

## *Annex 03*

# **MANUAL PER A LA REALITZACIÓ D'INSPECCIONS PRINCIPALS EN ESTRUCTURAS**

**Manual per a la realització d'Inspeccions Principals (ressegiments) a les  
estructures de l'Ajuntament de Barcelona**

## Index

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTS</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>NIVELLS D'INSPECCIÓ</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>INSPECCIÓ PRINCIPAL (RESSEGUIMENT)</b> .....	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PREPARACIÓ PER A L'INSPECCIÓ</b> .....	<b>9</b>
5.1	Personal necessari.....	9
5.2	Material necessari .....	9
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA EN CAMP</b> .....	<b>11</b>
6.1	Desenvolupament de la inspecció.....	11
6.2	Dades generals de l'inspecció .....	15
<b>7</b>	<b>METODOLOGIA EN GABINET</b> .....	<b>21</b>
<b>ANNEX 1</b>	<b>FITXES TIPUS D'INSPECCIÓ</b>	
<b>ANNEX 2</b>	<b>LLISTAT DE PATOLOGIES</b>	
<b>ANNEX 3</b>	<b>LLISTAT D'UNITATS</b>	
<b>ANNEX 4</b>	<b>LLISTAT DE CAUSES</b>	

# 1 ANTECEDENTS

L'AJUNTAMENT DE BARCELONA desenvolupa actualment diverses actuacions encaminades a avaluar l'estat i les condicions de capacitat estructural, durabilitat i ús dels seus estructures.

En aquest marc i d'acord amb la metodologia establerta per l'AJUNTAMENT DE BARCELONA, es proposa la realització de les denominades inspeccions principals, amb una periodicitat de 60 mesos en totes les estructures que es vagin incorporant al Sistema de Gestió d'Estructures de l'AJUNTAMENT DE BARCELONA.

En aquest Manual es descriu la sistemàtica necessària per a la realització d'inspeccions principals a les estructures de l'AJUNTAMENT DE BARCELONA.

Hi ha diferents nivells d'inspecció que es definiran més endavant, i en aquest Manual es descriu la sistemàtica necessària per a la realització de la Inspecció Principal d'un estructura. Es considera que prèviament s'ha realitzat l'Inventari de l'estructura, és a dir, la descripció mitjançant una sèrie de fitxes de tots els elements que componen aquella, quant a les seves característiques tipològiques, geomètriques, materials i qualsevol altra dada que s'ha considerat d'interès.

## 2 OBJECTE

El principal objectiu d'aquest document és definir la **metodologia per a la realització l'inspecció principal (resseguint) d'una estructura**. Per a això, es recull detalladament la sistemàtica a seguir en la realització d'aquests treballs, que permetin descriure adequadament els elements existents en les estructures.

L'estructura de funcionament d'un Sistema de Gestió d'Estructures es pot resumir en el següent fluxograma:

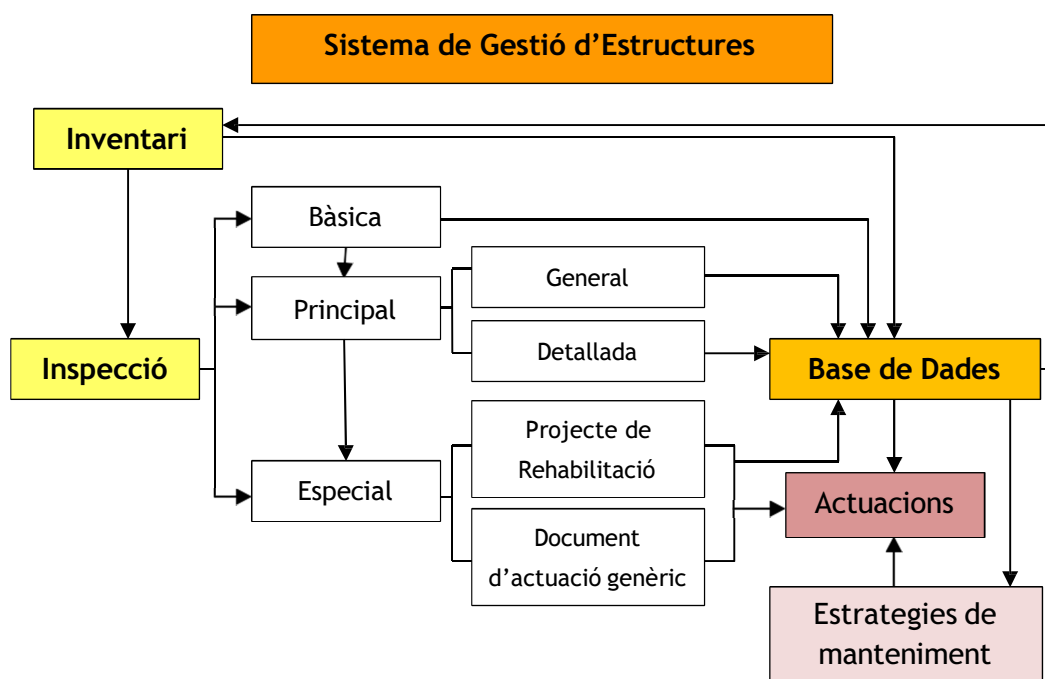


Figura nº 1. Diagrama de flux

Per recollir i documentar el desenvolupament de totes les activitats recollides en el diagrama anterior, s'han redactat una sèrie de documents o Manuals del Sistema, que es resumeixen a continuació:

- IBP-1: Manual de realització de les Inspeccions Bàsiques
- IPP-1: Manual de realització de les Inspeccions Principals
- IPP-2: Catàleg de patologies
- IV-1: Manual de realització del Inventari

### 3 NIVELLS D'INSPECCIÓ

En l'àmbit del manteniment d'estructures, s'estableixen de manera general tres nivells d'inspecció. Aquests són:

1. Inspecció Bàsica
2. Inspecció Principal (general o detallada)
3. Inspecció Especial

S'entén per Inspecció Bàsica una inspecció visual que pot ser desenvolupada per personal no especialitzat. Aquest nivell d'inspecció constitueix una sistemàtica útil per a la localització primerenca de danys que puguin requerir una actuació urgent.

