



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO

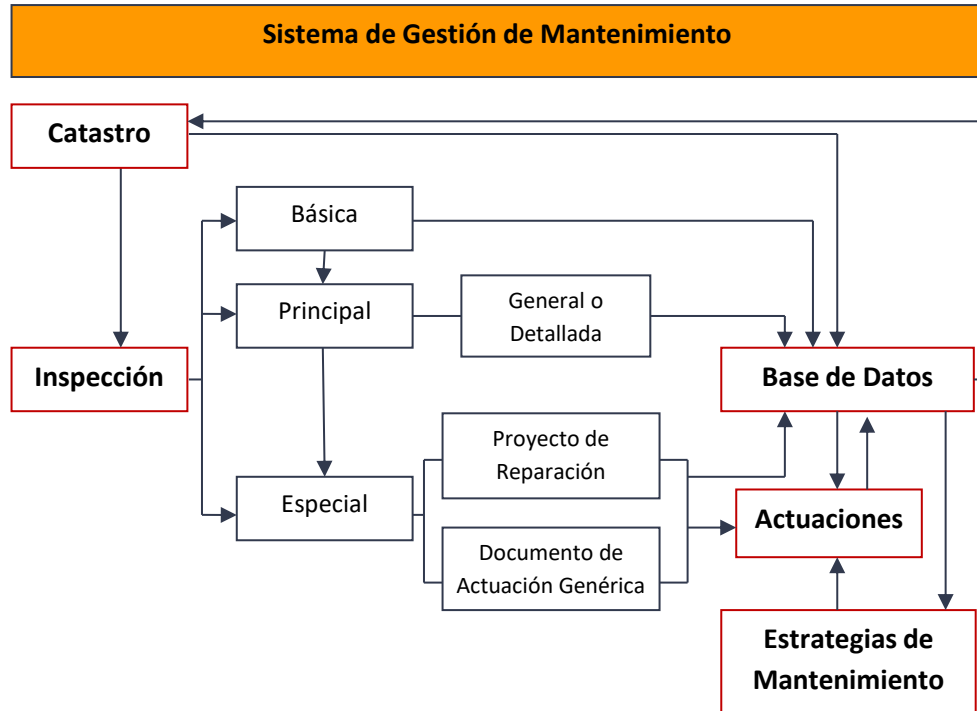
# Inspección y Rehabilitación

## Módulo 2

Valparaíso, 15 Mayo 2021

Nombre: Matías Valenzuela  
Fernando Cerda

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes



La gestión de mantenimiento de puentes, puede definirse como:

***“un sistema diseñado para optimizar el uso de los recursos disponibles en la inspección, mantenimiento, rehabilitación y reemplazo de puentes” (The Manual For Bridge Evaluation, 2011).***

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Catastro

- **Catastro:** Registro Nacional de Puentes, identificado también como inventario de puentes, es una de las actividades y herramientas fundamentales para el desarrollo de las actividades de conservación y mantenimiento. Para ello, la información que contiene considera datos como la ubicación, geometría, materialidad, tipología de la estructura, antecedentes de las inspecciones realizadas, estado de actual de la estructura y capacidad de carga - entre otros - la cual debe mantenerse actualizada.

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes Catastro



**INVENTARIO DE PUENTES**

SUBDEPARTAMENTO DE CONSERVACIÓN DE PUENTES

DEPARTAMENTO DE PUENTES

SUBDIRECCIÓN DE OBRAS

DIRECCIÓN DE VIABILIDAD

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

CONSOLIDADO

Fecha Cierre Inventario: 14 DE FEBRERO DE 2024

| RESUMEN       |  |       |             |
|---------------|--|-------|-------------|
| TIPO ACTIVO   |  | TOTAL | TOTAL (m)   |
| PUENTES       |  | 6135  | 816.268,224 |
| VIADUCTOS     |  | 14    |             |
| PASO SUPERIOR |  | 19    |             |
| OTROS         |  | 0     |             |

