1000 | 301,945.02 | 0.01 | 3 |  |
| 22-45A06-00-1100 | 507,325.60 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A06-00-1200 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1300 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1400 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A06-00-1500 | 558,646.75 | 0.01 | 4 |  |
| 22-45A06-00-1600 | \$0.00     | 0.00 | 0 |  |
| 22-45A07-00-0100 | 654,505.81 | 0.01 | 3 |  |
| 22-45A07-00-0200 | 483,537.66 | 0.00 | 1 |  |
| 22-45A07-00-0300 | 345,606.60 | 0.02 | 5 |  |

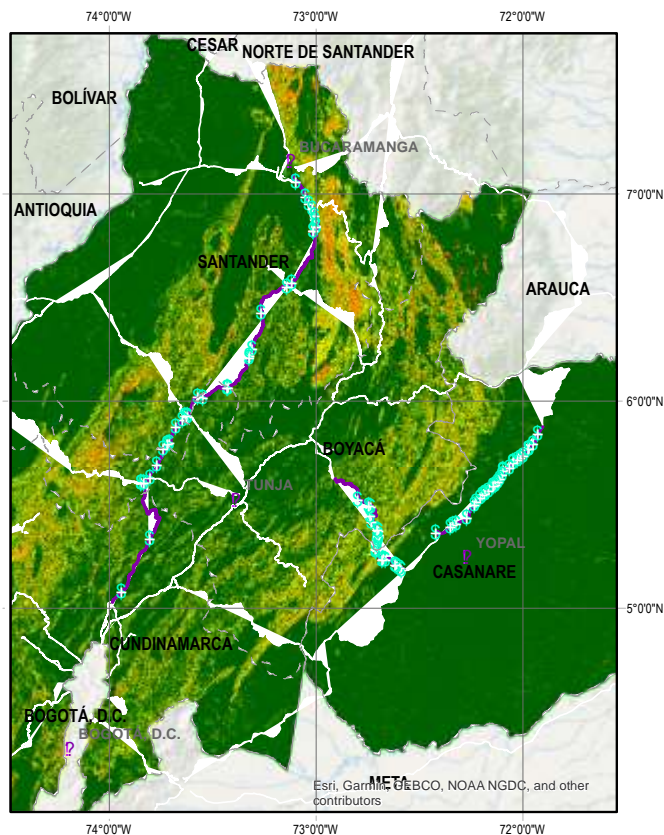
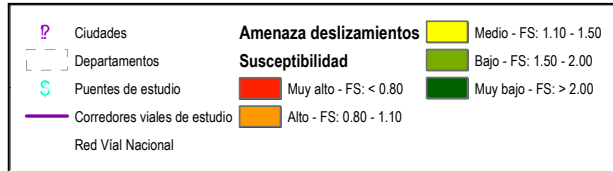


Generar Reporte
Actualizar mapas
Descargar Formato
  
Cargar Formato
Evaluar Análisis

# Metodología de análisis de deslizamientos

Escenario determinista de amenaza (PR = 50 años)

1



Evaluación de la vulnerabilidad de los puentes

2



| Variable   | Calificación                          |              |               |              |   |
|--|---------------------------------------|--------------|---------------|--------------|---|
|  | 1                                     | 2            | 3             | 4            | 5                                       |
| Vegetación $Y_{ve} = 1/7$                              | Árboles                               | Arbustos     | Cultivos      | Pasto        | Árido                                   |
| Tipo de suelo $Y_{ts} = 1/7$                           | Roca                                  | Grava        | Arcilla/Limos | Arena        | Orgánico                                |
| Frecuencia de deslizamientos en la zona $Y_{fd} = 1/7$ | > 15 años                             | 11 - 14 años | 6 - 10 años   | 1 - 5 años   | < 1 año                                 |
| Ángulo de pendiente $Y_{ap} = 1/7$                     | < 10°                                 | 10° - 20°    | 20° - 30°     | 30° - 40°    | > 40°                                   |
| Altura de talud $Y_{at} = 1/7$                         | < 10 m                                | 10 m - 20 m  | 20 m - 50 m   | 50 m - 100 m | > 100 m                                 |
| Existencia contención $Y_{ec} = 1/7$                   | Existe / Ángulo < 10° y altura < 10 m | N/A          | N/A           | N/A          | No existe y Ángulo > 10° y altura > 10m |
| Estado Estr. Contención $Y_{ec} = 1/7$                 | 1 / No aplica                         | 2            | 3             | 4            | 5 / No existe                           |

| Variable                             | Calificación                           |                                  |                                     |                                  |                               |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
|                                      | 1                                      | 2                                | 3                                   | 4                                | 5                             |
| Redundancia de apoyos $Y_{ra} = 1/6$ | Apoyos intermedios de porticos o muros | /                                | /                                   | Apoyos intermedios de péndulos   | Puente de una luz             |
| Apoyos en pendiente $Y_{ap} = 1/3$   | Ningun apoyo en pendiente              | < 1/2 de los apoyos en pendiente | La mitad de los apoyos en pendiente | > 1/2 de los apoyos en pendiente | Todos los apoyos en pendiente |
| Estado de apoyos $Y_{ea} = 1/6$      | 1                                      | 2                                | 3                                   | 4                                | 5                             |
| Tipo de cimentación $Y_{tc} = 1/3$   | Profunda                               | /                                | /                                   | /                                | Superficial                   |

Matrices de riesgo directo e indirecto

3

| Indicador de intensidad de la Amenaza | Indicador de Vulnerabilidad |     |     |     |      |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                       | 1                           | 2   | 3   | 4   | 5    |
| 1                                     | 0%                          | 0%  | 3%  | 6%  | 10%  |
| 2                                     | 0%                          | 5%  | 10% | 20% | 30%  |
| 3                                     | 3%                          | 10% | 20% | 40% | 60%  |
| 4                                     | 6%                          | 15% | 40% | 60% | 80%  |
| 5                                     | 10%                         | 20% | 60% | 80% | 100% |

| Indicador de intensidad de la Amenaza | Indicador de Vulnerabilidad |     |     |     |      |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|------|
|                                       | 1                           | 2   | 3   | 4   | 5    |
| 1                                     | 0%                          | 0%  | 3%  | 10% | 20%  |
| 2                                     | 0%                          | 5%  | 20% | 30% | 40%  |
| 3                                     | 3%                          | 20% | 30% | 50% | 70%  |
| 4                                     | 10%                         | 25% | 50% | 70% | 90%  |
| 5                                     | 20%                         | 30% | 70% | 90% | 110% |

4

Indicadores económicos de riesgo anualizados Directos

$$R = f(A, V) \cdot \frac{V \cdot E \text{CONO.}}{T}$$

Indirectos

$$R = f(A, V) \cdot \frac{V \cdot \text{Interrup.}}{T}$$

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO DE Puentes por Deslizamientos**  
FOMATO DE INGRESO DE DATOS  
Manual de usuario

**Descripción del formato:**  
En esta sección se permite la posibilidad de ingresar manualmente la información geotécnica de los suelos que conforman el talud crítico de un puente en específico, o alternativamente de los que se encuentre cimentado. El puente debe corresponder al ID ingresado en la pestaña de identificación. Esta opción se permite con el objeto de reducir la incertidumbre en la estimación de la evaluación de amenaza para puentes recientes y puentes complejos de los que se dispone de información detallada.

**Descripción de parámetros:**

Para la adecuada aplicación de esta metodología se hace necesario que los valores ingresados en las unidades correspondientes y los decimales se encuentren separados por punto (.).

1. Cohesión efectiva del suelo:  
Corresponde a la capacidad a corte del suelo cuando se encuentra libre de esfuerzos normales (ecuación lineal de capacidad a corte) en condiciones drenadas.

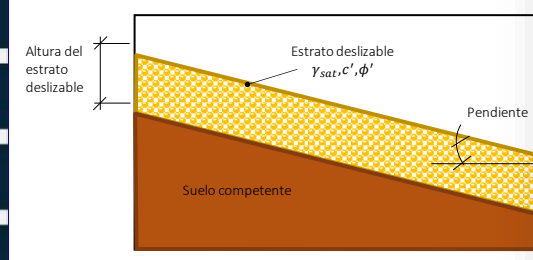
2. Ángulo de fricción efectivo del suelo:  
Corresponde a la relación lineal entre el incremento en la capacidad de corte de un suelo y su peso (pendiente de ecuación lineal de capacidad a corte) en condiciones drenadas.

3. Peso específico saturado del suelo:  
Corresponde al peso específico del suelo cuando todos sus poros se encuentran saturados de agua.

4. Pendiente del talud crítico:  
Corresponde a la pendiente más pronunciada que se evidencia en el talud crítico adyacente al puente.

5. Altura del estrato deslizable:

**Esquematación del talud crítico:**



**Definición de Parámetros:**

| Parámetro   | Ej:  | Unidad               |
|---|------|----------------------|
| Cohesión efectiva del suelo (kPa)                       | 12.5 | kPa                  |
| Ángulo de fricción efectivo del suelo (grados)          | 20.5 | °                    |
| Peso específico saturado del suelo (kN/m <sup>3</sup> ) | 22.3 | (kN/m <sup>3</sup> ) |
| Pendiente del talud crítico (grados)                    | 35   | °                    |
| Altura del estrato deslizable (m)                       | 3    | m                    |

**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO DE Puentes por Deslizamientos**  
FOMATO DE INGRESO DE DATOS  
Manual de usuario

**Descripción del formato:**  
En esta sección se permite la posibilidad de ingresar manualmente los resultados de un estudio especializado de la evaluación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo del puente por deslizamientos. El puente debe corresponder al ID ingresado en la pestaña de identificación. Esta opción se permite con el objeto de reducir la incertidumbre del submódulo de deslizamientos, del Módulo 03 de cargas y amenazas, en su integración con el Módulo 05 de toma de decisiones, para aquellos puentes de los que se dispone de información detallada.

**Descripción de parámetros:**

1. Amenaza deslizamientos:  
Indicador de la amenaza por deslizamientos, con valores de 1 a 5, para el puente seleccionado considerando como detonante lluvias con periodo de retorno de 50 años usando registros históricos. El indicador de 1 a 5 se podrá representar bajo las siguientes descripciones:

| Indicador de amenaza | Descripción                                       |
|----------------------|---|
| 1                    | No se presenta el fenómeno en el puente analizado |
| 2                    | Evento que no generaría impactos importantes      |
| 3                    | Evento que podría llegar a generar impactos       |
| 4                    | Evento que generaría impactos                     |
| 5                    | Eventos con alta potencialidad de generar daños   |

2. Amenaza deslizamientos CC1:  
Indicador de la amenaza por deslizamientos, con valores de 1 a 5, para el puente seleccionado considerando como detonante lluvias con periodo de retorno de 50 años usando series proyectadas para el escenario optimista de precipitaciones proyectadas. El indicador de 1 a 5 se podrá representar bajo las siguientes descripciones:

| Indicador de amenaza | Descripción                                       |
|----------------------|---|
| 1                    | No se presenta el fenómeno en el puente analizado |
| 2                    | Evento que no generaría impactos importantes      |
| 3                    | Evento que podría llegar a generar impactos       |
| 4                    | Evento que generaría impactos                     |
| 5                    | Eventos con alta potencialidad de generar daños   |

3. Amenaza deslizamientos CC2:  
Indicador de la amenaza por deslizamientos, con valores de 1 a 5, para el puente seleccionado considerando como detonante lluvias con periodo de retorno de 50 años usando series proyectadas para el escenario pesimista de precipitaciones proyectadas. El indicador de 1 a 5 se podrá representar bajo las siguientes descripciones:

| Indicador de amenaza | Descripción                                       |
|----------------------|---|
| 1                    | No se presenta el fenómeno en el puente analizado |
| 2                    | Evento que no generaría impactos importantes      |
| 3                    | Evento que podría llegar a generar impactos       |
| 4                    | Evento que generaría impactos                     |
| 5                    | Eventos con alta potencialidad de generar daños   |

4. Vulnerabilidad total del puente:  
Indicador de la susceptibilidad del puente a presentar afectaciones por posibles deslizamientos de 1 a 5, considerando sus condiciones estructurales, tipológicas, de estado y deterioro, así como las condiciones de su ubicación con respecto al talud crítico, pero independiente de la probabilidad de ocurrencia del evento detonante. Donde el indicador de 1 a 5 se podrá representar bajo las siguientes descripciones:

| Indicador de vulnerabilidad | Descripción  |
|-----------------------------|--|
| 1                           | El puente no es vulnerable ante la ocurrencia de este fenómeno   |
| 2                           | La ocurrencia del evento generaría impactos menores sin interrupción del tráfico y que serían fácilmente reparables  |
| 3                           | La ocurrencia del evento generaría impacto medio que puede implicar interrupción temporal del tráfico. El tiempo de intervención estaría en el orden de días |
| 4                           | La ocurrencia del evento generaría impacto alto con cierre total del tráfico y reparaciones complejas. El tiempo de intervención sería del orden de meses    |
| 5                           | La ocurrencia del evento podría generar el colapso del puente, cierre por largo tiempo o requerir el reemplazo del mismo                                     |

5. Indicador de riesgo por deslizamientos:  
Indicador del riesgo del puente por deslizamientos, con valores de 1 a 5, que caracterice el nivel de riesgo esperado en el puente, considerando tanto su susceptibilidad como la amenaza por deslizamientos obtenida para el escenario histórico de precipitaciones. El indicador de riesgo deberá representar el nivel de riesgo esperado en el puente de la forma:

| Indicador de riesgo | Nivel de daño esperado |
|---------------------|------------------------|
| 0                   | < 5%                   |
| 1                   | 5.0% - 12.5%           |
| 2                   | 12.5% - 25%            |
| 3                   | 25.0% - 37.5%          |
| 4                   | 37.5% - 50%            |
| 5                   | > 50.0%                |

6. Indicador de riesgo por deslizamientos CC1:  
Indicador del riesgo del puente por deslizamientos, con valores de 1 a 5, que caracterice el nivel de riesgo esperado en el puente, considerando tanto su susceptibilidad como la amenaza por deslizamientos obtenida para el escenario optimista de precipitaciones proyectadas. El indicador de riesgo deberá representar el nivel de riesgo esperado en el puente de la forma:

| Indicador de riesgo | Nivel de daño esperado |
|---------------------|------------------------|
| 0                   | < 5%                   |
| 1                   | 5.0% - 12.5%           |
| 2                   | 12.5% - 25%            |
| 3                   | 25.0% - 37.5%          |
| 4                   | 37.5% - 50%            |
| 5                   | > 50.0%                |