La Inspecció Principal consisteix en una inspecció de caràcter visual, duta a terme per personal tècnic especialitzat, amb coneixements en càlcul i patologia d'estructures. La diferència entre Inspeccions Principals generals i detallades és que en les primeres no s'empren mitjans auxiliars d'accés o talls de trànsit, mentre que en les segones s'utilitzen dos mitjans per accedir als elements i poder observar amb més detall.



*Figura nº 2. Mitjans d'accés per a les inspeccions Principals detallades*

Finalment, la Inspecció Especial consisteix en la inspecció d'una estructura per part de personal tècnic altament especialitzat, realitzant tots aquells treballs addicionals (presa de mostres, assajos, càlculs, inspeccions efectuades per submarinistes o alpinistes, etc) necessaris per obtenir la completa informació que permeti avaluar l'estat d'una estructura i definir les actuacions necessàries a dur a terme.

El principal objectiu d'aquest document és definir la metodologia per a la realització de les Inspeccions Principals. Per a això, es recull en detall l'abast i sistemàtica a seguir en la realització d'aquest nivell d'Inspeccions, que permeten fer un seguiment àgil i actualitzat de l'estat de les estructures.

Aquest document s'ha de complementar amb un curs de formació, de caràcter eminentment pràctic per al personal de l'AJUNTAMENT DE BARCELONA que dugui a terme en el futur les anomenades Inspeccions Principals.

## 4 INSPECCIÓ PRINCIPAL (RESSEGUIMENT)

L'objecte d'una Inspecció Principal és l'obtenció de dades sobre els patologies existents en els diferents elements que constitueixen l'estructura, de manera sistemàtica i ordenada.

Es tracta d'una observació detallada de tots els elements visibles de l'estructura per poder avaluar els patologies observats. Aquesta observació permetrà determinar qualitativament i quantitativament l'estat de l'estructura. Una Inspecció Principal ha de ser objectiva, homogènia i comparable. Les dades recollides en la Inspecció són els següents:

- Dades generals de la inspecció. Nom i codi de l'estructura inspeccionada, data en què es realitza la inspecció , personal que la realitza, talls i mitjans d'accés utilitzats en la inspecció , condicions climatològiques en què s'ha realitzat la inspecció , incidències esdevingudes durant la mateixa i comentaris l'inspector.
- Informació detallada dels patologies observats . Aquesta informació permetrà establir l'estat de conservació dels diferents elements de l'estructura. Per a això, es recullen les dades característiques per a cada un d'ells els danys apreciats i el mesurament dels mateixos.
- Documentació gràfica dels danys observats . La descripció i identificació dels danys pot enriquir-se mitjançant fotografies i croquis de danys.

Amb tota la informació anterior s'obté:

- Qualificació de l'estat de l'estructura. Es tracta d'un indicador numèric que pretén quantificar l'estat de conservació d'un s'estructura en un moment donat . Més endavant cal la gradació del sistema de qualificació.
- Informe tècnic de resultats i conclusions de la inspecció principal realitzada.

Per a cada un dels danys que existeixin en una determinada unitat de l'estructura es recullen uns índexs (extensió, gravetat) que permeten valorar el dany. A partir d'aquestes dades, i per mitjà d'algoritmes desenvolupats, s'obté la Qualificació de l'estructura. Aquest valor numèric permet prioritzar la situació de conservació d'un conjunt d'estructures en un moment determinat i establir les necessitats d'actuació sobre cada estructura.

Aquesta Qualificació (tant de l'estructura com de cada un dels subcomponents en què es divideix) té un rang de 0 (estructura col·lapsat ) a 100 (estructura en perfecte estat) .

- 100: estructura amb danys de caràcter durable o funcional lleu. Actuació a llarg termini
- 80: estructura amb danys de caràcter durable o funcional mitjans. Actuació a mitjà o llarg termini.
- 60: estructura amb danys de caràcter resistent lleus o de caràcter durable o funcional estesos. Actuació a mitjà termini.
- 40: estructura amb danys de caràcter resistent mitjans. Danys durables o funcionals greus. Actuació a curt termini
20: estructura col·lapsat o amb danys de caràcter resistents molt greus. Actuació urgent immediata

*Figura nº 3. Qualificació d'una estructura*

La Qualificació entre 80 i 100 significa que l'estructura no presenta patologies que afectin el comportament resistent de cap dels seus elements i que només s'observen patologies de caràcter durable o funcional de caràcter lleu o molt lleu, que recomanen una reparació de l'estructura a llarg termini o no es considera necessària cap actuació.

La Qualificació entre 60 i 79 vol dir que l'estructura no presenta patologies que afectin el comportament resistent d'alguns dels seus elements i que només s'observen patologies de caràcter durable o funcional que recomanen una reparació de l'estructura a mitjà o llarg termini.

La Qualificació entre 40 i 59 vol dir que l'estructura no presenta patologies que afectin el comportament resistent d'alguns dels seus elements o que, en cas que hi hagi algun deteriorament d'aquest tipus, és de petita importància, o que només s'observen patologies de caràcter durable que recomanen una reparació de l'estructura a mig termini.

La Qualificació entre 20 i 39 vol dir que l'estructura presenta patologies que afecten el comportament resistent d'alguns dels seus elements o que s'observen patologies de caràcter durable o funcional de caràcter greu, la qual cosa obliga a recomanar una reparació de l'estructura a curt termini.

La Qualificació entre 0 i 19 vol dir que l'estructura presenta patologies que afecten greument al comportament resistent d'alguns dels seus elements, la qual cosa obliga a recomanar una actuació en l'estructura a molt curt termini i amb caràcter urgent.