| L- IDENTIFICACIÓN |      |              |                |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |
|-------------------|------|--------------|----------------|------|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------------------|---------|--------------|----------|--|--|
|                   |      |              | IDENTIFICACIÓN |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |
| REG               | ID   | CODIGO ACT   | REG            | PROV | COM    | CODIGO_PU | NOMBRE_PTE                                                              | TIPO_PU | LARGO_PU | NOMBRE_CAUCE_QUEBRADA | TUICION | ACTIVO_PADRE |          |  |  |
| 16                | 1747 | NO COMPLETAR | 01             | 0102 | 010204 | 61P20001  | PUENTE TILVICHE                                                         | PT      | 66,00    | QUEBRADA DE TILVICHE  | DV      | 61A00005     |          |  |  |
|                   |      |              | 01             | 0102 | 010204 | 61P20002  | PUENTE TANA                                                             | PT      | 82,50    | QUEBRADA DE TANA      | DV      | 61A00005     |          |  |  |
|                   |      |              | 01             | 0102 | 010204 | 61P20003  | PUENTE CHIZA                                                            | PT      | 32,18    | QUEBRADA DE CHIZA     | DV      | 61A00005     |          |  |  |
| 15                | 1748 | NO COMPLETAR | 01             | 0102 | 010204 | 61P20004  | PUENTE CHUSMIZA                                                         | PT      | 32,20    | QUEBRADA DE OCHARAZA  | DV      | 61A20015     |          |  |  |
|                   |      |              | 01             | 0102 | 010201 | 61P20005  | PUENTE MOQUELLA                                                         | PT      | 40,85    | QUEBRADA DE CAMIÑA    | DV      | 61B20045     |          |  |  |
|                   |      |              | 01             | 0102 | 010204 | 61P20006  | PUENTE TARAPACA                                                         | PT      | 45,00    | QUEBRADA DE TARAPACA  | DV      | 61D20565     |          |  |  |
| 16                | 1746 | NO COMPLETAR | 02             | 0201 |        | 62P10001  | PASO SUPERIOR LA NEGRA ( )                                              | PS      | 45,70    |                       | S/I     | DV           | 62A00005 |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10002  | PASO SUPERIOR LA NEGRA ( )                                              | PS      | 45,70    |                       | S/I     | DV           | 62A00005 |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10003  | PASO SUPERIOR NUDO VIAL PEDRO AGUIRRE CERDA NORTE (Paso Inferior Norte) | PS      | 20,00    |                       | S/I     | DV           | 62A00001 |  |  |
| 19                | 1744 | NO COMPLETAR | 02             | 0201 |        | 62P10004  | PASO SUPERIOR NUDO VIAL PEDRO AGUIRRE CERDA SUR ( Sur)                  | PS      | 20,00    |                       | S/I     | DV           | 62A00001 |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 | 020104 | 62P10005  | PUENTE GENERAL FERNANDO DEL VALLE VILLALON                              | PT      | 45,00    | QUEBRADA SIN NOMBRE   | DV      | 62A00100     |          |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10006  | PASO SUPERIOR FERROCARRILES                                             | PS      | 19,80    |                       | S/I     | DV           | 62A10028 |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10007  | PUENTE EL JOTE Y CARRIZO                                                | PT      | 63,67    | CARRIZO               | DV      | 62A10028     |          |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10008  | PASO SUPERIOR CARRIZO                                                   | PS      | 21,00    | CARRIZO               | DV      | 62A10028     |          |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10009  | PASO SUPERIOR EL JOTE                                                   | PS      | 24,00    | CARRIZO               | DV      | 62A10028     |          |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0201 |        | 62P10010  | PASO SUPERIOR FEROCARRILES                                              | PS      | 16,00    |                       | S/I     | DV           | 62A10028 |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0202 | 020201 | 62P20001  | PUENTE YALQUINCHA ESTRUCTURA CALLE SERVICIO                             | PT      | 50,50    | RIO LOA               | DV      | 62A00025     |          |  |  |
|                   |      |              | 02             | 0202 | 020201 | 62P20002  | PUENTE YALQUINCHA                                                       | PT      | 50,40    | RIO LOA               | DV      | 62A00025     |          |  |  |
|                   |      |              |                |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |
|                   |      |              |                |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |
|                   |      |              |                |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |
|                   |      |              |                |      |        |           |                                                                         |         |          |                       |         |              |          |  |  |