7. Indicador de riesgo por deslizamientos CC2:  
Indicador del riesgo del puente por deslizamientos, con valores de 1 a 5, que caracterice el nivel de riesgo esperado en el puente, considerando tanto su susceptibilidad como la amenaza por deslizamientos obtenida para el escenario pesimista de precipitaciones proyectadas. El indicador de riesgo deberá representar el nivel de riesgo esperado en el puente de la forma:

| Indicador de riesgo | Nivel de daño esperado |
|---------------------|------------------------|
| 0                   | < 5%                   |
| 1                   | 5.0% - 12.5%           |
| 2                   | 12.5% - 25%            |
| 3                   | 25.0% - 37.5%          |
| 4                   | 37.5% - 50%            |
| 5                   | > 50.0%                |

| Indicador de riesgo | Nivel de daño esperado |
|---------------------|------------------------|
| 0                   | < 5%                   |
| 1                   | 5.0% - 12.5%           |
| 2                   | 12.5% - 25%            |
| 3                   | 25.0% - 37.5%          |
| 4                   | 37.5% - 50%            |
| 5                   | > 50.0%                |

**Definición de Parámetros:**

| Parámetro   | Ej: | Unidad |
|---|-----|--------|
| Amenaza deslizamientos (1 a 5)                      | 2   |        |
| Amenaza deslizamientos CC1 (1 a 5)                  | 4   |        |
| Amenaza deslizamientos CC2 (1 a 5)                  | 5   |        |
| Vulnerabilidad del puente a deslizamientos (1 a 5)  | 3   |        |
| Indicador del riesgo por deslizamientos (1 a 5)     | 3   |        |
| Indicador del riesgo por deslizamientos CC1 (1 a 5) | 5   |        |
| Indicador del riesgo por deslizamientos CC2 (1 a 5) | 5   |        |



**Permite ingresar de forma manual los resultados de estudios detallados de suelos o de evaluación de riesgo por deslizamientos de los puentes**

**Formato**

# Módulo 4 – Monitoreo y salud estructural

# ¿Por qué instrumentar un puente?



**Optimizar recursos  
invertidos**



**- Desarrollo de infraestructura  
- Operación de infraestructura**

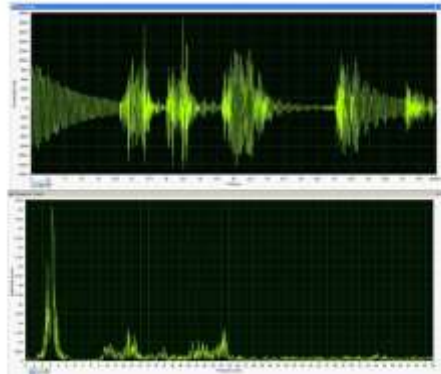
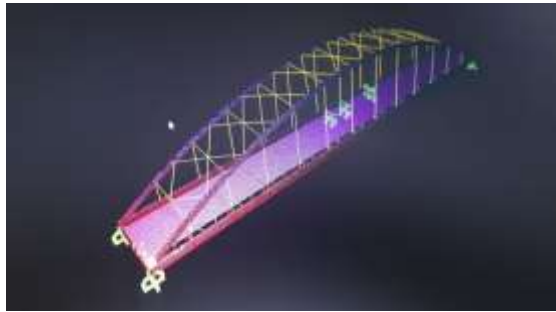


**Recopilar información  
para  
tomar de decisiones**



# ¿Por qué instrumentar un puente?

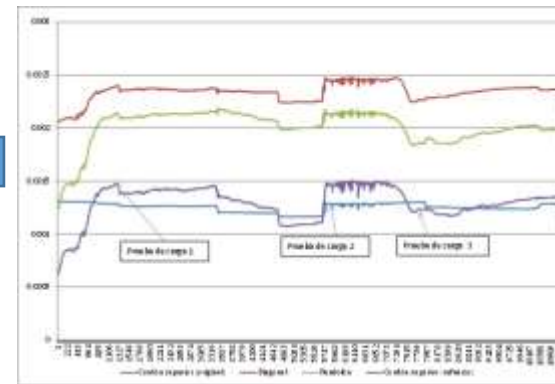
## MODELOS



## PUENTE INSTRUMENTADO



ANÁLISIS DATOS



Reportes, alarmas, etc..

Personal especializado  
Toma de decisiones

Fase 1

Definición de plan de monitoreo.

Fase 2

Diseño del plan de instrumentación.

Fase 3

Montaje e implementación.

Fase 4

Operación bajo procedimientos establecidos

Fase 5

Procesamiento de información, reportes sobre la infraestructura y acciones a tomar



Sesión de trabajo

Seleccionar



🔍 Consulta

📄 Módulo 1 - Inspección

📄 Módulo 2 - Inspección

📄 Módulo 3 - Cargas y Amenazas

📄 Módulo 4 - Salud estructural

Monitoreo

Ensayos

Prueba de Carga

📄 Módulo 5 - Toma de Decisiones

👤 Administración



Sesión de trabajo

SBI0028 3/1/2022

Crear Informe

**Estribo**

**Carbonatación**

**PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN**

|                           | Lmax (mm) | Lmin (mm) |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Muestra 1                 | 20        | 34        |
| Muestra 2                 | 20        | 20        |
| Muestra 3                 | 20        | 25        |
| Profundidad promedio (mm) | 23        |           |

**RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS**

| Refuerzo principal (mm) | Refuerzo secundario (mm) |
|-------------------------|--------------------------|
| 45                      | 70                       |

**VIDA RESIDUAL**

|                            | fc Determinada | fc Diseño |
|----------------------------|----------------|-----------|
| Refuerzo principal (años)  | 34             | 29        |
| Refuerzo secundario (años) | -8             | 27        |

**Resistencia**

**VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)**

|      |      |      |
|------|------|------|
| 2646 | 1325 | 3256 |
|------|------|------|

Módulo de elasticidad (MPa)

Número de rebote promedio

31

60

Determinada

Diseño

**Losa**

**Carbonatación**

**PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN**

|                           | Lmax (mm) | Lmin (mm) |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Muestra 1                 | 22        | 35        |
| Muestra 2                 | 35        | 35        |
| Muestra 3                 | 17        | 30        |
| Profundidad promedio (mm) | 29        |           |

**RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS**

| Refuerzo principal (mm) | Refuerzo secundario (mm) |
|-------------------------|--------------------------|
| 14                      | 40                       |

**VIDA RESIDUAL**

|                            | fc Determinada | fc Diseño |
|----------------------------|----------------|-----------|
| Refuerzo principal (años)  | -371           | -14       |
| Refuerzo secundario (años) | -473           | 18        |

**Resistencia**

**VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)**

|      |  |  |
|------|--|--|
| 2869 |  |  |
|------|--|--|

Módulo de elasticidad (MPa)

Número de rebote promedio

14

0

Determinada

Diseño

**Viga**

**Carbonatación**

**PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN**

|                           | Lmax (mm) | Lmin (mm) |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Muestra 1                 | 10        | 22        |
| Muestra 2                 | 12        | 12        |
| Muestra 3                 | 25        | 18        |
| Profundidad promedio (mm) | 16        |           |

**RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS**

| Refuerzo principal (mm) | Refuerzo secundario (mm) |
|-------------------------|--------------------------|
| 26                      | 54                       |

**VIDA RESIDUAL**

|                            | fc Determinada | fc Diseño |
|----------------------------|----------------|-----------|
| Refuerzo principal (años)  | NA             | 10        |
| Refuerzo secundario (años) | NA             | 60        |

**Resistencia**

**VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)**

|      |      |      |
|------|------|------|
| 3524 | 3854 | 4528 |
|------|------|------|

Módulo de elasticidad (MPa)

Número de rebote promedio

20

0

Determinada

Diseño

**Pila**

**Carbonatación**

**PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN**

|                           | Lmax (mm) | Lmin (mm) |
|---------------------------|-----------|-----------|
| Muestra 1                 | 16        |           |
| Muestra 2                 | 18        |           |
| Muestra 3                 |           |           |
| Profundidad promedio (mm) | 17        |           |

**RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS**

| Refuerzo principal (mm) | Refuerzo secundario (mm) |
|-------------------------|--------------------------|
| 93                      | 100                      |

**VIDA RESIDUAL**

|                            | fc Determinada | fc Diseño |
|----------------------------|----------------|-----------|
| Refuerzo principal (años)  | 50             | 180       |
| Refuerzo secundario (años) | -1             | 220       |

**Resistencia**

**VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)**

|      |      |  |
|------|------|--|
| 3922 | 4082 |  |
|------|------|--|

Módulo de elasticidad (MPa)

Número de rebote promedio

50

0

Determinada

Diseño

Consulta

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Monitoreo

Ensayos

Prueba de Carga

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

## Informe Ensayos

NOMBRE: LA NATA  
IDENTIFICADOR: 07-6513-00-0300  
CARRETERA: 6513  
FECHA REPORTE CAMPO: 3/1/2022  
FECHA REVISIÓN: 12/10/2022  
CÓDIGO SESIÓN: SBI0028  
EJECUTOR: CAS02@INV.C  
REVISOR:



| Estribo                      |                           |                       | Losa                         |                           |                       | Viga                         |                           |                       | Pila                         |                           |                       |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Carbonatación                |                           |                       | Carbonatación                |                           |                       | Carbonatación                |                           |                       | Carbonatación                |                           |                       |
| PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN |                           |                       | PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN |                           |                       | PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN |                           |                       | PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN |                           |                       |
|                              | L <sub>max</sub> (mm)     | L <sub>min</sub> (mm) |                              | L <sub>max</sub> (mm)     | L <sub>min</sub> (mm) |                              | L <sub>max</sub> (mm)     | L <sub>min</sub> (mm) |                              | L <sub>max</sub> (mm)     | L <sub>min</sub> (mm) |
| Muestra 1                    | 20                        | 34                    | Muestra 1                    | 22                        | 35                    | Muestra 1                    | 10                        | 22                    | Muestra 1                    | 16                        |                       |
| Muestra 2                    | 20                        | 20                    | Muestra 2                    | 35                        | 35                    | Muestra 2                    | 12                        | 12                    | Muestra 2                    | 18                        |                       |
| Muestra 3                    | 20                        | 25                    | Muestra 3                    | 17                        | 30                    | Muestra 3                    | 25                        | 18                    | Muestra 3                    |                           |                       |
| Profundidad promedio (mm)    | 23                        |                       | Profundidad promedio (mm)    | 29                        |                       | Profundidad promedio (mm)    | 16                        |                       | Profundidad promedio (mm)    | 17                        |                       |
| RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS     |                           |                       | RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS     |                           |                       | RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS     |                           |                       | RECUBRIMIENTOS PROMEDIOS     |                           |                       |
| Refuerzo principal (mm)      | Refuerzo secundario (mm)  |                       | Refuerzo principal (mm)      | Refuerzo secundario (mm)  |                       | Refuerzo principal (mm)      | Refuerzo secundario (mm)  |                       | Refuerzo principal (mm)      | Refuerzo secundario (mm)  |                       |
| 45                           | 70                        |                       | 14                           | 40                        |                       | 26                           | 54                        |                       | 93                           | 100                       |                       |
| VIDA RESIDUAL                |                           |                       | VIDA RESIDUAL                |                           |                       | VIDA RESIDUAL                |                           |                       | VIDA RESIDUAL                |                           |                       |
|                              | fc Determinada            | fc Diseño             |                              | fc Determinada            | fc Diseño             |                              | fc Determinada            | fc Diseño             |                              | fc Determinada            | fc Diseño             |
| Refuerzo principal (años)    | 34                        | 29                    | Refuerzo principal (años)    | -371                      | -14                   | Refuerzo principal (años)    | NA                        | 10                    | Refuerzo principal (años)    | 50                        | 180                   |
| Refuerzo secundario (años)   | -8                        | 27                    | Refuerzo secundario (años)   | -473                      | 18                    | Refuerzo secundario (años)   | NA                        | 60                    | Refuerzo secundario (años)   | -1                        | 220                   |
| Resistencia                  |                           |                       | Resistencia                  |                           |                       | Resistencia                  |                           |                       | Resistencia                  |                           |                       |
| VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)      |                           |                       | VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)      |                           |                       | VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)      |                           |                       | VELOCIDAD DEL PUSO(M/S)      |                           |                       |
| 2646                         | 1325                      | 3256                  | 2869                         |                           |                       | 3524                         | 3654                      | 4528                  | 3922                         | 4082                      |                       |
| Módulo de elasticidad (MPa)  | Número de rebote promedio |                       | Módulo de elasticidad (MPa)  | Número de rebote promedio |                       | Módulo de elasticidad (MPa)  | Número de rebote promedio |                       | Módulo de elasticidad (MPa)  | Número de rebote promedio |                       |
| 31                           | 60                        |                       | 14                           | 0                         |                       | 20                           | 0                         |                       | 50                           | 0                         |                       |
|                              | Determinada               | Diseño                |                              | Determinada               | Diseño                |                              | Determinada               | Diseño                |                              | Determinada               | Diseño                |
| Resistencia (MPa)            | 26.2                      | 21                    | Resistencia (MPa)            | 17.8                      | 21                    | Resistencia (MPa)            | 21.3                      | 21                    | Resistencia (MPa)            | 28.2                      | 21                    |
| Refuerzo                     |                           |                       | Refuerzo                     |                           |                       | Refuerzo                     |                           |                       | Refuerzo                     |                           |                       |
|                              | Trans.Vigas               | Trans.pila            |                              | Trans.Vigas               | Trans.pila            |                              | Trans.Vigas               | Trans.pila            |                              | Trans.Vigas               | Trans.pila            |
| Número de barra              | 8                         | 8                     | Número de barra              | 8                         | 8                     | Número de barra              | 8                         | 8                     | Número de barra              | 10                        | 12                    |