## 5 PREPARACIÓ PER A L'INSPECCIÓ

### 5.1 Personal necessari

El personal que realitzarà les inspeccions principals i l'avaluació de les estructures ha d'estar compost, almenys, per:

- Un Enginyer que coordini els treballs i assumeixi la direcció tècnica dels mateixos. És recomanable que tingui experiència en patologia, inspecció i reparació d'estructures
- Un auxiliar tècnic de suport logístic.

### 5.2 Material necessari

El material per realitzar les inspeccions serà:

Per al personal:

- Armilla o abric reflectant
- Casc (només si es treballa en zona en obres)
- Gorra pel sol
- Roba de pluja
- Botes d'aigua
- Botes de seguretat
- Arnés anticaigudes

Mitjans auxiliars:

- Prismàtics
- Distanciòmetre / cinta mètrica
- GPS
- Termohigròmetre
- Càmera fotogràfica
- Guixos de colors
- Escala de mà amb autonomia de 5 m
- Quadern i bolígraf
- Llanterna
- Cons de abalisament
- Triangles de senyalització
- Cadenes
- Farmaciola
- Telèfon mòbil

#### Documentació necessària:

- Permís signat i segellat per l'autoritat competent que identifiqui adequadament al personal que porta a terme els treballs
- Documentació relativa a la inspecció:
- Llistat d'identificació de les estructures a inspeccionar
- Fitxes i croquis d'inventari i resultats de l'anterior Inspecció Principal (si n'hi ha)
- Manuals
- Fitxes tipus necessàries per a l'avaluació d'elements

## 6 METODOLOGIA EN CAMP

La metodologia per realitzar la inspecció Inici d'una estructura consta de les següents fases:

- Localització de les estructures de l'itinerari
- Estacionament del vehicle: sempre fora de calçada i voral (si no es disposa de permís exprés de l'autoritat de gestió de Trànsit i un vehicle amb la senyalització oportuna). En cas de no ser possible s'ha de senyalitzar l'estacionament correctament
- Comprovació de criteris de pertinença
- Avaluació de riscos
- Recorregut succint per l'estructura i el seu entorn a fi de tenir una visió de conjunt
- Desenvolupament de la inspecció de manera sistemàtica

A cada Inspecció Principal l'equip encarregat de realitzar recollirà les dades següents:

- Dades generals de la inspecció
- Deterioraments observats
- Observacions
- Fotografies

### 6.1 Desenvolupament de la inspecció

La Inspecció Principal és una observació detallada de tots els elements visibles del pont, que ha de realitzar-se de forma sistemàtica perquè no es produeixin errors ni omissions.

Se seguiran les següents fases, preferiblement de forma consecutiva:

- Inspecció perimetral inferior dels paraments verticals de l'estrep nº 1 i els seus murs laterals
- Inspecció en "zig-zag" de la cara inferior i de les cares laterals del tram nº 1
- Inspecció perimetral inferior dels paraments verticals de la pila nº 1 (si existís)
- ...
- Inspecció en "zig-zag" de la cara inferior i de les cares laterals del tram nº n
- ...
- Inspecció perimetral inferior dels paraments verticals de l'estrep nº 2 i els seus murs laterals
- Inspecció perimetral de la zona superior del tauler i equipaments



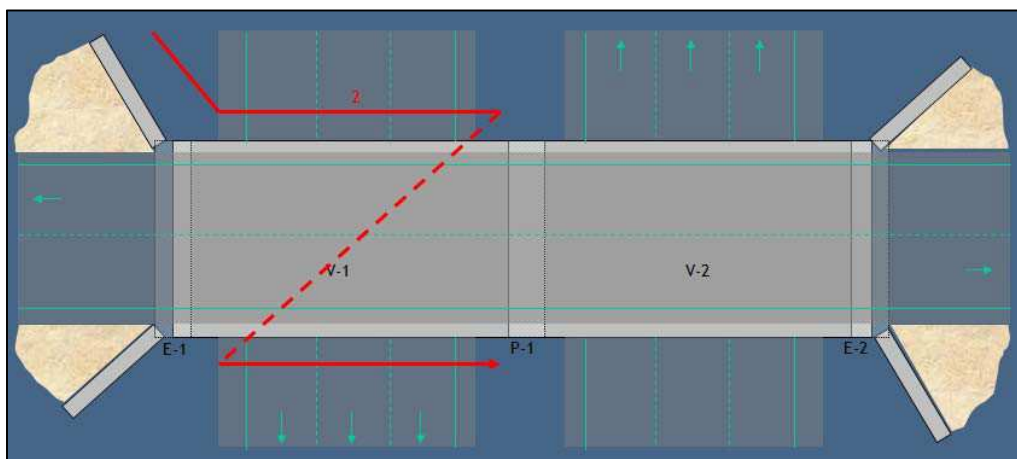


Figura nº 5. Recorregut d'inspecció d'un pont. Etapa 2

Cada vegada que s'arribi a una pila, en cas que existeixin, s'hauria de realitzar el següent pas:

7. Inspecció perimetral de la pila i els seus suports (en moltes ocasions els suports s'observen millor, amb l'ajuda de prismàtics, des de l'estrep més proper o a certa distància de la pila).