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Catastro

| REGIÓN                            | PUENTES     | VIADUCTOS | PASOS<br>SUPERIORES | TOTAL<br>ESTRUCTURAS |
|-----------------------------------|-------------|-----------|---------------------|----------------------|
| ARICA Y PARINACOTA                | 11          | 0         | 0                   | 11                   |
| TARAPACÁ                          | 6           | 0         | 0                   | 6                    |
| ANTOFAGASTA                       | 14          | 0         | 11                  | 25                   |
| ATACAMA                           | 71          | 0         | 4                   | 75                   |
| COQUIMBO                          | 90          | 51        | 3                   | 144                  |
| VALPARAÍSO                        | 222         | 0         | 12                  | 234                  |
| LIBER. GRAL BERNARDO O'HIGGINS    | 245         | 1         | 17                  | 263                  |
| MAULE                             | 798         | 2         | 1                   | 801                  |
| ÑUBLE                             | 374         | 0         | 3                   | 377                  |
| Biobío                            | 582         | 3         | 29                  | 614                  |
| LOS RÍOS                          | 559         | 0         | 2                   | 561                  |
| LA ARAUCANÍA                      | 1913        | 0         | 4                   | 1917                 |
| LOS LAGOS                         | 1103        | 1         | 1                   | 1105                 |
| AYSÉN                             | 392         | 1         | 0                   | 393                  |
| MAGALLA Y DE LA ANTARTICA CHILENA | 98          | 0         | 0                   | 98                   |
| METROPOLITANA                     | 207         | 2         | 2                   | 211                  |
| <b>TOTAL</b>                      | <b>6685</b> | <b>61</b> | <b>89</b>           | <b>6835</b>          |

Inventario al 4 de febrero de 2020

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes Catastro

## Inventario de Activos en FEMN

Activos

Pablo Valenzuela Rodríguez (DGOP)

Consulta

Buscar Activo

Seleccionar acción

Búsqueda avanzada

Guardar consulta

Activos

Filtro

</

Inventario al 30 de octubre de 2020, un total de 6.828 estructuras.

Error del 0,1% respecto de levantamiento de fecha 4 de febrero de 2020.

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Inspección

- **Inspección Básica:** Inspección visual que puede ser desarrollada por personal no especializado.
- **Inspección Principal (General o Detallada):** Consiste en una inspección de carácter visual, llevada a cabo por personal técnico especializado, con conocimientos en cálculo estructural, materiales, construcción, geotecnia y patología de estructuras, entre otros.
- **Inspección Especial:** Radica en la inspección de una estructura por parte de personal técnico altamente especializado, realizando todos aquellos trabajos adicionales (toma de muestras, ensayos, cálculos, inspecciones efectuadas por buzos o andinistas, entre otros) necesarios para obtener la completa información que permita evaluar el estado de una estructura y definir las actuaciones necesarias a llevar a cabo.

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Periodicidad de Inspección

| Calificación | Periodicidad de Inspecciones   | Tipo de Inspección |
|--------------|--------------------------------|--------------------|
| 80 – 100     | Cada Tres (3) años             | Básica             |
| 60 – 79      | Cada Dos (2) años              | Básica             |
| 40 – 59      | Cada Un (1) año                | Principal          |
| 20 – 39      | Cada Tres (3) Meses            | Principal          |
| 0 – 19       | Acciones concretas inmediatas. | No Aplica          |

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Estrategias de Mantenimiento

- **Monitoreo permanente:** realizado por medio de consultorías o asesorías, que permiten mantener un monitoreo permanente por medio de inspecciones periódicas de las estructuras.
- **Ejecución de Proyecto:** los que, de acuerdo con la capacidad instalada en el servicio y envergadura del proyecto a desarrollar, podrán ser abordados por Administración Directa, Contratación de Consultorías o por la Asesorías a la Inspección de Contratos de Conservación Global.
- **Ejecución de Trabajos de Conservación:** Presupuesto de Conservación – Contratos de Conservación Global, Circular 33- , Iniciativa de Inversión Específica –Uno o un conjunto de puentes-, Administración Directa.