# Módulo 4 – Pruebas de carga



Inicio **PRUEBA DE CARGA - SALUD ESTRUCTURAL**

Puentes seleccionados **1**



Sesión de trabajo

SBI0028 3/1/2022

Crear Informe

**Prueba de Carga**

|                         |         |                 |
|-------------------------|---------|-----------------|
| Nombre de Puente        | La Nata | 07-6513-00-0300 |
| Valor de kb             | 0.8     |                 |
| Número de vigas a medir | 4       |                 |
| Número de fases         | 2       |                 |

| Viga | Descripción                |
|------|----------------------------|
| 1    | Viga Interior Aguas Arriba |
| 2    | Viga Exterior Aguas Arriba |
| 3    | Viga Exterior Aguas Abajo  |
| 4    | Viga Interior Aguas Abajo  |

| Descripción                                 | Fase 1 |       |       |       | Fase 2 |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|   | 1      | 2     | 3     | 4     | 1      | 2     | 3     | 4     |
| Número de Viga                              | 1      | 2     | 3     | 4     | 1      | 2     | 3     | 4     |
| Deformación vertical promedio de medida (1) | -0.57  | -2.27 | -3.93 | -5.62 | -5.30  | -5.86 | -5.39 | -4.56 |
| Deformación vertical teórica esperada (2)   | -0.50  | -0.86 | -1.32 | -2.00 | -4.53  | -4.60 | -4.60 | -4.54 |
| $K_a = (2)/(1) - 1$                         | -0.11  | -0.62 | -0.67 | -0.64 | -0.15  | -0.21 | -0.15 | 0.00  |
| $K = 1 + K_b * K_a$                         | 0.91   | 0.50  | 0.47  | 0.48  | 0.88   | 0.83  | 0.88  | 1.00  |
| Menor K                                     | 0.47   |       |       |       |        |       |       |       |

Consulta

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Monitoreo

Ensayos

Prueba de Ca

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Administración

## Informe Prueba de Carga

NOMBRE: LA NATA

IDENTIFICADOR: 07-6513-00-0300

CARRETERA: 6513

FECHA REPORTE CAMPO: 3/1/2022

FECHA REVISIÓN: 12/10/2022

CÓDIGO SESIÓN: SBI0028

EJECUTOR: CAS02@INV.C

REVISOR:



### Prueba de Carga

| Nombre de Punte         | La Nata | 07-6513-00-0300 | Viga | Descripción                |
|-------------------------|---------|-----------------|------|----------------------------|
| Valor de kb             |         | 0.8             | 1    | Viga Interior Aguas Arriba |
| Número de vigas a medir |         | 4               | 2    | Viga Exterior Aguas Arriba |
| Número de fases         |         | 2               | 3    | Viga Exterior Aguas Abajo  |
|                         |         |                 | 4    | Viga Interior Aguas Abajo  |

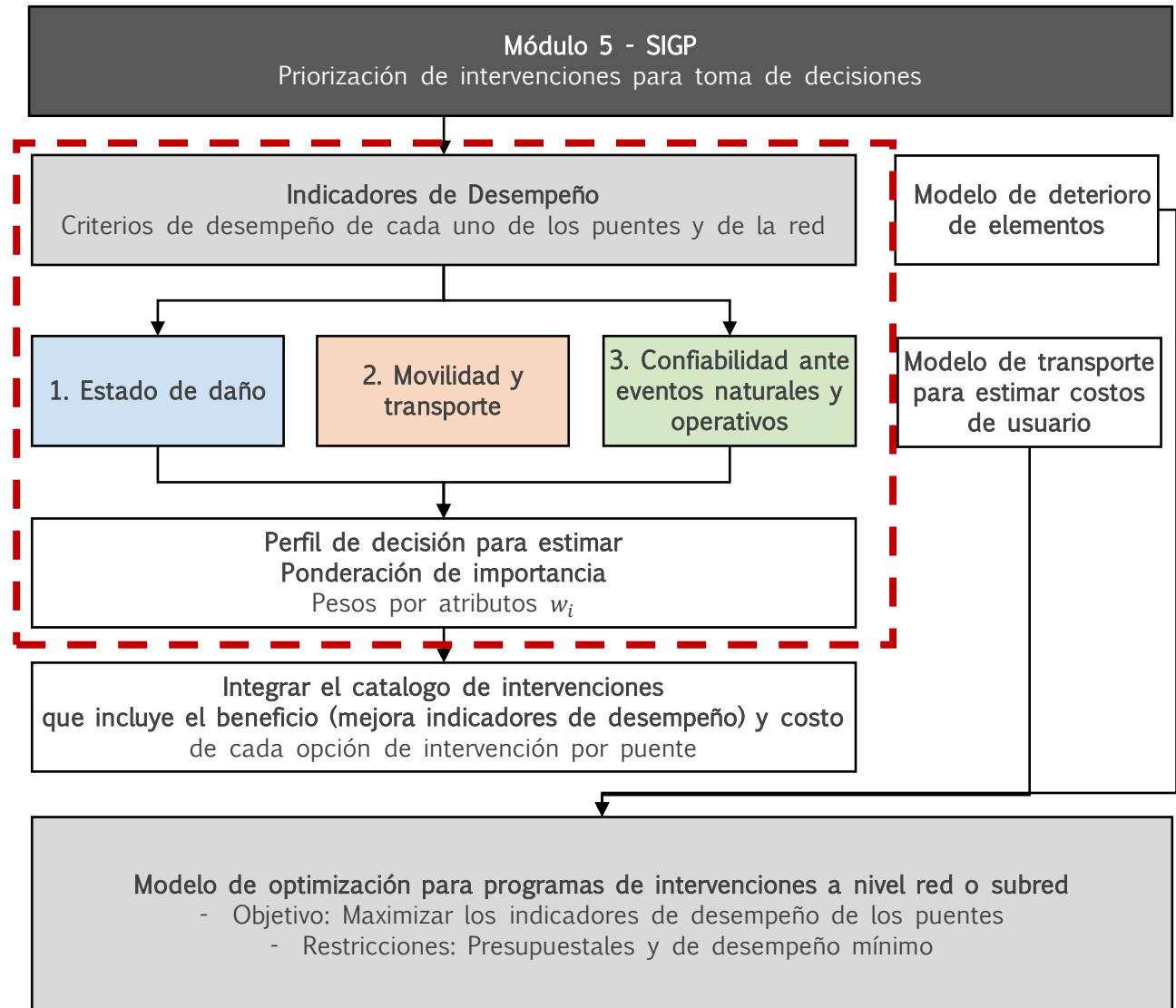
| Descripción                                 | Fase 1 |       |       |       | Fase 2 |       |       |       |
|---|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|   | 1      | 2     | 3     | 4     | 1      | 2     | 3     | 4     |
| Número de Viga                              |        |       |       |       |        |       |       |       |
| Deformación vertical promedio de medida (1) | -0.57  | -2.27 | -3.93 | -5.62 | -5.30  | -5.86 | -5.39 | -4.56 |
| Deformación vertical teórica esperada (2)   | -0.50  | -0.86 | -1.32 | -2.00 | -4.53  | -4.60 | -4.60 | -4.54 |
| $Ka=(2)/(1)-1$                              | -0.11  | -0.62 | -0.67 | -0.64 | -0.15  | -0.21 | -0.15 | 0.00  |
| $K=1+ Kb*Ka$                                | 0.91   | 0.50  | 0.47  | 0.48  | 0.88   | 0.83  | 0.88  | 1.00  |
| Menor K                                     | 0.47   |       |       |       |        |       |       |       |



# Módulo 5 – Priorización y toma de decisiones

## Objetivo general Módulo 5

“Plantear diferentes opciones o estrategias de planes de intervención en la infraestructura de puentes con base en modelos de optimización multicriterio considerando los **beneficios y costos** de las diferentes opciones de intervención y restricciones presupuestales”



## 1. Estado de daño



### Involucra:

- Inspección visual de daños y deterioros en los elementos (Módulo 2)
- Evaluación de deterioros mediante salud estructural (Módulo 4)

## 2. Movilidad y transporte



### Involucra:

- Condiciones geométricas (Módulo 1)
- Seguridad vial (Módulo 1 y 2)
- Parámetros importancia y criticidad del puente para el tránsito de vehículos (Modelo de transporte)

## 3. Confiabilidad ante riesgos naturales y operativos



### Involucra:

- Condiciones Operativas: Capacidad de carga y Fatiga (Módulo 3)
- Eventos Naturales: Sismo, socavación, Av. Torrenciales, Deslizamientos. (Módulo 3)

### Referencias:

AASHTO

Bridge Management



NCHRP

NCHRP

Multi-Objective  
Optimization for  
Bridge Management  
System



TU1406

Quality specifications  
for roadway bridges,  
standardization at a  
European level

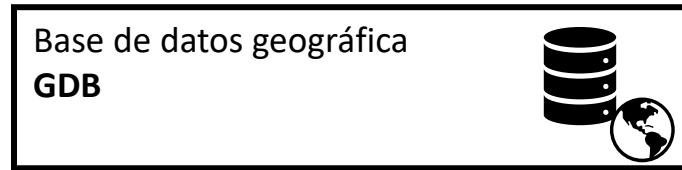
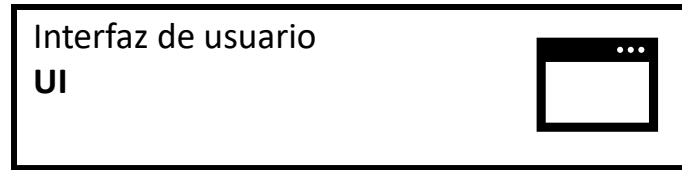
Referencias

Estado del arte y  
metodologías de  
vanguardia en  
journals y papers





## Sistema Inteligente de Gestión de Puentes SIGP



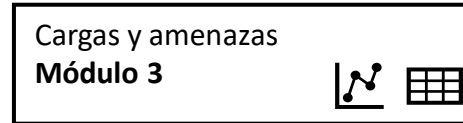
App  
Inventario



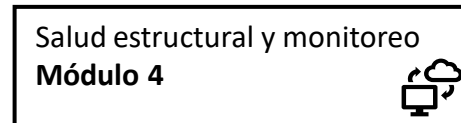
Herramienta  
Valoración económica



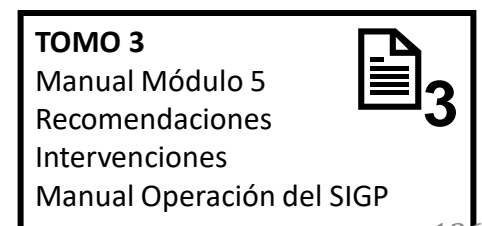
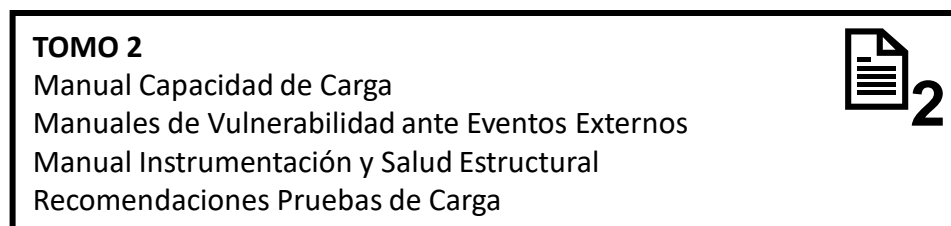
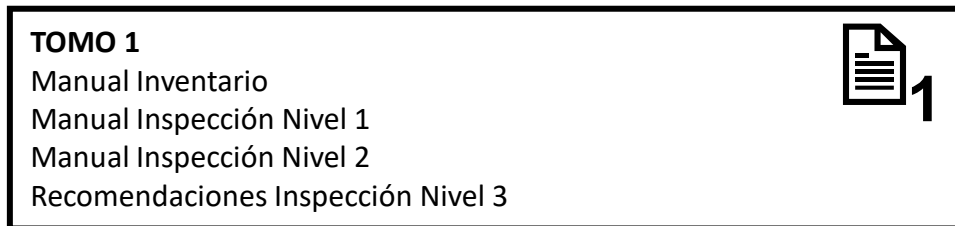
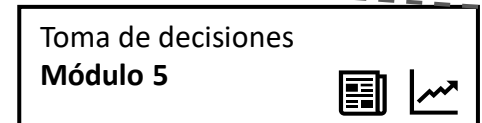
App  
Inspección

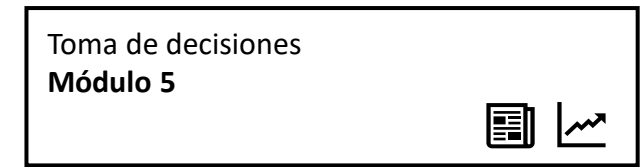


Herramienta  
Capacidad de carga



Herramienta  
Monitoreo

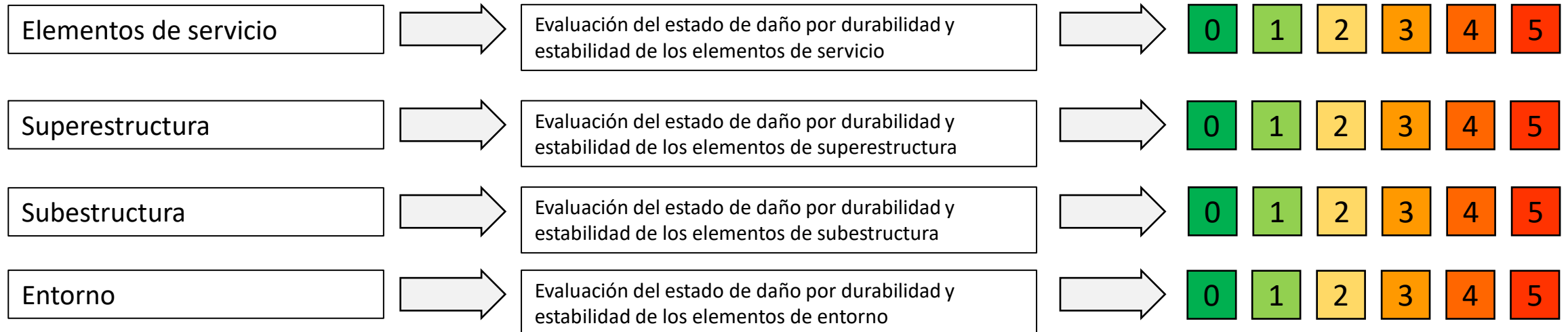




## Indicador de desempeño de Estado de Daño

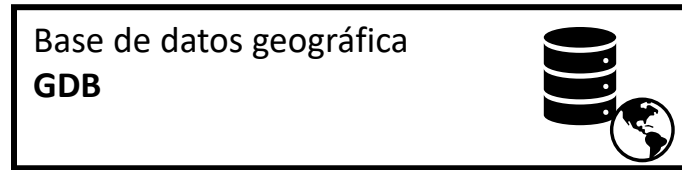
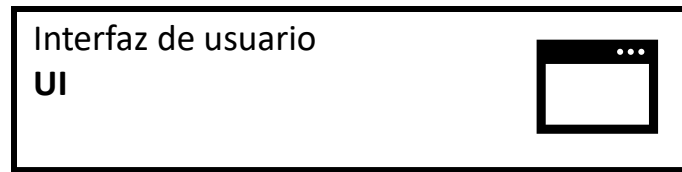
### Capacidad condiciones operacionales