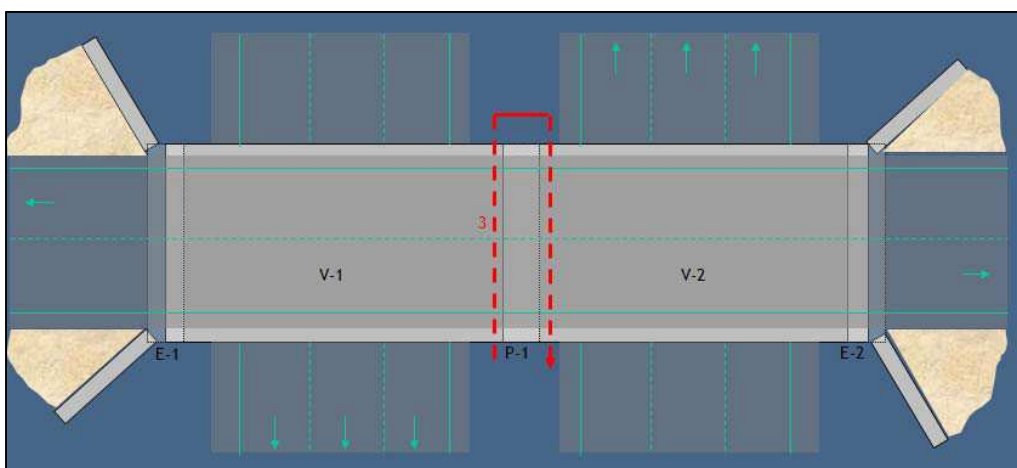


Figura nº 6. Recorregut d'inspecció d'un pont. Etapa 3

Els passos 4 a 7 es repetirien tantes vegades com a trams i piles tingués el pont, fins a aconseguir l'estrep nº 2.

Finalment, sempre que s'aconsegueixi l'estrep 2, es realitzen els següents passos:

8. Aleta lateral esquerra de l'estrep nº 2 i el seu terraplè
9. Mur frontal de l'estrep nº 2 i zona de recolzaments
10. Aleta lateral dret de l'estrep nº 2 i el seu terraplè

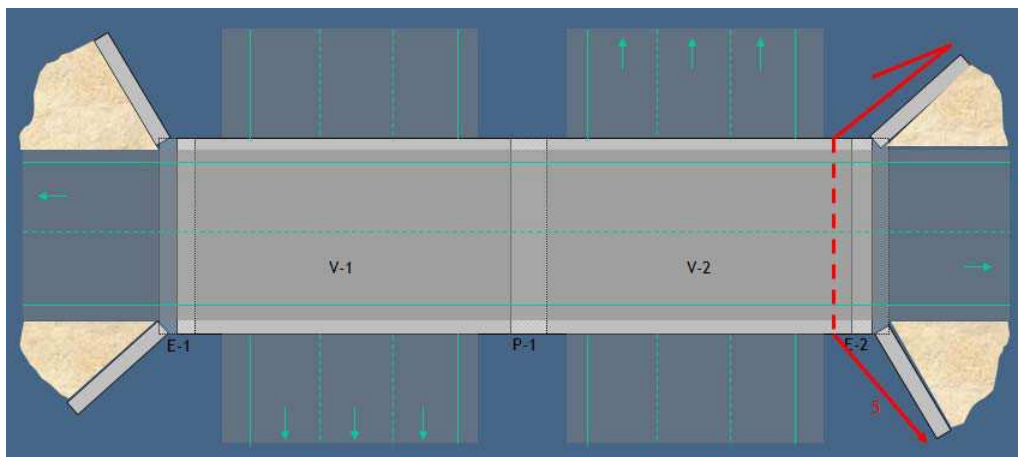


Figura nº 7. Recorregut d'inspecció d'un pont. Etapa 4

### Inspecció sobre tauler

Inspecció de la cara superior del tauler i equipaments. Es tracta d'observar l'estat del paviment, juntes, sistema de drenatge, barreres, baranes, ampits, voreres, canalitzacions, senyalització, il·luminació i lloses de transició.

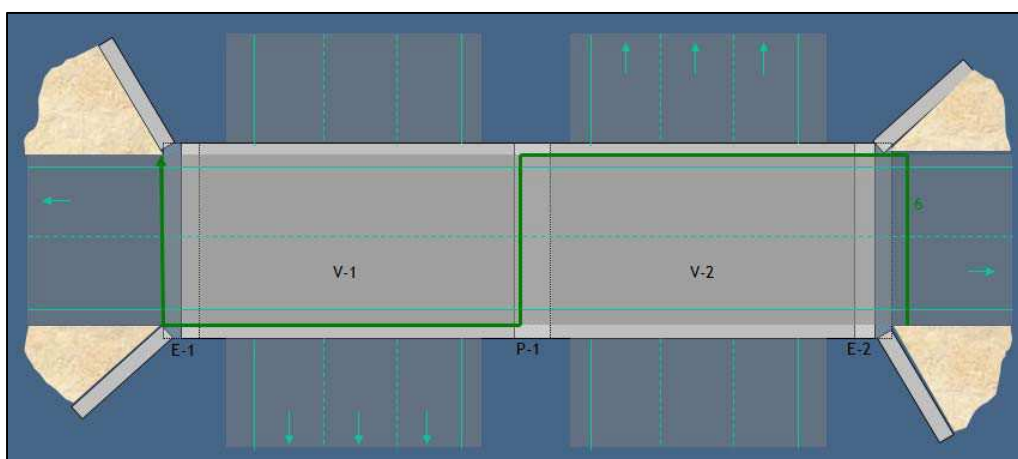


Figura nº 8. Recorregut d'inspecció d'un pont. Etapa 5

La inspecció en cada pas ha de ser realitzada amb detall, és a dir, a escassa distància de l'element que s'estigui estudiant, i no s'ha de passar a l'element següent sense haver completat totalment l'actual.

A mesura que es vagi realitzant la inspecció s'ha d'anar apuntant en les fitxes d'inspecció totes les patologies, importants o no, que s'observin.

Existiran casos en els quals la inspecció no podrà desenvolupar-se segons l'esquema proposat, a causa de l'existència d'obstacles (lleres, irregularitats del terreny, vies fèrries o per la tipologia de l'estructura a inspeccionar). En aquestes situacions s'adaptarà la metodologia anterior a la situació real del pont, però mantenint sempre l'objectiu de revisar tots els elements que componen el pont.

## 6.2 Dades generals de l'inspecció

Es recullen en aquest epígraf les dades que han d'anotar relatiu a la inspecció pròpiament dita i l'Inspector. Aquestes dades han de ser emplenats per l'Inspector.