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Actuaciones

| Calificación | Descripción                                                                                     | Plazo Máximo Esperado de Actuación |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 80 – 100     | Estructura con daños de carácter durable o funcional leve.                                      | No requiere.                       |
| 60 – 79      | Estructura con daños de carácter durable o funcional medios.                                    | Cinco (5) años.                    |
| 40 – 59      | Estructura con daños de carácter resistente leves o de carácter durable o funcional extendidos. | Dos (2) años.                      |
| 20 – 39      | Estructura con daños de carácter resistente medios. Daños durables o funcionales graves.        | Un (1) año.                        |
| 0 – 19       | Estructura colapsada o con daños de carácter resistentes muy graves.                            | Inmediata.                         |

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Estrategias de Mantenimiento

Estructuras con calificación entre 0 – 39, se llevaran a cabo actuaciones inmediatas y de corto plazo (Un año), las que se indican a continuación:

1. Cierre de la estructura.
2. Puente Modulares de Emergencia (Mecano)
3. Vado (baterías de tubos provisorios u otros)
4. Monitoreo Permanente (inspecciones permanentes, sensores u otros)
5. Apuntalamiento.
6. Decreto de Emergencia
7. Instalación de señalización informativa, reglamentaria, restricción de carga.
8. Inspección de emergencia

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Estrategias de Mantenimiento

Estructuras con calificación entre 40 – 59 se consideraran actuaciones de Mediano Plazo (Dos Años):

1. Proyecto de Conservación/Refuerzo Departamento de Puentes o DRV
2. Proyecto de Conservación a través de Asesoría de Inspección Fiscal (AIF) de Contratos de Conservación Global o de consultora de monitoreo permanente.
3. Ejecución de Obra a través de Contrato de Conservación Global
4. Estudio de Ingeniería.
5. Estudio de Diagnóstico.
6. Instrumentación para monitoreo.

# Sistema de Gestión de Mantenimiento de Puentes

## Estrategias de Mantenimiento

Estructuras que posean una calificación entre 60 -100, se hace necesario realizar actuaciones a Largo Plazo (Cinco o más Años):

1. Estudio de Ingeniería para nuevo puente
2. Reposición de Puente por Circular 33 (longitud menor a 30 m)
3. Obra de reposición de puente (longitud mayor o igual a 30 m)

Nota: Una actividad para un determinado rango puede complementarse con una de otro rango.

# Sistema de Catastro y Diagnóstico de Puentes (i3MOP)

Plataforma que permite almacenar información actualizada de los puentes existentes a lo largo del país, basada en el catastro y diagnóstico en terreno que realiza un profesional:

- Datos Generales (Nombre estructura, código, ubicación, tipología, longitud, ancho, superficie, operatividad, descripción de la estructura, entre otros).
- Descripción General (Tipología de superestructura, material, sistema estructural).
- Catastro Obra Civil.
- Documentación.
- Fotografías.
- Inspecciones.

# Sistema de Catastro y Diagnóstico de Puentes (i3MOP)

El modulo de inspección, permite la identificación de patologías y/o daños que presenten las estructuras, generando, por medio de un algoritmo matemático, una calificación automática.

La totalidad de la información obtenida es posible visualizarla directamente en la plataforma o bien descargarla formato PDF, emitida por medio de fichas que se identifican de la siguiente forma:

- Ficha de Registro (FR).
- Ficha de Ubicación (FU).
- Ficha de Inventario (FI).
- Ficha de Inspección Básica (FIB).
- Ficha de Inspección Principal (FIP).
- Ficha de Inspección Especial (FIE).