### Indicadores de desempeño





## Sistema Inteligente de Gestión de Puentes SIGP



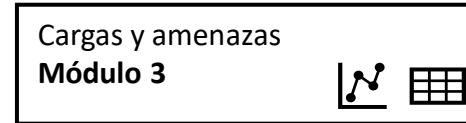
App  
Inventario



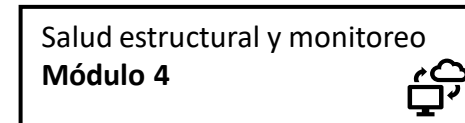
Herramienta  
Valoración económica



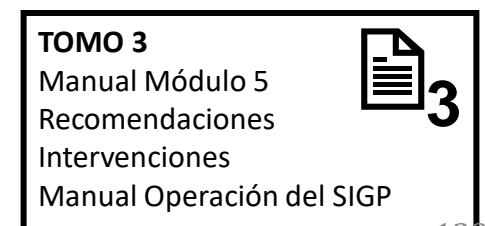
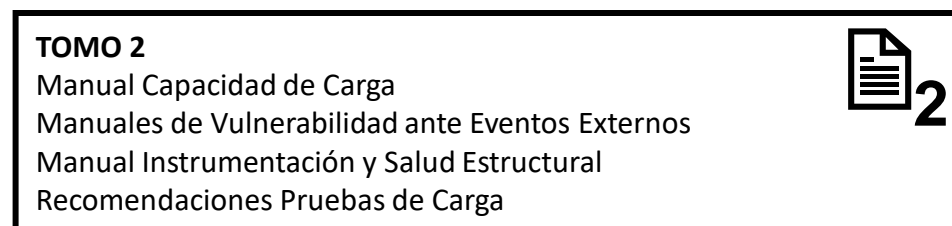
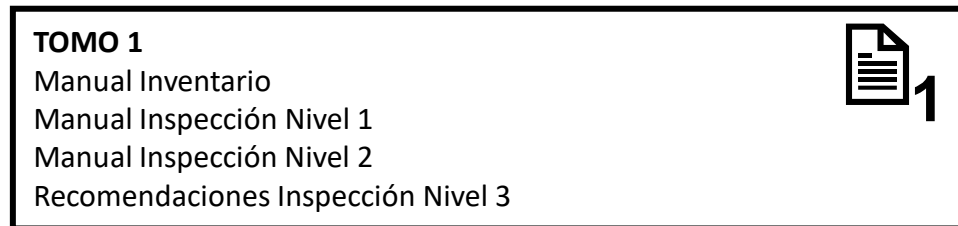
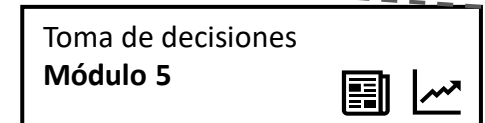
App  
Inspección



Herramienta  
Capacidad de carga




Herramienta  
Monitoreo




Inspección  
Módulo 2



Inventario  
Módulo 1




Toma de decisiones  
Módulo 5



## Indicador de desempeño de Movilidad y Transporte

### Aspectos geométricos

|                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gálibo del puente   | → | Gálibo del puente                               | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ancho de carril     | → | Ancho de carril de acuerdo a normativa          | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ancho de berma      | → | Ancho de berma de acuerdo a normativa           | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Reducción de carril | → | Reducción de carril de puente respecto a la vía | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

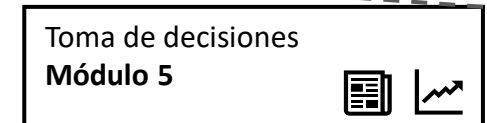
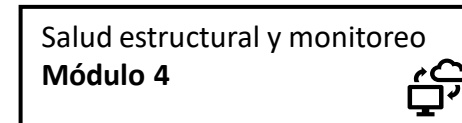
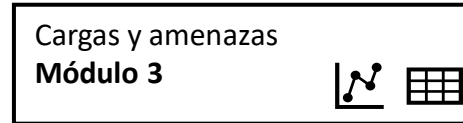
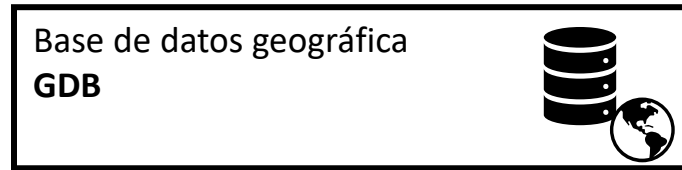
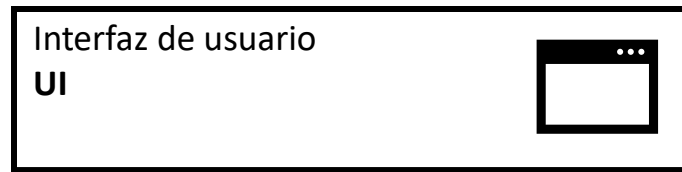
### Seguridad vial

|                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Estado carpeta de rodadura  | → | Estado de elementos de seguridad vial de la carpeta de rodadura   | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Estado juntas de dilatación | → | Estado de elementos de seguridad vial de las juntas de dilatación                                       | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Estado de las barandas      | → | Estado de elementos de seguridad vial de las barandas del puente  | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Estado Andenes y Bordillos  | → | Estado de elementos de seguridad vial de los andenes y bordillos  | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Señalización general        | → | Estado de elementos de seguridad vial de los elementos de señalización horizontal y vertical del puente | → | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

### Indicadores de desempeño



## Sistema Inteligente de Gestión de Puentes SIGP



App  
Inventario



App  
Inspección



Herramienta  
Capacidad de carga



Herramienta  
Monitoreo



Herramienta  
Valoración económica

### TOMO 1

Manual Inventario  
Manual Inspección Nivel 1  
Manual Inspección Nivel 2  
Recomendaciones Inspección Nivel 3



### TOMO 2

Manual Capacidad de Carga  
Manuales de Vulnerabilidad ante Eventos Externos  
Manual Instrumentación y Salud Estructural  
Recomendaciones Pruebas de Carga

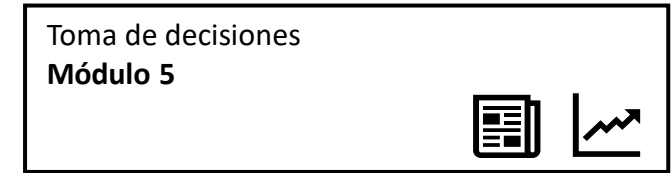
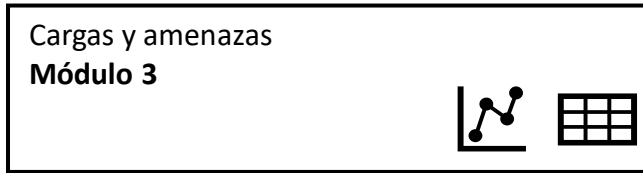


### TOMO 3

Manual Módulo 5  
Recomendaciones  
Intervenciones  
Manual Operación del SIGP

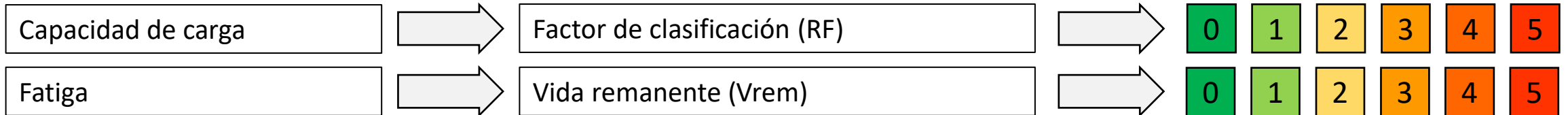






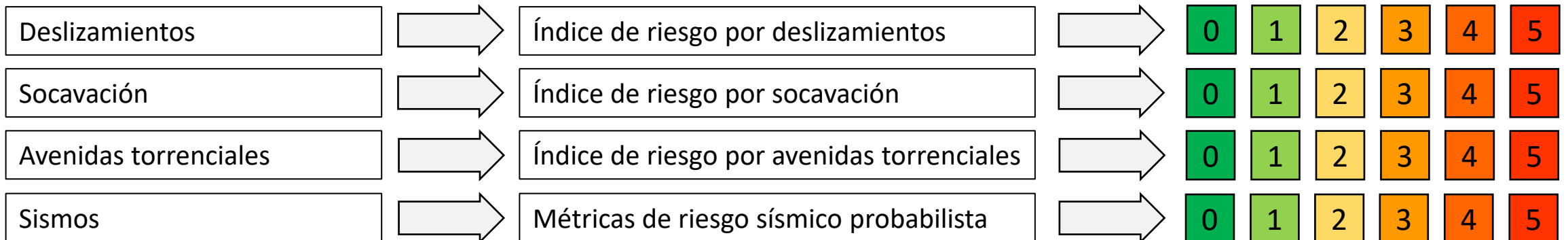
## Indicador de desempeño de Confiabilidad ante ventos naturales y operativos

### Capacidad condiciones operacionales



### Indicadores de desempeño

### Vulnerabilidad ante eventos extremos



# Objetivo general y estructura del Modulo 5

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)

**INVIAS**  
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Inicio **INVENTARIO - BÚSQUEDA** Puentes seleccionados **94**

Inventario Capacidad de carga Fatiga Sismos Socavación Avenidas torrenciales  
Deslizamientos Indicadores de desempeño Toma de decisiones

ID del puente:  Nombre Puente:   
Territorial:  Nombre Tramo:   
Código Vía:  Tipología:   
Valor Reposición:

**BUSCAR**

Resultados búsqueda ( 94 ) Seleccionados ( 94 )

| ID Puente        | Nombre Puente           | Territorial | Nombre Tramo | Código Vía | Opciones |
|------------------|-------------------------|-------------|--------------|------------|----------|
| 07-6211-00-2400  | Unete                   | Casanare    | -            | 6211       |          |
| 07-6513-00-0100  | Cravo sur (o La Cabuya) | Casanare    | -            | 6513       |          |
| 07-6513-00-0300  | La Nata                 | Casanare    | -            | 6513       |          |
| 07-6513-00-0700  | Tocaría                 | Casanare    | -            | 6513       |          |
| 07-6513-00-1900  | Ramón Norato Pérez      | Casanare    | -            | 6513       |          |
| 04-45A05-00-0100 | Puente Ubaté            | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0200 | Pinilla                 | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0300 | Saboyá                  | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0400 | La Cala                 | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0500 | Camelias                | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0600 | Guillermo               | Boyacá      | -            | 45A05      |          |
| 04-45A05-00-0700 | Otero                   | Boyacá      | -            | 45A05      |          |

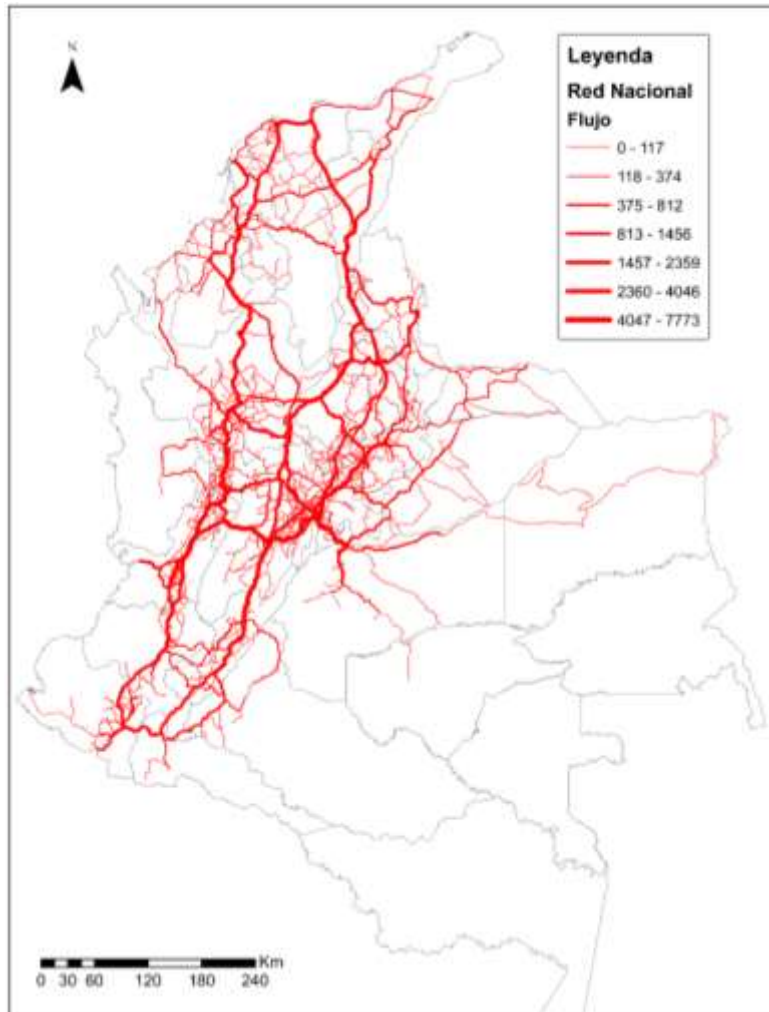
Mapa de Colombia con puentes seleccionados marcados en azul.