FICHA DE DATOS GENERALES DE INSPECCIÓN	FICHA DE INSPECCIÓN PRINCIPAL DE PUENTE			IPP-1 F-1 A
Código del puente:	Nombre del puente:			Inspector:
Calle soportada:	Municipio:	Provincia:	Fecha de inventario:	
Fecha Inspección Principal:	Nº de vanos:	Nº total de pilas:	Nº total de estribos y M.L.:	
Hora inicio IP:	Nº de juntas:	Nº total líneas de apoyo:	IMD:	
Hora fin IP:	Temperatura:	Medios de acceso (xii):	Cortes de tráfico sobre el puente (xiii):	
UTM X:	Humedad:			
UTM Y:			Cortes de tráfico bajo el puente (xiii):	
Cota Z:				
Nombre Inspector nº 1 (x):	Titulación Inspector nº 1 (xi):			
Nombre Inspector nº 2 (x):	Titulación Inspector nº 2 (xi):			
Nombre Inspector nº 3 (x):	Titulación Inspector nº 3 (xi):			
Observaciones:				
ÍNDICE PRELIMINAR (0 - 100):				

Figura nº 9. Fitxa de dades generals

A continuació es comenten els diferents camps a omplir:

### Dades previs

- **Codi de l'estructura:** codi de l'estructura a inspeccionar
- **Nom de l'estructura:** denominació de l'estructura a inspeccionar
- **Carrer** al qual pertany l'estructura
- **Enginyer d'inventari:** nom de la persona que va fer l'Inventari, si es disposa del mateix.
- **Data d'inventari:** dia-mes-any en què es va realitzar l'Inventari, si es disposa del mateix
- **Nombre de trams o vanols, piles, estreps, juntes i suports:** es tracta d'una informació que ha de provenir de la fitxa d'Inventari, si es disposa d'ella. En cas contrari, són dades que ha d'indicar l'Inspector en el moment de realitzar la inspecció
- **IMD:** intensitat mitjana diària de trànsit rodat que suporta l'estructura. Es tracta d'una informació que ha de provenir de la fitxa d'Inventari, si es disposa d'ella
- **UTM:** coordenades UTM de la cantonada dreta de l'estrep o pila 1 de l'estructura. Es tracta d'una informació que ha de provenir de la fitxa d'Inventari, si disposa d'ella, i ha de ser contrastat per l'Inspector en qualsevol

cas. En cas de no disposar de la informació de l'Inventari, es tracta d'una dada que ha de ser pres in situ per l'Inspector.

### Dades de l'Inspecció

- *Data de la inspecció*: dia-mes-any en què es realitza la Inspecció
- *Hora d'inici / fi*: hores en què comença i finalitza la inspecció
- *Dades ambientals*: temperatura i humitat del dia en què es realitza la inspecció. Són dades preses preferiblement in situ amb un termohigròmetre
- *Mitjans d'accés*: s'han d'indicar els mitjans d'accés emprats en la inspecció de l'estructura (aquestes dades són necessàries en el cas d'una Inspecció Principal Detallada). En la següent taula s'indiquen les diferents possibilitats:

*Taula nº 1. Medis d'accés emprats durant l'inspecció*

Medis d'accés
Canastella articulada
Plataforma elevadora
Pontona
Barca
Grua amb canastella
Bastida
Alpinistes
Submarinistes

- *Talls de trànsit sobre / sota l'estructura*: s'han d'indicar els talls de trànsit emprats en la inspecció de l'estructura (aquestes dades són necessàries en el cas d'una Inspecció Principal Detallada). En la següent taula s'indiquen les diferents possibilitats:

*Taula nº 2. Talls de trànsit necessaris per a la realització de l'inspecció*

Talls de trànsit
Tall de vorera
Tall parcial de carril
Tall total de carril
Tall total de calçada
Tall total de plataforma

- *Nom / Empresa de l'inspector*: s'ha d'indicar el nom de l'Inspector o dels inspectors que realitzen la inspecció principal, precisant així mateix l'empresa o organisme a què pertanyen
- *Observacions*: qualsevol indicació ressenyable sobre l'estat de l'estructura o sobre la inspecció. En particular, s'han d'anotar les dades següents:
- *Necessitat de realitzar una inspecció especial*, precisant les raons i el tipus d'actuacions a dur a terme (estudis, mitjans d'accés, presència d'un especialista, etc.)

- *Necessitat de realitzar un Projecte de reparació.* Els comentaris del paràgraf anterior continuen sent vàlids
- *Necessitat de realitzar una actuació urgent:* si s'estima necessari emprendre algun tipus d'actuació extraordinària amb caràcter urgent. S'ha d'indicar el tipus d'actuació, l'element a reparar i qualsevol altra dada que sigui d'interès per a descriure les reparacions que s'estimin necessàries.

A cada inspecció es durà un joc de fitxes d'anotació de danys en blanc. A continuació es mostra l'aspecte de la fitxa d'anotació de dades relatives als danys i s'expliquen les dades a emplenar.

DE DATOS GENERALES DE INSPECCIÓN		FICHA DE INSPECCIÓN PRINCIPAL DE PUENTE				IPP-1 F-1 B				
Código del puente: <input type="text"/>		Nombre del puente: <input type="text"/>								
Deterioros (i)	Unidad (vi)	Elemento	Comentarios	Causa (ii)	Extensión (iii)	Gravedad (iv)	Medición	Ud. Med.	Accesibilidad	Fotografías
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
0										

Figura nº 10. Fitxa de patologies d'Inspecció Principal d'estructures

- **Deteriorament:** s'indica el tipus de deteriorament observat (en l'Annex 2 s'indica un resum dels diferents deterioraments possibles)
- **Unitat:** s'ha d'indicar la unitat de l'estructura en la qual s'ha observat el deteriorament (a escollir entre les unitats mostrades a la taula de l'annex 3)
- **Material:** s'ha d'indicar el material de la unitat anterior
- **Element:** s'ha d'indicar l'element al qual pertany la unitat anterior (a triar entre els elements que componen l'estructura, segons el que indica l'Inventari del mateix: E1 1, V12 2, Drenatge, etc.)
- **Causa:** s'ha d'indicar la causa que ha originat el deteriorament (a escollir entre les mostrades en la taula de l'annex 4)

- **Extensió:** s'ha d'indicar l'extensió de la patologia respecte a l'extensió que podria arribar a assolir en la unitat afectada (veure següent Taula)

Taula n° 3. Extensió de les patologies

Extensió
Petita (< 25%)
Mitjana (25% < Ext. < 50%)
Elevada (50% < Ext. < 75%)
Molt elevada (75% < Ext. < 100%)

- **Gravetat:** s'ha d'indicar la gravetat de la patologia (veure següent Taula)

Taula n° 4. Gravetat de les patologies

Gravetat
Minima
Mitjana
Alta

- **Medició/Unitat de medició:** medició de la patologia i unitats correspondents (veure següent Taula).