**Modulo 5 - Toma de Decisiones**

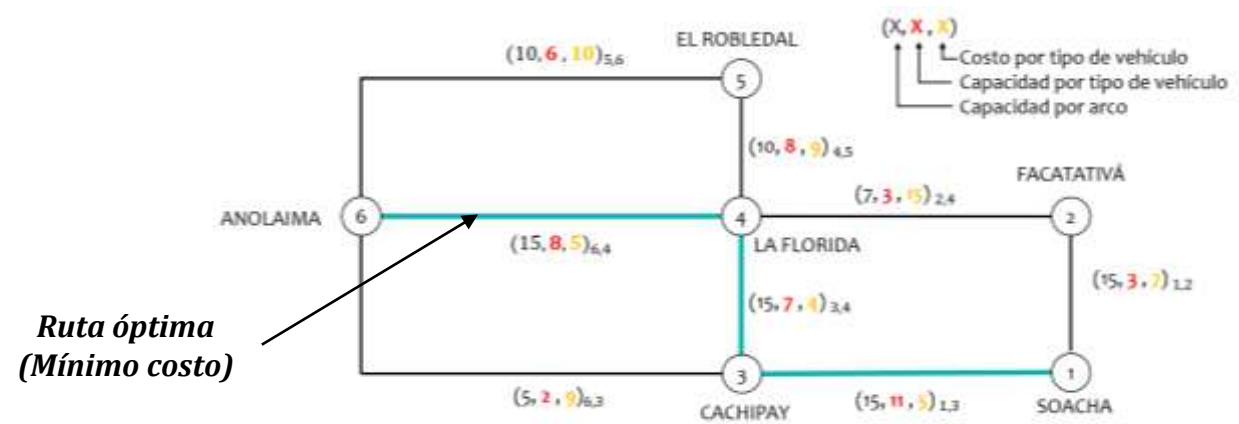
- Modelo de Transporte
- Indicadores de Desempeño
- Priorización e Intervenciones
- Administración

# Modelo de transporte orientado a costos de usuario

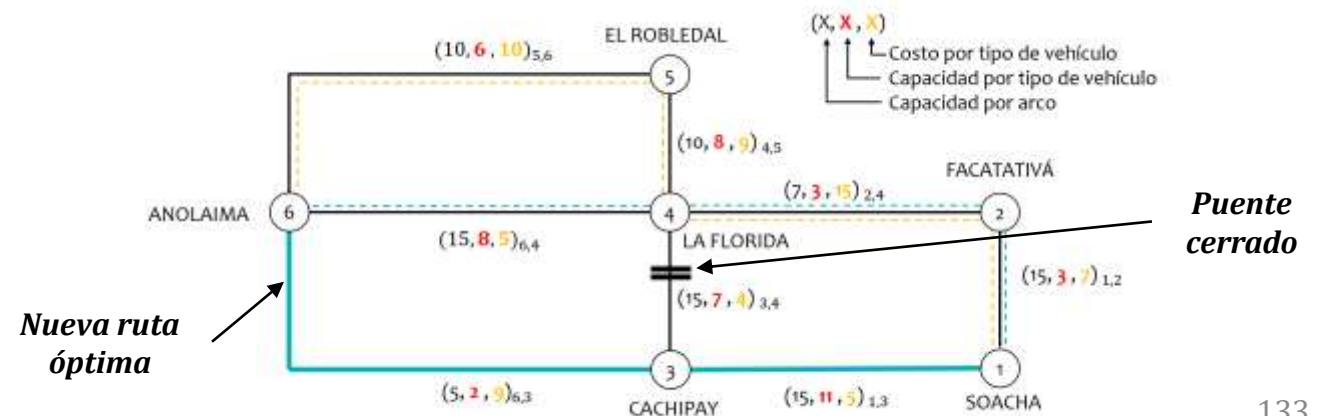
Modelo de redes



Asignación de tráfico y estimación indicativa de costos totales de operación



Estimación incrementos de costos marginales por cierres



# Módulo de transporte orientado a costos de usuario

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)



Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte

Indicadores de Desempeño

Priorización e Intervenciones

Administración

Inicio TOMA DE DECISIONES - MODELO DE TRANSPORTE

| ID Puentes       | Nombre Puentes      | Costo Total (\$) COP) | Costo Usuario Absoluto (\$) COP) | Costo Usuario Relativo (%) |
|------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 07-4211-00-0700  | La Longira          | \$116.293.089.854.85  | \$15.367.927.36                  | 0.13                       |
| 07-4211-00-8800  | La Leonera          | \$116.293.089.854.85  | \$15.367.927.36                  | 0.13                       |
| 07-4211-00-0000  | Los Ombos           | \$116.293.089.854.85  | \$15.367.927.36                  | 0.13                       |
| 07-4211-00-1000  | Fuente Nuevo        | \$116.293.089.854.85  | \$15.367.927.36                  | 0.13                       |
| 07-4211-00-1100  | Chorro Blanco       | \$116.293.089.854.85  | \$15.367.927.36                  | 0.13                       |
| 23-45406-00-0100 | Río Suárez          | \$116.410.607.437.39  | \$132.975.509.90                 | 1.14                       |
| 23-45406-00-0200 | El Hoyito           | \$116.410.607.437.39  | \$132.975.509.90                 | 1.14                       |
| 23-45406-00-0400 | Quebradaseca 1      | \$116.354.680.492.48  | \$78.958.564.97                  | 0.68                       |
| 23-45406-00-0500 | Quebradaseca 2      | \$116.354.680.492.48  | \$78.958.564.97                  | 0.68                       |
| 23-45406-00-0600 | San José de Pare    | \$116.35              |                                  |                            |
| 23-45406-00-0700 | Quebrada Requintero | \$116.35              |                                  |                            |
| 23-45406-00-0800 | Río Riachuelo       | \$116.31              |                                  |                            |
| 23-45406-00-0900 | Río Huertas         | \$116.37              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1000 | Toledo              | \$116.41              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1100 | Río Cebita          | \$116.41              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1200 | Quary               | \$116.41              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1300 | Quebrada La Guayana | \$116.41              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1400 | La Honda            | \$116.38              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1500 | de Arco             | \$116.38              |                                  |                            |
| 23-45406-00-1600 | Rojas Peña          | \$116.44              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0100 | Falabrino           | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0200 | Avendaño            | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0300 | Pescadero en talud  | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0400 | Pescadero           | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0500 | Quebrada Platana    | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0600 | Quebrada Soca       | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0700 | K82-500             | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0800 | Río Manca I         | \$116.50              |                                  |                            |
| 23-45407-00-0900 | El Aña              | \$116.507.025.808.35  | \$230.203.880.85                 | 1.98                       |
| 23-45407-00-1000 | Río Manca II        | \$116.348.415.452.93  | \$70.893.525.44                  | 0.61                       |



Realizado

La tarea 'Modelo de Transporte' se ha comenzado a ejecutar, puede validar el estado de la tarea dirigiéndose a 'Administración > Sistema > Tareas'.

OK

Generar reporte

Calcular Costos de Usuario


Puentes seleccionados 14

Costo Usuario Absoluto (\$) COP) Costo Usuario Relativo (%)



# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (9-junio-2022)


Inicio > TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO
Puentes seleccionados 34

**Módulo 1 - Inventario**

**Módulo 2 - Inspección**

**Módulo 3 - Cargas y Amenazas**

**Módulo 4 - Salud estructural**

**Módulo 5 - Toma de Decisiones**

**Modelo de Transporte**

**Indicadores de Desempeño**

**Priorización e Intervenciones**

**Administración**


Estado de daño
Movilidad y transporte
Riesgos naturales y operativos

| ID Puente        | Nombre del Puente | Disponibilidad del Puente | Estabilidad del puente | Seguridad vial | Total Puente | Opciones |
|------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|----------------|--------------|----------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla       | 3                         | 4                      | 4              | 3            | 🔴        |
| 07-6211-00-0200  | Cuzaquirá         | 2                         | 2                      | 2              | 2            | 🔴        |
| 07-6211-00-0300  | Paña de Gallo     | 3                         | 2                      | 4              | 4            | 🔴        |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha          | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-0500  | La Lega           | 1                         | 2                      | 3              | 2            | 🔴        |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta        | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-0700  | La Curicó 2       | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera        | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-0900  | Los Ombos         | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco     | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 22-45406-00-0100 | Río Suárez        | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 22-45406-00-0200 | El Hoyito         | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 22-45406-00-0300 | K14+800           | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 22-45406-00-0400 | Quebradaseca 1    | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |
| 22-45406-00-0500 | Quebradaseca 2    | -0.99                     | -0.99                  | -0.99          | -0.99        | 🔴        |

Generar reporte

Seleccione una opción ▼
Territorial ▼

Seleccione una opción ▼



Eri, HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS. Powered by Esri

# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8 junio 2022)

**INVIAS**  
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Módulo 1 - Inventario  
Módulo 2 - Inspección  
Módulo 3 - Cargas y Amenazas  
Módulo 4 - Salud estructural  
Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte  
Indicadores de Desempeño  
Priorización e Intervenciones  
Administración

Inicio **TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO**

Estado de daño | **Movilidad - Transporte** | Riesgos naturales y operativos

| ID Puente        | Nombre del Puente | Gálibro superior | Gálibro inferior | Ancho de carril | Ancho de Bema | Reducción de capacidad | Mal estado funcional de la superficie de rodadura, | Det. de col. de pte. | Opciones |
|------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--|----------------------|----------|
| 04-45A05-00-0100 | Puente Ubaté      | 0                | 0                | 3               | 0             | 5                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0200 | Pirita            | 0                | 0                | 3               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0300 | Saboyá            | 0                | 0                | 3               | 5             | 0                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0400 | La Caba           | 0                | 0                | 5               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0500 | Camelias          | 0                | 0                | 3               | 5             | 0                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0600 | Guillermo         | 0                | 0                | 1               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 04-45A05-00-0700 | Otero             | 0                | 0                | 3               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 07-4211-00-0100  | La Toquilla       | 0                | 0                | 0               | 5             | 0                      | 2  |                      |          |
| 07-4211-00-0200  | Cusapará          | 0                | 0                | 3               | 0             | 5                      | 0  |                      |          |
| 07-4211-00-0300  | Peña de Gallo     | 0                | 0                | 5               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 07-4211-00-0400  | La Rocha          | 0                | 0                | 5               | 0             | 0                      | 0  |                      |          |
| 07-4211-00-0500  | La Legia          | 0                | 0                | 3               | 5             | 0                      | 3  |                      |          |
| 07-4211-00-0600  | La Cruzeta        | 0                | 0                | 3               | 3             | 0                      | 0  |                      |          |
| 07-4211-00-0700  | La Cruz 2         | 0                | 0                | 3               | 0             | 0                      | 1  |                      |          |

Generar reporte

Seleccione una opción

Territorial

Seleccione una opción

Puentes seleccionados

Mapa de Colombia con marcadores de puentes.


300km

Mapa interactivo con botones de zoom y herramientas.

Legend: No registrado (orange), Alto (red), Muy Bajo (green), Bajo (light green), Medio (yellow).

# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)



Inicio **TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO**

Puentes seleccionados 14

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte

Indicadores de Desempeño

Priorización e Intervenciones

Administración

Estado de dato
Movilidad y transporte
Riesgos naturales y operativos


| ID Puente        | Nombre del puente | Indicador desempeño riesgo sismo | Indicador desempeño riesgo deslizamiento | Indicador desempeño riesgo socavación | Indicador desempeño riesgo Av torrenciales | Indicador desempeño Capacidad de carga Vigas | Opciones |
|------------------|-------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|--|--|----------|
| 07-6211-00-8100  | La Toquilla       | -1.00                            | 1.00                                     | 2.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9200  | Cusqueñá          | -1.00                            | 3.00                                     | 3.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9300  | Peña de Galo      | 2.00                             | 5.00                                     | 2.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9400  | La Rocha          | 1.00                             | -3.00                                    | 4.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9500  | La Legia          | 3.00                             | 0.00                                     | 2.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9600  | La Conguta        | 1.00                             | 5.00                                     | 2.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9700  | La Cursi 2        | 0.00                             | 3.00                                     | 3.00                                  | 4.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9800  | La Leonera        | 1.00                             | 5.00                                     | 3.00                                  | 5.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-9900  | Los Grillos       | 1.00                             | 3.00                                     | 4.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | 1.00                             | 5.00                                     | 3.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-1100  | Charro Blanco     | 1.00                             | 5.00                                     | 4.00                                  | 3.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez        | 1.00                             | 1.00                                     | 2.00                                  | 2.00                                       | 2.00   | 🔍        |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito         | 0.00                             | 2.00                                     | 3.00                                  | 2.00                                       | -9.99  | 🔍        |
| 22-45A06-00-0300 | K14+800           | 1.00                             | 2.00                                     | 2.00                                  | 2.00                                       | 3.00   | 🔍        |
| 22-45A06-00-0400 | Quebradaseca 1    | 1.00                             | 0.00                                     | 2.00                                  | 2.00                                       | 3.00   | 🔍        |

General reporte

Seleccione una opción

Territorial

Seleccione una opción




Ex: HERE, Garmin, FAO, NOAA, USGS

Powered by Esri

No registrado
Muy Bajo
Bajo
Medio
Alto

# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)


Inicio **TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO**
Puentes seleccionados 34

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte

Indicadores de Desempeño

Priorización e Intervenciones

Administración

Estado de daño
Movilidad y transporte
Riesgos naturales y operativos

| ID Puente        | Nombre del puente | Indicador desempeño riesgo sismo | Indicador desempeño riesgo deslizamiento | Indicador desempeño riesgo socavación | Indicador desempeño riesgo Av. torrenciales | Indicador desempeño Capacidad de carga Vigas | Opciones |
|------------------|-------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|---|--|----------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla       | -1.00                            | 1.00                                     | 2.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0200  | Cuspaquirá        | -1.00                            | 3.00                                     | 3.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo     | 2.00                             | -5.00                                    | 2.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha          | 1.00                             | 3.00                                     | 4.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0500  | La Legia          | 3.00                             | 0.00                                     | 2.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta        | 1.00                             | 5.00                                     | 2.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0700  | La Cansal 2       | 0.00                             | 3.00                                     | 3.00                                  | 4.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0800  | La Leonara        | 1.00                             | 5.00                                     | 3.00                                  | 5.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos       | 1.00                             | 3.00                                     | 4.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | 1.00                             | 5.00                                     | 3.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco     | 1.00                             | 5.00                                     | 4.00                                  | 3.00  | -0.99  | 🔍        |
| 22-45A08-00-0100 | Río Suñaca        | 1.00                             | 1.00                                     | 2.00                                  | 2.00  | 2.00   | 🔍        |
| 22-45A08-00-0200 | El Hoyito         | 0.00                             | 2.00                                     | 3.00                                  | 2.00  | -0.99  | 🔍        |
| 22-45A08-00-0300 | K14+500           | 1.00                             | 2.00                                     | 2.00                                  | 2.00  | 3.00   | 🔍        |
| 22-45A08-00-0400 | Quebradaseca 1    | 1.00                             | 0.00                                     | 2.00                                  | 2.00  | 3.00   | 🔍        |


Generar reporte

Seleccione una opción ▼

Territorial ▼

Seleccione una opción


- Seleccione una opción
- Indicador desempeño riesgo sismo
- Indicador desempeño riesgo deslizamiento
- Indicador desempeño riesgo socavación
- Indicador desempeño riesgo Av. torrenciales
- Indicador desempeño Capacidad de carga Vigas
- Indicador desempeño Capacidad de carga Losas
- Indicador desempeño fatiga





# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)


Inicio - TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO
Puentes seleccionados 04

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte


Indicadores de Desempeño

Priorización e Intervenciones

Administración

Estado de daño
Movilidad y transporte
Riesgos naturales y operativos

| # Puentes        | Nombre del puente | Indicador desempeño riesgo sismo | Indicador desempeño riesgo deslizamiento | Indicador desempeño riesgo socavación | Indicador desempeño riesgo Av. Inundaciones | Indicador desempeño Capacidad de carga Vigas | Opciones |
|------------------|-------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|---|--|----------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla       | -1.00                            | 1.00                                     | 2.00                                  | 3.00  | -9.99  |          |
| 07-6211-00-0200  | Cusqueñá          | -1.00                            |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0300  | Peña de Galo      | 2.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0400  | La Roche          | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0500  | La Legia          | 3.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta        | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0700  | La Cursi 2        | 0.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera        | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos       | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco     | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez        | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 22-45A06-00-0200 | El Hayón          | 0.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 22-45A06-00-0300 | K14-000           | 1.00                             |  |                                       |   |  |          |
| 22-45A06-00-0400 | Cuadradaeca 1     | 1.00                             | 0.00                                     | 2.00                                  | 2.00  | 3.00   |          |



**Realizado**


La tarea 'Indicadores de Desempeño' se ha comenzado a ejecutar, puede validar el estado de la tarea dirigiéndose a 'Administración > Sistema > Tareas'

OK

Generar reporte
Actualizar Indicadores de Desempeño

Seleccione una opción Territorial


Seleccione una opción



Mapa de Colombia con marcadores de puentes. Seleccionado: Puentes seleccionados 04.

# Indicadores de desempeño de cada puente

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (6-junio-2022)



Inicio **TOMA DE DECISIONES - INDICADORES DE DESEMPEÑO**

Puentes seleccionados **14**

Módulo 1 - Inventario

Módulo 2 - Inspección

Módulo 3 - Cargas y Amenazas

Módulo 4 - Salud estructural

Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte

Indicadores de Desempeño

Priorización e Intervenciones

Priorizaciones existentes

Nueva priorización

Administración

Estado de daño

Ministerio y transporte

Riesgos naturales y operativos

| ID Puente        | Nombre del Puente | Durabilidad del Puente | Estabilidad del puente | Seguridad vial | Total - Puente | Operativa |
|------------------|-------------------|------------------------|------------------------|----------------|----------------|-----------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla       | 1                      | 3                      | 1              | 3              | ●         |
| 07-6211-00-0200  | Cusapourá         | 1                      | 4                      | 2              | 3              | ●         |
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo     | 0                      | 2                      | 0              | 4              | ●         |
| 07-6211-00-0400  | La Rocha          | 2                      | 4                      | 0              | 3              | ●         |
| 07-6211-00-0500  | La Legia          | 0                      | 1                      | 4              | 4              | ●         |
| 07-6211-00-0600  | La Congula        | 0                      | 2                      | 2              | 2              | ●         |
| 07-6211-00-0700  | La Cutral 2       | 0                      | 2                      | 1              | 1              | ●         |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera        | 1                      | 2                      | 1              | 3              | ●         |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos       | 1                      | 1                      | 2              | 1              | ●         |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | 0                      | 1                      | 0              | 2              | ●         |
| 07-6211-00-1100  | Chono Blanca      | 0                      | 0                      | 0              | 4              | ●         |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez        | 0                      | 2                      | 0              | 1              | ●         |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito         | 1                      | 2                      | 2              | 4              | ●         |
| 22-45A06-00-0300 | K14+800           | -9.99                  | -9.99                  | -9.99          | -9.99          | ●         |
| 22-45A06-00-0400 | Quebradocca 1     | -9.99                  | -9.99                  | -9.99          | -9.99          | ●         |
| 22-45A06-00-0500 | Quebradocca 2     | -9.99                  | -9.99                  | -9.99          | -9.99          | ●         |


Generar reporte

Actualizar Indicadores de Desempeño

Seleccione una opción

Territorial

Seleccione una opción



Map showing bridge locations in Colombia: Barranquilla, Maracaibo, Cartagena, Pasto, Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Cali, Quito, Guayaquil, Iquitos.

Legend: No registrado (grey), Muy Bajo (red), Bajo (green), Medio (yellow), Alto (orange).

# Indicadores de desempeño de cada puente



|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| Identificador | 07-6211-00-0300       |
| Nombre        | Peña de Gallo         |
| Territorial   | 7-Casanare            |
| Tipología     | Losa/viga en concreto |
| Longitud (m)  | 366                   |
| # Luces       | 3                     |

## 1. Estado de daño

|             |   |             |   |
|-------------|---|-------------|---|
| Estabilidad | 2 | Durabilidad | 3 |
|-------------|---|-------------|---|

## 3. Riesgos naturales y operativos

|                 |   |                     |   |
|-----------------|---|---------------------|---|
| Cap. Carga      | 1 | Fatiga              | 0 |
| Vul. Sísmica    | 2 | Vul. Deslizamientos | 5 |
| Vul. Socavación | 2 | Vul. Av torrencial  | 3 |

## 2. Movilidad y transporte

|   |   |                                   |   |
|---|---|-----------------------------------|---|
| Mal Estado CR                             | 0 | Deficiente estado señales vert    | 0 |
| Def. LC y LB                              | 4 | Señales vert obstruidos           | 0 |
| LB obstruida                              | 2 | Señales verticales duplicadas     | 0 |
| Ausencia tachas                           | 5 | Presencia empozamientos           | 0 |
| Det. Tachas reflectivas                   | 1 | Inexistencia facilidades peatones | 0 |
| Abrupta reducción velocidad               | 0 | Ambigüedad señales                | 0 |
| Mal estado componentes                    | 0 | Inexistencia señales informativas | 5 |
| Inexistencia marcadores viales            | 0 | Gálibo Inferior                   | 0 |
| Inexistencia velocidad máxima             | 0 | Ancho de berma                    | 0 |
| Inexistencia peso máximo                  | 5 | Ancho de carril                   | 5 |
| Inexistencia señales puentes largos/estre | 5 | Gálibo Superior                   | 0 |
| Inexistencia señalización prev.           | 5 | Reducción de carril               | 0 |

El objetivo principal es maximizar el desempeño global de los puentes, a partir de medidas de intervención bajo restricciones presupuestales y técnicas durante una ventana de tiempo establecida.



Cuales?

Cambio Juntas



Reparación tablero

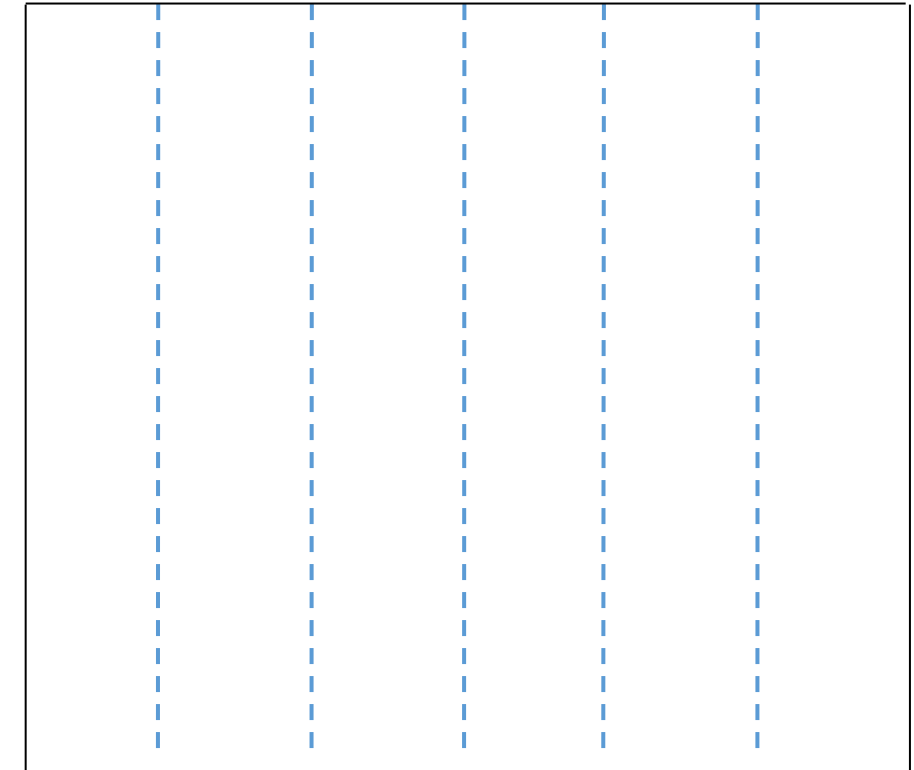


Mantenimiento pilas



Puentes

Cuando?



Año (t)

# Módulo de priorización y toma de decisiones

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)

Inicio - TOMA DE DECISIONES - PRIORIZACIÓN E INTERVENCIONES - NUEVA PRIORIZACIÓN

Puentes seleccionados 34

**INVIAS**  
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Módulo 1 - Inven...  
Módulo 2 - Inspe...  
Módulo 3 - Carga Amenazas  
Módulo 4 - Salud estructural  
Módulo 5 - Toma de Decisiones

Modelo de Transporte  
Indicadores de Desempeño  
Priorización e Intervenciones  
Priorizaciones existentes  
Nueva priorización

Administración

| ID               | Nombre         | Fecha modificada     |
|------------------|----------------|----------------------|
| 07-6211-00-0900  | Las Orquídeas  | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo   | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco  | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 22-45A06-00-0100 | Río Suárez     | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito      | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 22-45A06-00-0300 | K14+800        | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 22-45A06-00-0400 | Quevedobanca 1 | 15/10/2021 9:51 p.m. |
| 22-45A06-00-0500 | Quevedobanca 2 | 15/10/2021 9:51 p.m. |

repositorio\_de\_archivos

- informacion
- visualizador
- \_Info.txt

0-Manual de Usuario  
1-Inventario  
2-Inspeccion  
3-Cargas\_y\_Ar  
4-Salud\_Estruc  
5-Toma\_de\_De

Indicadores\_Desempeno  
Modelo\_Transporte  
Priorizacion\_In

Resultados

Formato Input Modelo Toma de decision...

11/11/2021 10:39 a.m.  
15/10/2021 9:51 p.m.  
15/10/2021 9:51 p.m.  
21/11/2021 10:03 p.m.  
26/11/2021 12:14 a.m.  
24/11/2021 8:41 a.m.  
10/02/2022 1:13 p.m.

Generar reporte Descargar Excel de Entrada

COLOMBIA

100 km


Powered by Esri

No registrado Muy Bajo Bajo Medio Alto

# Módulo de priorización y toma de decisiones

Formato de ingreso de datos del modelo de optimización para toma de decisiones (Excel):

1. Identificación de la evaluación
2. Definición de la ventana temporal
3. Definición de las restricciones presupuestales
4. Definición de las restricciones funcionales
5. Peso de importancia de los puentes
6. Perfil de decisión



**MÓDULO 5: MODELO DE PRIORIZACIÓN Y TOMA DE DECISIONES DE INTERVENCIONES EN PUENTES**

FOMATO DE INGRESO DE DATOS

Manual de usuario

---

**Introducción**

Esta hoja de cálculo se propone como la herramienta para el ingreso de los parámetros de entrada del modelo de priorización y toma de decisiones del módulo 5 del SIGP. Este formato permitirá al usuario definir los siguientes parámetros:

- \*Tiempo de análisis del modelo (Máximo 12 años).
- \*Presupuesto anual disponible para la ejecución de intervenciones.
- \*Restricciones funcionales y de estado de los puentes.
- \*Peso de importancia de los puentes.
- \*Perfil de decisión para definir los pesos de importancia de los criterios de desempeño.

La estructura de este formato se divide por pestañas, de acuerdo con los parámetros necesarios para la ejecución del modelo. Es obligatorio el diligenciamiento de todas las pestañas para el correcto funcionamiento del modelo. En primer lugar, se debe determinar la ventana de análisis en la que se realizará la priorización de actividades. La segunda pestaña corresponde a la definición de los parámetros de presupuesto disponible para intervenciones, la cual puede ser constante, variable por año, o variable de acuerdo con la territorial de los puentes que se estén evaluando. En la siguiente pestaña se definen las restricciones funcionales que deben garantizar los puentes dentro de la ventana de análisis. Posteriormente, en la siguiente pestaña se debe determinar la forma en la que se definen los pesos de importancia de los puentes (iguales, TPD, Costo de usuario). Finalmente, en la última pestaña se debe escoger el perfil de decisión que determina los pesos de ponderación de importancia de cada uno de los indicadores de desempeño. A partir de los datos ingresados en esta hoja de cálculo se realizan los análisis de priorización y toma de decisión de acuerdo con la metodología desarrollada por el módulo 5 del SIGP.

**Identificación de la evaluación**

Nombre de la corrida:

---

**1. Definición de la ventana temporal**

Definir la ventana de tiempo de análisis del modelo de priorización y toma de decisiones. El valor diligenciado debe ser entero. El rango del dato es entre 1 y 12 años.

Ventana temporal de análisis: Ej.   Años

Se puede definir el tiempo que pasa entre intervenciones en un mismo puente para ser considerado en el modelo. Esto permite limitar el número de veces que se debe visitar un puente en el plan de intervención arrojado por el modelo. El rango del dato es entre 1 y 5 años.

Tiempo entre intervenciones Ej.   Años

---

**2. Definición de las restricciones presupuestales**

Definir el tipo de restricción presupuestal a considerar para el análisis. El usuario debe escoger uno de los 3 tipos de restricciones presupuestales consideradas.

Tipo de restricción presupuestal:

Presupuesto anual constante: Ej.   \$ Millones de pesos

Presupuesto anual variable:  [Asignar presupuesto](#)

Presupuesto anual variable por territorial:  [Asignar presupuesto](#)

**3. Definición de las restricciones funcionales**

Definir el tipo de restricciones funcionales a considerar para el análisis. El usuario debe definir el estado límite al que puede estar un puente para cada uno de los criterios de desempeño durante la ventana de análisis. Esto genera que siempre se busquen intervenciones que mantengan el indicador de desempeño por debajo del límite establecido. El dato ingresado debe ser un número entero entre 3 y 5.

|  |                                |                                |                                |
|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Criterio 1: Estado de daño</b>                                    |                                |                                |                                |
| Estado de daño   | <input type="text" value="5"/> |                                |                                |
| <b>Criterio 2: Movilidad y transporte</b>                            |                                |                                |                                |
| Geometría:   | <input type="text" value="5"/> | Seguridad vial:                | <input type="text" value="5"/> |
| <b>Criterio 3: Confiabilidad ante riesgos naturales y operativos</b> |                                |                                |                                |
| Vulnerabilidad fatiga  | <input type="text" value="5"/> | Capacidad de carga:            | <input type="text" value="5"/> |
| Riesgo sísmico:  | <input type="text" value="5"/> | Riesgo por deslizamiento:      | <input type="text" value="5"/> |
| Riesgo por socavación:   | <input type="text" value="5"/> | Riesgo por avenida torrencial: | <input type="text" value="5"/> |

---

**4. Peso de importancia de los puentes**

Definir el criterio con el cual se establece el peso de importancia de cada puente dentro del modelo de toma de decisiones. A partir de este peso de importancia se le da más importancia a un puente frente a otro dentro del plan de intervenciones resultante del modelo.