Taula n° 5. Unitats de medició de les patologies

Unitats de medició
ud
ml
m2
m3
mm
cm
cm2
cm3
Kg

- **Accessibilitat:** els criteris per a assignar l'accessibilitat a cadascuna patologia son els següents:

Taula n° 6. Accessibilitat a les patologies

Accessibilitat	
Fàcil	Reparacions fàcilment accessibles per a l'equip o maquinària que hagi de realitzar-los: petites bastides, cistella amb camió-grua a menys de 15 m d'abast.

Accessibilitat	
	No és necessari realitzar talls de trànsit per a la realització d'aquestes obres, o el tall de trànsit té poca importància. No hi ha serveis afectats.
Mitjana	<p>Es necessita utilitzar bastides de considerable altura però no especials.</p> <p>Es precisen bastides de petit volum per al suport dels elements.</p> <p>Es precisa recórrer a grues d'entre 15 i 60 m d'abast.</p> <p>Es necessita realitzar camins d'accés o plataformes de petita magnitud per arribar a la base de l'element.</p> <p>Es requereixen talls de trànsit parcials en vies d'important densitat.</p> <p>És necessari retirar altres elements que després poden ser reutilitzats.</p> <p>Es requereixen mesures especials per a protecció de les persones.</p> <p>Els serveis afectats no impliquen obres importants per a la seva reposició. (Conduccions sota voreres, cables adossats al tauler...)</p>
Difícil	<p>Es requereixen bastides especials, exemptes o de gran volum.</p> <p>S'ha d'usar grues de més de 60 m d'abast.</p> <p>Es necessita realitzar una obra auxiliar o camí per desviar el trànsit.</p> <p>S'afecta al trànsit ferroviari.</p> <p>L'obra es realitzarà sota aigua profunda, amb bussos o altres mitjans especials.</p> <p>Es requereixen talls de trànsit parcials en vies d'important densitat.</p> <p>Es requereix realitzar penínsules artificials, recintes amb tablestaques o plataformes especialment importants.</p> <p>Es necessita demolir o retirar altres elements que després han de ser reposats.</p> <p>Són precisos obres auxiliars per a protecció temporal en lleres o poden veure's afectats serveis d'importància: conduccions o clavegueram important, línies AT, catenàries de FFCC.</p>

- **Fotografies:** s'ha d'anotar el codi de la fotografia que es correspon amb el dany retratat. En camp es realitzaran les següents fotografies:
  - Com a mínim una per dany, sempre que aquest sigui de gravetat Mitjana o Alta (dues fotografies com a mínim per a aquells casos en els quals es necessiti una fotografia de detall i una altra que situï el dany quant a escala o a situació).
  - Quatre fotografies generals de l'estructura: dos dels alçats, una de la vista superior (plataforma) i una altra de la vista inferior.

Per a cada un dels danys que existeixin en una determinada unitat de l'estructura es recullen uns índexs (extensió, gravetat) que permeten valorar el dany. A partir d'aquestes dades, i per mitjà d'algoritmes desenvolupats s'obté la Qualificació de l'estructura. Aquest valor numèric permet prioritzar la situació de conservació d'un conjunt d'estructures en un moment determinat i establir les necessitats d'actuació sobre cada estructura.

## 7 METODOLOGIA EN GABINET

En gabinet es realitzaran els següents treballs posteriors a la inspecció:

Introducció de les dades recollides en camp al programa Inspector

Es donaran un nou nom les fotografies segons la següent nomenclatura:

Codi de l'estructura\_IPP\_XXX\_YYY\_Texte descriptiu.jpg, on

- Codi: codi de l'estructura (0100, 0210, etc.)
- XXX: numeral continu des del 001
- YYY: tres últimes xifres de la fotografia que proporciona la càmera fotogràfica

Per a cada estructura, es guardaran en una carpeta amb el nom del codi de l'estructura.

Redacció de l'Informe de resultats i conclusions de la Inspecció Principal. A tall d'exemple, es proposa el següent índex:

- 1 ANTECEDENTS
- 2 OBJECTE
- 3 DOCUMENTACIÓ DISPOSSA
- 4 TREBALLS DESENVOLUPATS
- 5 DESCRIPCIÓ DE L'ESTRUCTURA
  - 5.1 Dades generals
  - 5.2 Descripció
- 6 INSPECCIÓ TÈCNICA
- 7 CONCLUSIONS I PROPOSTA D'ACTUACIÓ
  - 7.1 Conclusions
  - 7.2 Qualificació de l'estructura
  - 7.3 Actuacions recomanades
- ANNEX 1 Documentació
- ANNEX 2 Informació d'inventari (fitxes i fotografies)
- ANNEX 3 Informació d'inspecció (fitxes i fotografies)