Peso importancia de los puentes:  Costo de usuario

---

**5. Perfil de decisión**

Por último, se debe definir el perfil de decisión con el cual se ejecutará el modelo de priorización y toma de decisiones. Este perfil determina los pesos de ponderación de importancia de cada indicador de desempeño con la cual se ejecutará el modelo. El perfil puede ser uno de los predefinidos o generado por el usuario

Seleccionar perfil de decisión  [Ver Perfiles](#)

En caso de seleccionar un perfil definido por el usuario, se deben definir los pesos de importancia de forma manual [Definir perfil de usuario](#)

**Jerarquía 1: Indicador agregado multiatributo**

|                   |                                    |                           |                                    |  |                                    |
|-------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|
| 1. Estado de daño | <input type="text" value="0.300"/> | 2. Movilidad y transporte | <input type="text" value="0.300"/> | 3. Confiabilidad ante eventos naturales y operativos | <input type="text" value="0.400"/> |
|-------------------|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--|------------------------------------|

**Jerarquía 2**

|   |                                    |  |                                    |
|---|------------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Criterio 2: Movilidad y transporte</b> |                                    | <b>Criterio 3: Confiabilidad ante eventos naturales y operativos</b> |                                    |
| Geometría                                 | <input type="text" value="0.500"/> | Vul. Fatiga  | <input type="text" value="0.100"/> |
| Seguridad Vial                            | <input type="text" value="0.500"/> | Cap. Carga   | <input type="text" value="0.300"/> |
|   |                                    | Riesgo Sísmico   | <input type="text" value="0.100"/> |
|   |                                    | Riesgo Deslizamiento   | <input type="text" value="0.100"/> |
|   |                                    | Riesgo Socavación  | <input type="text" value="0.300"/> |
|   |                                    | Riesgo Av. Torrenciales  | <input type="text" value="0.100"/> |

# Módulo de priorización y toma de decisiones

1 Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)

**INVIAS**  
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

Inicio: TOMA DE DECISIONES - PRIORIZACIÓN E INTERVENCIONES - NUEVA PRIORIZACIÓN

Puentes seleccionados: 34

| ID Puente        | Nombre del puente | ID Puente en SIPUCOL | Territorial | Código de vía | Año de construcción | Selección |
|------------------|-------------------|----------------------|-------------|---------------|---------------------|-----------|
| 07-6211-00-0100  | La Toquilla       | 07-6211-001.00       | 7           | 8211          | 1926                | +         |
| 07-6211-00-0200  | Cuspaquirá        | 07-6211-002.00       | 7           | 8211          | 1926                | +         |
| 07-6211-00-0300  | Peña de Gallo     | 07-6211-002.20       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0400  | La Roche          | 07-6211-002.30       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0500  | La Legia          | 07-6211-003.00       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0600  | La Conguta        | 07-6211-004.00       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0700  | La Carisí 2       | 07-6211-005.10       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0800  | La Leonera        | 07-6211-005.20       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-0900  | Los Grillos       | 07-6211-005.30       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-1000  | Puente Nuevo      | 07-6211-005.40       |             |               |                     |           |
| 07-6211-00-1100  | Chorro Blanco     | 07-6211-005.50       |             |               |                     |           |
| 22-45A06-00-0100 | Río Sudrec        | 22-45A06-201.00      |             |               |                     |           |
| 22-45A06-00-0200 | El Hoyito         | 22-45A06-202.00      |             |               |                     |           |
| 22-45A06-00-0300 | K14-800           |                      |             |               |                     |           |
| 22-45A06-00-0400 | Questradaseca 1   |                      |             |               |                     |           |
| 22-45A06-00-0500 | Questradaseca 2   |                      |             |               |                     |           |

**Realizado**

La tarea 'Nueva Priorización' se ha comenzado a ejecutar, puede validar el estado de la tarea dirigiéndose a 'Administración > Sistema > Tareas'

OK


Generar reporte | Descargar Excel de Entrada | Ejecutar Modelo Optimización

Administración

Mapa de Colombia con marcadores de puentes. Legenda: No registrado, Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto, Muy Alto.

# Módulo de priorización y toma de decisiones

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-junio-2022)



- Módulo 1 - Inventario
- Módulo 2 - Inspección
- Módulo 3 - Cargas y Amenazas
- Módulo 4 - Salud estructural
- Módulo 5 - Toma de Decisiones
- Modelo de Transporte
- Indicadores de Desempeño
- Priorización e Intervenciones
  - Priorizaciones existentes
  - Nueva priorización
- Administración

Inicio **TOMA DE DECISIONES - PRIORIZACIÓN E INTERVENCIONES - PRIORIZACIONES EXISTENTES**

1 - 2022-01-24 - Corrida de Prueba - 1

1 - 2022-01-24 - Corrida de Prueba - 1

2 - 2022-02-01 - Corrida de Prueba - 1

3 - 2022-02-03 - Corrida de Prueba - 1

4 - 2022-02-10 - Corrida Prueba en Vivo

5 - 2022-02-10 - Corrida Prueba en Vivo

022-01-24 TIPO CORRIDA: 20

Evolución desempeño general | Evolución desempeño puente | **Priorización Intervenciones**


| Id Evolución | Año | Evolución indicador geometría | Evolución indicador seguridad vial | Evolución indicador capacidad de carga | Evolución indicador vulnerabilidad a fatiga | Evolución indicador riesgo sísmico | Ev in no dest |
|--------------|-----|-------------------------------|------------------------------------|--|---|------------------------------------|---------------|
| 1            | 0   | 1.28                          | 0.53                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 1   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 2   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 3   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 4   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 5   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 6   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 7   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |
| 1            | 8   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |               |

Generar reporte

Desempeño General

No existe gráfica

Puentes seleccionados





# Módulo de priorización y toma de decisiones

Sistema Inteligente de Gestión de Puentes (SIGP) - v1.1.8 - (8-Junio-2022)

**INVIAS**

Inicio **TOMA DE DECISIONES - PRIORIZACIÓN E INTERVENCIONES - PRIORIZACIONES EXISTENTES**

1 - 2022-01-24 - Corrida de Prueba - 1

**NOMBRE:** CORRIDA DE PRUEBA - 1 **FECHA:** 2022-01-24 **TIPO CORRIDA:** 20

Evolution de desempeño general | Evolution de desempeño puentes | Priorización Intervenciones

| ID Evaluación | Año | Evolución indicador geometría | Evolución indicador seguridad vial | Evolución indicador capacidad de carga | Evolución indicador vulnerabilidad a fatiga | Evolución indicador riesgo sísmico | Evaluación de riesgo |
|---------------|-----|-------------------------------|------------------------------------|--|---|------------------------------------|----------------------|
| 1             | 0   | 1.26                          | 0.53                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 1   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 2   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 3   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 4   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 5   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 6   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 7   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |
| 1             | 8   | 0.32                          | 0.19                               | -0.99                                  | -0.99                                       | -0.4                               |                      |

Generar reporte

Desempeño General

No existe gráfica

Puentes seleccionados 24

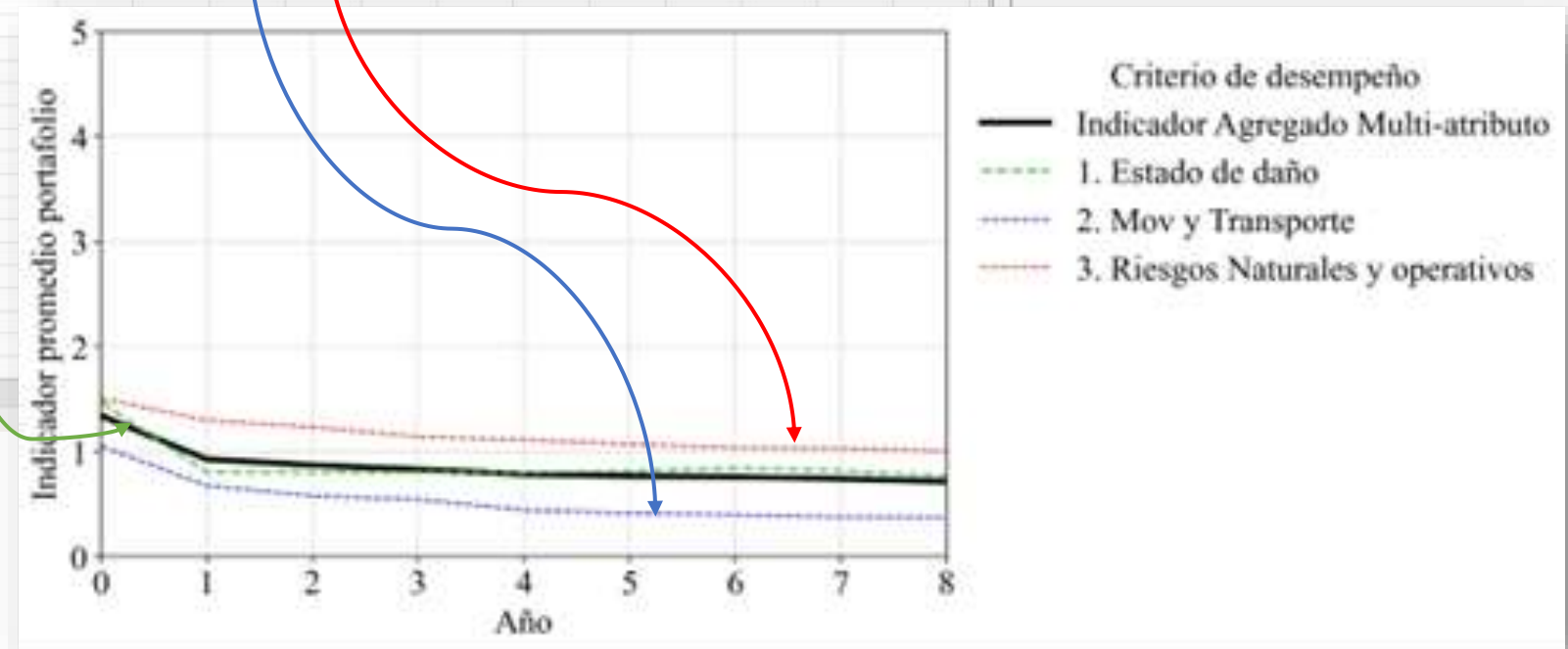
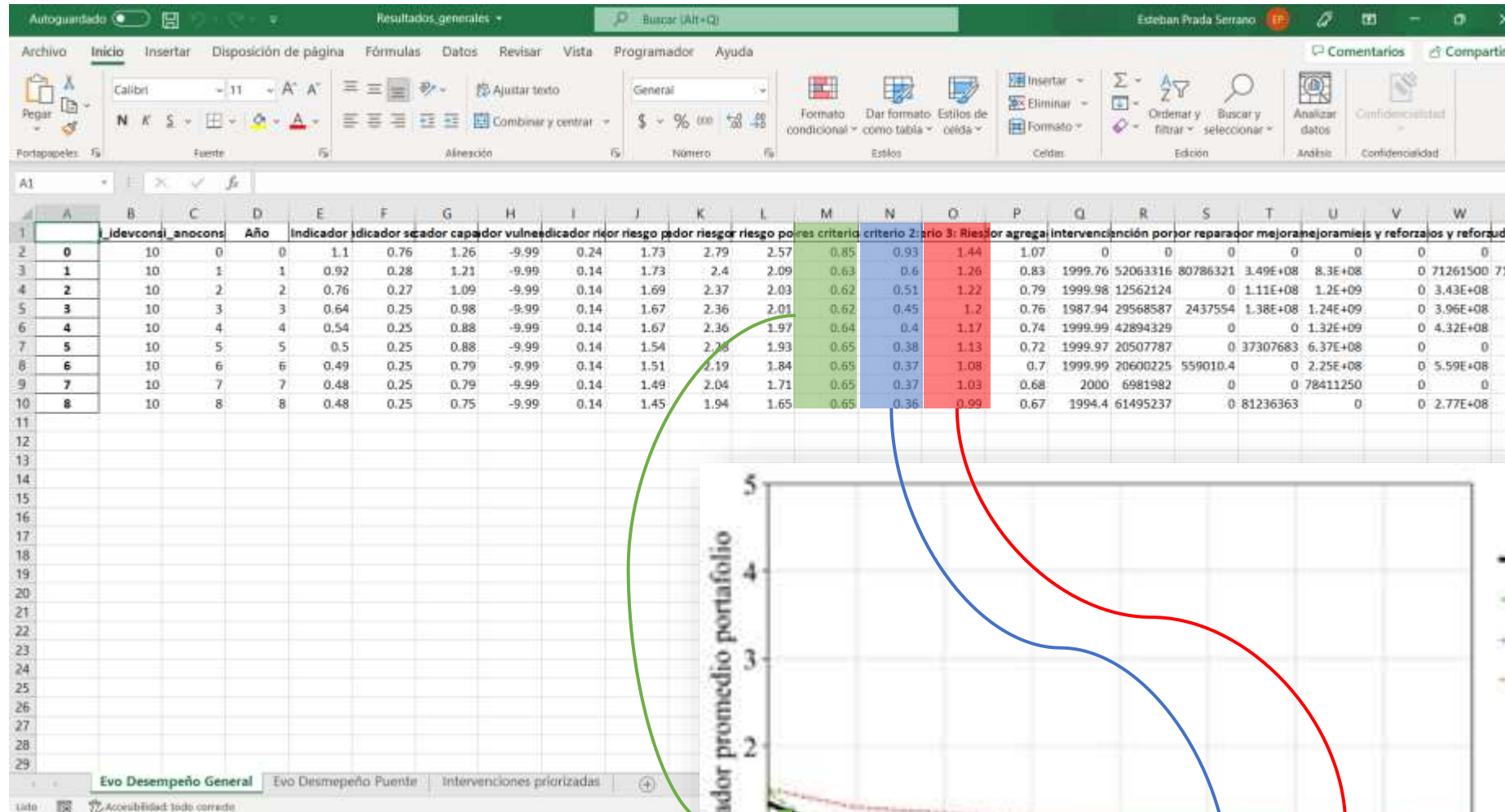
COLOMBIA

300 km

En: HERE, Garmin, FAD, NOAA, USGS. Powered by Esri

Legend: No registrado, Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto

# Módulo de priorización y toma de decisiones



# Módulo de priorización y toma de decisiones

Autoguardado Resultados generales Buscar (Añ+Q) Esteban Prada Serrano

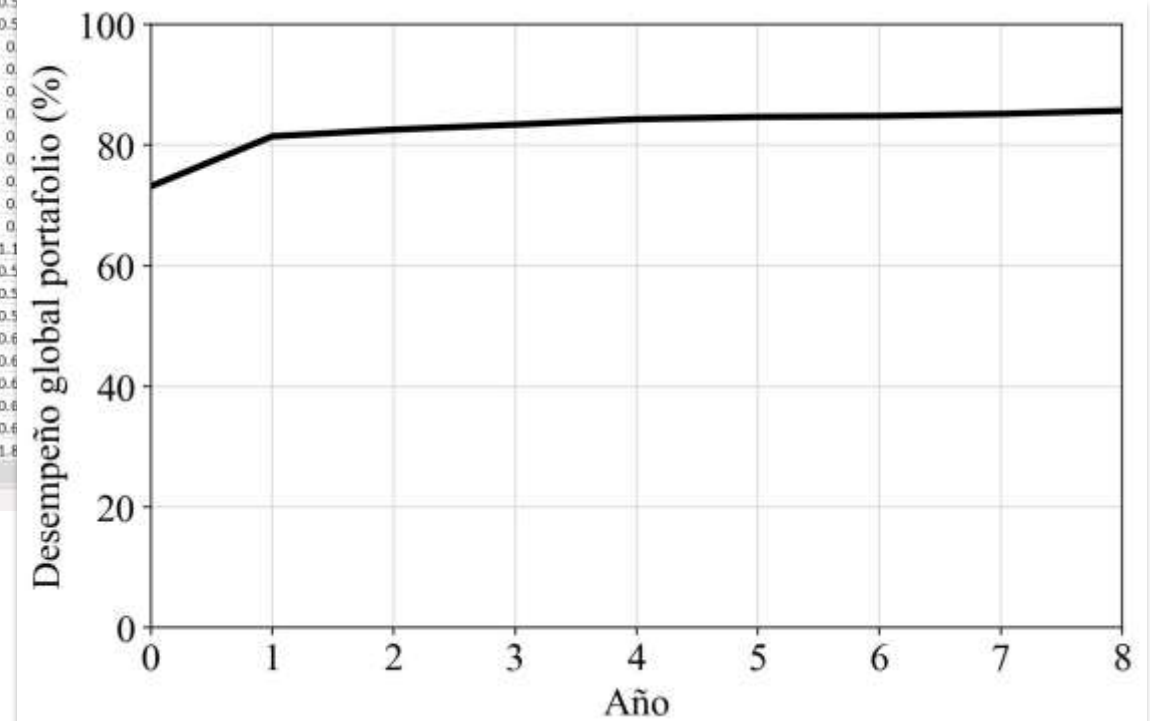
Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador Ayuda

Comentarios Compartir

Calibre 11 Ajustar texto General Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Analizar datos Confidencialidad

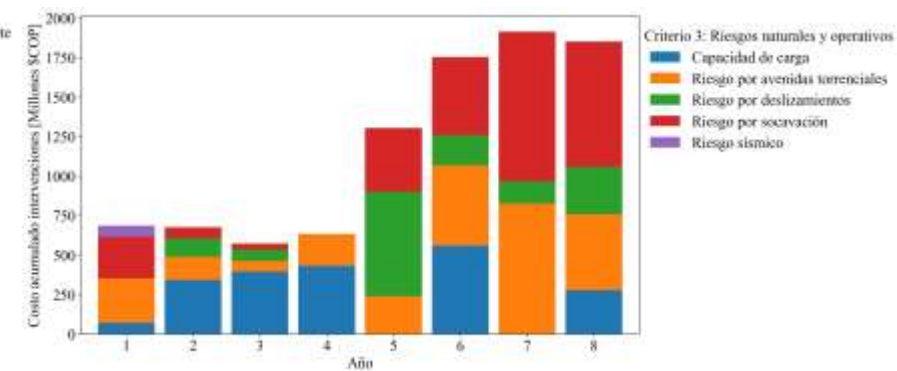
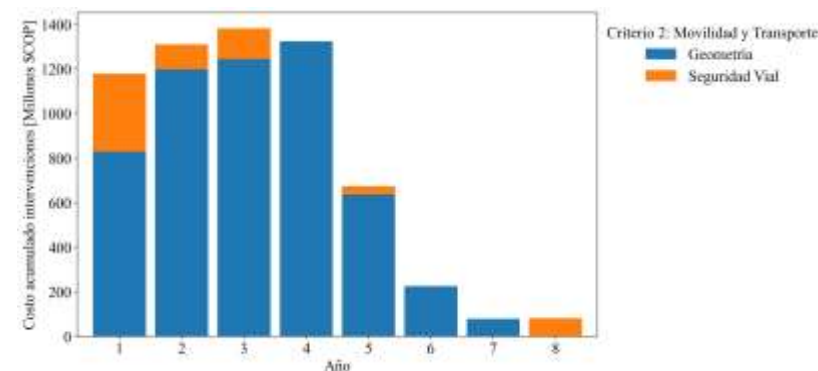
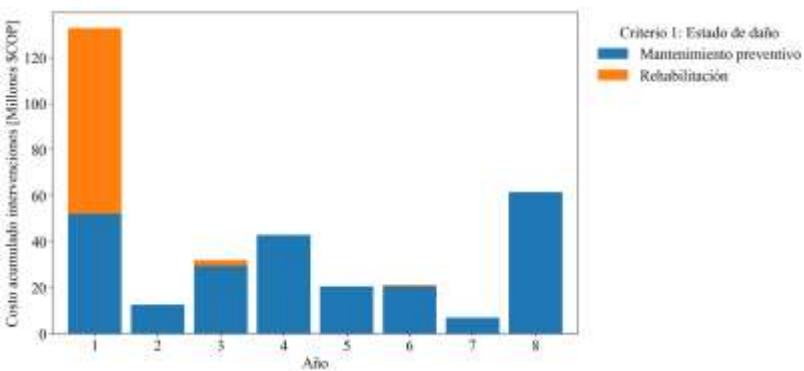
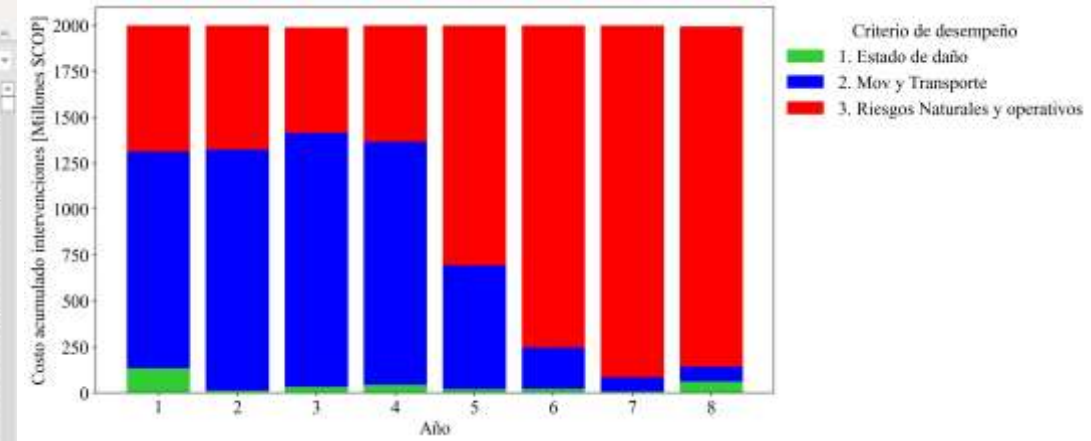
|    | A  | B          | C        | D                | E             | F                | G           | H             | I         | J   | K  | L  |
|----|----|------------|----------|------------------|---------------|------------------|-------------|---------------|-----------|-----|--|--|
|    |    | L_idevcons | L_idcons | ID Puente        | Nombre Puente | ID Viejo SIPUCOL | Territorial | Código de vía | L_añocons | Año | Evolución indicadores criterio 1: estado de daño | Evolución indicadores criterio 2: Movilidad y transporte |
| 2  | 0  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 0         | 0   | 0.622961639                                      | 1.091666667  |
| 3  | 1  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 1         | 1   | 0.44325181                                       | 0.904166667  |
| 4  | 2  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 2         | 2   | 0.44325181                                       | 0.504166667  |
| 5  | 3  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 3         | 3   | 0.44325181                                       | 0.504166667  |
| 6  | 4  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 4         | 4   | 0.49564606                                       | 0.504166667  |
| 7  | 5  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 5         | 5   | 0.591832246                                      | 0.304166667  |
| 8  | 6  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 6         | 6   | 0.591832246                                      | 0.304166667  |
| 9  | 7  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 7         | 7   | 0.5  |  |
| 10 | 8  | 10         | 8        | 04-45A05-00-0100 | Puente Ubatá  | 04-45A05-001.00  | 4           | 45A05         | 8         | 8   | 0.5  |  |
| 11 | 9  | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 0         | 0   | 0  |  |
| 12 | 10 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 1         | 1   | 0  |  |
| 13 | 11 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 2         | 2   | 0  |  |
| 14 | 12 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 3         | 3   | 0  |  |
| 15 | 13 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 4         | 4   | 0  |  |
| 16 | 14 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 5         | 5   | 0  |  |
| 17 | 15 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 6         | 6   | 0  |  |
| 18 | 16 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 7         | 7   | 0  |  |
| 19 | 17 | 10         | 9        | 04-45A05-00-0200 | Pinilla       | 04-45A05-002.00  | 4           | 45A05         | 8         | 8   | 0  |  |
| 20 | 18 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 0         | 0   | 1.1  |  |
| 21 | 19 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 1         | 1   | 0.5  |  |
| 22 | 20 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 2         | 2   | 0.3  |  |
| 23 | 21 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 3         | 3   | 0.5  |  |
| 24 | 22 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 4         | 4   | 0.6  |  |
| 25 | 23 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 5         | 5   | 0.6  |  |
| 26 | 24 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 6         | 6   | 0.6  |  |
| 27 | 25 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 7         | 7   | 0.8  |  |
| 28 | 26 | 10         | 10       | 04-45A05-00-0300 | Saboyá        | 04-45A05-003.00  | 4           | 45A05         | 8         | 8   | 0.6  |  |
| 29 | 27 | 10         | 11       | 04-45A05-00-0400 | La Cala       | 04-45A05-004.00  | 4           | 45A05         | 0         | 0   | 1.8  |  |

Evo Desempeño General **Evo Desempeño Puente** Intervenciones prioritizadas



# Módulo de priorización y toma de decisiones

| ID | Nombre Puesto         | Municipio    | Código de vial | Tipo | Valor de reposición | Años por interrupción | Año           | Código Intervención | Tipo Intervención                | Descripción  |
|----|-----------------------|--------------|----------------|------|---------------------|-----------------------|---------------|---------------------|----------------------------------|--|
| 0  | 07-6513-0 El Tigre    | 07-6513-0-7  | 6513           | 20   | 1334286427          | 47579957              | 1-11-01-01-02 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Sello de fisuras y grietas en pavimentos flexibles y rígidos |
| 1  | 07-6513-0 El Tigre    | 07-6513-0-7  | 6513           | 20   | 1334286427          | 47579957              | 1-11-01-01-05 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de andenes y bordillos                              |
| 2  | 07-6513-0 El Tigre    | 07-6513-0-7  | 6513           | 20   | 1334286427          | 47579957              | 1-13-01-01-03 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de apoyos   |
| 5  | 07-6513-0 Cravo sur   | 07-6513-0-07 | 6513           | 80   | 9604250000          | 471544437             | 1-13-01-01-03 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de apoyos   |
| 6  | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-11-01-01-02 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Sello de fisuras y grietas en pavimentos flexibles y rígidos |
| 7  | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-11-01-01-04 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de juntas de dilatación                             |
| 8  | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-11-01-01-05 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de andenes y bordillos                              |
| 9  | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-11-01-03-10 | 411936123           | Rehabilitación                   | Reparación de barandas de concreto                           |
| 10 | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-12-01-01-01 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de drenes   |
| 11 | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-22-04-02-01 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Limpieza de andenes/bordillo del puente                      |
| 12 | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-22-03-03-04 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Reparación de componentes en acero                           |
| 13 | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-22-05-06-02 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Suministro e instalación de señales verticales laterales     |
| 14 | 07-6513-0 La Colibrac | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 2034656460          | 411936123             | 1-33-01-01-01 | 411936123           | Riesgo por avenidas torrenciales | Mantenimiento del cauce                                      |
| 15 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-03-03 | 411936123           | Rehabilitación                   | Reparación de pavimento                                      |
| 16 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-01-04 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de juntas de dilatación                             |
| 17 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-01-05 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de andenes y bordillos                              |
| 18 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-02-07 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Pintura de elementos de concreto                             |
| 19 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-02-07 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Pintura de elementos de concreto                             |
| 20 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-13-01-01-03 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de apoyos   |
| 21 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-11-01-02-07 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Pintura de elementos de concreto                             |
| 22 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-22-04-02-01 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Limpieza de andenes/bordillo del puente                      |
| 23 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-22-03-02-04 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Reparación de componentes en acero                           |
| 24 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-22-05-06-02 | 411936123           | Seguridad Vial                   | Suministro e instalación de señales verticales laterales     |
| 25 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-33-01-01-01 | 411936123           | Riesgo por avenidas torrenciales | Mantenimiento del cauce                                      |
| 26 | 07-6513-0 La Garrapa  | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 1334251914          | 411936123             | 1-33-01-01-01 | 411936123           | Riesgo por socavación            | Mantenimiento del cauce                                      |
| 27 | 07-6513-0 Guachirá    | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 6673586969          | 411936123             | 1-11-05-02-06 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Pintura de elementos de acero                                |
| 28 | 07-6513-0 Guachirá    | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 6673586969          | 411936123             | 1-11-01-01-07 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de barandas de concreto                             |
| 29 | 07-6513-0 Guachirá    | 07-6513-0-07 | No Def         | 20   | 6673586969          | 411936123             | 1-13-01-01-03 | 411936123           | Mantenimiento preventivo         | Limpieza de apoyos   |





Gracias