## ANNEX 1 FITXES TIPUS D'INSPECCIÓ

FICHA DE DATOS GENERALES DE INSPECCIÓN	FICHA DE INSPECCIÓN PRINCIPAL DE PUENTE	IPP-1 F-1 A
Código del puente: <input style="width: 80%;" type="text"/>	Nombre del puente: <input style="width: 95%;" type="text"/>	Inspector: <input style="width: 80%;" type="text"/>
Calle soportada: <input style="width: 80%;" type="text"/>	Municipio: <input style="width: 60%;" type="text"/> Provincia: <input style="width: 60%;" type="text"/>	Fecha de Inventario: <input style="width: 80%;" type="text"/>
	Nº de vanos: <input style="width: 60%;" type="text"/> Nº total de pilas: <input style="width: 60%;" type="text"/> Nº total de estribos y M.L.: <input style="width: 60%;" type="text"/>	
	Nº de juntas: <input style="width: 60%;" type="text"/> Nº total líneas de apoyo: <input style="width: 60%;" type="text"/> IMD: <input style="width: 60%;" type="text"/>	
Fecha Inspección Principal: <input style="width: 60%;" type="text"/>	Temperatura: <input style="width: 60%;" type="text"/> Medios de acceso (xii): <input style="width: 60%;" type="text"/>	Cortes de tráfico sobre el puente (xiii): <input style="width: 60%;" type="text"/>
Hora inicio IP: <input style="width: 60%;" type="text"/>	Humedad: <input style="width: 60%;" type="text"/>	
Hora fin IP: <input style="width: 60%;" type="text"/>		Cortes de tráfico bajo el puente (xiii): <input style="width: 60%;" type="text"/>
UTM X: <input style="width: 60%;" type="text"/>		
UTM Y: <input style="width: 60%;" type="text"/>		
Cota Z: <input style="width: 60%;" type="text"/>		
Nombre Inspector nº 1 (x): <input style="width: 80%;" type="text"/>	Titulación Inspector nº 1 (xi): <input style="width: 80%;" type="text"/>	
Nombre Inspector nº 2 (x): <input style="width: 80%;" type="text"/>	Titulación Inspector nº 2 (xi): <input style="width: 80%;" type="text"/>	
Nombre Inspector nº 3 (x): <input style="width: 80%;" type="text"/>	Titulación Inspector nº 3 (xi): <input style="width: 80%;" type="text"/>	
Observaciones: <input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/>		
ÍNDICE PRELIMINAR (0 - 100): <input style="width: 60%;" type="text"/>		

FICHA DE DATOS GENERALES DE INSPECCIÓN				FICHA DE INSPECCIÓN PRINCIPAL DE PUENTE				IPP-1 F-1 B			
Código del puente: <input type="text"/>				Nombre del puente: <input type="text"/>							
	Deterioros (i)	Unidad (vi)	Elemento	Comentarios	Causa (ii)	Extensión (iii)	Gravedad (iv)	Medición	Ud. Med.	Accesibilidad	Fotografías
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

## **ANNEX 2 LLISTAT DE PATOLOGIES**

<b>Patologies</b>
01 Alteració superficial
02 Ancoratges soltes
03 Armadura vista
04 Aterrament
05 Sots, roderes
06 Xaragalls
07 Circulació o presència d'aigua
08 Coqueries, nius de grava
09 Corrosió
10 Deformació
11 Descalçament
12 Esvoranc amb armadura vista
13 Esvoranc sense armadura vista
14 Manca de contacte
15 Desplaçament
16 Eflorescències
17 Manca d'alineació
18 Fissures
19 Fissures en mapa
20 Esquerdes (>5 mm)
21 Humitats, filtracions
22 Enfosament
23 Inoperància lluminosa
24 Lleixes
25 Juntes degradades (fàbrica)
26 Madrigueres
27 Obstrucció
28 Pàtina, taca d'òxid
29 Pèrdua de peça
30 Pèrdua de cargols, reblons...
31 Pèrdua de tractament protector
32 Peces soltes
33 Pintades
34 Restes metàl·lics d'execució
35 Trencament
36 Vegetació

## **ANNEX 3 LLISTAT D'UNITATS**

Elementos
001 Vigas (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
002 Forjado (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
003 Voladizo (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
004 Placas encofrado perdido (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
005 Prelosas colaborantes (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
006 Riostra (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
007 Imposta (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
008 Cartela (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
009 Costilla (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
010 Revestimiento (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
011 Otros: (Tablero: 02 Convencional (de vigas))
012 Losa (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
013 Forjado superior (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
014 Forjado inferior (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
015 Almas (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
016 Voladizo (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
017 Placas encofrado perdido (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
018 Prelosas colaborantes (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
019 Riostra (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
020 Imposta (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
021 Cartela (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
022 Costilla (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
023 Revestimiento (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
024 Otros: (Tablero: 03 Convencional (losa/cajón))
025 Cordón superior (Tablero: 04 Convencional (celosía))
026 Cordón inferior (Tablero: 04 Convencional (celosía))
027 Diagonal (Tablero: 04 Convencional (celosía))
028 Montante (Tablero: 04 Convencional (celosía))
029 Voladizo (Tablero: 04 Convencional (celosía))
030 Placas encofrado perdido (Tablero: 04 Convencional (celosía))
031 Forjado (Tablero: 04 Convencional (celosía))
032 Riostra (Tablero: 04 Convencional (celosía))
033 Imposta (Tablero: 04 Convencional (celosía))
034 Cartela (Tablero: 04 Convencional (celosía))
035 Costilla (Tablero: 04 Convencional (celosía))
036 Revestimiento (Tablero: 04 Convencional (celosía))
037 Otros: (Tablero: 04 Convencional (celosía))
038 Bóveda (Tablero: 05 Bóveda)
039 Típano (Tablero: 05 Bóveda)

Elementos
040 Bóveda (tímpano) (Tablero: 05 Bóveda)
041 Boquilla (tímpano) (Tablero: 05 Bóveda)
042 Montante (tímpano) (Tablero: 05 Bóveda)
043 Boquilla (Tablero: 05 Bóveda)
044 Voladizo (Tablero: 05 Bóveda)
045 Imposta (Tablero: 05 Bóveda)
046 Costilla (Tablero: 05 Bóveda)
047 Revestimiento (Tablero: 05 Bóveda)
048 Otros: (Tablero: 05 Bóveda)
049 Dintel (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
050 Tímpano (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
051 Voladizo (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
052 Imposta (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
053 Revestimiento (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
054 Otros: (Tablero: 07 Marco - Pórtico)
055 Anillo (Tablero: 08 Tubo)
056 Tímpano (Tablero: 08 Tubo)
057 Voladizo (Tablero: 08 Tubo)
058 Imposta (Tablero: 08 Tubo)
059 Revestimiento (Tablero: 08 Tubo)
060 Otros: (Tablero: 08 Tubo)
061 Fustes (Pila)
062 Cimentación (Pila)
063 Riostra (Pila)
064 Cargadero (Pila)
065 Orejas (Pila)
066 Pedestal (Pila)
067 Tajamar (Pila)
068 Capitel (Pila)
069 Jabalcones (Pila)
070 Revestimiento (Pila)
071 Otros I: embellecedor perimetral (Pila)
072 Otros II: (Pila)
073 Cimentación (Estribo)
074 Dintel, cargadero (Estribo)
075 Muro frontal portante (Estribo)
076 Muro de contención de tierras (Estribo)
077 Fustes, contrafuertes (Estribo)
078 Placas de contrafuertes (Estribo)
079 Murete de guarda (Estribo)
080 Aletas (Estribo)

Elementos
081 Orejas (Estribo)
082 Tajamar (Estribo)
083 Anclajes (Estribo)
084 Dispositivo antisismo (Estribo)
085 Revestimiento (Estribo)
086 Otros I: (Estribo)
087 Otros II: (Estribo)
088 Cimentación (Hastial)
089 Muro frontal (Hastial)
090 Muro de contención de tierras (Hastial)
091 Imposta (Hastial)
092 Otros I: (Hastial)
093 Otros II: (Hastial)
094 Calzada Tramo I (Junta)
095 Calzada Tramo II (Junta)
096 Acera Tramo I (Junta)
097 Acera Tramo II (Junta)
098 Aparato de apoyo (Apoyo)
099 Aparato de apoyo (Apoyo; Cuña)
100 Aparato de apoyo (Apoyo; Cama de nivelación)
101 Sistema de Contención I (ENR)
102 Sistema de Contención II (ENR)
103 Sumideros (ENR)
104 Gárgolas (ENR)
105 Tubos de desagüe (ENR)
106 Vierendeaguas (ENR)
107 Goterón (ENR)
108 Cunetilla (ENR)
109 Mechinales (ENR)
110 Canaleta (ENR)
111 Cuneta (ENR)
112 Arquetas (ENR)
113 Otros I: (ENR)
114 Otros II: (ENR)
115 Horizontal (ENR)
116 Vertical (ENR)
117 Pórtico no luminoso (ENR)
118 Pórtico luminoso (ENR)
119 Manga de viento (ENR)
120 Otros I: (ENR)
121 Otros II: (ENR)

Elementos
122 Pantalla antirruído (ENR)
123 Valla antivertido (ENR)
124 Valla cerramiento (ENR)
125 Valla antivandálica (ENR)
126 Protección catenaria (ENR)
127 Pórtico pregálibo (ENR)
128 Farolas (ENR)
129 Luminarias (ENR)
130 Focos (ENR)
131 Iluminación ornamental (ENR)
132 Arquetas de registros (ENR)
133 Tuberías eléctricas (ENR)
134 Tuberías telefónicas (ENR)
135 Tuberías telecomun. (ENR)
136 Tuberías semaforicas (ENR)
137 Tuberías gas (ENR)
138 Tuberías Abastecim. (ENR)
139 Otras Tuberías (ENR)
140 Pavimento (ENR)
141 Bordillo (ENR)
142 Aceras (ENR)
143 Mediana (ENR)
144 Carril ciclista (ENR)
145 Bancos (ENR)
146 Papeleras (ENR)
147 Estatuas (ENR)
148 Plantación ornamental (ENR)
149 Fuentes (ENR)
150 Otros I: (ENR)
151 Otros II: (ENR)
152 Terraplenes (ENR)
153 Encachados (ENR)
160 Tirante (Tirantes)
161 Anclaje inferior (Tirantes)
162 Capot inferior (Tirantes)
163 Macizo anclaje inferior (Tirantes)
164 Tubo guía inferior (Tirantes)
165 Anillo centrador inferior (Tirantes)
166 Tubo antivandálico inferior (Tirantes)
167 Amortiguador inferior (Tirantes)
168 Anclaje superior (Tirantes)

Elementos
169 Capot superior (Tirantes)
170 Macizo anclaje superior (Tirantes)
171 Tubo guía superior (Tirantes)
172 Anillo centrador superior (Tirantes)
173 Tubo antivandálico superior (Tirantes)
174 Amortiguador superior (Tirantes)
200 Arranques (cimentación) del arco (Arco)
201 Anillo (Arco)
202 Riostras entre anillos (Arco)
203 Conexión con tablero (Arco)
204 Péndolas (Arco)
205 Imposta (Arco)
206 Costilla (Arco)
207 Otros: (Arco)

## ANNEX 4 LLISTAT DE CAUSES

Causes
abrasió
acció climàtica
assentament diferencial
atac químic
absència o deficient dispositiu de junta
absència o deficient llosa de transició
llit d'anivellació en mal estat o mal executat
Capil·laritat
causa desconeguda
cicles glaç-desglaç
corrosió
deficient compactació del reblert
deficient execució
deformació
disseny deficient
envelliment
escassetat de recobriment
esforços
excés de compressió
falta de compressió
falta d'element
falta de gàrgola
falta de protecció
qualitat deficient de la peça/element
Gir
Cop o impacte
impermeabilització defectuosa
mal funcionament del sistema de drenatge
moviment excessiu del tauler
pèrdua de tractament protector
pressió excessiva d'un element sobre altre
retracció
sedimentació
subestimació d'empemptes
tensió excessiva en zones d'ancoratges
vandalisme
vessament superficial